

**Desenvolvimento de um novo Layout para um Armazém do Setor das
Telecomunicações e Proposta de implementação do FIFO no armazenamento de
bobines**

Vasco Parente Bezerra

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo para obtenção do
Grau de Mestre em Logística

Orientador Interno:

Professor Doutor Pedro Cardoso

Orientador Externo:

Jorge Marques

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri.

Braga, novembro, 2023

**Desenvolvimento de um novo Layout para um Armazém do Setor das
Telecomunicações e Proposta de implementação do FIFO no armazenamento de
bobines**

Vasco Parente Bezerra

Orientador Interno:

Pedro Cardoso

Orientador Externo.

Jorge Marques

Resumo

A logística desempenha um papel fundamental na performance e sucesso das empresas. Esta envolve o planeamento, implementação, controlo eficiente e eficaz do fluxo de bens, informações e recursos, desde o ponto de origem até o ponto de consumo. Assim, o impacto criado pela logística pode ser sentido competitivamente no que toca à eficiência operacional, custos, serviços ao cliente, sustentabilidade e na expansão geográfica. Logo uma boa gestão logística é uma das principais estratégias, para as empresas criarem uma vantagem competitiva sobre a sua concorrência. Esta vantagem competitiva pode ser traduzida num tempo de resposta mais rápido, maior qualidade de serviço ao cliente, redução de custos, parcerias estratégicas e sustentabilidade.

Este relatório de estágio fornece uma visão geral das atividades realizadas ao longo do estágio concretizado na empresa Fiber t, pertencente ao Grupo DST, localizada em Palmeira no concelho de Braga. No início deste trabalho são feitos vários enquadramentos teóricos de conceitos que serão abordados ao longo do relatório, cuja compreensão é essencial para um pleno entendimento do conteúdo do mesmo. De seguida é feita uma descrição atual da empresa, apresentando a sua função dentro do Grupo DST e uma análise da sua situação atual. No final serão identificados os problemas observados no interior do armazém e no seu funcionamento. Consequentemente serão apresentadas propostas de melhoria para resolução dos problemas descritos.

Os principais problemas identificados foram o mau aproveitamento do espaço de armazenagem pelo layout adotado pela empresa, problemas com a eficiência do *picking*, bem como a necessidade da implementação do FIFO no armazenamento das bobines. As propostas de melhoria passam por aumentar a percentagem de ocupação do armazém, aumentar a eficácia da recolha de artigos, na preparação de encomendas, propor formas de implementar o FIFO e de melhor controlo de stock.

Palavras-Chave

Gestão de Armazém; Picking; FIFO; Gestão de Stocks

Abstract

Logistics plays a fundamental role in the performance and success of companies. It involves the efficient and effective planning, implementation, and control of the flow of goods, information, and resources, from the point of origin to the point of consumption. Thus, the impact created by logistics can be felt competitively in terms of operational efficiency, costs, customer service, sustainability, and geographical expansion, so good logistics management is one of the main strategies for companies to create a competitive advantage over their competitors. This competitive advantage can be translated into faster response times, higher quality customer service, cost savings, strategic partnerships, and sustainability.

This internship report provides an overview of the activities carried out during the internship at Fiber t, a company belonging to the DST Group located in Palmeira in the district of Braga. At the beginning of this work, several theoretical frameworks are given for concepts that will be covered throughout the report, and their understanding is essential for a full mastery of the content of this work. This is followed by a current description of the company, presenting its role within the DST Group and its current situation. At the end, the problems observed inside the warehouse and in its operation will be identified, and proposals for improvement will be put forward to solve the problems described.

The main problems identified were poor use of storage space due to the layout adopted by the company, problems with picking efficiency and the need to implement FIFO in the storage of reels. The proposals for improvement include increasing the amount of space used for storage, increasing the efficiency of picking items and preparing orders and proposing ways of implementing FIFO and better stock control.

Keywords

Warehouse Management; Picking; FIFO; Stock Management

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador do estágio Pedro Cardoso, pela disponibilidade, conselhos, opiniões, críticas e todo o apoio durante o desenvolvimento do relatório.

Gostaria de agradecer também a toda a equipa de logística da Fiber t, nomeadamente ao orientador externo que me foi atribuído pela empresa, Jorge Marques. Obrigado pelo vosso Know-how, disponibilidade, opiniões e bom ambiente proporcionado.

A toda a minha família e namorada pelo apoio e motivação. Por serem o meu porto seguro ao longo desta etapa do meu percurso académico.

Lista de abreviaturas e siglas

APNOR: Associação do Politécnicos do Norte

IPVC: Instituto Politécnico de Viana do Castelo

FIFO: First in, first out

LIFO: Last in, first out

JIT: Just in Time

ERP: Enterprise Resource Planning

WMS: Warehouse Management System

SKU: Stock Keeping Unit

DOA: Defect on Arrival

RFID: Radio Frequency Identification

ATEX: *Explosive Atmosphere* (Atmosfera Explosiva)

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objetivos do Projeto	1
1.2.	Metodologia.....	2
2.	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	5
2.1.	Logística	5
2.2.	Atividades logísticas	7
2.3.	Armazéns e Armazenagem	8
2.4.	TIPOS DE ARMAZÉM	9
2.5.	Design e Construção do Armazém	10
2.6.	Análise ABC	13
2.7.	Atividades de Armazém	14
2.7.1.	Receção	15
2.7.2.	<i>Put-away</i>	16
2.7.3.	<i>Picking</i>	16
2.7.4.	Conferência.....	18
2.7.5.	Embalamento	19
2.7.6.	Transporte	19
2.8.	Gestão de Stock.....	20
2.9.	Sistemas de Gestão de Armazém (<i>WMS-Warehouse Management Systems</i>).....	22
3.	DESCRIÇÃO DE EMPRESA.....	24
3.1.	Apresentação do Grupo <i>dst</i>	24
3.2.	Política de Gestão	26
3.3.	Apresentação da <i>Fiber t</i>	26
3.4.	Armazém.....	27
3.5.	Processo de abastecimento.....	32
3.6.	Processo de Expedição	33
3.7.	“Apeados” (material que regressa ao armazém depois de ser prestado o serviço e cessado o contrato) e Devoluções (<i>DOA</i>)	33
3.8.	Softwares de Gestão de armazém	35

3.9.	Processo de armazenamento	35
4.	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA.....	37
4.1.	Problemas identificados a nível de Gestão de Stocks	37
4.2.	Problemas identificados a nível do <i>Picking</i>	39
4.3.	Problemas identificados com o layout escolhido pela empresa para o novo armazém.....	42
5.	IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS MELHORIAS	45
5.1.	Propostas de possíveis layouts	45
5.1.1.	Proposta 1.....	46
5.1.2.	Proposta 2.....	48
5.1.3.	Proposta 3.....	50
5.1.4.	Proposta 4.....	51
5.2.	Soluções para o <i>picking</i>	53
5.2.1.	Análise ABC.....	54
5.2.2.	<i>Picking to Light</i>	56
5.2.3.	<i>Picking por Onda</i>	56
5.3.	Proposta de uso de máquina envolvente	57
5.4.	Implementação do FIFO no armazenamento das bobines	58
5.4.1.	Hipótese 1.....	60
5.4.2.	Hipótese 2.....	60
5.4.3.	Hipótese 3.....	61
6.	PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS	63
6.1.	Layout para maximização da capacidade do armazém	63
6.2.	<i>Picking</i> e preparação das encomendas	64
6.3.	Implementação do FIFO no armazenamento das bobines	65
7.	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTURO.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	70
	ANEXOS.....	73
	Anexo I- Análise ABC Rede Exterior	73
	Anexo II- Análise ABC Rede Cliente	83
	Anexo III- Planta das Antigas instalações. Fonte: Fiber t	90
	Anexo IV- Layout utilizado pela Fiber t para as novas instalações.....	91

Anexo V- Preço do Minicabo.....	92
Anexo VI- Preço da Fibra ótica	92
Anexo VII- Comprimento das “Pontas”	93

Índice de Figuras

Figura 1- Atividades logísticas na cadeia de abastecimento da empresa.	7
Figura 2- Representação de armazenagem em fluxo direcionado e fluxo em "U".	12
Figura 3- Atividades de armazenagem.	15
Figura 4- Organograma Grupo DST.	24
Figura 5- Mapa com atividade da DST pelo mundo.	25
Figura 6- Zona Cliente (armazém 5964).	27
Figura 7- Início da Zona Exterior (armazém 5960).	27
Figura 8- Layout do antigo armazém Fiber t.	28
Figura 9- Disposição de materiais de pequena dimensão em armazém.	29
Figura 10- Porta-paletes Fiber t.	30
Figura 11- Porta-paletes Fiber t.	30
Figura 12- Manitou ME-430.	31
Figura 13- Manitou M30-4.	31
Figura 14- Complexo Fiber t.	32
Figura 15- Logótipo Live Solutions.	35
Figura 16- Armazenamento de Bobines Fiber t.	37
Figura 17- Armazenamento de Bobines Micro-cabo.	38
Figura 18- Proposta para Layout 1.	47
Figura 19- Proposta de Layout 2.	49
Figura 20- Proposta de Layout 3.	51
Figura 21- Proposta de layout 4.	52
Figura 22- Resultado Análise ABC.	55
Figura 23- <i>Picking</i> por Onda.	57
Figura 24- Armazenamento Bobines Fiber t.	58
Figura 25- Bobines Incompletas.	59
Figura 26- Bobines Incompletas.	59
Figura 27- Armazenamento de "pontas".	59
Figura 28- Proposta de implementação do FIFO.	60
Figura 29- Proposta 2 de implementação do FIFO.	61
Figura 30- Proposta 3 de implementação do FIFO.	62
Figura 31- Funcionamento do layout das Bobines.	66

Índice de Tabelas

Tabela 1- Cálculo capacidade do Armazém Fiber t.	29
Tabela 2- Tempos de <i>Picking</i>	40
Tabela 3- Tratamento de dados da tabela 2.	40
Tabela 4- Tempos de Filmagem.	41
Tabela 5- Tratamento dos dados da tabela 4.	42
Tabela 6- Cálculo da capacidade do Layout construído pela Fiber t.....	44
Tabela 7- Cálculo da capacidade da Proposta 1.	47
Tabela 8- Cálculo da capacidade da Proposta 2.	48
Tabela 9- Cálculo da capacidade da Proposta 3.	50
Tabela 10- Cálculo da capacidade da Proposta 4.	53
Tabela 11- Resumo da análise ABC da Rede Cliente	54
Tabela 12- Resumo da Análise ABC da Rede Exterior.....	54
Tabela 13- Percentagem de área utilizada em cada Layout.....	63
Tabela 14- Análise dos dados fornecidos pela Fiber t.....	65

1. Introdução

1.1. Enquadramento

A realização deste relatório de estágio enquadra-se no segundo ano do Mestrado em Logística da Escola de Ciências Empresariais, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC). Inserido no estágio curricular no departamento de Logística da Fiber t, empresa de telecomunicações pertencente ao Grupo DST, com o tema: Caso Fiber t: Desenvolvimento de um novo Layout para um Armazém do Setor das Telecomunicações e Proposta de implementação do FIFO no armazenamento de bobines. A realização deste relatório de estágio é uma etapa com uma grande importância a nível pessoal, profissional e académico, proporcionando uma oportunidade de aprendizagem e de evolução de conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado.

1.1. Objetivos do Projeto

O principal objetivo da realização deste relatório de estágio é o desenvolvimento, e consequente aplicação, de melhorias em todos os procedimentos que se realizam no interior do armazém, uma vez que a empresa mudou de instalações no início de 2023, procurando assim aplicar melhores práticas nas novas instalações sem ter de interromper mais de uma vez o seu normal funcionamento.

A Fiber t possui um grande número de produtos em stock, porém existe uma grande discrepância entre a quantidade armazenada de cada artigo, o que dificulta o seu processo de armazenagem. Por exemplo, no que toca às bobines que chegam ao peso máximo de 2500 kg, e que devido ao seu tamanho, não é possível a sua colocação numa palete sem que a bobine saia da área da mesma, levando a empresa a optar por fazer o seu armazenamento no exterior. Porém com a exposição aos elementos naturais, dá-se o desgaste da estrutura de madeira que suporta o rolo do cabo. Outro problema surge com as “pontas¹” de cabo de fibra ótica que sobram de cada projeto, uma vez que são armazenadas de forma caótica, o que torna difícil a procura de cada “ponta” para o *picking*, podendo levar a erros na expedição de cada pedido, embora os cabos estejam todos identificados e medidos, quanto

¹ Restos de rolos de cabo de fibra ótica que podem variar alguns metros e centenas de metros de comprimento.

ao seu comprimento. A sua localização está apenas na memória dos colaboradores, não existindo nenhum tipo de organização ou separação de cabos.

Perante estas situações surgiu a oportunidade de estudar diversos processos, nomeadamente, a melhor forma de definir um layout de um armazém tendo em conta os seus meios de movimentação e as dimensões das paletes que estes movimentam, estudar soluções para uma possível implementação do FIFO no armazenamento das bobines, ou uma forma de melhorar o seu escoamento e propor formas de organizar o local onde estão armazenadas as “pontas” de cabo, de forma que o *picking* e a sua procura sejam mais eficientes.

Este projeto foi realizado no departamento de Logística, no interior do armazém da Fiber T, com o acompanhamento de todos os procedimentos que ocorrem no seu interior. Este armazém é responsável pelo armazenamento e distribuição dos diferentes materiais para a instalação de serviços de telecomunicações, quer na rede cliente, quer na rede exterior. As funções que decorrem no seu interior são, o *picking*, leitura de código de barras, armazenamento, embalagem de paletes e caixas para expedição.

Assim com a realização do relatório de estágio realizou-se uma:

- Análise e diagnóstico de todos procedimentos, que se desenvolvem no interior do armazém;
- Identificação de problemas e de processos que ainda poderiam melhorar;
- Identificação de soluções que permitam eliminar os problemas identificados, para melhorar a eficiência e eficácia do funcionamento do armazém;
- Proposta de layouts para o novo armazém da Fiber t;
- Aplicação das soluções nas novas instalações da empresa.

1.2. Metodologia

A realização deste trabalho teve como objetivo observar: as consequências que a redefinição de o layout do armazém pode ter na utilização do espaço do próprio, os meios de movimentação que são utilizados, as rotas que são tomadas ao fazer o *picking* e o *put-away* e a própria distribuição dos materiais que se encontram em armazém. Tem-se como objetivo também o estudo de novas e mais eficientes formas de realização do *picking*, não só de modo a reduzir a sua duração, mas também de forma a diminuir a probabilidade de

acontecerem erros na sua realização. Por fim, a execução de um estudo de gestão de stock nomeadamente no que toca ao armazenamento de bobines, propondo uma possível implementação do FIFO, uma vez que as bobines apresentam sinais de estarem expostas aos elementos, também uma forma de resolver a problemática das “pontas” e bobines já utilizadas que a Fiber t possui em inventário, que se torna difícil o seu escoamento.

O método de estudo que foi utilizado para a realização deste estudo será a investigação-ação que consiste num acompanhamento proativo dos diferentes processos, neste caso os processos realizados no interior do armazém. Segundo Kitchen & Stevens (2008) o processo de investigação-ação passa por:

1. Identificação do problema;
2. Desenvolvimento e implementação de um plano para resolver os problemas encontrados;
3. Comparar e analisar as características de cada solução;
4. Validação das soluções.

A revisão da literatura é uma parte fulcral de todos os projetos, isto aplica-se quer para leitores, quer para investigadores, uma vez que é a partir desta que os leitores aprendem: princípios, áreas que geram controvérsia e definições sobre a temática a ser abordada na pesquisa em questão. Cabe também à revisão da literatura contextualizar o estado atual da arte para o leitor, ou seja, dar uma visão resumida sobre trabalhos realizados anteriormente e de temas relacionados (Loureiro et al., 2016). Segundo Brizola et al. (2016) é importante que o autor/ investigador esteja atualizado relativamente à evolução da comunidade científica. Esta atualização não tem como finalidade renovar apenas os conhecimentos para o tema escolhido, mas também para evitar a que o seu projeto se torne repetitivo, dando origem a um artigo com mais relevância, que ainda não foi trabalhado por outros autores.

A metodologia de investigação que foi adotada foi a revisão sistemática da literatura, que resultará na construção dos alicerces da investigação. Este método de investigação tem como objetivo a compreensão da evolução do tema do trabalho, permitindo assim alcançar uma boa perspetiva de diferentes definições, tópicos e ideias que foram surgindo ao longo do tempo (Saunders et al., 2007). Assim, é importante que ao longo da revisão de literatura seja:

- Definido o tópico de pesquisa, evitando assim potenciais desvios do tema do trabalho de pesquisa;

- Usadas fontes de informação relevantes, sobretudo a bancos de dados acadêmicos fazendo uso de palavras-chave relacionadas ao tópico do relatório.
- Avaliada, no que toca à sua utilidade e credibilidade para a realização do trabalho. Esta avaliação deverá ser feita a partir da finalidade, profundidade e relevância das descobertas.

De forma a otimizar a fidelidade todos os dados obtidos para a realização do relatório de estágio, será feita uma triangulação dos dados provenientes de diferentes fontes, com o objetivo de comparar as diferentes fontes aumentando a credibilidade da informação que irá ser utilizada (Mazzotti & Gewandsznajder, 2003).

2. Enquadramento Teórico

2.1. Logística

A definição de logística surgiu, primeiramente, em contexto militar sendo esta definida como “O ramo da ciência militar que lida com a obtenção e transporte de material, pessoal e instalações.”(Ballou, 2006, pp. 27). A sua origem no âmbito militar remonta a 310 a. C., nas tropas de Alexandre o Grande, que devido ao seu planeamento estratégico todos os mantimentos e materiais eram, eficazmente, distribuídos por todos os pontos do seu exército. A construção das pirâmides do Egito é um dos casos que se pode assistir à utilização de conceitos logísticos, como na escolha de materiais, estipulação de prazos para finalização da construção (Paura, 2011).

Logística é o ramo da administração que tem o objetivo de assegurar o abastecimento de ações de combate, movimentando grandes quantidades de mantimentos no campo de batalha usando a forma mais eficiente e mais económica. A logística é composta por quatro funções (Alves, 2001):

1. Abastecimento, que consiste na realização dos cálculos das necessidades, na obtenção de recursos para as satisfazer, na armazenagem e o reabastecimento desses recursos;
2. Transporte, que abrange todas as atividades que dizem respeito à deslocação de mercadoria, por qualquer meio de transporte, responsável por todo o material para o funcionamento e fiscalização dos mesmos;
3. Serviço técnico, que inclui a manutenção, recuperação de material, planeamento para a construção, aquisição e/ou utilização de bens imóveis;
4. Direção logística, é responsável pela coordenação e orientação das restantes funções.

A logística como ciência surgiu na década de 30 nomeadamente durante o período da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), uma vez que os países envolvidos neste conflito precisavam de movimentar as suas tropas, surgindo assim a necessidade de transportar grande número de mantimentos e homens cumprindo os prazos necessários (J. C. de Carvalho & Encantado, 2006). Assim, foram desenvolvidos os conceitos que posteriormente seriam utilizados para a gestão das operações das empresas. Foi com esta guerra que os conceitos logísticos foram aperfeiçoados e aprimorados sendo hoje utilizados

para garantir a chegada de materiais e produtos ao cliente final dentro do prazo ao mínimo custo, surgindo assim a Logística Empresarial (Paura, 2011).

Logística refere-se ao processo de administração do movimento de mercadorias ou serviços de um ponto a outro, que inclui o planeamento, implementação e controlo de transporte, armazenamento e distribuição de mercadorias (Ballou, 2006). Esta é uma componente vital de qualquer operação comercial, pois garante a entrega eficiente e pontual de mercadorias, orientando o seu percurso desde o interior da organização até à sua chegada ao cliente final. Salienta-se assim, a importância da logística nas operações comerciais e os desafios enfrentados por esta, que com as últimas tendências e tecnologias está a resultar numa remodelação do seu setor (Waters, 2003). Logística também pode ser definida por uma *network* que integra várias atividades de onde originam produtos e informação, desde a origem até aos pontos de consumo e vice-versa (*reverse logistics*). A capacidade de uma organização é determinada pelos fatores que sustentam estes fluxos de informação e de produtos (J. C. de Carvalho & Encantado, 2006).

Martin Christopher (2010) afirma que a gestão da cadeia de abastecimentos é o conjunto dos processos que adicionam valor ao produto, incluindo os procedimentos que permitem que produtos cheguem ao consumidor (C. G. Ribeiro et al., 2020). Com o decorrer do tempo a cadeia de abastecimento apresenta-se cada vez mais complexa e mais instável, passando a incluir também a logística, deste modo, será mais simples perceber que atualmente a logística não é apenas “distribuição física”, envolvendo não só o físico, mas também o fluxo de informação que coordena a cadeia de abastecimento, aumentando assim o seu peso no que toca à gestão de empresas (J. C. de Carvalho & Encantado, 2006).

De forma a corroborar o que foi descrito acima cito, Neves (2020), que de acordo com a *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) afirma que a gestão da cadeia de abastecimento é um aglomerado de medidas de planeamento e supervisão de todas as atividades envolvidas na compra, produção e gestão logística. Assim a gestão da cadeia de abastecimento pressupõe o planeamento de todas as atividades de *sourcing* e de *procurement*, procurando assim a colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, independentemente da sua posição da cadeia de abastecimento, contribuindo assim para a máxima fluidez da mesma (J. P. P. Carvalho, 2013).

2.2. Atividades logísticas

As atividades logísticas são um conjunto de ações, cujo objetivo é garantir que a entrega de bens, ou a realização de serviços ao cliente final seja feita de forma mais eficiente possível. Estas ações podem, ou não, variar dependendo da atividade que a empresa desempenha e os mercados onde esta se insere, podendo assim considerar-se como atividade logística o serviço ao cliente/consumidor. Em contrapartida existem alguns autores um pouco mais conservadores que apontam como atividades logísticas as componentes da distribuição (Carvalho, José Crespo de & Encantado, 2006).

De acordo com Ballou (2006), as atividades logísticas podem variar conforme a própria empresa, respetiva estrutura organizacional e por diferentes visões sobre o que constitui a cadeia de abastecimento. Porém de forma generalizada as atividades dum sistema logístico são:

1. Serviços ao cliente;
2. Transporte;
3. Gestão de stocks;
4. Processamento de pedidos e Fluxo de informação.



Figura 1- Atividades logísticas na cadeia de abastecimento da empresa. Fonte: (Ballou, 2006).

Ballou (2006) descreve que estas atividades podem ter como atividades suporte:

- Armazenagem- incluindo assim a determinação do espaço, projeção do layout a ser utilizado e dos locais de carga e descarga;
- Manuseio de materiais- Seleção do equipamento, estipulação das normas para substituição e manutenção do equipamento, procedimentos para separação de pedidos e a recuperação de materiais;
- Compras- seleção de fornecedores, determinação do momento ideal para a compra e também da quantidade a comprar;
- Embalagem- projetada para manuseio, arrumação e proteção contra perdas e danos;
- Cooperação com a produção- especificação de quantidades agregadas, definição de prazos e de quantidade a produzir, programação do destino e fornecimento da matéria-prima para a produção.

Por outro lado, Waters (2003) não faz a distinção que é utilizada por outros autores, entre atividades logísticas primárias e secundárias, atribuindo igual peso a todas as atividades, como é o caso de compras e *procurement*, transporte, recepção e conferência de materiais, armazenamento, gestão de stocks, *picking*, manuseio de materiais, distribuição dos materiais ou produtos, reciclagem, determinação da localização e a comunicação. E tal como J. C. de Carvalho & Encantado (2006) defende que diferentes atividades podem ser consideradas atividades logísticas dependendo de diferentes circunstâncias, no entanto deve ser encontrado um equilíbrio entre elas de modo a causar um melhor fluxo de informação e de materiais.

Paura (2011) afirma que as atividades primárias da logística são o transporte, manutenção e o processamento de pedidos, e que é nestas atividades onde é despendido mais dinheiro (desde 45% a 50% dos custos com a logística são apenas para o transporte), chegando à conclusão que são essenciais para o cumprimento do objetivo apresentado.

2.3. Armazéns e Armazenagem

Um armazém é um espaço físico utilizado para armazenar mercadorias, matérias-primas, produtos acabados ou outros materiais. Esses espaços são geralmente amplos e possuem uma estrutura adequada para o armazenamento dos itens, com travessas, paletes e outros sistemas de organização. Cabe à empresa empreendedora fazer o planeamento sistemático para otimizar o aproveitamento do espaço (Carolina de Paula Geraldo et al., 2019).

Armazenagem não é um conceito moderno podendo ser encontrados vestígios desta atividade desde as Civilizações dos Vales Indus e Harappa, tendo como exemplo a descoberta de armazém que servia para trocas navais em “Lothal” (atualmente Gujarat) no ano 2600 A.C (*Logistics and Warehousing Management*, 2020). De acordo com Robert Hughes, referenciado em (*Logistics and Warehousing Management*, 2020), armazenagem é o conjunto de atividades que estão relacionadas com a receção, armazenagem e a reexpedição de materiais e/ou produtos.

Os armazéns permitem que as empresas tenham capacidade de responder rapidamente a mudanças de procura, amortecem variações súbitas de fornecedores e permitem que as empresas tenham alguma margem relativamente ao preço de venda dos produtos, para não ficarem totalmente dependentes dos preços impostos pelos fornecedores (Bartholdi & Hackman, 2019).

Em suma, apesar da armazenagem ter aspetos negativos, como por exemplo os altos custos e o facto que o valor dos produtos tende a decrescer com o passar do tempo, maior parte das empresas terá a necessidade de armazenar os seus produtos, quer acabados, quer ainda em fase de produção (ten Hompel & Schmidt, 2007). Algumas das razões que poderão levar as empresas a armazenar os seus materiais são:

- A otimização do desempenho logístico;
- Garantir a produtividade;
- Fornecer serviços adicionais;
- Reduzir custos de transporte;
- Encontrar o equilíbrio entre a oferta e a procura;
- Garantir uma posição de mercado.

2.4. Tipos de Armazém

Segundo *Logistics and Warehousing Management* (2020) existem três tipos de armazéns: os armazéns privados, armazéns públicos e armazéns de aluguer. Os armazéns privados são património da empresa produtora ou da empresa de distribuição, ou seja, funcionam exclusivamente para o stock da empresa proprietária, estes armazéns estão em regra geral perto da sua unidade de produção. Relativamente aos armazéns públicos, estes fornecem espaço de armazenagem ao público em geral em forma de aluguer, e são de agências governamentais que cedem o espaço às empresas mediante pagamento de uma taxa, por

norma estes armazéns são utilizados para armazenagem de pequena dimensão. Por fim, no que toca aos armazéns de aluguer, estes funcionam a partir de contratos de armazenagem, normalmente de longo prazo e entre duas partes. Estes contratos de armazenagem permitem um crescimento de um negócio de forma mais eficiente, este tipo de armazéns é frequentemente encontrado em empresas que abriram recentemente ou quando uma empresa entra num novo mercado.

Ballou (2006) apresenta uma outra forma de armazenar mercadorias em trânsito, que consiste em armazenar a carga no interior do transporte utilizado. Esta forma de armazenamento requer uma grande coordenação com a modalidade de transporte utilizado ou serviço. Visto que, diferentes tipos de transporte têm diferentes tempos de viagem, cabe à empresa fazer o planeamento dos transportes a utilizar de modo a eliminar a necessidade de armazenamento convencional.

2.5. Design e Construção do Armazém

Dado que o preço de aluguer ou compra de um armazém é calculado pela sua área, as empresas procuram sempre aproveitar esse espaço ao máximo, recorrendo à ocupação vertical do espaço e à criação de corredores compridos (Bartholdi & Hackman, 2019).

Deste modo, quando se “desenha” um armazém ou qualquer edifício que sirva para distribuição de materiais e produtos devem ser sempre considerados 4 fatores:

1. **Fluidez**, refere-se à sequência mais lógica das operações que ocorrem no interior do armazém. Este fluxo não deve ser interrompido e é recomendável que seja gerido para que não ocorra nenhum congestionamento. Para atingir um elevado nível de fluidez cada operação deve ser posicionada perto uma da outra, sendo assim necessária movimentação mínima;
2. **Acessibilidade**, este fator não está apenas relacionado com o percurso até ao produto, mas também à forma de movimentação da mercadoria no interior do armazém e se o produto tem ou não data de validade (em que seja necessária a aplicação do FIFO);
3. **Espaço**, a maior parte do espaço será utilizado para a armazenagem e processamento. O espaço restante pode ser utilizado para as restantes atividades complementares, como uma área de trabalho, área de carregamento e mudança de baterias, local para armazenagem de paletes vazias e os escritórios;

4. Taxa de Transferência, considera as categorias dos produtos que circulam no interior do armazém, quanto à sua velocidade e à sua natureza. A natureza do produto refere-se à suas dimensões e aos cuidados que é necessário ter no seu manuseamento. A velocidade dos produtos é a cadência de volumes que passam pelo armazém no dia-a-dia. Existindo uma recolha de dados com um elevado grau de rigor no que toca à taxa de transferência, esta vai permitir que o layout do armazém tenha uma performance melhor com menor risco de ocorrência de falhas.

Estes fatores são aplicáveis a todos os tipos de armazéns, independentemente do tipo de material que estes têm no seu interior, e possuem igual grau de importância no que toca ao design do mesmo (*Logistics and Warehousing Management*, 2020).

Para a criação do layout, ou reestruturação de um armazém já existente, é necessário proceder à recolha de dados como por exemplo, os cuidados a ter com os produtos armazenados, se estes têm algum prazo de validade, números de série e outras características identificadoras de materiais. Estas informações costumam estar presentes nos SKU's (Stock Keeping Unit) de cada material guardado em armazém (Mulcahy & Sydow, 2008).

A implementação de SKU's, não só permite que a empresa tenha uma base de dados com todas as características dos artigos que possuem em armazém, mas também permite realizar um rastreamento do produto enquanto este circula na cadeia de abastecimento. Os SKU's são um sistema de gestão de armazéns que permite um melhor controlo dos materiais que fluem no interior dos mesmos. Para além das dimensões este número pode conter, o local no interior do armazém onde determinado artigo se encontra, o número de série, o número de palete e o número do lote de um determinado produto (*Warehouse Management System in Microsoft Dynamics® AX 2012 R2*, 2012).

Relativamente aos fluxos verificados no interior dos armazéns, na sua grande maioria, verifica-se o fluxo em “U” e o fluxo direcionado. Ambos apresentam as suas vantagens e desvantagens, porém não existe consenso em qual seja o melhor, uma vez que depende da estrutura do armazém em questão e do layout a utilizar. Assim, como demonstra a figura 2 se a zona de expedição estiver oposta à zona de receção, e a zona de armazenamento ficar entre as zonas de receção e de expedição, o armazém terá um fluxo direcionado. Por outro lado, se a receção e expedição se situarem no mesmo local com as zonas de preparação e armazenagem atrás destas, o armazém segue um fluxo quebrado ou em “U” (Silva, 2021).

A principal vantagem de um fluxo direcionado é a diminuição de congestionamentos no interior do armazém, uma vez que a recepção e expedição de materiais acontecem em sítios distintos. No caso do fluxo em “U”, a curta distância percorrida nas atividades de *picking* e arrumação, são as suas principais vantagens (Silva, 2021).

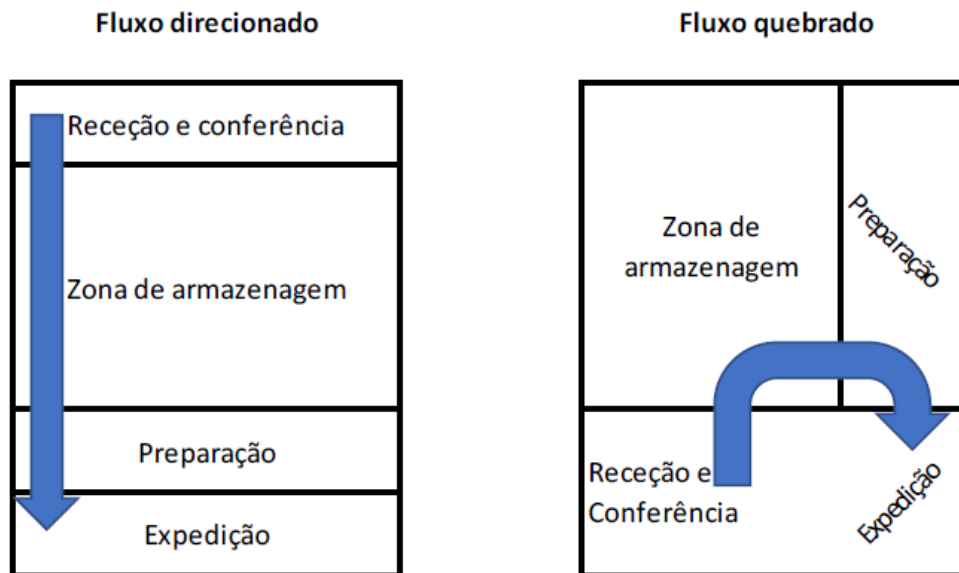


Figura 2- Representação de armazenagem em fluxo direcionado e fluxo em "U". Fonte: (Silva, 2021)

O dimensionamento é de especial importância para estes tipos de projetos, uma vez que é a partir desta decisão que é determinado o espaço que ficará para cada departamento. Deste modo, para contrariar as restrições de espaço no armazém será necessário adotar políticas de gestão de stock e de revisão periódica ou contínua de prazos de entrega, pontos de encomenda, sazonalidade, etc. A configuração de um layout do armazém deve ser algo com um elevado nível de detalhe, pelo que, devem estar incluídos os seguintes tópicos (Pires, 2014):

- Determinar o espaço necessário para cada zona;
- Localizar as partes do armazém entre as quais existe uma grande movimentação;
- Localizar adjacências entre zonas;
- Localizar corredores e racks com produtos de alta e baixa rotação;
- Determinar o fluxo de artigos do armazém (em “U” ou direcionado);
- Separar as áreas de preparação da encomenda das áreas de reserva;
- Determinar os sistemas de armazenagem e manuseamento necessários;
- Conhecer o tipo de armazenamento;

- Localizar zonas de receção e expedição;
- Localizar e orientar portas, corredores e saídas de emergência;
- Considerar potenciais alterações ao layout do armazém no futuro.

Para Waters (2003) a decisão do layout a utilizar é de extrema importância, uma vez que requer um grande investimento por parte da empresa, é uma decisão a longo-prazo e tem um elevado impacto nos custos e na eficiência da empresa no decorrer da sua atividade. Os elementos essenciais de um armazém são:

- Área de abastecimento;
- Área de descarga e carga;
- Sistemas ou veículos de movimentação de materiais;
- Sistemas de informação, onde está guardada a informação de cada produto no seu SKU.

2.6. Análise ABC

Na construção de um armazém estão inclusas centenas, ou até milhares de produtos. Assim para que os responsáveis pela gestão do armazém possam realizar o seu trabalho da forma mais eficiente possível, é necessário recorrer a uma análise ABC para direccionar da melhor forma os recursos. Uma análise ABC consiste em classificar os artigos, neste caso, quanto à cadência da sua saída em armazém, para obter um intervalo de espaço no interior do armazém em que a distância, para a realização do *picking*, seja mínima (Besugo, 2011).

A análise ABC não é apenas um método de cálculo de custo de produção, mas também pode ser aplicada em várias áreas da gestão. Como qualquer ação consome recursos, aparecem assim os custos, que são classificados pelas atividades a que estão associados. Há uma relação causa/efeito entre atividades e custos que tem como finalidade a supressão dos mesmos, oferecendo várias formas de usufruir desses recursos, de forma a atingir o objetivo com o menor custo possível (Canha, 2007). Segundo Carlos Silva Cunha (2002) citado em Canha (2007) para implementar uma análise ABC é preciso considerar as seguintes etapas:

- Definir o âmbito da análise;
- Levantamento e criação de um mapa de atividades;
- Cálculo do custo de atividades;

- Determinação dos *cost drivers*;
- Rastreamento do custo das atividades e determinação dos consumidores de custo;
- Reclassificação das atividades;
- Determinação dos *cost drivers* necessários à obtenção do produto final;
- Determinação do custo total do produto.

Relativamente aos resultados da análise ABC, os produtos que ficarem inseridos na classe A devem ter maior atenção por parte da organização, de modo a evitar ruturas e fazer com que estes estejam situados mais próximo da zona de preparação no interior do armazém, uma vez que estes são os artigos que terão maior cadência de saídas. Os artigos de classe B são os artigos que têm saída igual ou próxima da média de todos os produtos por isso devem ficar na “zona central do armazém”. Por fim, os produtos da classe C são aqueles que raramente saem por isso devem ser armazenados no fundo do armazém dando assim prioridade à classe A e B (Carravilla, 1997).

Em suma a categorização de cada artigo tem como principal objetivo, realçar os custos e trabalho que cada produto requer para ser mantido em inventário. Denominada como a regra de Pareto, esta consiste em dar 80% da atenção a 20% dos artigos em armazém, e os restantes 20% da atenção deverão cair sobre os restantes produtos em inventário (Waters, 2003). A regra de Pareto foi criada por Joseph Moses Juran em que o nome “Pareto” refere-se ao economista Vilfredo Pareto (Graça, 2018).

2.7. Atividades de Armazém

Logistics and Warehousing Management (2020) afirma que as atividades de armazém têm grande importância, no que toca ao cumprimento das exigências dos clientes e na qualidade do serviço prestado aos mesmos. As atividades que ocorrem no interior dos armazéns podem ser inseridas em diferentes categorias, nomeadamente, movimentação de artigos, armazenamento de produtos e transferência de informação.

O armazém desempenha funções de organização e embalamento de produtos, isto porque, normalmente os artigos chegam ao armazém em grande escala e o armazém escoar os mesmos artigos em pedidos mais pequenos. No que toca às atividades dos armazéns tem-se que, quanto menor for a unidade que é manuseada no interior do armazém maior serão os custos associados. Apesar dos armazéns apresentarem finalidades diferentes, o fluxo de circulação de artigos no seu interior é algo que tende a manter-se relativamente semelhante

independentemente do setor dos mesmos (Bartholdi & Hackman, 2019). As atividades de armazém podem ser:

- De entrada:
 - Receção;
 - Conferência;
 - *Put-away*.
- De saída:
 - *Picking*;
 - Conferência;
 - Embalamento;
 - Transporte.



Figura 3- Atividades de armazenagem. Fonte: (Grego, 2014).

2.7.1. Receção

A receção começa com a identificação prévia dos artigos antes mesmo da sua chegada. Isto é, permite ao armazém realizar as preparações necessárias para o seu manuseamento e movimentação (Bartholdi & Hackman, 2019). Esta atividade consiste em dar entrada dos produtos em armazém, para se assegurar que a qualidade e quantidade do produto coincide com a encomenda. É também na receção que se filtram os produtos quanto ao seu destino e onde estes são requeridos (Luís, 2019).

Está incluído também na receção o ato de descarga da mercadoria dos transportes utilizados. Este processo serve também para contar e classificar os artigos antes de se proceder ao *put-away*. Por vezes, é também na receção que se procede ao embalamento de artigos em paletes mais pequenas, para o seu armazenamento. A receção acaba quando os artigos chegam à área de consolidação, para a iniciação do *put-away*.

2.7.2. Put-away

Esta atividade consiste em movimentar os artigos para os seus respetivos locais de armazenamento, locais de consolidação de carga em paletes e locais de preparação de mercadorias para pedidos especializados (*Logistics and Warehousing Management*, 2020).

Antes da armazenagem dos artigos é necessário determinar a sua localização, uma vez que é fulcral que a sua localização esteja otimizada para que o *picking* seja o mais eficiente possível. Para isto, é necessário fazer a gestão de um segundo inventário, não de produtos, mas de localizações dentro do armazém, tendo numa base de dados o número de espaços disponíveis, a sua capacidade de peso e as suas dimensões. O *put-away* tem um peso de cerca de 15% nos custos relativos ao armazém (Bartholdi & Hackman, 2019).

2.7.3. Picking

Picking consiste na recolha de um número, normalmente reduzido, de artigos de um sistema de armazenagem, para satisfazer a procura de um ou vários clientes (Dallari et al., 2009). Para Koster et al. (2007) *picking* envolve a aglomeração de vários artigos para um ou vários pedidos, individualizando-os quanto ao seu stock e à sua localização. Num só armazém podem ser encontrados vários sistemas de recolha de artigos, nomeadamente de forma automática ou manual com intervenção humana.

O *picking* tem um impacto significativo no desempenho dos armazéns, deste modo se esta atividade for mal gerida pode desenvolver constrangimentos nas restantes atividades desenvolvidas no seu interior, comprometendo assim toda a cadeia de abastecimento (A. F. V. dos Santos, 2014). Segundo Dallari et al. (2009) a retirada de artigos ocupa mais de metade dos custos com armazenagem e tem um grande impacto no nível de serviço prestado ao cliente. Como o *picking* tem uma grande carga laboral nas atividades desenvolvidas nos armazéns, este acaba por ser um indicador chave no que toca aos custos de produção, o que resulta em investimentos que todas as empresas, incluindo as que já possuem armazéns automatizados, para formar novos operadores de armazém e desenvolver novas tecnologias, uma vez que estão dependentes destes para o funcionamento eficiente e preciso (Miller, 2004).

De acordo com Dornelles et al. (2013) há vários tipos de sistemas de *picking*, sendo estes:

- *Picking* discreto- consiste na coleta individual de um artigo de cada vez por cada colaborador. Este sistema de recolha de pedidos é mais utilizado em pedidos em que os artigos são de grande volume.
- *Picking* por lote- cada colaborador recolhe os artigos de forma conjunta. É utilizado para pedidos com poucos itens e com pequeno volume.
- *Picking* por zona- cada colaborador é responsável por uma zona. Cabe a cada operador fazer o *picking* da sua área, este sistema é utilizado para armazéns de grandes dimensões, com grande variedade de produtos onde existem diferentes métodos de movimentação e de acondicionamento.
- *Picking* por onda- os pedidos são recolhidos por turno. Ideal para armazéns com uma grande movimentação, em que é necessária uma maior sincronia entre a coleta e expedição dos pedidos.
- *Picking-by-light*- faz uso de luzes para indicar a localização de cada artigo aos colaboradores responsáveis pelo *picking*. É colocado um sinal luminoso em cada local de armazenamento, este acende apenas quando o seu respetivo artigo é necessário para uma encomenda, juntamente com a luz, podendo também aparecer um número a indicar a quantidade necessária para o pedido em questão (De Vries et al., 2016).

O acesso a tecnologias de deteção e de auxílio aos operadores tem também um grande peso no que toca, a melhorias na eficiência do *picking*. É o caso do *voice picking* e da utilização de tecnologias de *scanning* na realização de recolhas de artigos. Relativamente às tecnologias de leitura de códigos de barras e etiquetas RFID, os operadores podem ler informação sobre o produto com maior precisão, tendo como principal constrangimento o facto de cada artigo ter uma respetiva etiqueta. *Picking-by-voice* consiste na comunicação direta entre os operadores e o WMS para fazer a recolha dos pedidos, este sistema permite que os *pickers* tenham as duas mãos livres, pois para este sistema de *picking* apenas é necessário um *headset* e um computador à cintura. Estes sistemas são na grande maioria das vezes facilmente integrados nos WMS das empresas, havendo casos de empresas que criaram este sistema internamente (Miller, 2004).

De acordo com Bozutti (2010) o layout do armazém pode ter grande influência no que toca aos percursos e ao tempo que é despendido no *picking*, classificando-os como:

- *Transversal*, quando o operador entra no corredor por um lado e sai pelo outro, completando a coleta nesse corredor;

- *Minimum travel*, semelhante ao percurso transversal, porém desta vez o operador percorre a menor distância possível em cada corredor;
- *Return*, o operador que realiza a coleta de artigos entra e sai do corredor pelo mesmo lado onde entrou;
- *Midpoint Return*, é feita uma divisão na largura do armazém do modo que fiquem duas partes iguais em que o colaborador irá realizar o percurso *return* até que atinja a marca da divisão estabelecida;
- *Largest Gap*, este percurso resulta da junção do percurso *return* e *transversal* em que é determinada, previamente, a distância máxima a percorrer em cada corredor, sendo que no início e fim do *picking* terá de se fazer um percurso *transversal* nos corredores das extremidades do armazém;
- *Composite*, resulta da combinação dos melhores atributos do percurso *transversal* e *return*, consiste na redução da distância percorrida entre os pontos de recolha mais distantes entre dois corredores adjacentes.

2.7.4. Conferência

A conferência dos pedidos, quer à sua chegada, quer à sua saída, tem um grande impacto na imagem que a empresa transmite aos seus clientes. Se esta não for realizada ou for mal-executada resulta numa desvantagem competitiva, que a empresa terá em relação à sua concorrência. Uma vez que, a exatidão na realização dos pedidos é algo que é bastante valorizado pelos clientes, e uma forma de salvaguardar que a empresa venha a enfrentar problemas com imparidades nos inventários. A saída ou entrada de pedidos compostos de forma incorreta, relativamente a quantidades ou à tipologia dos produtos, é algo que as empresas procuram reduzir ao máximo, pois geram interrupções nas atividades dos clientes e/ou devoluções, estas costumam ser bastante dispendiosas para ambas as partes (Bartholdi & Hackman, 2019).

De acordo com Gimenes et al. (2017), na conferência deve-se comparar a encomenda com o que está descrito na guia de remessa. Para a realização desta atividade será necessário um espaço perto do escritório do armazém, para que seja facilitada a armazenagem de dados sobre os artigos expedidos.

2.7.5. Embalamento

O embalamento garante a movimentação dos produtos sem que estes sofram danos, para além disso o empacotamento das mercadorias dá aos produtos dimensões adequadas para um manuseamento mais eficiente (B. dos Santos et al., 2016). Existem cinco tipos de embalagens, cada qual com as suas características e aplicações que são: as embalagens primárias que consistem no que envolve diretamente o produto, são as embalagens que o cliente final recebe e transmite as informações acerca do artigo aos mesmos; as embalagens secundárias que protegem a embalagem primária, são normalmente utilizadas para o transporte e manipulação manual; as embalagens terciárias são as caixas que aglomeram vários produtos num só pedido; as quaternárias são as paletes que contêm um grande número de caixas; por fim as embalagens de quinto nível são os contentores de transporte que possuem no seu interior várias paletes.

2.7.6. Transporte

Quanto ao transporte este, geralmente, lida com unidades com maiores dimensões, uma vez que a carga já está consolidada em paletes ou caixas. Esta atividade requer menor esforço sendo apenas necessária atenção à ordem de carregamento do transporte tendo em conta os destinos ou até a data de validade dos produtos, para assim fazer um uso adequado do LIFO e FIFO (Bartholdi & Hackman, 2019).

Ainda incluída nesta atividade, está a carga dos veículos selecionados para a realização do transporte. Esta atividade pode ser totalmente manual ou totalmente automática. Normalmente é utilizada, sempre que possível, a carga paletizada, sendo assim mais frequente, que o carregamento seja feito com recurso a empilhadores. O carregamento dos veículos de transporte é condicionado pelos cais que o armazém possui, que pode permitir acessos frontais, laterais ou em espinha. Embora menos comum o carregamento automático é normalmente feito a partir de plataformas deslizantes compatíveis com qualquer tipo de paletes e com todos os tipos de veículos (R. Almeida, 2008).

2.8. Gestão de Stock

Stocks são “conjuntos de mercadorias, aprovisionamentos, matérias-primas, produtos em curso de fabrico e produtos acabados, existentes numa empresa, comercial ou industrial.”(Galhardo, 2003, pp. 578).

Stock é a existência de um artigo ou produto em armazém utilizado numa organização. Os stocks podem ser classificados em (D. de F. V. de Almeida & Teixeira, 2004):

- Matérias-primas;
- Produtos acabados;
- Trabalhos em curso.

Segundo D. de F. V. de Almeida & Teixeira (2004) a retenção de stocks pode apresentar diversas vantagens, como por exemplo, garantir a independência das operações, salvaguardar a empresa para variações da procura de determinado produto, agilizar a produção e garantir matéria-prima na eventualidade de quebras por parte dos fornecedores. Contudo, a retenção de stocks traz inconvenientes ao eficiente funcionamento da empresa, como é o caso da ocupação de espaço, a imobilização de meios financeiros importantes e o aumento de prazos de produção.

A gestão de stocks é o ramo da gestão que está encarregue do planeamento e controlo do inventário. Existem várias formas de planear a prioridade e a capacidade do stock que satisfaça o cliente, porém uma boa gestão de stock deve ser capaz de conjugar, o menor custo possível de manutenção, de armazenagem e os requisitos impostos pelos clientes (Yeh, “s.d”). Para chegar a esse resultado é necessário tomar um conjunto de decisões quanto ao momento em que se deve fazer as encomendas e quanto à quantidade a encomendar de cada vez. Estas decisões devem ser feitas de modo a atingir o custo mínimo (Carravilla, 1997).

Algumas organizações fazem a escolha de manter os stocks com o intuito, de melhorar o serviço ao cliente tendo uma resposta rápida aos requisitos impostos pelos mesmos. Assim a rápida satisfação de clientes não é só uma forma da sua fidelização, mas também uma forma aumentar as vendas. A posse de stocks também pode trazer uma redução de custos, mesmo que a sua manutenção tenha um custo associado, isto é verificado quando o custo de posse é superior ao custo de manutenção, este tipo stocks encoraja as economias de escala o que permite a produção de grandes volumes com custos variáveis inferiores. Uma das razões pela qual, as empresas fazem pouca rotatividade do seu stock, é para prevenção

de eventos futuros graves como desastres naturais, aumento inesperado da procura, demora na entrega e/ou avarias. Por fim, a variabilidade do tempo que leva a produção e transporte de um determinado produto seja também uma das razões que leva algumas empresas a manter stock, assim com a existência de stock a empresa atinge uma maior margem de manobra produtiva (J. P. F. da S. R. dos Santos, 2009).

Apesar de a posse de stocks apresentar algumas vantagens para a gestão das organizações, existem algumas razões que fazem com que as empresas prefiram trabalhar com stocks mais reduzidos. A maior parte dos custos de manutenção de stocks são considerados com custos de oportunidade, ou seja, não aparecem nos relatórios de contas, podendo um custo que por vezes não é justificável para a empresa passar despercebido pela mesma. Os stocks podem também ser considerados um desperdício, pois absorvem capital que a empresa poderia investir em outros departamentos e não acrescentam nenhum valor direto para os produtos ou serviços da organização. A posse de grandes stocks por parte da empresa também isola a empresa da restante cadeia de abastecimento, o que dificulta o planeamento e a coordenação dos restantes elos da cadeia de abastecimento (Ballou, 2006).

Quanto aos tipos de stock existentes nas empresas temos:

- O stock de segurança, que representa o inventário armazenado além da procura esperada, de forma que seja possível dar resposta à variabilidade da procura, ou outros riscos inerentes à cadeia de abastecimento, quer sejam de natureza externa ou interna à empresa (Pires, 2014). O stock de segurança pode também ser utilizado como prevenção de eventuais atrasos nas entregas de mercadorias (Galhardo, 2003).
- Os stocks mínimos, que são o conjunto de materiais que são capazes de assegurar o funcionamento da empresa, quer esta seja de produção, quer de comercialização de produtos (Galhardo, 2003).
- Os stocks de alerta ou de nível, caracterizados pelos stocks que estão imediatamente abaixo dos stocks mínimos, servem de alerta para a empresa proceder ao reaprovisionamento dos bens (Galhardo, 2003).
- O stock excendentário, como o próprio nome indica, são existências em inventário superiores ao normal, que podem causar prejuízo para a empresa (Galhardo, 2003).

2.9. Sistemas de Gestão de Armazém (WMS-*Warehouse Management Systems*)

As empresas têm de se manter competitivas e de obter uma maior satisfação por parte dos seus clientes e parceiros comerciais, para que se mantenham no mercado. Muitas empresas recorrem a apoio de sistemas informáticos, com o objetivo de automatizar o processo produtivo. Entre estes sistemas de gestão de empresas está o WMS (P. C. C. Ribeiro, 2011). O WMS é apenas uma parte no que toca aos sistemas de informação que apoiam as empresas na gestão de armazéns, existindo outros como é o caso do DRP (*Distribution Requirements Planning*) e do TMS (*Transportation Management Systems*). Existem ainda sistemas mais específicos que estão ajustados ao mercado e setor em que a empresa se insere. Porém o objetivo destes sistemas é o mesmo, garantir a qualidade e a velocidade da circulação de informação, de modo a otimizar e a racionalizar a logística de armazenamento (Guarnieri et al., 2006).

Este sistema de gestão integrada trata todo o fluxo de informações durante o processo de armazenagem, ou seja, atividades como recebimento, verificação, moradas de destino, separação, embalamento, carregamento, expedição, emissão de documentos e controlo de inventário. Este software tem como objetivos a maximização dos recursos da empresa e a diminuição de erros. São responsáveis pela gestão diária das operações realizadas no armazém, como por exemplo a definição de rotas de coleta e a criação de SKU para cada artigo (Guarnieri et al., 2006).

As principais funcionalidades do WMS são:

- A rastreabilidade das operações, isto é, todas as movimentações, recebimentos, separações, expedições que são identificadas em tempo real por parte do colaborador que realizou a tarefa, dando origem a um histórico de todas as atividades realizadas em armazém (P. C. C. Ribeiro, 2011).
- Os inventários físicos ou gerais que são criados de regras definidas pela própria empresa, estes inventários podem estar orientados por artigo ou por SKU (P. C. C. Ribeiro, 2011).
- O planeamento e controlo de stocks é realizado na expedição e no recebimento de encomendas, o WMS monitoriza os níveis que cada artigo tem em stock e assim que os níveis de stock de um artigo descerem de um limite imposto pela empresa este avisa para a necessidade de reposição (Ballou, 2006).

- Com o mapeamento dos locais de armazenagem tendo em conta o layout do armazém e as características específicas a cada artigo (Ballou, 2006). O WMS possui nos SKU's, onde estão as características de cada produto e a sua localização no interior do armazém de forma a indicar onde cada produto deverá ser colocado ou recolhido (P. C. C. Ribeiro, 2011).
- *Picking* e *Put-away*, com o mapeamento e a localização de cada artigo inseridas no WMS a identificação dos itens de cada pedido será talvez a tarefa mais importante deste sistema de gestão de armazém, pois é neste processo que é exigida maior mão-de-obra e é mais propícia a ocorrência de erros (Ballou, 2006). O WMS tem também um papel fundamental na separação de pedidos para expedição, pois este pode parametrizar esta separação por métodos como FIFO, LIFO ou até por métodos específicos à situação atual da empresa (P. C. C. Ribeiro, 2011).

3. Descrição de Empresa

3.1. Apresentação do Grupo DST

O Grupo DST teve início nos anos 40 quando a família Silva Teixeira começou com a extração de inertes, fornecendo nessa altura material para a construção do estádio 1º de Maio. A DST mantém a sua atividade na construção civil e em obras públicas e é atualmente um dos maiores grupos nacionais. De forma a obter mais oportunidades de negócio a DST expandiu o seu negócio para águas e saneamento, das telecomunicações, das energias renováveis, *real estate* e *ventures*, quer a nível nacional ou internacional. O Grupo DST, como é hoje conhecido, foi constituído em 1999 sediado em Palmeira- Braga, tendo como empresa mãe a dst-sgps, s.a., que tem como função a gestão das participações sociais de outras entidades nos setores de engenharia e construção, ambiente, energias renováveis, telecomunicações e *real estate* e *ventures* (dst group | *história*, 2023).

dstgroup					
dstcenter 100,0%					
Engenharia & Construção	Ambiente	Energias Renováveis	Telecomunicações	Real Estate	Ventures
dst 100,0%	benefitcalendar 100,0%	dst wind 100,0%	dstelecom 37,9%	dst-i 100,0%	innovationpoint 100,0%
dte 100,0%		dstsolar 100,0%	dstelecom norte 39,2%	ipplus 100,0%	2bpartner - scr 90,5%
bysteel 100,0%		global sun 100,0%	dstelecom alentejo e algarve 39,2%		building information modeling + 84,5%
bysteel uk 100,0%		dst hydro 100,0%	derivadas e segmentos 37,9%		levels & measures 60,0%
bysteel fs 100,0%		tcer 100,0%	blu 37,9%		fundo minho inovação e internacionalização 44,7%
dstangola 100,0%		ventos de inhambane 100,0%	vpartner 37,9%		assim store 100,0%
fibert 100,0%			minhocom 18,6%		
tagregados 100,0%					
tconcrete 100,0%					
dstrainrali 89,6%					
caminhaequi 51,0%					
conceito original 20,0%					
way2b sgps 20,0%					
way2b northafrica 10,0%					

Figura 4- Organograma Grupo DST. Fonte: (dst group | Informação financeira, 2023)

O lema do Grupo DST “*building culture*” salienta a crença na implementação da cultura e da arte no interior das empresas para benefício dos colaboradores e que é possível a realização de negócios relacionado com logística (dst s.a. | *Quem Somos*, 2023).

Na figura 4 está presente um organograma das empresas que formam o Grupo DST, a Fiber t não está presente, pois esta trabalha, de forma maioritária, diretamente com a Dstelecom, existindo transações de materiais e serviços de forma quase diária entre as duas empresas. A Fiber t para além de desempenhar a sua atividade de forma conjunta à Dstelecom com os seus próprios funcionários e equipas, faz também a contratação de equipas de empreiteiros independentes.

No que toca à responsabilidade social da empresa, o Grupo DST tem como base estratégias de sustentabilidade ambiental, que têm em conta a preocupação e o bem-estar coletivo com as consequências ambientais e sociais da sua atividade. O plano de responsabilidade social é aplicado, da mesma forma, em todas as empresas do grupo e abrange áreas como a saúde, a educação, a cultura, a segurança, o ambiente, o conhecimento. A preocupação do Grupo DST por estas temáticas não só acrescenta e contribui para a aprendizagem e crescimento pessoal de cada colaborador, mas também serve para transmitir uma imagem distintiva relativa ao posicionamento do grupo no mercado.

Atualmente o Grupo DST tem operações em onze países espalhados pela África, Europa e na América do Sul. E cerca de 14 iniciativas comerciais apresentadas em outros 14 países nos continentes africano, americano e asiático. Para a internacionalização da empresa o Grupo DST mantém o seu foco numa diversificação selecionada em função das oportunidades comerciais que estejam implícitas, de forma a otimizar o investimento realizado. Deste modo, as áreas para que têm vindo a ser desenvolvidos mais projetos são a engenharias e construção, energias renováveis e ambiente. O grande desempenho que o Grupo DST tem vindo a ter, desde 2015, deve-se a operações realizadas em França, Angola, Venezuela, e Argélia e não obstante o início da atividade da *bysteel uk*, enquanto uma empresa do Grupo DST no Reino Unido.



Figura 5- Mapa com atividade da DST pelo mundo. Fonte: (dst - um grupo que constrói cultura, 2023)

3.2. Política de Gestão

O Grupo DST, de forma a atingir os objetivos estratégicos definidos, tem presente na sua Política de Gestão temas que visam a orientação para o cliente, a garantia de níveis de excelência na gestão de custos e a qualidade dos serviços e/ou produtos fornecidos e tendo em conta a sustentabilidade ambiental, a prevenção de acidentes e controlo dos riscos profissionais. Assim a garantia do cumprimento de requisitos quer sejam estes, esperados pelos clientes, quer legais e estatutários, a entrega de produtos e a realização de serviços em conformidade com o que a empresa publicita, a capacidade operacional e o cumprimento dos prazos de entrega. A fomentação de uma maior interação com os clientes, acrescentando valor pela inovação e qualidade, a melhoria de forma contínua da eficácia do desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade, através da medição e monitorização dos processos. A definição periódica de um conjunto de objetivos com a finalidade de melhorar o desempenho da empresa, potencializando a formação dos colaboradores como ferramenta de melhoria de competências. Procurar um desenvolvimento positivo no que toca ao impacto ambiental durante a prática da atividade, exercendo um consumo responsável e sustentável dos recursos naturais, reduzindo a utilização de produtos perigosos e também a produção de resíduos prevenindo a poluição (*dst s.a. | POLÍTICA DE GESTÃO*, 2023).

3.3. Apresentação da Fiber t

A Fiber t, pertencente ao Grupo DST, inserida no setor das telecomunicações, especializa-se no armazenamento e distribuição de materiais para instalação de serviços de telecomunicações da MEO, Vodafone e NOWO (empresas que até ao momento trabalham com a Fiber t). A empresa serve como um entreposto de abastecimento quer para as equipas que fazem a instalação de boxes e routers na casa de cada cliente (rede cliente), quer nas equipas que fazem a instalação de fibra ótica para a distribuição desses mesmos serviços (rede exterior).

A empresa tem a sua sede localizada em Palmeira no concelho de Braga e iniciou a sua atividade no final de 2019. Apesar de ser uma empresa, com apenas quatro anos, esta tem sofrido um crescimento contínuo, uma vez que já teve a necessidade de realizar uma mudança de instalações, no que se refere ao armazém. Para além da mudança de instalações que irá acontecer brevemente, a Fiber t planeia também a abertura de novos armazéns

espalhados pelo território português de modo a expandir a sua atividade e a reduzir custos relativos aos transportes, dado que as equipas participam em projetos de norte a sul do país.

3.4. Armazém

O armazém da Fiber t é um armazém de distribuição, que abastece as várias equipas que estão a realizar os projetos com diferentes materiais, ferramentas e diferentes equipamentos necessários à finalização do projeto. Com cerca de 3200m² constituído por onze filas de racks, com comprimentos variáveis entre os 2.30m, 2.73m e 3.40m, o armazém tem ainda uma estrutura para armazenagem de bobines, que é usada para o armazenamento de diferentes tipos de cabo. Este armazém é dividido num armazém da rede cliente (Armazém 5964), onde estão armazenados materiais para a instalação de serviços no interior da casa dos clientes e no armazém da rede exterior (Armazém 5960).

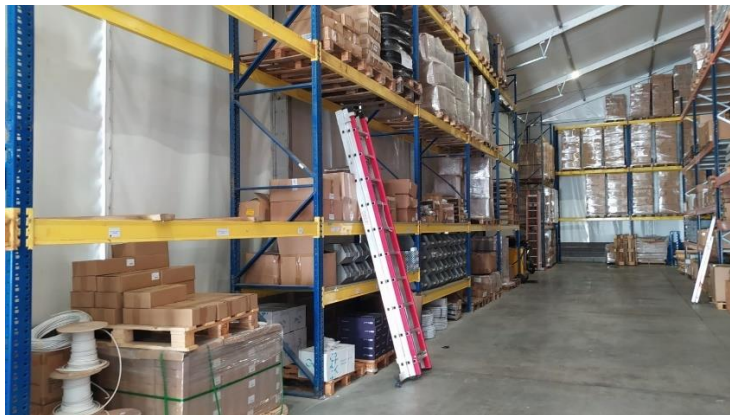


Figura 6- Zona Cliente (armazém 5964). Fonte: Produção própria.



Figura 7- Início da Zona Exterior (armazém 5960). Fonte: Produção própria.

Aqui são armazenados os materiais utilizados na montagem da fibra ótica em território português quer subterrâneo, quer utilizando postes para a passagem aérea de cabo e dispõe ainda de uma secção de ferramentas e materiais “consumíveis”, para substituição dos mesmos reservada às equipas que fazem as instalações no exterior e na residência do cliente final. Para além do armazém a empresa também dispõe de uma grande área exterior onde são armazenados, principalmente, materiais de grandes dimensões que pouco ou nada se deterioram com exposição aos elementos climáticos. Relativamente ao fluxo de entrada e saída de armazém, apesar de este possuir dois portões é utilizado um fluxo em “U”, tendo como área de descarga e carga a mesma zona.

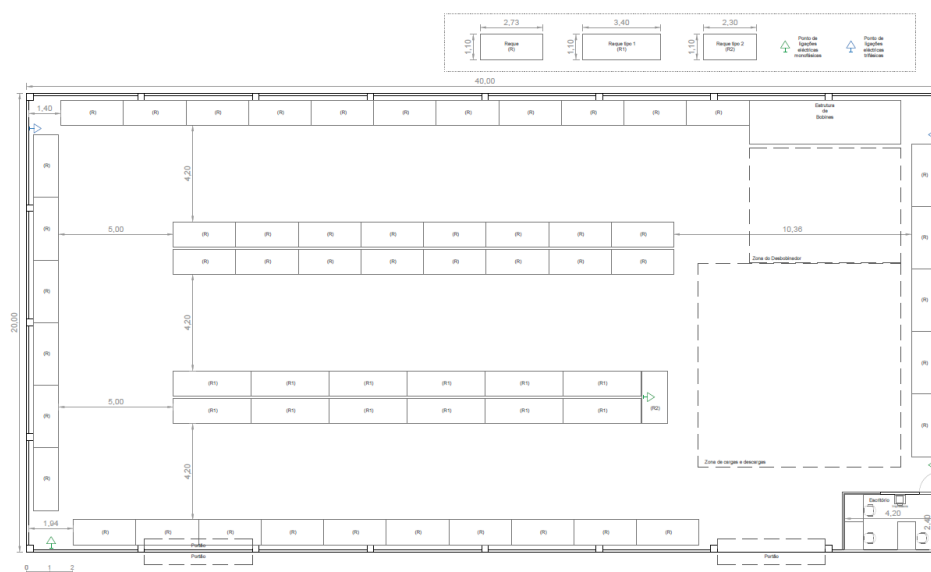


Figura 8- Layout do antigo armazém Fiber t (Fonte: Fiber t).

Salienta-se que atualmente a disposição de alguns racks do armazém sofreram alterações, como por exemplo, a estrutura utilizada para armazenamento de pequenas bobines está agora atrás da zona de carga e de descarga. No local onde se encontrava a estrutura de bobines estão, atualmente, dois racks que servem para armazenamento de ferramentas, roupa e equipamento de trabalho (consumíveis) da empresa para os colaboradores da Fiber t, nomeadamente aqueles que se encontram no terreno, quer na rede cliente, quer na rede exterior. Outra diferença relevante, será o facto de o segundo portão do armazém estar desimpedido, no entanto este é raramente utilizado para efeito de carga e descarga.

Racks	Nº de Racks	Quantidade	Nº de Níveis	Nº de Paletes
2.70	48	3 Paletes	4	576
3.40	12	4 Paletes		192
2.30	1	1 Palete		4
				Total: 772

Tabela 1- Cálculo capacidade do Armazém Fiber t. Fonte: Produção própria.

No armazém, a posição dos diferentes materiais, está devidamente indicada com etiquetas coladas nas travessas a que responde cada material, nestas está presente o nome do produto como aparece no sistema informático de gestão do armazém e também o seu número de série. Relativamente às travessas mais altas onde é necessário o empilhador para fazer o *picking*, estas contêm o stock de materiais mais pequenos que saem normalmente em pequenos volumes, também estão nestas travessas materiais mais volumosos que, normalmente, saem uma ou mais paletes completas de cada vez, sendo que estes estão situados principalmente no fundo do armazém. Como o armazém não tem uma área muito extensa rapidamente se percorre o seu comprimento com o uso do empilhador, deixando a zona mais próxima de saída para mercadoria pequena em que o *picking* é realizado a pé, uma vez que os materiais são na sua grande maioria de pequena dimensão e encontram-se todos ao nível no chão.



Figura 9- Disposição de materiais de pequena dimensão em armazém. Fonte: Produção própria.

No interior do armazém tendem a circular normalmente cerca de dois colaboradores e um empilhador, conduzido por um destes, a realizar pedidos de material, cargas e descargas de mercadoria, apeados e/ou DOA's (*Defect on Arrival*), a separação e a picagem dos mesmos e por fim as cargas dos materiais para transporte. Para estas atividades existem disponíveis dois porta-paletes e um empilhador convencional e para a picagem de apeados e produtos da rede cliente existe uma secretária, perto da zona de cargas e descargas representada na imagem, com dois computadores com leitores de códigos de barras que permitem a picagem simultânea de pedidos e/ou apeados. O atual armazém da Fiber t tem problemas relativos à humidade e à impermeabilidade relativamente à chuva, pois este foi construído para ser um armazém temporário, apesar de a empresa desempenhar a sua atividade nele há mais de 2 anos, tonando-se assim uma necessidade a mudança para novas instalações, visto que é um armazém de material elétrico, estando propício à danificação do mesmo.



Figura 10- Porta-paletes Fiber t.
Fonte: Produção própria.



Figura 11- Porta-paletes Fiber t.
Fonte: Produção própria.

Relativamente aos meios de movimentação no interior do armazém utilizados, a Fiber t faz uso de dois porta-paletes com capacidade máxima de 2500 kg e de um empilhador convencional Manitou ME-430, figura 12. Conta também com empilhador Manitou M30-4 que é utilizado no exterior do armazém para cargas e descargas de mercadorias mais pesadas, como mostra a figura 13.



Figura 12- Manitou ME-430. Fonte: (Manitou, 2021)



Figura 13- Manitou M30-4. Fonte: (Manitou, 2023)

A armazenagem de bobines, postes de madeira e de betão, cones, argolas e maciços de betão é feita no exterior do armazém, uma vez que estes materiais, com exceção das bobines, são capazes de resistir alguns meses de exposição aos elementos climáticos. No que se refere às bobines, embora o cabo propriamente dito não se estrague com a exposição às condições climáticas, a estrutura de madeira que serve de suporte para o rolo começa a apresentar alguns sinais de erosão com a exposição da mesma aos elementos naturais, o que por vezes dificulta ou impossibilita no manuseamento das mesmas.

Este espaço é utilizado atualmente, não só para os materiais descritos na imagem, mas também para “Armários ROE”, “Tampas FF 600*600” e “Tampas FF DN600”; “Tubos PE alta densidade” e “Parafusos BH 14*280/180”. Isto deve-se à necessidade que a empresa teve de aumentar a capacidade do armazém, dado que com a instabilidade sentida durante o período da pandemia da COVID 19 e pelo conflito armado entre a Rússia e a Ucrânia, as compras de material aumentaram de forma significativa, por receio de grandes aumentos no preço das matérias-primas, necessitando assim de mais espaço para armazenar os produtos. Esta decisão foi necessária para a empresa continuar com preços competitivos face à sua concorrência, sendo esta capaz de manter preços semelhantes sem apresentar uma grande subida.

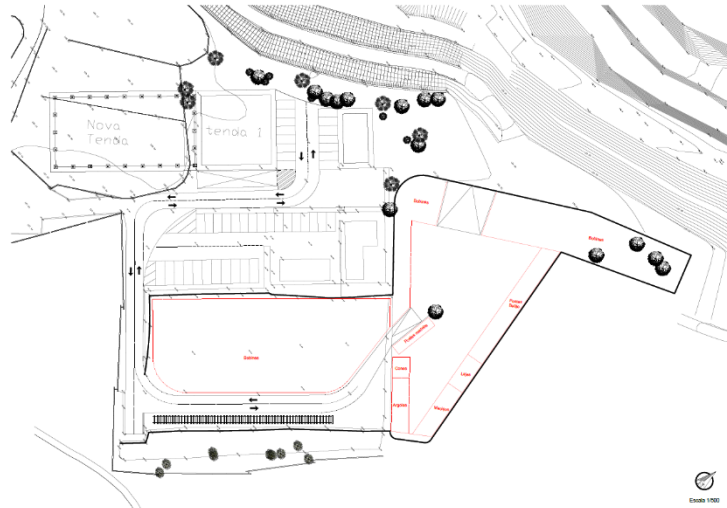


Figura 14- Complexo Fiber t. Fonte: Fiber t.

3.5. Processo de abastecimento

Dado que a empresa está de momento com uma política de armazenamento de *pull*, tem-se assistido a uma entrada de mercadoria bastante elevada, sendo por vezes necessário recorrer ao armazenamento caótico de modo a aproveitar o espaço da melhor maneira. Esta forma de armazenamento tem como principal desvantagem a maior probabilidade de erros na realização do *picking* e a necessidade de ter um mapa mental da disposição do armazém, e dado que o armazém da Fiber t tem mais de 400 materiais com características diferentes, isto aumenta a probabilidade de ocorrência de erros. Este método de armazenamento tende a aumentar o período de integração de um eventual novo colaborador, que entre nos quadros da empresa.

Embora se verifique o sistema de *pull* na maioria dos produtos, existem alguns em que a Fiber t tem utilizado um sistema *just-in-time* (JIT) para a reposição do seu stock. Este sistema é principalmente utilizado na rede cliente, nomeadamente, nas boxes e routers que embora haja entrada dos mesmos todas as semanas em armazém, não é mantido um stock elevado dos mesmos, pois as entradas igualam as saídas o que evita custos desnecessários com o armazenamento.

No abastecimento do armazém procede-se primeiro à retirada dos materiais, que nem sempre vêm em paletes, sendo necessária a sua conferência, de seguida procede-se à construção da paleta para que a disposição e armazenamento nos racks seja o mais

conveniente possível. É importante destacar que boxes e routers são picados à entrada e à saída do armazém para controlo, rastreamento e também para posteriormente notificar cada operadora de cada router e box utilizados, para a sua ativação.

3.6. Processo de Expedição

O armazém da Fiber t garante a reposição de materiais das equipas internas e das que são subcontratadas, estas realizam as instalações dos serviços de internet, televisão e telefone da MEO, Vodafone e da NOWO na rede cliente. As equipas da rede exterior, responsáveis pela instalação da fibra ótica em todo território de Portugal Continental e são abastecidas pela “rede exterior” do armazém. Assim, foi feita uma “divisão” do armazém em “rede Cliente”, onde está todo o material para a instalação de serviços das diferentes empresas de telecomunicações nas casas dos clientes finais e, a “rede exterior”, onde se encontra todo o material necessário para a implementação de fibra ótica em Portugal.

Relativamente à chegada de pedidos de materiais ao armazém, estes são filtrados pelo gestor de stocks, que em junção com as equipas responsáveis por cada projeto, analisam o que será necessário para a realização dos mesmos. De seguida, o pedido segue via e-mail para o armazém onde é posteriormente impresso para fazer o *picking*, depois o material recolhido segue para a área de cargas e de descargas onde aguarda a chegada do respetivo transporte. No que toca ao transporte do material que foi requerido este pode ser recolhido pela própria equipa, ou então enviado para a sua localização a partir duma empresa transportadora. Os serviços das transportadoras são mais utilizados em materiais com grandes dimensões, ou quando a equipa em questão está num projeto longe do armazém, em que não seja viável uma viagem apenas para recolha de material.

3.7. “Apeados” (material que regressa ao armazém depois de ser prestado o serviço e cessado o contrato) e Devoluções (DOA)

É importante referir que a Fiber t, contrariamente à norma, tem um grande número de devoluções de boxes e routers já utilizados para o seu reenvio a cada operadora. Devoluções de boxes e routers, que por avaria ou defeitos no seu fabrico, nunca chegaram a ser utilizadas voltam também para o armazém da Fiber t, sendo classificados como “DOA”. Estas boxes e routers são separadas por operadora, filtradas com ajuda do ERP (Enterprise Resource Planing) *Live Solutions*, e posteriormente separados entre

equipamentos “apeados” e equipamentos “DOA” por fim, são picadas e armazenadas separadamente por operadora para futuramente serem reenviadas para as mesmas. Excepcionalmente, nas devoluções de boxes e routers que por algum motivo não foram utilizados, se ainda tiverem em condições de serem instalados noutras casas, estes são picados para ser dada a sua entrada em armazém, e posteriormente voltarem a ser utilizados.



Figura 13- Apeados e DOA's a aguardar processamento. Fonte: Produção Própria.

- **Picagem**

O processo de picagem é realizado junto dos computadores do pessoal de armazém com um leitor de código de barras. Este processo é feito, exclusivamente, a boxes e routers como uma forma de controlo de stock e também como forma de comunicação com as diferentes operadoras, para estas terem dados de quantas boxes ou routers estão a ser utilizados e quantos estão inutilizados.

Depois da picagem realiza-se o *put-away* dos equipamentos devolvidos, aqueles que por algum motivo não foram instalados retornam à sua posição normal, juntamente com os equipamentos novos. Por outro lado, os apeados, equipamentos desatualizados ou já utilizados por alguém que mudou de serviço, ou de empresa prestadora de serviços são armazenados separadamente para serem devolvidos às operadoras.

3.8. Softwares de Gestão de armazém

No que diz respeito a softwares de apoio à gestão do armazém, a Fiber t utiliza os ERP *Live Solutions* e SAP. O *Live Solutions* é usado para rastrear, não só o que entra no armazém, mas também verificar o equipamento que cada equipa tem disponível, torna-se assim possível um acompanhamento e atualização quase instantânea numa base de dados do stock em armazém e das existências que cada equipa possui, o que facilita na sua gestão e controlo. Este software também torna possível o acompanhamento, por parte do armazém, de eventuais transferências de material entre equipas, sendo que cada equipa tem de comunicar o que foi transferido com o respetivo número de série. É ainda a partir do *Live Solutions* que as guias de transporte para a expedição de material são formuladas e impressas.



Figura 15- Logótipo Live Solutions. Fonte: (LiveSolutions - Software de Gestão 100% Web Based, 2023)

Apesar do *Live Solutions* já ser utilizado para controlo e gestão de stock, emissão de guias de transporte e controlo das entradas e saídas de armazém, a Fiber t reconhece que o software não é utilizado ao seu potencial máximo, querendo futuramente estabelecer comunicação interna no que toca à receção de pedidos, contrariamente ao que acontece atualmente.

Relativamente ao SAP este não é utilizado com a mesma frequência que o *Live Solutions*, sendo apenas utilizado para marcação de transportes em conjunto com algumas das transportadoras que realizam o deslocamento de mercadorias.

3.9. Processo de armazenamento

- **Interior**

No interior do armazém a armazenagem é feita de forma organizada, uma vez que em cada rack está indicado o material que se encontra em cada travessa, logo a armazenagem é feita de forma a não existir muita discrepância no que toca ao nome indicado em cada travessa e ao material que lá se encontra. Esta etiquetagem

espalhada pelos diferentes racks do armazém torna-se indispensável para a realização do *picking*, dado o grande número de diferentes materiais que o armazém contém no seu interior.

- **Exterior**

Contrariamente ao que se passa no interior do armazém, a armazenagem no exterior é feita de forma caótica, sem sinalização para o tipo ou nome de cada material, o que torna difícil descobrir a sua localização exata, nomeadamente no que toca a colaboradores que acabaram de entrar na empresa. Com exceção das bobines, a armazenagem no exterior apresenta alguma desorganização sendo possível ver algumas paletes de materiais abertas e afastadas em zonas que por vezes podem dificultar o acesso para a retirada de outros materiais.

O problema verificado na armazenagem das bobines consiste na degradação da madeira que serve de estrutura para o rolo, que dado o número de bobines que têm chegado faz com que o seu escoamento seja lento e que muitas vezes não se consiga atingir a rotatividade total de uma fila de bobines, sem que um novo carregamento chegue, o que provoca a deterioração da madeira podendo deixá-las inutilizáveis.

4. Análise da situação atual da empresa

Com o conseqüente crescimento da Fiber t, esta viu-se obrigada a mudar de localização, aproveitando assim para resolver os problemas inerentes da humidade verificada no antigo armazém da empresa. Com o novo armazém, a Fiber t espera ser capaz de armazenar todos os materiais no interior do mesmo, com exceção das bobines e dos maciços de betão que ainda permanecerão no mesmo local.

Tendo em conta que uma mudança de instalações requer um grande investimento por parte da empresa, quer monetário, quer de tempo, seria do interesse da empresa que esta usasse este esforço para tentar melhorar a funcionamento da mesma ao nível da gestão de stocks, *picking* e ao layout para o novo armazém.

4.1. Problemas identificados a nível de Gestão de Stocks

No que toca à gestão de stocks é possível verificar que, nomeadamente, no armazém correspondente à zona exterior (armazém 5960) existem alguns artigos com stock em excesso que estão a ocupar demasiado espaço no armazém, espaço que poderia ser utilizado para armazenamento de outros artigos com mais cadência de saída e para armazenamento de stocks de outros produtos que estão a ser armazenados no exterior do armazém.

No exterior do armazém onde estão armazenadas as bobines de fibra ótica, devido ao grande stock que a empresa acumulou durante o período da pandemia, surgiu o problema da deterioração da estrutura que suporta o cabo de fibra ótica. Esta ao final de uns meses apresenta danos pela exposição ao clima, tornando-se mais difícil ou impossível a sua utilização.



Figura 16- Armazenamento de Bobines Fiber t. Fonte: Produção Própria.

Salienta-se que a Fiber t faz uma gestão bastante mais cuidada das bobines minicabo, pois o cabo destas, como é para uso subterrâneo, não é fabricado tendo em conta a exposição aos elementos. O que faz com que a empresa seja obrigada a ter um controlo destes artigos muito mais rigoroso, impedindo que estes se tornem inutilizáveis.



Figura 17- Armazenamento de Bobines Micro-cabo. Fonte: Produção Própria.

O último problema relativo ao stock refere-se às “pontas” de bobines que foram utilizadas e que sobraram de uma determinada obra. Estas voltam para a Fiber t e normalmente são utilizadas em remendos, quando é necessário remendar alguma linha de fibra ótica ou então para projetos de pequena dimensão em que não se justifique a utilização de uma bobine completa. O que é observado neste aspeto, é que as situações atrás descritas são bastante pontuais o que resultou na aglomeração de muitas “pontas” de vários tipos de cabo, o que representa mais de 330 mil euros que se encontram parados no armazém da empresa, este valor foi calculado com base nos dados presentes nos anexo V, VI e VII.

A contabilização do valor monetário de devoluções de fibra ótica foi realizada com um mapa cedido pela Fiber t. É possível observar que o comprimento médio de “pontas” é de, aproximadamente, 641.46 metros. Estes comprimentos não são possíveis de utilizar na maior parte das obras sem que seja necessário realizar uma junção de dois cabos diferentes. O que faz que com as equipas que realizam os projetos no terreno prefiram a utilização de bobines completas, para uma maior eficiência de serviço.

4.2. Problemas identificados a nível do *Picking*

Os pedidos de material chegam através do e-mail institucional dos colaboradores, sendo que são estes que fazem a distinção entre zona cliente e zona exterior. Antes de serem enviados os pedidos, são verificados pelo gestor da cadeia de abastecimento que entra em contacto com as equipas que fizeram a requisição do material.

No armazém da zona cliente (armazém 5964) são pedidos em que as caixas são de pequena dimensão e geralmente é utilizada uma palete para cada pedido, que de seguida necessita de ser filmada. Para além do maior número de pedidos num intervalo de tempo, estes pedidos têm de ter boxes de televisão e routers registados, para que a Fiber t consiga enviar os números às empresas de telecomunicações para ativação dos mesmos. O *picking* é realizado com um mapa mental dos colaboradores, o que pode por vezes gerar erros não intencionais na realização da recolha dos artigos. Isto resulta num prolongamento e mais difícil adaptação de novos colaboradores, uma vez que apesar de os artigos estarem etiquetados com o respetivo SKU que o ERP da empresa lhes atribuí, o grande número de artigos complica a tarefa da recolha dos mesmos e dificulta a integração de um novo colaborador na empresa. Salienta-se ainda que a grande maioria dos pedidos da rede cliente vão no mesmo transporte, ou seja, a saída dos pedidos do armazém é simultânea.

<i>Picking</i>	
Rede cliente	Rede Exterior
02:30	04:26
00:46	22:50
06:35	12:37
06:35	08:01
12:37	19:20
17:44	08:28
03:19	04:26
02:12	22:50
02:53	
06:20	
03:09	
05:32	

03:44	
03:37	
04:54	
01:10	

Tabela 2- Tempos de *Picking*. Fonte: Produção própria.

No armazém da zona exterior (armazém 5960) os pedidos são de grande dimensão sendo muitas vezes compostos por várias paletes, estes pedidos têm menos cadência de saída do que os pedidos da zona cliente. Relativamente aos pedidos da rede exterior, torna-se difícil a aquisição de dados concretos para análise dos mesmos, uma vez que estes têm tendência a chegar com vários dias de antecedência dando assim oportunidade para os responsáveis de armazém irem “construindo” as paletes ao longo dos dias.

Na tabela 2 está representada uma pequena amostra da duração da recolha dos pedidos. Na tabela 3 estão presentes o respetivo tratamento dos dados recolhidos obtendo assim, uma média de 5 minutos e 13 segundos e, 12 minutos e 52 segundos na realização do *picking* na rede cliente e rede exterior, respetivamente. A rede cliente apresenta um desvio padrão menor que a rede exterior, a diferença deste valor deve-se às diferentes formas da realização da recolha dos produtos para as encomendas, uma vez que os pedidos da rede cliente dão entrada e saída no mesmo dia, contrariamente os pedidos da rede exterior dispõem de vários dias para a sua preparação, o que torna mais difícil a recolha de dados de forma correta.

	Rede Cliente	Rede Exterior
Amplitude	16:58	18:24
Média	05:13	12:52
Desvio Padrão	0.1824	0.3249

Tabela 3- Tratamento de dados da tabela 2. Fonte: Produção própria.

Um problema recorrente quer em pedidos da rede cliente, quer em pedidos da rede exterior é o tempo de filmagem, dado que esta é feita manualmente não sendo a forma mais eficiente, quer em tempo, quer na quantidade de filme utilizado e também no desconforto dos colaboradores.

Filmagem
02:52
03:21
04:35
04:22
06:29
05:05
03:04
04:50
05:28
05:54
04:04
05:14
05:20
04:59
01:50
03:03
05:12
02:46
03:47
04:46
03:24
01:50
02:32
02:05
02:16
02:30
02:48
02:46
02:08
01:46
01:43

Tabela 4- Tempos de Filmagem. Fonte: Produção própria.

Relativamente aos dados apresentados na tabela 4, como está demonstrado na tabela 5 a média de tempo por palete filmada é de 3 minutos e 38 segundos, com um desvio padrão de 0.0575 o que demonstra uma baixa variação entre os diferentes tempos de filmagem das paletes. Esta pequena discrepância entre dados pode se verificar na amplitude, que é pouco maior que a média, em cerca de 1 minuto e 8 segundos.

Mínimo	01:43
Máximo	06:29
Amplitude	04:46
Média	03:38
Desvio Padrão	0.0575

Tabela 5- Tratamento dos dados da tabela 4. Fonte: Produção própria.

4.3. Problemas identificados com o layout escolhido pela empresa para o novo armazém

Em fevereiro deste ano a Fiber t mudou de instalações tendo assim ao seu dispor um armazém com maior área. Esta mudança deve-se ao crescimento que a empresa tem apresentado e também à estrutura do armazém, sendo que o antigo armazém era uma tenda com caráter temporário. Em relação ao layout do novo armazém, este apresenta um fluxo em “U” com o mesmo esquema e número de filas de racks, posto isto, apresenta corredores de:

- A- 8.36 metros;
- B- 7.14 metros;
- C- 7.53 metros;
- D- 8.30 metros;
- E- 10.35 metros.

Relativamente aos racks estes serão todos de 2.70 metros de comprimento, para melhor acondicionamento da carga caso alguma palete apresente “barriga”. Este problema das paletes que com o tempo formam “barriga” verificava-se nas antigas instalações que devido à humidade e ao seu peso, estas têm tendência a ceder com o tempo, formando assim as “barrigas”. Este armazém tem atualmente capacidade para 485 euro paletes.

Em relação à divisão entre rede cliente e rede exterior, esta manter-se-á igual ao armazém antigo, tendo o corredor mais próximo do escritório disponível para esse efeito, uma vez que fica mais próximo dos mesmos facilita o processo de picagem de boxes e routers. Relativamente à rede exterior, esta irá ser composta pelo restante espaço disponível do armazém, que irá contar com mais espaço de armazenamento para alguns produtos com a procura mais elevada. Contrariamente ao armazém atual, a carga e descarga dos camiões terá de ser realizada no mesmo sítio, interior do armazém, uma vez que no exterior do mesmo não há muito espaço para a realização de manobras, assim foi necessário deixar algum espaço para que seja possível manobrar as viaturas. O armazém conta com dois portões que tem como objetivo facilitar a entrada e saída dos camiões, criando assim um fluxo linear, de modo a otimizar o processo de carga e descarga.

Contam ainda, com um espaço e dois racks para a arrumação e picagem, dos dispositivos apeados que chegam semanalmente ao armazém, deste modo é solucionado a problemática de “onde” fica o armazenamento dos apeados que já foram processados e daqueles que aguardam picagem. Anteriormente, estas devoluções de apeados e aparelhos defeituosos ficavam armazenadas num rack atrás do local, onde eram colocadas as encomendas para expedição. Esta partilha de espaço dificultava o acesso a estes e a sua arrumação, sendo necessário despendir bastante tempo para a construção da sua paleta, arrumação, picagem e armazenamento.

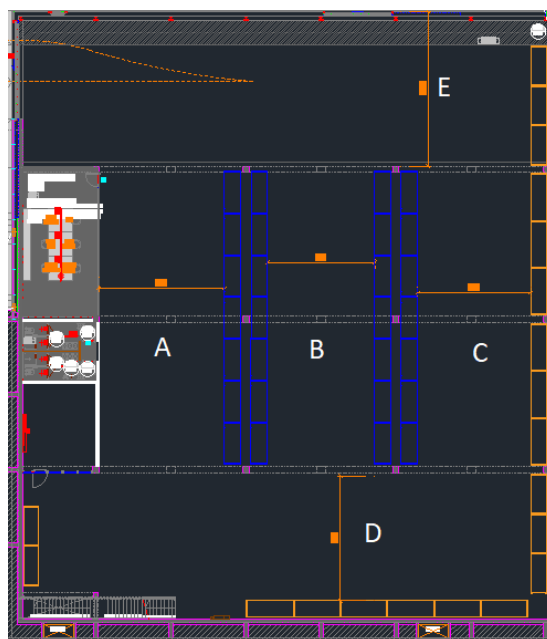


Figura 14- Layout desenvolvido pela Fiber t para as novas instalações (Fonte: Fiber t).

Este layout desenvolvido por parte da Fiber t, embora seja capaz de cumprir com a exigências da empresa atualmente, pode com o conseqüente crescimento da empresa tornar-se pequeno devido ao mau aproveitamento do espaço. Deste modo, apesar de momento não ser necessário a mudança do layout, a médio-longo prazo será necessário o desenvolvimento de um novo armazém por parte da Fiber t.

Racks	Nº de Racks	Nº de paletes/Rack	Nº de Níveis	Total
2.70 m	48	3	3	432 paletes

Tabela 6- Cálculo da capacidade do Layout construído pela Fiber t. Fonte: Produção própria.

O problema que poderá surgir será um redesenho do armazém antes do previsto, uma vez que, apesar da área deste armazém ser muito mais ampla que o anterior, esta está mal aproveitada, conseguindo apenas armazenar 432 euro paletes podendo dar origem a um novo processo de reorganização do armazém antes do previsto, que normalmente são bastante dispendiosos, e podem mesmo requerer que a empresa pare com a sua atividade durante o período da reorganização. Originando assim uma perda de capital significativa para a empresa, podendo a mesma ser impedida com uma alteração de layout que tivesse em conta o crescimento esperado, atrasando assim o mais possível a reorganização do layout ou de uma nova mudança de instalações.

5. Identificação de potenciais melhorias

5.1. Propostas de possíveis layouts

De forma a criar o layout de armazém mais eficiente e justificável tendo em conta o preço de aluguer do mesmo, cerca de 5000 euros por 1400 m², a dimensão atual da empresa e a propensão para a crescimento da mesma. Desta forma, foram desenhadas quatro plantas distintas tendo em conta diferentes meios de movimentação de pessoas e paletes, há margem para futuras mudanças de layouts apenas quando estas se justificarem e tendo em consideração o tipo de material a ser armazenado.

Relativamente à altura do armazém este tem cerca de 6 metros já tendo em conta as lâmpadas, com exceção das vigas que se encontram conectadas aos pilares que diminuem a altura do armazém para 5.40 metros. Esta variação, no que toca ao pé direito, fez com fossem necessárias algumas alterações relativamente à altura das estantes diretamente abaixo das vigas, tendo em conta a distância que deve ficar livre para o alarme de incêndio funcionar corretamente. No que se refere aos alarmes de incêndio o armazém possui detetores de fumo óticos, sendo o ideal para fogos em que não há chamas, este tipo de alarme de incêndio é bastante comum na generalidade dos armazéns, uma vez que costumam ser de rápida resposta para a grande maioria das situações (A. A. A. Gomes, 2015). Os alarmes de deteção de fumo são aconselhados a ser utilizados em locais onde a não haja a existência permanente de pós ou fumos, para evitar a ocorrência de falsos alarmes. De acordo com A. Gomes (2008) os detetores de fumo podem ser instalados até 11 metros de altura sem comprometimento do seu desempenho, no que toca a irregularidades no teto se estas representarem uma variação superior a 5% da altura total do armazém, que é o caso das vigas presentes no novo armazém da Fiber t estas devem ser consideradas. Deste modo tendo em conta que se deve deixar pelo menos 0.5 metros entre o alarme e possíveis obstáculos, a altura útil do armazém será de 5.5 metros onde não houver vigas e de 4.90 metros onde existirem vigas.

Perto do portão de entrada e saída de camiões ou carrinhas que se destinam à realização de transporte foi deixada uma zona de preparação, que servirá de local para construir e filmar as paletes a expedir. Esta zona será também onde os pedidos que já foram realizados ficarão a aguardar o seu respetivo transporte e onde as devoluções ficarão a aguardar o seu processamento, de forma a constringer o mínimo possível o fluxo nos corredores do armazém. Presente em todas as plantas desenvolvidas na

realização deste estudo estão presentes dois racks de 2.70 metros atrás do escritório com um espaço de cerca de 7 metros, este espaço terá como propósito o processamento de material apeado e a construção das paletes. Estes racks serão apenas utilizadas para a armazenagem dos apeados, que aguardam picagem ou que já foram picados. Foi utilizada a medida de 2.70 metros, dado que na maioria das vezes as paletes que são compostas de apeados apresentam “barriga” pelo que a folga de 30 centímetros será necessária para um melhor condicionamento da mercadoria.

5.1.1. Proposta 1

O desenvolvimento da planta apresentada abaixo, começou por realizar um melhor aproveitamento do espaço e dos racks utilizadas no layout apresentado pela empresa. A Fiber t projetou a planta do seu novo armazém com racks de 2.70 metros de comprimento devido à formação de “barrigas”, com a humidade em algumas das suas paletes, este problema já não se verifica nas novas instalações pelo que o uso de racks com 2.40 metros de comprimento será uma forma de melhor aproveitamento do espaço no interior do armazém. De forma a maximizar a ocupação do espaço pelos racks, foram utilizadas na construção desta planta estantes com 2.40, 2.70 e 3.60 metros de comprimento.

Para a construção deste layout foi feita uma possível redução à largura dos corredores com a inserção de novos racks, ficando assim com corredores de:

- A- 2.95 metros;
- B- 3.06 metros;
- C- 2.40 metros;
- D- 2.36 metros;
- E- 2.56 metros;
- F- 2.58 metros;
- G- 2.82 metros;
- H- 3.02 metros;
- I- 2.40 metros;
- L- 7.87 metros.

Racks	Nº de Racks	Nº de paletes/ racks	Nº de níveis	Nº de paletes
2.40 metros	100	3	3 ²	840
2.70 metros	18	3	3 ¹	132
3.60 metros	2	4	3	24
Total				996

Tabela 7- Cálculo da capacidade da Proposta 1. Fonte: Produção Própria.

Embora esta planta tenha a capacidade de 996 euro paletes, a utilização desta planta implicaria a utilização de empilhadores trilaterais para a circulação nos corredores, o que representa um investimento injustificável, dado o valor de aluguer do armazém. O layout apresentado também se apresenta demasiado desenvolvido para o nível de atividade da empresa, sendo uma possível planta a considerar no futuro quando a empresa apresentar necessidade para tal.

Por fim, relativamente a esta planta de armazém que apresenta fluxo em “U” verifica-se que será necessário percorrer um percurso bastante longo para a circulação entre corredores, estes percursos podem se traduzir em tempos de realização do *picking* e do *put-away* mais longos, que requerem maior energia e esforço para serem realizados. Sendo assim necessárias várias passagens entre os racks para minimizar esses percursos.

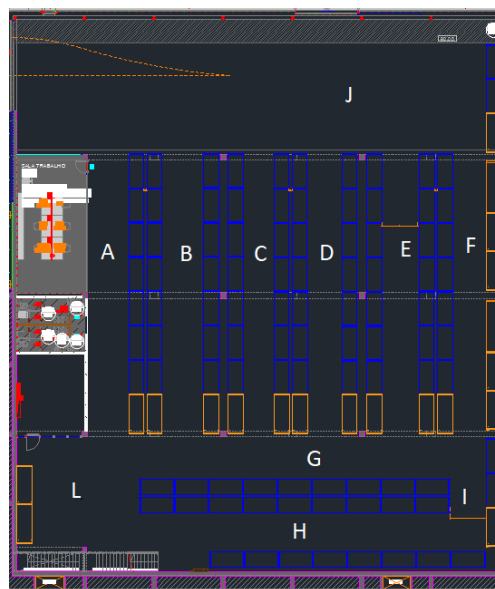


Figura 18- Proposta para Layout 1. Fonte: Produzido com base no Anexo IV.

² São 3 níveis apenas quando não se encontra diretamente abaixo de uma viga, se este estiver abaixo de uma viga apenas será possível a sua construção com 2 níveis.

5.1.2. Proposta 2

Foi ainda explorada esta planta que difere da primeira proposta no número de corredores, estes são corredores mais curtos perpendiculares ao escritório e com um corredor no centro paralelo ao escritório. Esta planta foi desenvolvida com o intuito de facilitar a circulação, quer de pessoas, quer de veículos de movimentação de carga dentro do armazém.

Apesar da circulação no armazém estar melhorada, ainda se apresentam problemas como a largura dos corredores que varia entre 2.30 e 3.45 o que requer um empilhador trilateral para a realização de manobras no seu interior. As medidas dos corredores são:

- A- 2.40 metros;
- B- 2.40 metros;
- C- 2.40 metros;
- D- 2.40 metros;
- E- 2.30 metros;
- F- 3.45 metros;
- G- 3.32 metros;
- H- 2.40 metros;
- I- 2.40 metros;
- J- 2.40 metros;
- L – 2.40 metros;
- M- 2.34 metros;
- O- 11.27 metros.

Racks	Nº de Racks	Nº de paletes/ racks	Nº de níveis	Nº de paletes
2.40 metros	66	3	3 ¹	594
2.70 metros	28	3	3 ¹	246
3.60 metros	10	4	3	120
Total				948

Tabela 8- Cálculo da capacidade da Proposta 2. Fonte: Produção Própria.

Como mostra a figura 19, este layout compensa o encurtamento dos corredores com a adição de um maior número de racks, de forma a aumentar a fluidez da circulação no seu interior, e ser capaz de armazenar cerca de 948 euro paletes.

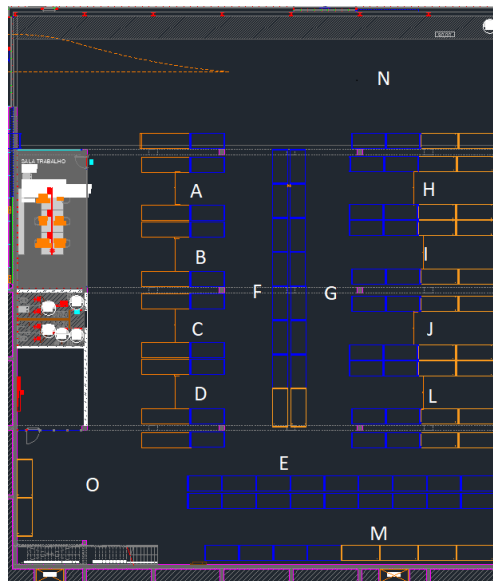


Figura 19- Proposta de Layout 2. Fonte: Produzido com base no Anexo IV.

Tal como a primeira proposta, esta planta faz uso de várias medidas estandardizadas, nomeadamente, de 2.40, 2.70 e 3.60 metros de racks, de modo a melhor aproveitar o espaço disponível. Neste armazém a mobilidade seria maioritariamente horizontal, sendo necessária a criação de uma passagem a meio do corredor de racks paralelo ao escritório, de modo a reduzir distâncias percorridas nas atividades de armazém. Relativamente à proposta anterior esta planta não iria sofrer uma perda tão significativa de capacidade com a criação de uma passagem horizontal no seu interior, uma vez que será necessário fazê-la apenas numa só rack, tendo um custo menor no que toca à capacidade de armazenamento.

Por fim, salienta-se que o investimento em um empilhador trilateral é um investimento bastante avultado, podendo não se justificar dado o preço pago pela empresa pelo aluguer do armazém e também pelo tamanho da empresa no seu mercado. Sendo assim esta proposta é uma possibilidade a considerar a longo-prazo no futuro da empresa, visto que irá requerer um grande investimento por parte da mesma.

5.1.3. Proposta 3

A terceira planta é bastante semelhante à primeira, variando apenas na colocação de uma só fila de racks entre os pilares ilustrados na figura 20. Desta forma são criados corredores mais largos com:

- A- 3.40 metros;
- B- 3.39 metros;
- C- 3.25 metros;
- D- 3.25 metros;
- E- 2.85 metros;
- F- 3.20 metros;
- G- 7.25 metros;
- H- 3.04 metros;
- I- 3.09 metros;
- J- 9.93 metros.

Com corredores com estas larguras um *staker* ou um empilhador retrátil podem circular sem dificuldade, oferecendo um meio de movimentação mais acessível tendo em conta o preço por metro quadrado da renda do armazém.

A colocação de apenas uma fila de racks, por norma compromete a integridade física de toda a estrutura, estando mais propícia a acidentes. Deste modo, a colocação de uma fila de racks entre pilares oferece pontos de apoios caso as estantes tenham de suportar com artigos mais pesados, embora não seja muito comum a fixação de racks a pilares.

Racks	Nº de Racks	Nº de paletes/ racks	Nº de níveis	Nº de paletes
2.40 metros	72	3	3 ¹	612
2.70 metros	16	3	3 ¹	126
3.60 metros	6	4	3	72
Total				810

Tabela 9- Cálculo da capacidade da Proposta 3. Fonte: Produção Própria.

Com esta tentativa de alargar corredores esta proposta apresenta a capacidade de armazenar cerca de 810 euro paletes, menos 186 paletes que a proposta 1, no entanto

tendo em conta a dimensão da empresa no mercado que se insere, o custo do aluguer do armazém e o grande investimento em novos meios de movimentação de mercadoria. Esta proposta apresenta-se como uma das melhores para as novas instalações da Fiber t tendo em conta o seu crescimento, apresentando como desvantagem apenas o facto de não existir muita flexibilidade relativamente à acessibilidade de corredores, sendo necessário sacrificar capacidade de armazenamento por passagens entre racks, de forma a reduzir ao máximo as distâncias a percorrer.

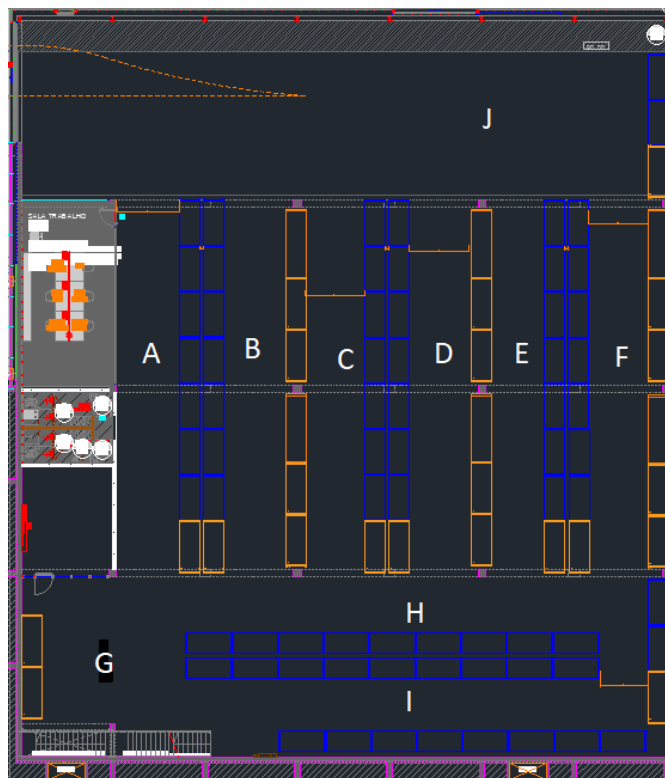


Figura 20- Proposta de Layout 3. Fonte: Produzido com base no Anexo IV.

5.1.4. Proposta 4

Por fim, com o intuito de reduzir ao máximo a distância a percorrer entre corredores foi construída a proposta 4, com algumas semelhanças à proposta 2, o princípio utilizado foi o mesmo para a criação da proposta 3, ou seja, o alargamento de corredores minimizando a perda de capacidade de armazenamento. O layout apresentado tem também por base a colocação de apenas uma fila de racks entre pilares, fornecendo assim um ponto de fixação, caso o mesmo seja necessário para o suporte de cargas mais trabalhosas, só que contrariamente à proposta anteriormente apresentada, os racks desta estão colocadas horizontalmente aos pilares, deixando um

corredor de cerca de 3.33 metros entre o escritório e os racks, as restantes medidas são:

- A- 3.20 metros;
- B- 3.22 metros;
- C- 3.30 metros;
- D- 3.32 metros;
- E- 3.18 metros;
- F- 3.26 metros;
- G- 3.20 metros;
- H- 3.28 metros;
- I- 2.70 metros;
- J- 2.84 metros;
- L- 11.29 metros;
- M- 9.68 metros;
- N- 3.33 metros.

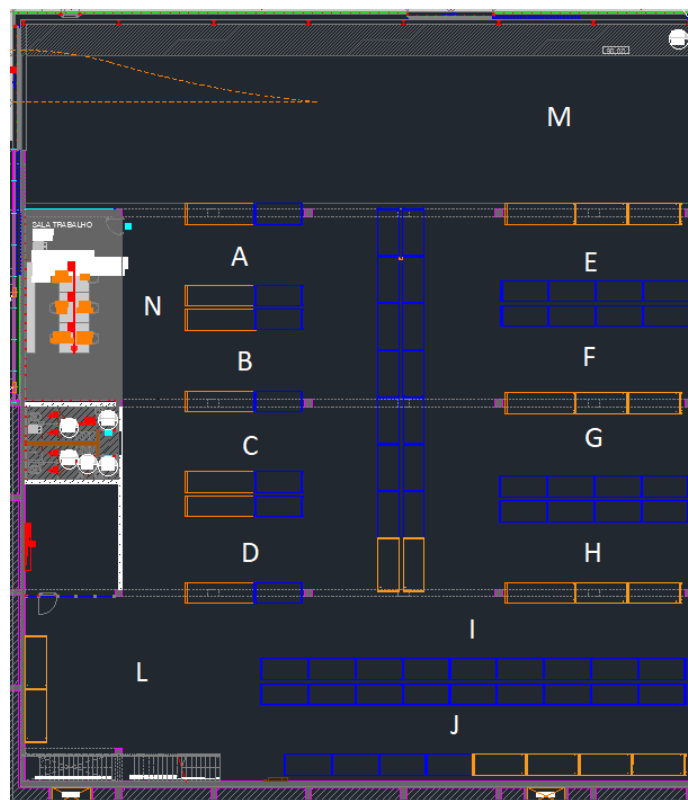


Figura 21- Proposta de layout 4. Fonte: Produzido com base no Anexo IV.

Esta proposta apresenta uma capacidade de 852 euro paletes, como está demonstrado na tabela 10, superando a anterior em 42 paletes e dando a possibilidade de fazer uma abertura para uma possível passagem, apenas com a perda entre 6 e 9 paletes de capacidade.

Racks	Nº de Racks	Nº de paletes/ racks	Nº de níveis	Nº de paletes
2.40 metros	75	3	3 ¹	654
2.70 metros	14	3	3 ¹	102
3.60 metros	10	4	3 ¹	96
Total				852

Tabela 10- Cálculo da capacidade da Proposta 4. Fonte: Produção Própria.

Para além da maior capacidade de armazenamento esta planta de armazém possui corredores bastante mais curtos o que facilita a circulação no interior do mesmo, traduzindo-se num maior desempenho na realização do *picking* e do *put-away*. O único ponto negativo encontrado para este layout é o facto de os racks de fila única mais próximos do escritório terem apenas um ponto de fixação, o que pode comprometer a estrutura caso a mesma venha a suportar muito peso. Apesar de a paleta mais pesada tem por volta de 1250 kg, este material tem saída bastante pontual do armazém fazendo com que a Fiber t não tenha mais de 3 paletes do mesmo em armazém e prioriza o seu armazenamento no chão, de modo a não criar muito esforço nos racks.

5.2. Soluções para o *picking*

No que toca a melhorias possíveis no *picking*, estas podem passar por um melhor aproveitamento do programa WMS utilizado pela empresa, o *live solutions*, começando pela forma como os pedidos chegam ao armazém. Uma vez que os pedidos chegam aos colaboradores via e-mail, e que são enviados para todos os colaboradores em simultâneo, cria uma exigência de comunicação entre eles de modo a evitar que seja feita a recolha dos artigos de forma repetida. O envio individualizado dos pedidos poderá reduzir a ocorrência de constrangimentos no *picking*.

5.2.1. Análise ABC

Para além do sistema de envio de pedidos para o armazém, este não possui uma localização exata mapeada no WMS para cada produto. Embora os trabalhadores tentem da melhor maneira arrumar as diferentes mercadorias de forma a minimizar o percurso a percorrer na realização do *picking*, não foi realizada uma análise ABC de forma a armazenar de forma mais próxima os artigos que revelam maior tendência de saída e os produtos de classe B e C devem ficar a meio e no fim do armazém, respetivamente.

Deste modo em junção com a criação de um novo layout para as novas instalações da empresa, surgiu a oportunidade da realização de uma análise ABC, de forma a auxiliar na definição de localizações exatas para cada artigo em armazém. Para este foi necessária a realização de duas análises ABC, como é possível verificar nos anexos I e II, dado que a Fiber t considera como armazéns diferentes a rede cliente e a rede exterior, embora os artigos de ambas sejam armazenados no mesmo edifício.

Rede Cliente				Total
Classe	A	B	C	
Quantidade	19	35	132	186
Percentagem	10.22%	18.82%	70.97%	100%

Tabela 11- Resumo da análise ABC da Rede Cliente. Fonte: Produção Própria.

No que corresponde à rede cliente, verifica-se uma predominância de artigos pertencentes à classe C, ou seja, na generalidade dos produtos abrangidos pela rede cliente apenas 30% destes têm mais saída. Posto isto, mais de 70% dos produtos da rede cliente tem muito pouca rotação, dando a opção de manter um stock reduzido dos mesmos e fazer com que estes situem em partes mais distantes do armazém. Quanto aos produtos da classe A e B devido à alta rotação e velocidade de escoamento verificada nestes, estes devem ocupar lugares mais próximos da saída do armazém com dimensão de stock maior, de forma a dar resposta à procura de cada artigo.

Rede Exterior				Total
Classe	A	B	C	
Quantidade	209	7	53	269
Percentagem	77.70%	2.60%	19.70%	100%

Tabela 12- Resumo da Análise ABC da Rede Exterior

Contrariamente ao verificado na rede cliente, na rede exterior quase 80% dos artigos em armazém pertencem à classe A, isto implicará que a Fiber t priorize fazer o armazenamento do stock em altura, quando assim for possível, de modo que o máximo de artigos da classe A fiquem o mais próximo possível do início do percurso dos colaboradores. Na sua generalidade, os artigos da rede exterior são bastante mais volumosos que os da rede exterior o que facilita a realização do *picking* dos mesmos, permitindo assim uma maior dependência do armazenamento em altura. Os artigos de classe B e C também devido ao seu grande volume, na maioria das vezes acaba por ser necessário fazer uso de meios de movimentação de paletes, como empilhador quando o artigo não se encontra ao nível do chão e porta-paletes quando este está ao nível do solo.

Com a observação dos dados obtidos a partir da análise ABC, chegou-se à distribuição apresentada na figura 22, sendo que a rede cliente corresponde às estantes perpendiculares mais próximas do escritório e a rede exterior às restantes estantes, com exceção dos racks utilizados para o processamento e embalagem dos apeados.

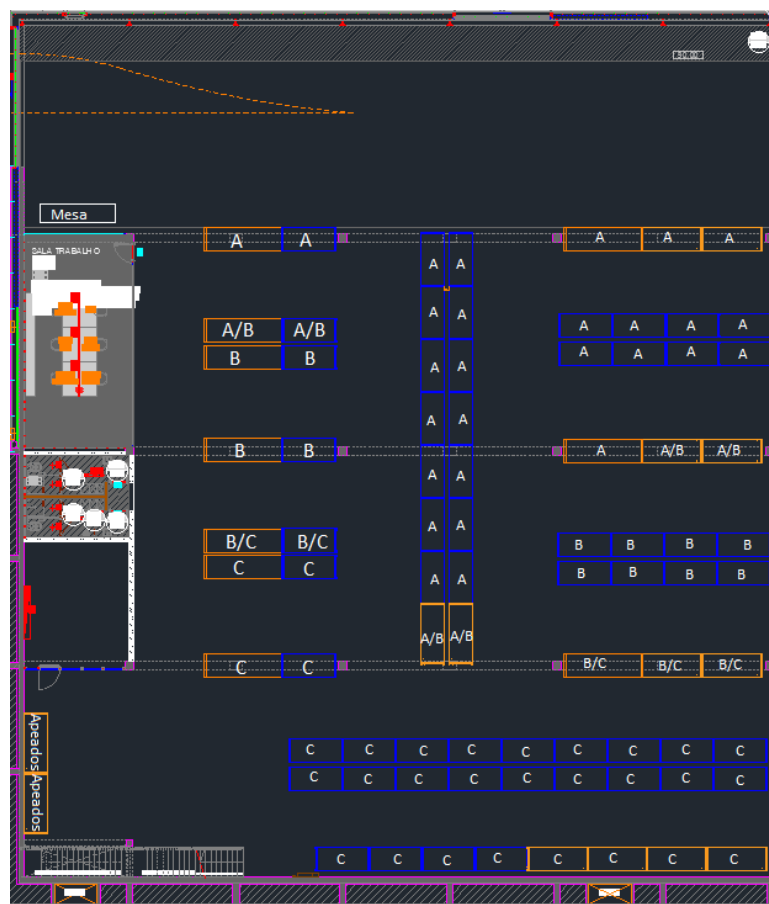


Figura 22- Resultado Análise ABC. Fonte: Produzido com base no anexo IV.

O ponto de início da distribuição dos artigos resultante da análise ABC terá início numa mesa que se encontra entre a rede cliente e a rede exterior. Esta mesa foi escolhida como ponto de partida, pois é neste local que os pedidos são impressos e é onde começa a recolha de artigos.

5.2.2. Picking to Light

Dado que na sua grande maioria os artigos em armazém, são de pequena dimensão e requerem a construção de uma paleta para o seu transporte. Juntamente com o WMS da Fiber t e um mapeamento de cada artigo no interior do armazém a implementação do *picking to light* seria uma forma de auxiliar os responsáveis pelo *picking*. Este sistema de *picking* permitirá que novos colaboradores tenham suporte do WMS para situar cada artigo no interior do armazém, também como uma forma de reduzir os erros na preparação das encomendas e também de aumentar a agilidade na recolha dos produtos.

O *picking to light* seria um sistema a utilizar na rede cliente, pois a pequena dimensão dos produtos juntamente com o facto de se situar num só corredor, faria com que se tornasse mais intuitiva e eficiente a recolha dos artigos para a sua consolidação em paletes.

5.2.3. Picking por Onda

A sugestão do *picking* por onda, advém do problema de erros na quantidade a enviar de cada artigo. Posto isto, como este sistema de recolha de artigos consiste no agrupamento dos pedidos, ou seja, na atribuição de uma “onda” a cada operador que irá recolher todos os produtos, de vários pedidos diferentes, num determinado período. De seguida, os produtos são transportados para uma área específica, onde serão embalados e consolidados para a sua expedição, como demonstra a figura 23 (*Quando aplicar o picking por ondas - Mecalux.pt, 2023*).

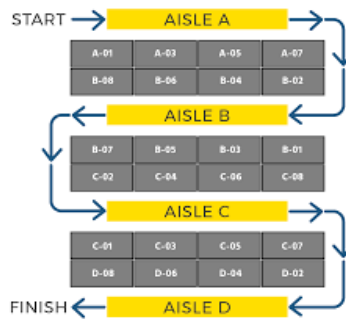


Figura 23- Picking por Onda. Fonte: (What Is A Pick To Light System and How Does Voice Compare?, 2023)

Este método de realização do *picking* seria mais indicado para a rede exterior, porque as encomendas tendem a ser de maior dimensão, quer em termos de quantidade quer em volume. Com o tempo de preparação que a Fiber t normalmente dispõe para a preparação de encomendas da rede exterior, iria permitir que se adotasse o *picking* por onda o que consequentemente diminuiria erros relativos à quantidade encomendada.

5.3. Proposta de uso de máquina envolvedora

A partir de um estudo realizado com os dados relativos às saídas dos armazéns da rede cliente, disponibilizados pela Fiber t, pode-se afirmar que a Fiber t prepara cerca de 18 encomendas por dia, o que se traduz em aproximadamente 7 paletes por hora. Tendo em conta que a empresa está ainda na sua fase de crescimento e que o volume de artigos movimentados terá tendência a aumentar, uma forma de tornar mais eficiente a etapa da preparação de paletes, seria a implementação de uma máquina envolvedora de paletes.

O uso de uma máquina semiautomática, com capacidade até 30 paletes/hora, seria suficiente, tendo ainda margem para o crescimento da empresa. Uma máquina semiautomática depende de um operador para o seu funcionamento, pois necessita de colocar o filme estirável na sua carga e iniciar o programa de envolvimento. Sendo que na sua grande maioria as paletes são estáveis e não pesam mais de 2500 kg, estas podem ser envolvidas com as máquinas de prato rotativo (*Embalcer - Soluções de Embalagem | Notícias e Eventos | 5 DICAS PARA ESCOLHER ENVOLVEDORA*, 2023).

A aquisição de uma máquina envolvedora automática será um investimento mais elevado e esta não será totalmente usufruída, isto deve-se à grande capacidade de

envolvimento de paletes que as máquinas envolvedoras automáticas possuem. Apesar das máquinas automáticas não necessitarem de operador para o seu funcionamento estas apresentam uma capacidade de produção entre 120 e 140 paletes/hora, estes valores de momento são bastante elevados para a movimentação verificada nos armazéns da Fiber t (*Embalcer - Soluções de Embalagem | Notícias e Eventos | 5 DICAS PARA ESCOLHER ENVOLVEDORA*, 2023).

5.4. Implementação do FIFO no armazenamento das bobines

A problemática apresentada pela Fiber t no armazenamento das bobines consiste na erosão da estrutura de madeira que forma a bobine, com a exposição da mesma aos elementos. Esta exposição torna mais difícil, ou por vezes impossibilita o manuseamento destas bobines traduzindo-se em perdas para a empresa.



Figura 24- Armazenamento Bobines Fiber t. Fonte: Produção Própria.

Para além do problema da erosão da estrutura das bobines existe ainda o problema da gestão de stocks das bobines. A Fiber t tem atualmente cerca de 336 454 euros e 14 cêntimos de “restos” de bobines que já foram usadas, estas “pontas” são essencialmente partes de bobines que não foram utilizadas e são dadas como devoluções, como se pode verificar nas figuras 25, 26 e 27. De forma a diminuir a existência destas pontas será necessário um melhor controlo de stock, juntamente com a utilização do FIFO.



Figura 25- Bobines Incompletas.



Figura 26- Bobines Incompletas.



Figura 27- Armazenamento de "pontas".

No caso do micro cabo, como a Fiber t tem o controlo mais meticoloso deste, pois este tipo de cabo é propício a sofrer danos com exposição aos elementos. Estes cuidados verificam-se num stock bastante mais reduzido e controlado, sendo que apenas é encomendado aquilo que de facto irá ser utilizado. Além que o micro cabo mostra dimensões muito menores ao cabo de fibra ótica utilizado para o exterior, não necessitando assim de tanto espaço como as restantes bobines.

Com base nestes aspetos foram criados alguns métodos para a implementação do FIFO na área destinada ao armazenamento de bobines. A zona que se destina à armazenagem de bobines está representada no anexo III fornecido pela Fiber t, assim todas as alterações realizadas foram com base neste anexo.

5.4.1. Hipótese 1

Como está representado na figura 28, esta proposta tem como base a criação de espaço para o empilhador circular à volta das bobines, deste modo foram criados caminhos com 5 metros de largura para a circulação e a realização de manobras do empilhador em causa.

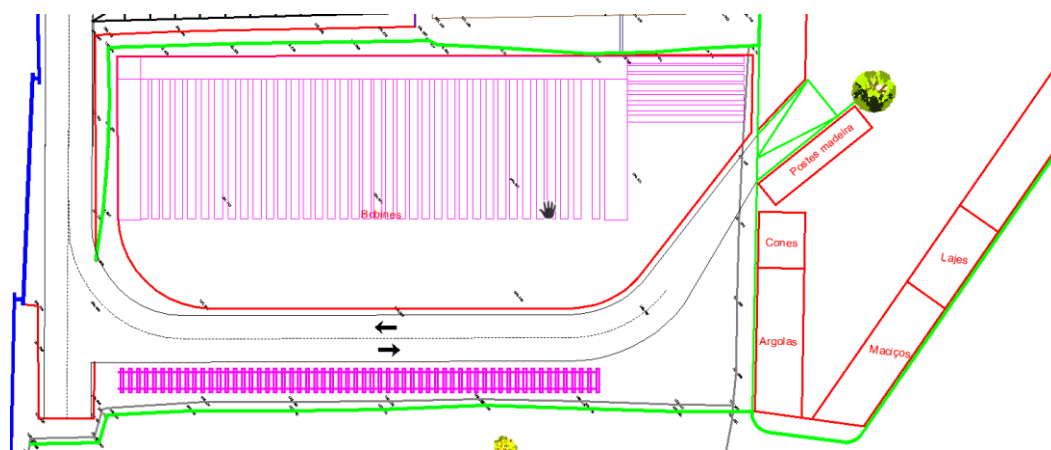


Figura 28- Proposta de implementação do FIFO. Fonte: Produzido com base no Anexo III.

Para o funcionamento do FIFO neste caso constata-se alguns problemas relativamente à movimentação de bobines, uma vez que, estas podem chegar a pesar cerca de 2000 kg, não convém que estas sejam arrastadas correndo o risco de causar danos à sua estrutura de suporte da fibra ótica. Assim, a movimentação para reorganização das bobines teria de ser feita de forma individualizada, o que resultará numa grande perda de tempo apenas para reorganização das bobines.

5.4.2. Hipótese 2

Como está representado na figura 29, esta baseia-se no espaçamento de 2 metros entre cada fila de bobines, desta forma é possível efetuar a retirada das bobines que se encontrem há mais tempo em stock. A retirada das bobines consistiria em usar a forma circular das mesmas para as movimentar para a frente do empilhador. Essa movimentação será feita por colaborador tirando vantagem da forma da bobine para ser capaz de a deslocar.

Esta forma de implementação de FIFO teria um tempo de reorganização bastante menor que a hipótese 1, porque iria permitir a descarga de novas bobines atrás das que se encontram em stock há mais tempo.

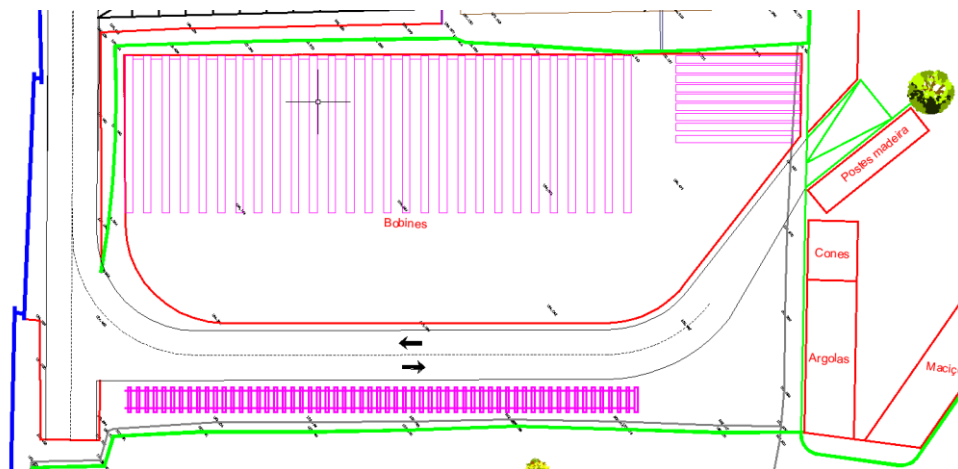


Figura 29- Proposta 2 de implementação do FIFO. Fonte: Produzido com base no Anexo III.

Neste caso o único problema levantado, será a enorme perda de espaço que será criada com o espaço para a passagem do empilhador, que pode comprometer a capacidade de armazenamento de bobines da empresa. Para além de não oferecer nenhuma forma de controlo de stock, isto é, não contribui para uma melhor gestão de stocks das bobines.

5.4.3. Hipótese 3

Finalmente, com o surgimento da hipótese 3, com um princípio semelhante à hipótese anterior, consiste na criação de um caminho de 2 metros de largura entre cada par de filas de bobines, de forma a reduzir o espaço perdido. Tendo em conta um melhor controlo de stock foi também criado um caminho na diagonal das bobines com o objetivo de fornecer fácil acesso às bobines que se encontrem a meio da fila e de tornar mais simples a descarga de bobines novas atrás das mais antigas.

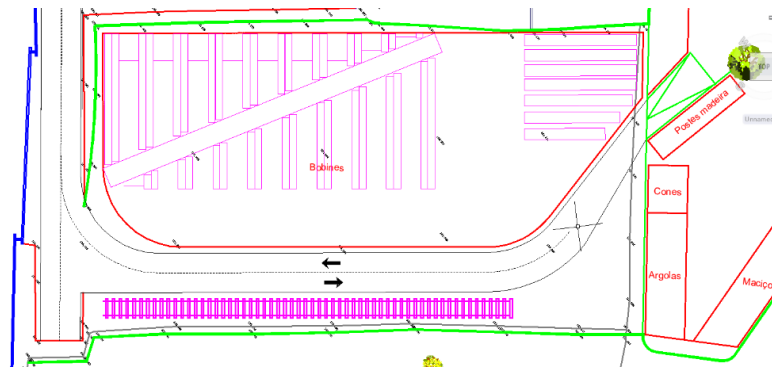


Figura 30- Proposta 3 de implementação do FIFO. Fonte: Produzido com base no Anexo III.

Como está representado na figura 30, a diagonal criada a meio das bobines permitirá manter as bobines mais antigas à frente, sem que seja necessário perder demasiado tempo com uma reorganização das mesmas. Para além disso a forma triangular de cada metade permitirá à empresa fazer um controlo de stock mais rigoroso, como por exemplo manter o tipo de bobine que tem menos saída nas filas mais curtas. Foi escolhido fazer as filas a pares, não só para facilitar o acesso às bobines reduzindo o desperdício de espaço, mas também tendo em conta que cada tipo de bobine tem 2 tipos de medidas, isto é, existem medidas de 2000 metros e 4000 metros. As duas filas permitem assim que não haja separação do tipo de bobines, permitindo armazenar as duas medidas do mesmo tipo de bobines próximas, evitando assim eventuais enganos na retirada das bobines para a preparação das encomendas.

6. Proposição de melhorias

No decorrer da duração do estágio curricular na Fiber t, esta ainda não tinha implementado as propostas sugeridas. Pelo que serão apenas apresentados os resultados esperados relativos a cada proposta, com base em fontes teóricas.

6.1. Layout para maximização da capacidade do armazém

Com a adoção da proposta 4 como layout a ser utilizado nas novas instalações da Fiber t, está previsto um armazém com uma capacidade que duplica a capacidade do armazém anterior, que conta com um maior aproveitamento do espaço do layout que está a ser utilizado atualmente. Uma mudança de meios de movimentação de paletes permitiu que estas alterações fossem realizadas, dado que o meio de movimentação usado pela empresa é excessivo para as cargas e alturas em causa, podendo esta optar por alternativas mais eficientes.

	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4	Área do Armazém
Área ocupada por racks	325.38 m ²	297 m ²	267.84 m ²	279.18 m ²	Área total 1400 m ²
Nº de andares por cada rack	3*	3*	3*	3*	Área escritório 100 m ²
Área utilizada para armazenamento	922.44 m ²	874.50 m ²	734.58 m ²	771.54 m ²	Área escadas 14.5 m ²
Percentagem de área utilizada para armazenamento	71.76%	68.03%	57.14%	60.02%	Área útil total= 1285.5 m ²
					100%
Capacidade	996	948	810	852	

Tabela 13- Percentagem de área utilizada em cada Layout. Fonte: Produção própria.

Com os dados presentes na tabela 13 conclui-se que a implementação da proposta 4 será a mais vantajosa pois é a opção que faz um maior aproveitamento do espaço disponível no armazém. Relativamente à proposta 1 e 2 devido ao grande

investimento envolvendo novos meios de movimentação de paletes, será apenas uma opção a longo prazo caso a Fiber t continue a crescer ao mesmo ritmo, pois estas opções traduzem-se numa maior eficiência da utilização do espaço no interior do armazém.

6.2. *Picking* e preparação das encomendas

Com a criação do novo layout foi possível, simultaneamente, a realização de uma análise ABC com o objetivo de reduzir as distâncias a percorrer durante o *picking*. Em conjunto com a análise ABC e um melhor aproveitamento do WMS utilizado pela Fiber t, esta irá permitir que seja feita a implementação *picking to light* na rede cliente e o *picking* por onda na rede exterior. Dado o grande número de itens que são abrangidos pela rede cliente e o facto, que devido às suas reduzidas dimensões permite que a sua armazenagem seja feita numa área relativamente pequena. Com o *picking-to-light* será esperada uma redução na ocorrência de erros em cerca de 20% no que toca à gestão dos inventários da rede cliente e da rede exterior, uma vez que devido à existência de artigos comuns a ambas as redes, colaboradores que ainda se encontrem no período de adaptação poderão retirar o produto do “armazém” errado causando imparidades em ambos os inventários no WMS (Pereira, 2023). O *picking-to-light* também se irá provar como uma ajuda valiosa no que toca à localização dos artigos na rede cliente diminuindo assim o tempo que se perde à procura dos mesmos, tirando a necessidade da criação de um mapa mental por parte dos colaboradores.

Em relação à rede exterior, dado que esta possui um espaço de tempo maior entre chegada do pedido e expedição é necessária, na maioria das vezes, a presença de dois colaboradores para a realização do *picking*. Isto deve-se à grande variação de dimensões de cada artigo, pois é preciso por vezes a utilização de um empilhador para transporte de alguns itens, enquanto outros o *picking* pode ser realizado com um porta-paletes. Devido aos aspetos atrás indicados o sistema de recolha a optar na rede exterior seria o *picking* por onda, uma vez que em conjunto com os maiores prazos de conclusão das encomendas, estas poderiam ser recolhidas de uma só vez, procedendo à sua separação, posteriormente, na zona de preparação onde seriam separadas em encomendas individualizadas. Com este método prevê-se uma redução da distância percorrida no *picking* e num encurtamento no tempo necessário para a sua conclusão. Este sistema permitirá também uma redução na ocorrência de erros na preparação das

encomendas, no que toca às quantidades de cada item. Estes são erros que a Fiber t tem vindo a assistir com uma frequência indesejada.

Ainda relacionado com a preparação de encomendas a Fiber t tem, em média, cerca de 18 encomendas por dia, como está demonstrado na tabela 14. Este valor não justifica o investimento numa máquina envolvedora, pois estas têm a capacidade de envolver cerca de 30 paletes numa hora. Mesmo sabendo que a Fiber t não faz a expedição do mesmo número de paletes em cada encomenda, esta possui uma amplitude entre 1 a 5 paletes por pedido, ou seja, mesmo utilizando a média de 3 paletes por encomenda resultará em aproximadamente 7 paletes filmadas por hora, o que fica aquém da capacidade duma máquina envolvedora não se justificando assim a necessidade de fazer tal investimento (*Embalcer - Soluções de Embalagem | Notícias e Eventos | 5 DICAS PARA ESCOLHER ENVOLVEDORA*, 2023).

		Dias úteis/Ano	Média Pedido/dia
Pedidos/Ano Rede exterior	2387	251	9.51
Pedidos/Ano Rede cliente	2046		8.15
Total	4433		17.66

Tabela 14- Análise dos dados fornecidos pela Fiber t. Fonte: Produção Própria.

6.3. Implementação do FIFO no armazenamento das bobines

Por fim, relativamente à implementação do FIFO no armazenamento das bobines com o uso da última proposta apresentada, seria exibida uma forma de se iniciar o armazenamento tendo como princípio o FIFO, sem que seja necessário despender de muito tempo para organização das bobines cada vez que chegue novo fornecimento, ou cada vez que haja uma nova saída em armazém. Para além disso esta nova forma de armazenamento de bobines permitiria que se fizesse um melhor controlo de stock, podendo se posicionar nas filas mais pequenas aquelas bobines que tem menor saída e usar a divisão existente para planear as encomendas das bobines, semanais ou mensais. Desta forma seria gasto menos tempo na procura do tipo de bobine certa com medidas que não sobrem ou então que as “sobras” sejam as menores possíveis.

Como demonstra a figura 31 o layout definido para o armazenamento das bobines permite também que seja feito uma melhor gestão do stock das mesmas. Este método

de armazenamento de bobines está dividido em duas zonas, a zona A, onde será feito o armazenamento de bobines que cheguem em novos fornecimentos e que estejam em inventário há menos tempo e, a zona B, que será destinada para as bobines que estejam programadas a sair e para aquelas que se encontram mais tempo em armazém, evitando que estas comecem a ser vistas como monos.

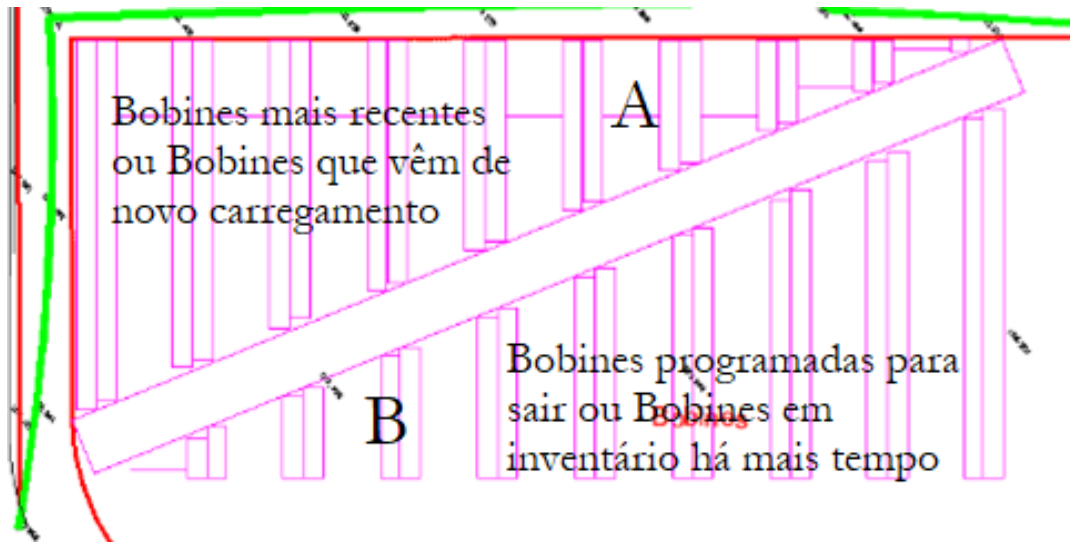


Figura 31- Funcionamento do layout das Bobines. Fonte: Produção própria.

7. Conclusões e Propostas de Trabalhos futuros

A realização deste estágio consistiu em analisar e propor melhorias no funcionamento dos armazéns da Fiber t. Concludentemente à análise das novas instalações da Fiber t foi concluído que o layout escolhido pela empresa não seria o melhor, por apresentar uma capacidade igual ou até menor que o armazém que a empresa usava anteriormente. Deste modo foram desenvolvidas várias plantas de armazém, considerando vários meios de movimentação diferentes e o valor de aluguer das novas instalações pago pela empresa mensalmente. Este relatório de estágio permitiu salientar a importância do aproveitamento do espaço para armazenamento, juntamente com uma boa gestão de stocks e o impacto que estes podem ter nas empresas. A partilha de informação não se revelou como um problema para a Fiber t, uma vez que esta revelou bastante prontidão e disponibilidade para partilhar e até auxiliar com a análise e interpretação dos dados fornecidos. Apenas na partilha de informações financeiras é que a empresa pediu reserva sobre a sua utilização, por considerar a sua divulgação pública sensível. O fácil acesso à informação relativa ao funcionamento do armazém foi uma mais-valia no decorrer do estágio, uma vez que raramente foi negado o acesso à informação e as informações requeridas foram obtidas de forma atempada.

O layout que a Fiber t deverá adotar será o último que foi estudado, pois este procura maximizar a capacidade do armazém, tendo em conta o preço por metro quadrado. Este layout prevê o uso de diferentes meios de movimentação de paletes que a empresa está a atualmente a utilizar, sendo necessário um empilhador retrátil e/ou um *stacker* elétrico para permitir a movimentação nos seus corredores. Este layout tem a capacidade de armazenar cerca de 858 euro paletes com cerca de 1.31 metros de altura. Quanto ao local de carregamento das baterias dos empilhadores, uma vez que a Fiber t faz uso de apenas um empilhador, não é necessária a construção de um espaço próprio para o seu carregamento, dado que nestas situações não é considerado atmosfera ATEX, que obriga a outras exigências técnicas.

Com o decorrer do estudo do layout do armazém, surgiu o aparecimento de novos problemas de funcionamento do armazém. Como por exemplo, a falta de um mapeamento das localizações de cada artigo no interior do armazém. Deste modo foi possível incluir a realização de uma análise ABC, de forma a classificar os produtos

quanto à sua frequência de saídas de armazém. Tornando assim possível a criação de novos locais de armazenamento, em que as distâncias a percorrer sejam minimizadas.

Como consequência da realização da análise ABC, quanto à localização dos produtos, foi ponderada a hipótese de fazer um estudo para um novo sistema de *picking* para a empresa, uma vez que esta utiliza ainda um sistema bastante rudimentar, o *picking* discreto, com receção dos pedidos por e-mail, o que torna mais provável a ocorrência de erros enquanto a recolha dos artigos e durante a sua preparação para expedição. Com o intuito de melhorar o desempenho no *picking* foi sugerido um melhor aproveitamento do WMS interno da Fiber t, que em conjunto com o mapeamento realizado com recurso à análise ABC, seja criada uma base de dados com as localizações de cada artigo.

Com estas localizações, foi sugerido a utilização do *picking-to-light* na rede cliente, uma vez que estes itens são de pequena dimensão e são retiradas de caixas ou paletes. O *picking-to-light* será o sistema de recolha mais indicado para a rede cliente, pois esta ocupa apenas um corredor, e dada a pequena dimensão e o reduzido número de produtos que cada encomenda necessita, muitos destes produtos estão armazenados em gavetas. Com a inclusão deste sistema de recolha de artigos para as encomendas espera-se uma diminuição da ocorrência de erros no *picking* e um menor tempo de adaptação de novos colaboradores, uma vez que ambas a rede cliente e a rede exterior possuem alguns artigos comuns, assim minimizava-se a probabilidade de aparecimento de imparidades nos dois inventários.

No que se concerne à rede exterior, o sistema de recolha que seria mais indicado seria o *picking* por onda, uma vez que há a possibilidade da expedição de várias paletes de apenas um produto. Contrariamente à rede cliente em que os pedidos são recolhidos e expedidos no mesmo dia, na rede exterior existe um intervalo de dias entre a emissão da encomenda e a sua expedição. Este intervalo de tempo é relativo à preparação do transporte, posto que as encomendas da rede exterior têm maior volume e peso que as encomendas da rede cliente, tendo que por vezes se recorrer a transportadoras ou que as equipas que fizeram a solicitação do material se responsabilizem pelo transporte da mercadoria.

No *picking* de rede exterior é na sua generalidade necessária a presença de dois colaboradores, dada a necessidade de manuseamento de veículos de movimentação de paletes. Em junção com o intervalo mais amplo entre a emissão da encomenda e a sua

expedição, o *picking* por onda iria “obrigar” a uma dupla conferência de cada encomenda, diminuindo de forma drástica a probabilidade de ocorrência de erros na separação dos pedidos, também iria reduzir em bastante o tempo perdido e a distância percorrida na recolha dos itens para estas encomendas. Devido à repetição de vários artigos em diferentes encomendas seria possível realizar o *picking* para múltiplas encomendas, requerendo apenas a sua separação na zona de preparação de encomendas.

Exceto o problema relativo à posição de cada artigo, foi ainda abordado neste trabalho uma questão referente à gestão do stock das bobines, para solucionar este problema foram formuladas 3 opções, para a implementação do FIFO e, para a realização de um melhor controlo do stock.

Para além dos problemas identificados no parágrafo anterior, foram identificadas outras questões como por exemplo, a implementação de RFID no processamento dos apeados, o solucionamento da problemática do grande volume de “pontas” soltas que a Fiber t tem no seu inventário, a necessidade de um estudo mais completo relativo à gestão de stocks, quer das bobines, quer dos restantes artigos na rede cliente e na rede exterior e um possível mapeamento do armazém, quanto à localização de cada produto. O uso de maneira mais eficiente do *Live solutions*, WMS utilizado pela empresa, resultaria numa redução do tempo de integração de novos colaboradores que entram nos quadros da organização, uma vez que os armazéns da Fiber t armazenam cerca de 509 artigos diferentes.

Em jeito de conclusão, este estágio foi uma experiência positiva, de consolidação e aplicação de conhecimentos adquiridos no primeiro ano do Mestrado em Logística. Sendo a escolha correta para esta fase de formação e a forma ideal de concluir este mestrado, fornecendo experiência do que realmente se passa no mercado de trabalho nesta área.

Referências Bibliográfica

- Almeida, D. de F. V. de, & Teixeira, L. M. de S. (2004). *Implementação de um Sistema de Gestão Empresarial (ERP) numa Empresa de Setor Metalúrgico*.
- Almeida, R. (2008). *Gestão de Armazéns*.
- Alves, J. L. (2001). *Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira de Cultura: Vol. XVIII* (J. Colaço & G. Vincente, Eds.; 2625.ª ed.). Verbo.
- Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. Bookman.
- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2019). *Warehouse & Distribution Science*. www.warehouse-science.com
- Besugo, G. M. L. C. (2011). *Gestão de um Armazém de produtos não perecíveis*.
- Bozutti, D. F. (2010). *VISÃO GERAL SOBRE PICKING*.
<https://www.researchgate.net/publication/340279006>
- Brizola, J., Fantin, & Nádia. (2016). *REVISÃO DA LITERATURA E REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA*.
- Canha, H. M. (2007). *O método ABC como fator de competitividade da empresa*.
- Carolina de Paula Geraldo, A., Monteiro, F., Gomes, F., Sabino Geribello, R., & dos Santos Amarante, M. (2019). *DIMENSIONAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUE VERTICAL*.
- Carravilla, M. A. (1997). *Gestão de Stocks*.
- Carvalho, J. C. de, & Encantado, L. (2006a). *Logística e Negócio Electrónico*. www.principia.pt
- Carvalho, J. C. de, & Encantado, L. (2006b). *Logística e Negócio Electrónico*. www.principia.pt
- Carvalho, J. P. P. (2013). *ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE Logística E Gestão Da Cadeia De Abastecimento*.
- Dallari, F., Marchet, G., & Melacini, M. (2009). Design of order picking system. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 42(1–2), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00170-008-1571-9>
- de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481–501.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>
- De Vries, J., De Koster, R., & Stam, D. (2016). Exploring the role of picker personality in predicting picking performance with pick by voice, pick to light and RF-terminal picking. *International Journal of Production Research*, 54(8), 2260–2274.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1064184>
- Dornelles, J. de A., Santos, I. P. dos, Netto, M. P., Correia, T. J. M., & Portella, G. A. (2013). *MÉTODOS DE ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE PICKING NA GESTÃO LOGÍSTICA: UM ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA REDE SUPERMERCADISTA DO RIO GRANDE DO SUL*.
- dst - um grupo que constrói cultura*. (2023).
<https://alumni.uminho.pt/pt/news/Paginas/Not%C3%ADcias%202015/grupodst.aspx>

- dst group | história.* (2023). <https://www.dstsgps.com/dst-group-pt-pt/history-pt-pt/#/#text>
- dst group | Informação financeira.* (2023). <https://www.dstsgps.com/dst-group-pt-pt/financial-information-pt-pt-2/#/#text>
- dst s.a. | POLÍTICA DE GESTÃO.* (2023). <https://dstsa.pt/sobre-nos-2/nova-pagina/>
- dst s.a. | Quem Somos.* (2023). <https://dstsa.pt/sobre-nos-2/quem-somos/>
- Embalcer - Soluções de Embalagem | Notícias e Eventos | 5 DICAS PARA ESCOLHER ENVOLVEDORA.* (2023). <https://www.embalcer.pt/pt/Noticias/5-DICAS-PARA-ESCOLHER-ENVOLVEDORA->
- Galhardo, M. de A. (2003). *Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira de Cultura : Vol. XXVII* (J. Colaço & G. Vincente, Eds.; 2812.^a ed.). Verbo.
- Gimenes, A. M., Silva, J. de B., Reis, J. C., & Alécio De Mello, V. (2017). *COMO FUNCIONAO RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E EXPEDIÇÃO.*
- Gomes, A. (2008). *Sistemas Automáticos de Detecção de incêndio- Projeto e Execução.*
- Gomes, A. A. A. (2015). *Fundamentos da deteção automática de incêndios em edifícios.*
- Graça, M. C. L. (2018). *Fluxos logísticos e gestão de stocks no armazém de uma empresa de distribuição.*
- Grego, A. R. G. (2014). *Gestão de Stocks e Armazém de Matérias-Primas.*
- Guarnieri, P., Chrusciack, D., Oliveira, I. L. de, Hatakeyama, K., & Scandelari, L. (2006). *WMS- Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa* (Número 1).
- Kitchen, J., & Stevens, D. (2008). Action research in teacher education. *Action Research*, 6(1), 7–28. <https://doi.org/10.1177/1476750307083716>
- LiveSolutions - Software de Gestão 100% Web Based.* (2023). <https://www.livesolutions.pt/>
- Logistics and Warehousing Management.* (2020).
- Loureiro, S. A., Noletto, A. P. R., Da Silva Santos, L., Silva Santos Júnior, J. B., & Fontes Lima Júnior, O. (2016). O uso do método de revisão sistemática da literatura na pesquisa em logística, transportes e cadeia de suprimentos. *TRANSPORTES*, 24(1), 95. <https://doi.org/10.14295/transportes.v24i1.919>
- Luís, D. (2019). *Análise e Dimensionamento de um Armazém em contexto industrial.*
- Manitou. (2023). *Masted Forklift Trucks.* www.manitou.com
- Manitou. (2021). *ME 430.*
- Mazzotti, A., & Gewandsznajder, F. (2003). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa.*
- Miller, A. (2004). *Order Picking for the 21st Century Voice vs. Scanning Technology A White Paper.* www.tompkinsinc.com
- Mulcahy, D. E., & Sydow, J. (2008). *A Supply Chain Logistics Program for Warehouse Management.* St. Lucie Press.

- Neves, J. P. de G. e E. N. (2020). *Mapeamento, Análise e Reengenharia de Processos num Operador Logístico*.
- Paura, G. L. (2011). *Fundamentos da Logística*.
- Pereira, C. M. M. (2023). *Impacto da tecnologia pick-to-light no processamento de encomendas em armazéns*.
- Pires, M. J. A. G. P. (2014). *DIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE RETAGUARDA NA ABERTURA DE LOJAS DE RETALHO ALIMENTAR*.
- Quando aplicar o picking por ondas - Mecalux.pt*. (2023). <https://www.mecalux.pt/blog/picking-por-onda>
- Ribeiro, C. G., Santana, I. M. de, & Lelis, E. C. (2020). *A Importancia do Dimensionamento correto e seu Impacto na Eficiencia da Armazenagem*.
- Ribeiro, P. C. C. (2011). *Logística e TI integradas: o uso do WMS nas operações de armazenagem*. <https://doi.org/10.13140/2.1.2788.8004>
- Santos, A. F. V. dos. (2014). *Levantamentos, análise e descrição de um sistema de picking*.
- Santos, B. dos, Dias, E. N., Martins, F. de A., Silva, N. da, & Castro, T. R. de. (2016). *Atividades Logísticas: Estudo de caso em uma Empresa de materiais para a construção civil localizada no município de Luiziana/PR*.
- Santos, J. P. F. da S. R. dos. (2009). *A LOGÍSTICA NO PLANEAMENTO E GESTÃO DE STOCKS*.
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, Adrian. (2007). *Research methods for business students*. Financial Times/Prentice Hall.
- Silva, S. R. da. (2021). *Reorganização e otimização dos fluxos de um armazém do setor do cartão canelado*.
- ten Hompel, M., & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management: Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems (Intralogistik)*.
- Warehouse Management System in Microsoft Dynamics® AX 2012 R2*. (2012).
- Waters, D. (2003). *Logistics*.
- What Is A Pick To Light System and How Does Voice Compare?* (2023). <https://www.lucasware.com/what-is-a-pick-to-light-system-and-how-does-voice-compare/>
- Yeh, D. H.-M. (sem data). *INVENTORY MANAGEMENT*.

Anexos

Anexo I- Análise ABC Rede Exterior

Nº SKU	Produtos	Unidades	Unidade/ Caixa	Somatório	Porcentagem	Classe
4002623	ABRACADEIRA ELECTRODO TERRA	267	267	267	0,08%	A
4002604	ABRACADEIRA ESPIGA 3/4"	50	50	317	0,10%	A
4014377	ABRACADEIRA ISOFONICA 1 1/4" (38-45MM)	260	260	577	0,18%	A
5000615	ABRACADEIRA S/FIM 12-22	40	40	617	0,19%	A
5000613	ABRACADEIRA SEM FIM 20-32	67	67	684	0,21%	A
5012889	ABRACADEIRA SERRILHA 100/2,5 BR	119500	1195	1879	0,58%	A
4006159	ABRACADEIRA SERRILHA N380/7,6 PRETA	343500	3435	5314	1,64%	A
5015063	ABRACADEIRA SERRILHA 200/4,8 PT	179200	1792	7106	2,19%	A
4019341	ABRACADEIRA SERRILHA WD 100/2,5 PT	72200	722	7828	2,41%	A
4027831	ADAPTADOR DUPLEX SC/APC	1139	37,96666667	7865,966667	2,42%	A
5012890	ABRACADEIRA SERRILHA 290/3,6 PT	155900	1559	9424,966667	2,90%	A
4026922	ADAPTADOR PARKING	30816	1232,64	10657,60667	3,28%	A
4021141	ADAPTADOR SC/APC	321955	12878,2	23535,80667	7,25%	A
4027663	ADAPTADOR SC/APC VERDE/ AZUL CLIP	1085	1085	24620,80667	7,58%	A
4026925	ALCA ANCORAGEM DROP	140	140	24760,80667	7,63%	A
4028946	ALCA ANCORAGEM ACADSS 10C 10-14MM	88064	2935,466667	27696,27333	8,53%	A
4022645	ALCA ANCORAGEM ACADSS12 12-14MM	9031	301,0333333	27997,30667	8,62%	A
4022647	ALCA ANCORAGEM ACADSS16 16-18MM	88619	2953,966667	30951,27333	9,53%	A
4032536	ALCA ANCORAGEM ACADSS18 16-20MM	5730	5730	36681,27333	11,30%	A
4022651	ALCA SUSPENSAO JHC10-15	3436	114,5333333	36795,80667	11,33%	A
4022652	ALCA SUSPENSAO JHC15-20	3544	118,1333333	36913,94	11,37%	A
4025411	ALCOOL ISOPROPILICO – IPA	241	48,2	36962,14	11,38%	A
4036251	ALONGADOR FERRO AF 16 GQ	22	22	36984,14	11,39%	A

4006238	ALONGADOR FERRO ELECTROZ. AF 12	34	34	37018,14	11,40%	A
4028481	ANEL NEXANS ORG. PATCH CORD (D32MM)	77	77	37095,14	11,42%	A
4027922	ANEL NEXANS ORG. PATCH CORD (D50MM)	98	98	37193,14	11,45%	A
5005882	ANILHA ABA LARGA M12	412	412	37605,14	11,58%	A
4023453	ANILHA ABA LARGA ZN.M12	432	432	38037,14	11,71%	A
4021132	ARMARIO ROE 432FO	416	416	38453,14	11,84%	A
4019970	BARRA DE NEOPREN	162	162	38615,14	11,89%	A
4002762	BASE NEUTRO P/PORTINHOLA P-100	24	24	38639,14	11,90%	A
4037131	BASTIDOR ID-OPTCAL 19" 47U 2200X900X300	6	6	38645,14	11,90%	A
4027827	BASTIDOR NEXANS 19" 42U 2200X900X300	24	24	38669,14	11,91%	A
4029757	BRACADEIRA SERRILHA C/PREGO P/POSTE	600	6	38675,14	11,91%	A
5015319	BUCHA METALICA M8 C/OLHAL	59	59	38734,14	11,93%	A
4002870	BUCHA PLASTICA M6 CINZENTA	170	170	38904,14	11,98%	A
4002871	BUCHA PLASTICO M8 CINZENTA	300	300	39204,14	12,07%	A
5000433	BUCHA QUIMICA	1	1	39205,14	12,07%	A
4002873	BUCHA TACO 5X38 - 8MM	21000	21000	60205,14	18,54%	A
4021134	CABO PRECONECTORIZADO 144FO SC/APC	913	913	61118,14	18,82%	A
4027156	CABO PRECONECTORIZADO 48FO SC/APC	395	395	61513,14	18,94%	A
4021135	CABO PRECONECTORIZADO 96FO SC/APC	273	273	61786,14	19,03%	A
4032004	CABO RAISER 24FO G657A PRECON.SC/APC 20M	1	1	61787,14	19,03%	A
4027338	CABO RISER 24FO - G657A2	2713	2713	64500,14	19,86%	A
4003214	CABO XV 1X50 PRETO	161	161	64661,14	19,91%	A
4001581	CAIXA BETAO TIPO NR2	1	1	64662,14	19,91%	A
4008847	CAIXA CONTADOR	22	22	64684,14	19,92%	A
4023084	CAIXA DE PISO	93	93	64777,14	19,95%	A
4003360	CAIXA PORTINHOLA P-100	22	22	64799,14	19,96%	A
CXV0001	CAIXA VISITA	2	2	64801,14	19,96%	A
3002308	CALCA TRABALHO	3	3	64804,14	19,96%	A

3002646	CALCA TRABALHO Nº 40	27	27	64831,14	19,97%	A
3002647	CALCA TRABALHO Nº 42	66	66	64897,14	19,99%	A
3002648	CALCA TRABALHO Nº 44	86	86	64983,14	20,01%	A
3002649	CALCA TRABALHO Nº 46	35	35	65018,14	20,02%	A
3002650	CALCA TRABALHO Nº 48	26	26	65044,14	20,03%	A
3002651	CALCA TRABALHO Nº 50	13	13	65057,14	20,04%	A
3002652	CALCA TRABALHO Nº 52	18	18	65075,14	20,04%	A
3002653	CALCA TRABALHO Nº 54	3	3	65078,14	20,04%	A
3002654	CALCA TRABALHO Nº 56	6	6	65084,14	20,04%	A
4014135	CALHA 40X40 EFAPEL 13020 CBR	206	206	65290,14	20,11%	A
4019011	CALHA EFAPEL 10010ABR	2	2	65292,14	20,11%	A
4020195	CALHA PROTECCAO PVC CINZ. 2,75CM 2615	2591	2591	67883,14	20,91%	A
4025341	CANETA LIMPEZA CONECTORES	1	1	67884,14	20,91%	A
4003428	CARTUCHO CAMPING GAZ C 206	16	16	67900,14	20,91%	A
5005231	CARTUCHO GAS	66	66	67966,14	20,93%	A
4028955	CASSETE 24FO P/JUNTA HUATEL HTSC - P204B	11	11	67977,14	20,93%	A
4004490	CERRA CABOS 5/16 - 8MM	6	6	67983,14	20,94%	A
4026970	CHAVE MESTRA POP	4	4	67987,14	20,94%	A
4026968	CHAVE MESTRA VEDACAO NORTE	6	6	67993,14	20,94%	A
4026969	CHAVE MESTRA VEDACAO SUL	2	2	67995,14	20,94%	A
5001699	CIMENTO CEM 32,5 TIPO II	119	119	68114,14	20,98%	A
4027339	CLIP GRANDE P/ JUNTA FO	145	145	68259,14	21,02%	A
4023640	CLIP PEQUENO BOCL 20-1630 (64*28MM)	275	275	68534,14	21,11%	A
3003223	COLETE SUB TAMANHO L	183	183	68717,14	21,16%	A
3003235	COLETE SUB TAMANHO XL	194	194	68911,14	21,22%	A
3003236	COLETE SUB TAMANHO XXL	58	58	68969,14	21,24%	A
3002673	COLETE TAMANHO L	42	42	69011,14	21,25%	A
3002672	COLETE TAMANHO M	22	22	69033,14	21,26%	A

3002674	COLETE TAMANHO XL	29	29	69062,14	21,27%	A
3002675	COLETE TAMANHO XXL	6	6	69068,14	21,27%	A
4035673	CONETOR CAMPO 2 MM (FUSECONNECT)	20	20	69088,14	21,28%	A
4035672	CONETOR CAMPO 2/3 MM (FUSECONNECT)	10	10	69098,14	21,28%	A
4014478	CONJUNTO PORCA/ANILHA/PARAFUSO	1052	1052	70150,14	21,60%	A
4022648	CONSOLA UNIVERSAL UPB	101115	3370,5	73520,64	22,64%	A
2000362	CONSUM. MAQ. BRADY - M71C-2000-595-YL	380	380	73900,64	22,76%	A
2000363	CONSUM. MAQ. BRADY - M71FP-1-425	161,072	161,072	74061,712	22,81%	A
2000366	CONSUM. MAQ. BRADY - M71-R4300	125	125	74186,712	22,85%	A
2000365	CONSUM. MAQ. BRADY - M71-R6000	166	166	74352,712	22,90%	A
4027337	CONSUM.MAQ.BRADY - M71FP-1-425-AZUL	143	143	74495,712	22,94%	A
4026696	CONSUM.MAQ.BRADY - M71FP-1-425-LARANJA	147	147	74642,712	22,99%	A
4030798	CONSUM.MAQ.BRADY - M71FP-1-425-VERMELHO	34	34	74676,712	23,00%	A
CON0002	CONTENTOR	23	23	74699,712	23,01%	A
5008919	CORTA CIRCUITO 22X58 TRIP	24	24	74723,712	23,01%	A
4025682	DEGRAU PP RETO	1090	1090	75813,712	23,35%	A
4003657	ELECTRODO TERRA 1,5 C/ROSCA	286	286	76099,712	23,44%	A
4025360	ELECTRODO TERRA 5/8" 2M 250U ENS	68	68	76167,712	23,46%	A
3000507	ESCADOTE ALUMINIO 5 DEGRAUS	13	13	76180,712	23,46%	A
5000435	ESPUMA POLIURETANO 750ML	55	55	76235,712	23,48%	A
5015306	ETIQUETA DSTELECOM 12X2CM (CONDUTAS)	196	196	76431,712	23,54%	A
5013228	ETIQUETAS DSTELECOM	83705	837,05	77268,762	23,80%	A
4003682	EXTREMIDADE TERM. INVITEC. E4R 2.5-50	17	17	77285,762	23,80%	A
3000098	FATO CHUVA PU	4	4	77289,762	23,80%	A
5006440	FECHADURA C/ CHAVE TRIANGULAR	23	23	77312,762	23,81%	A
4027148	FERRO RABO PORCO 12MM 1/2	58	58	77370,762	23,83%	A
4003687	FERRO RABO PORCO JBS 16MM 5/8	22	22	77392,762	23,83%	A

4036248	FERRO TIPO EDP N.1 12.300.210 GQ	14	14	77406,762	23,84%	A
4003722	FIO FV 1,5 MM AMARELO/VERDE	294,5	294,5	77701,262	23,93%	A
4003747	FIO FV 16 MM AMARELO/VERDE	1211	1211	78912,262	24,30%	A
4022716	FIST DROP KIT MAXIMO 8 CABOS 6MM	761	761	79673,262	24,54%	A
5012892	FITA BAND-IT 1/2 (ROLO 30MTS)	1104	1104	80777,262	24,88%	A
4033124	FITA ESPIRAL SP2	679	679	81456,262	25,09%	A
4033125	FITA ESPIRAL SP3	530	530	81986,262	25,25%	A
4033136	FITA ESPIRAL SP4	284	284	82270,262	25,34%	A
4003806	FITA ISOLADORA PRETA	4165	4165	86435,262	26,62%	A
3002335	FITA SINALIZADORA VERDE TELECOM_M	16000	16000	102435,262	31,55%	A
2000470	FITA VELCRO PRETO 2CM	458	458	102893,262	31,69%	A
5012893	FIVELA P/FITA BAND-IT 1/2 INOX	37265	37265	140158,262	43,16%	A
4037133	FIXADOR CABO ID-OPTCAL BEC-144/288-12T	12	12	140170,262	43,17%	A
4022236	FIXADOR P/CABO BASTIDOR ODF - BAEP	64	64	140234,262	43,19%	A
4003867	FUSIVEL GL 22X58 40A 14340	75	75	140309,262	43,21%	A
4026954	JUNTA BKB 192FO GJS-7004	64	64	140373,262	43,23%	A
4028954	JUNTA BKB 48FO HUATEL HTSC-P204B	107	107	140480,262	43,26%	A
4028047	JUNTA HELLERMANNNTYTON CCPA - 857-01106	91	91	140571,262	43,29%	A
4026958	JUNTA HUATEL 432FO JB-GCO2-BE6	458	458	141029,262	43,43%	A
4026957	JUNTA HUATEL 48FO JB-GCO2-BC6	3311	3311	144340,262	44,45%	A
4025362	KIT CONETOR JNT HUATEL (16 SC/APC)	510	510	144850,262	44,61%	A
4023962	KIT DE ESPIAMENTO JBS	89	89	144939,262	44,64%	A
4018557	KIT ESPIAMENTO	26	26	144965,262	44,64%	A
4029056	KIT FIXACAO INOX P/ HUATEL VERSAO DST	3952	3952	148917,262	45,86%	A
2000354	KIT FIXACAO INOX P/JUNTA BKB	175	175	149092,262	45,92%	A
5016733	LIG DER AP SIMULT 16-95/16-95 (P95)	47	47	149139,262	45,93%	A
5016734	LIG. P/ILUM.PUBLICA P-10/95 D-1,5/10	110	110	149249,262	45,96%	A
5008798	LIGADOR DERIVACAO P25	44	44	149293,262	45,98%	A

4035017	LIGADOR TIPO E 14-19MM	89	89	149382,262	46,00%	A
3000126	LUVAS NYL C/ PALM E DEDOS	4	4	149386,262	46,01%	A
5012894	MANGA FUSAO 41MM	100	1	149387,262	46,01%	A
5012901	MANGA FUSAO 45MM	3400	68	149455,262	46,03%	A
5012897	MANGA FUSAO 61MM	100	2	149457,262	46,03%	A
5016139	MANGA TERM 70/22	1	1	149458,262	46,03%	A
4004177	MANGA TERM. 40/12	169	169	149627,262	46,08%	A
4004178	MANGA TERM. 50/16	1	1	149628,262	46,08%	A
4036249	MANGA TERM. 90/28	1	1	149629,262	46,08%	A
5002154	MAPEGROUT SV	250	250	149879,262	46,16%	A
4010658	MARCADOR PK 2/4- /	132100	1321	151200,262	46,56%	A
4010641	MARCADOR PK 2/4- 0	47800	478	151678,262	46,71%	A
4010642	MARCADOR PK 2/4- 1	56400	564	152242,262	46,89%	A
4010643	MARCADOR PK 2/4- 2	49200	492	152734,262	47,04%	A
4010644	MARCADOR PK 2/4- 3	44100	441	153175,262	47,17%	A
4010645	MARCADOR PK 2/4- 4	41600	416	153591,262	47,30%	A
4010646	MARCADOR PK 2/4- 5	47900	479	154070,262	47,45%	A
4010647	MARCADOR PK 2/4- 6	45300	453	154523,262	47,59%	A
4010648	MARCADOR PK 2/4- 7	40700	407	154930,262	47,71%	A
4010649	MARCADOR PK 2/4- 8	41700	417	155347,262	47,84%	A
4010650	MARCADOR PK 2/4- 9	39800	398	155745,262	47,96%	A
4010651	MARCADOR PK 2/4- A	32300	323	156068,262	48,06%	A
4013186	MARCADOR PK 2/4- B	17000	170	156238,262	48,12%	A
4010652	MARCADOR PK 2/4- C	53600	536	156774,262	48,28%	A
4011232	MARCADOR PK 2/4- D	62800	628	157402,262	48,47%	A
4011233	MARCADOR PK 2/4- E	12800	128	157530,262	48,51%	A
4010653	MARCADOR PK 2/4- F	5300	53	157583,262	48,53%	A
4013187	MARCADOR PK 2/4- G	3000	30	157613,262	48,54%	A

4013188	MARCADOR PK 2/4- H	2000	20	157633,262	48,55%	A
4013189	MARCADOR PK 2/4- I	2000	20	157653,262	48,55%	A
4013190	MARCADOR PK 2/4- J	5400	54	157707,262	48,57%	A
4013191	MARCADOR PK 2/4- K	2100	21	157728,262	48,58%	A
4013192	MARCADOR PK 2/4- L	9900	99	157827,262	48,61%	A
4013193	MARCADOR PK 2/4- M	7600	76	157903,262	48,63%	A
2000358	MARCADOR PK 2/4- N	10800	108	158011,262	48,66%	A
4013194	MARCADOR PK 2/4- O	5500	55	158066,262	48,68%	A
4010654	MARCADOR PK 2/4- P	12800	128	158194,262	48,72%	A
4013196	MARCADOR PK 2/4- Q	2000	20	158214,262	48,72%	A
4010655	MARCADOR PK 2/4- R	13100	131	158345,262	48,77%	A
4010656	MARCADOR PK 2/4- S	62900	629	158974,262	48,96%	A
4010657	MARCADOR PK 2/4- T	58200	582	159556,262	49,14%	A
4013197	MARCADOR PK 2/4- U	2000	20	159576,262	49,14%	A
4013198	MARCADOR PK 2/4- V	2600	26	159602,262	49,15%	A
4013199	MARCADOR PK 2/4- W	2000	20	159622,262	49,16%	A
4013200	MARCADOR PK 2/4- X	2000	20	159642,262	49,16%	A
4013201	MARCADOR PK 2/4- Y	2000	20	159662,262	49,17%	A
4013202	MARCADOR PK 2/4- Z	2000	20	159682,262	49,18%	A
4027830	MINI-RGFO MAXIMO 18FO/9UA'S E 2 SPL	150	150	159832,262	49,22%	A
4022717	MODULO K7 HUATEL 48FO (BASE+4K7+48)	3594	3594	163426,262	50,33%	A
4036271	NEOPRENE 12X200X200MM	24	24	163450,262	50,34%	A
4021140	ODF 19 2U 48FO EQUIPADO SC/APC	388	388	163838,262	50,46%	A
4010659	ODF 19" 1U 24FO - NAO EQUIPADO	30	30	163868,262	50,47%	A
4037132	ODF ITOD-72 19" 2U 48FO EQUIPADO SC/APC	60	60	163928,262	50,48%	A
4024996	OLHAL C/ BUCHA EXPANSIVEL M6X65	39	39	163967,262	50,50%	A
5003586	PA C/CABO (APANHADOR)	13	13	163980,262	50,50%	A
4026977	PARAFUSO AGL 4X30 ZINCADO	100	100	164080,262	50,53%	A

4022650	PARAFUSO BH 14X225/140	7548	251,6	164331,862	50,61%	A
4022649	PARAFUSO BH 14X280/180	81880	81880	246211,862	75,83%	A
3000113	PARKA	3	3	246214,862	75,83%	A
3002658	PARKA TAMANHO L	39	39	246253,862	75,84%	A
3002657	PARKA TAMANHO M	24	24	246277,862	75,85%	A
3002656	PARKA TAMANHO S	11	11	246288,862	75,85%	A
3002659	PARKA TAMANHO XL	18	18	246306,862	75,85%	A
3002660	PARKA TAMANHO XXL	8	8	246314,862	75,86%	A
4030371	PATCH CORD SC/APC-SC/APC 12M	42	42	246356,862	75,87%	A
4027012	PATCH CORD G657A2 SC/APC-SC/APC 2M	3	3	246359,862	75,87%	A
4027010	PATCH CORD G657B3 SC/APC-SC/APC 0,5M	1	1	246360,862	75,87%	A
4026497	PERNO ROSCADO M16 C/OHAL	13	13	246373,862	75,88%	A
4026960	PIGTAIL SM G652D SC/APC B 1,5M WT	129639	2592,78	248966,642	76,67%	A
4026963	PIGTAIL SM G657A2 SC/APC C 1,5M YL	5795	115,9	249082,542	76,71%	A
4004359	PINCA AMARRACAO JBS 2X6 A 2X16	24	24	249106,542	76,72%	A
4004361	PINCA AMARRACAO JBS 4X25 A 4X50	17	17	249123,542	76,72%	A
4004360	PINCA AMARRACAO JBS 4X6 A 4X16	30	30	249153,542	76,73%	A
4004362	PINCA AMARRACAO JBS 4X70	6	6	249159,542	76,73%	A
4004365	PINCA SUSPENSAO JBS 4X70	1	1	249160,542	76,73%	A
4028530	PLD EXTERIOR POSTE/FACHADA VRS DSTELECOM	11198	11198	260358,542	80,18%	B
3002663	POLO MANGA CURTA TAMANHO L	20	20	260378,542	80,19%	B
3002662	POLO MANGA CURTA TAMANHO M	9	9	260387,542	80,19%	B
3002664	POLO MANGA CURTA TAMANHO XL	11	11	260398,542	80,19%	B
3002665	POLO MANGA CURTA TAMANHO XXL	8	8	260406,542	80,20%	B
4004400	PORCA SEXT. ZN. M12	844	844	261250,542	80,46%	B
4010640	PORTA MARCADORES AT3 C/14 NUM. PRETO	49756	497,56	261748,102	80,61%	B
4022653	PROTECTOR ESPIRAL 8 1MT-AM (SACO 20UN)	2649,85	52997	314745,102	96,93%	C
4022238	RGFO CAPACIDADE PRIM 32 -SEC 32 CONECT	348	348	315093,102	97,04%	C

4022240	RGFO CAPACIDADE PRIM 32 -SEC 56 CONECT	26	26	315119,102	97,05%	C
4000390	SACO BIG BAG C/VALVULA C/TOPO	4	4	315123,102	97,05%	C
5000125	SILICONE BRANCO	24	24	315147,102	97,05%	C
5000121	SILICONE CINZA	13	13	315160,102	97,06%	C
4027389	SPLITTER PLC 1:16 GRD-P FIRA SC/APC	96	96	315256,102	97,09%	C
4027390	SPLITTER PLC 1:32 GRD-P FIRA SC/APC	2496	2496	317752,102	97,86%	C
4027391	SPLITTER PLC 1:64 GRD-P FIRA SC/APC	38	38	317790,102	97,87%	C
4004506	SPRAY ANTI-FERRUGEM	1	1	317791,102	97,87%	C
4000803	SPRAY TINTA VERMELHO	2	2	317793,102	97,87%	C
3003293	SWEAT TAMANHO L	82	82	317875,102	97,90%	C
3003292	SWEAT TAMANHO M	38	38	317913,102	97,91%	C
3003291	SWEAT TAMANHO S	2	2	317915,102	97,91%	C
3003294	SWEAT TAMANHO XL	64	64	317979,102	97,93%	C
3003305	SWEAT TAMANHO XXL	34	34	318013,102	97,94%	C
3003306	SWEAT TAMANHO XXXL	4	4	318017,102	97,94%	C
3001205	SWEAT TRABALHO	2	2	318019,102	97,94%	C
2000351	TAMPA FF 600X600 D400 DSTELECOM	31	31	318050,102	97,95%	C
4018598	TAMPA FF DN600 D 400 DSTELECOM	464	464	318514,102	98,09%	C
4009228	TAMPA FF DN600 D 400 TELECOM	9	9	318523,102	98,09%	C
4024063	TAMPA FF NR1 750X600 D 400 TELECOM.	3	3	318526,102	98,10%	C
4036255	TERM.PRE-ISOL CPTAU 50	4	4	318530,102	98,10%	C
4036266	TERM.PRE-ISOL CPTAU 70	8	8	318538,102	98,10%	C
4004607	TERMINAL FECHADO COBRE TFC-16MM	469	469	319007,102	98,24%	C
4026983	TERMINAL OLHAL ISOLADO VERMELHO 1,5 M6	1242	1242	320249,102	98,63%	C
5014763	TOALHETES SECOS P/CONECTORES (PACK 280)	181	181	320430,102	98,68%	C
4014136	TOPO EFAPEL 13025 ABR	278	278	320708,102	98,77%	C
3003411	T-SHIRT TAMANHO 3XL	5	5	320713,102	98,77%	C
3003287	T-SHIRT TAMANHO L	179	179	320892,102	98,82%	C

3003288	T-SHIRT TAMANHO M	83	83	320975,102	98,85%	C
3003289	T-SHIRT TAMANHO XL	105	105	321080,102	98,88%	C
3003290	T-SHIRT TAMANHO XXL	51	51	321131,102	98,90%	C
3002385	T-SHIRT TRABALHO	14	14	321145,102	98,90%	C
4013967	TUBO ANELADO 32MM	19074	381,48	321526,582	99,02%	C
5012886	TUBO BLOOLITE	1163	1163	322689,582	99,38%	C
4001548	TUBO FERRO GALVANIZADO 12CM	6	6	322695,582	99,38%	C
4001552	TUBO FERRO GALVANIZADO 3/4'	36	36	322731,582	99,39%	C
4001513	TUBO HIDRONIL 1MPA 1 1/2'	78	78	322809,582	99,41%	C
4001512	TUBO HIDRONIL 1MPA 1 1/4'	18	18	322827,582	99,42%	C
4002328	TUBO PE ALTA DENS. TRITUBO PN8 DN40	16227,1	324,542	323152,124	99,52%	C
4012881	TUBO PE ALTA DENSIDADE MONOTUBO PN4 DN40	440	440	323592,124	99,66%	C
4001059	TUBO PP CABLAGEM VERDE DN110	3660	73,2	323665,324	99,68%	C
4001063	TUBO PP CABLAGEM VERDE DN90	5800	116	323781,324	99,71%	C
4001072	TUBO PP CABLAGEM VERMELHO DN90	426,7	426,7	324208,024	99,85%	C
4001077	TUBO PP DRENAGEM C/FILTRO (GEOT.) DN50	50	50	324258,024	99,86%	C
4027710	TUBO PVC DN 40	381	381	324639,024	99,98%	C
4037139	UNIAO BIMET AL70-CU35	4	4	324643,024	99,98%	C
4036487	UNIAO PRE-ISOL. TIPO MJPT 16	13	13	324656,024	99,98%	C
4036268	UNIAO PRE-ISOL. TIPO MJPT 50	12	12	324668,024	99,99%	C
4036269	UNIAO PRE-ISOL. TIPO MJPT 70	11	11	324679,024	99,99%	C
4005917	UNIAO SIMPLES 40 MM	18	18	324697,024	100,00%	C
3000059	VASSOURA DOMÉSTICA	13	13	324710,024	100,00%	C

Anexo II- Análise ABC Rede Cliente

Nº SKU	Produto	Unidades	Unidades/ Caixa	Somatório	Percentagem	Classe
4026925	ALCA ANCORAGEM DROP	119914	119914	119914	29%	A
4029561	CONECTOR F P/RG6	46183	46183	166097	40%	A
4029557	CONECTOR P/ CABO MICROCOAX	17367	17367	183464	44%	A
4027011	PATCH CORD G657B3 SC/APC-SC/APC 1,5M	16666	16666	200130	48%	A
4027012	PATCH CORD G657A2 SC/APC-SC/APC 2M	15760	15760	215890	52%	A
4027010	PATCH CORD G657B3 SC/APC-SC/APC 0,5M	14023	14023	229913	55%	A
4029562	UNIAO "F" FEMEA-FEMEA	12819	12819	242732	59%	A
4026895	PATCH CABLES UTP 2M	12201	12201	254933	61%	A
4029549	CONECTOR IEC MACHO	10991	10991	265924	64%	A
4027663	ADAPTADOR SC/APC VERDE/ AZUL CLIP	8993	8993	274917	66%	A
1700242910	FiberGateway AlticeLabs GR241AG	8453	8453	283370	68%	A
4029550	CONECTOR IEC FEMEA	8150	8150	291520	70%	A
4029556	ADAPTADOR "F" 90º MACHO-FEMEA	8102	8102	299622	72%	A
4029548	FICHA COAX MACHO DIREITO (II,CABO COAX S)	7052	7052	306674	74%	A
4029547	FICHA COAX MACHO COTOV (I, CABO COAX S)	6528	6528	313202	76%	A
4026951	CABO DROP EXT 2FOG657A2 (CX 500M)	3537291	5895,485	319097,485	77%	A
4026896	FICHAS RJ45 S/CAPA	51479	5147,9	324245,385	78%	A
80000951	HUAWEI ONT L3 HG8247Q	4351	4351	328596,385	79%	A
4024996	OLHAL C/ BUCHA EXPANSIVEL M6X65	3737	3737	332333,385	80%	A
108016720	ONT ZXHN F612C RF	3731	3731	336064,385	81%	B
1700266080	STB S/ DISCO 4K WIFI ANDROID SGCM DIW3930	3622	3622	339686,385	82%	B
4032837	CONECTOR GEL P/LIG.2 A 3C -TREMOÇO	3600	3600	343286,385	83%	B
4029554	REPARTIDOR INTERIOR 4 VIAS	2446	2446	345732,385	83%	B
4029553	REPARTIDOR INTERIOR 2 VIAS	2441	2441	348173,385	84%	B
1700212810	ONT PTIN c/RF s/opção de banda-GS0110GH	2406	2406	350579,385	85%	B

108019850	STB Vodafone Standard (RCU2.0A BY UEI)	2215	2215	352794,385	85% B
108009905	Cabo HDMI VODAFONE	2080	2080	354874,385	86% B
4003806	FITA ISOLADORA PRETA	1967	1967	356841,385	86% B
4024987	ESCAPULA 2 FUROS	1942	1942	358783,385	87% B
4028047	JUNTA HELLERMANNNTYTON CCPA - 857-01106	1891	1891	360674,385	87% B
1700253159	Comando MEO BOX TRIO - T4H	1846	1846	362520,385	87% B
1700253159	Comando MEO BOX TRIO - T4H	1846	1846	364366,385	88% B
4029737	TOMADA PASSAGEM MEO	1791	1791	366157,385	88% B
1700264914	Router TG784n V3	1541	1541	367698,385	89% B
4031331	TOMADA RF MULTIOPERADOR DE PASSAGEM	1520	1520	369218,385	89% B
4031331	TOMADA RF MULTIOPERADOR DE PASSAGEM	1520	1520	370738,385	89% B
5012890	ABRACADEIRA SERRILHA 290/3,6 PT	136345	1363,45	372101,835	90% B
4029935	ATENUADOR RF 9 DB	1352	1352	373453,835	90% B
1700258533	STB4K WIFI ANDROID S/PVR SDMC DV8555	1319	1319	374772,835	90% B
4026963	PIGTAIL SM G657A2 SC/APC C 1,5M YL	65474	1309,48	376082,315	91% B
1700270904	STB4K WIFI ANDROID S/PVR SDMC DV8555V2	1257	1257	377339,315	91% B
108014296	DEVOLO PLC DLAN 550+ SINGLE	1250	1250	378589,315	91% B
4029738	TOMADA TERMINAL MEO	1201	1201	379790,315	92% B
4026925	ALCA ANCORAGEM DROP	119914	1199,14	380989,455	92% B
1700261216	FiberGateway AlticeLabs GEN GR141DG	1199	1199	382188,455	92% B
108019626	STB Vodafone Premium (RCU2.1A BY UEI)	1156	1156	383344,455	92% B
5009264	COLA TERMOFUSIVEL	1108	1108	384452,455	93% B
4029555	REPARTIDOR INTERIOR 8 VIAS	1106	1106	385558,455	93% B
4029936	DERIVADOR 3 VIAS 10 DB	1031	1031	386589,455	93% B
1700250907	STB NPVR VIP1002T BCM7406	999	999	387588,455	93% B
5012889	ABRACADEIRA SERRILHA 100/2,5 BR	95749	957,49	388545,945	94% B
80001115	Vodafone TV Standard STB (Sagemcom)	871	871	389416,945	94% B
ZE-19001	ONT ZXHN F680	851	851	390267,945	94% B

4031332	TOMADA RF MULTIOOPERADOR TERMINAL	796	796	391063,945	94% B
4031332	TOMADA RF MULTIOOPERADOR TERMINAL	796	796	391859,945	95% C
4019341	ABRACADEIRA SERRILHA WD 100/2,5 PT	76630	766,3	392626,245	95% C
108019145	Huawei AP/Repeater K562E	750	750	393376,245	95% C
4027155	CABO UTP 4 PARES CAT. 6E	222310	728,8852459	394105,13	95% C
1700260929	STB NPVR VIP4402E BCM7250	707	707	394812,13	95% C
4029558	DERIVADOR INTERIOR 2 VIAS 11DB	702	702	395514,13	95% C
1700214687	CABO HDMI High Speed - 1,5M 1.4V MEO	701	701	396215,13	96% C
108008125	RUWIDO COMANDO R107	681	681	396896,13	96% C
SD-24002	SD-24002-BOX ANDROID TV 4K X4	630	630	397526,13	96% C
4027148	FERRO RABO PORCO 12MM 1/2	18157	605,2333333	398131,364	96% C
5012901	MANGA FUSAO 45MM	28724	574,48	398705,844	96% C
4027341	TOMADA OPTICA C/ ADAPT. SC/APC DST	27514	550,28	399256,124	96% C
1700193447	STB c/PVR320 CISCO BCM7406 s/Acess	526	526	399782,124	96% C
1700169053	Home Gateway Technicolor TG784n v3	497	497	400279,124	97% C
80000913	STB IPTV MOTOROLA VIP5602W NPVR	490	490	400769,124	97% C
MO-27016	CARTAO POS PAGO	478	478	401247,124	97% C
80000912	STB IPTV CISCO ISB2201VFP-B SEM DISCO	448	448	401695,124	97% C
80000720	RUWIDO COMANDO R107	424	424	402119,124	97% C
107006596	48K Gusim Family3 Half-Size Swap	422	422	402541,124	97% C
80001117	Vodafone TV Premium STB (Sagemcom)	403	403	402944,124	97% C
4029565	TOMADA TV TERMINAL	383	383	403327,124	97% C
1700238602	STB4K s/Disco ARRIS VIP5602EW BCM7252s	371	371	403698,124	97% C
108015056	Huawei Ont L3 HS8247W	350	350	404048,124	97% C
4029569	CABO RJ11 PRETO 2M	334	334	404382,124	98% C
1700187502	ONT PTIN c/RF s/opção de banda-GS0110GG	333	333	404715,124	98% C
4029567	CABO MICRO COAXIAL	64285	321,425	405036,549	98% C
4029566	CABO RG6 (BRANCO)	96712	317,0885246	405353,637	98% C

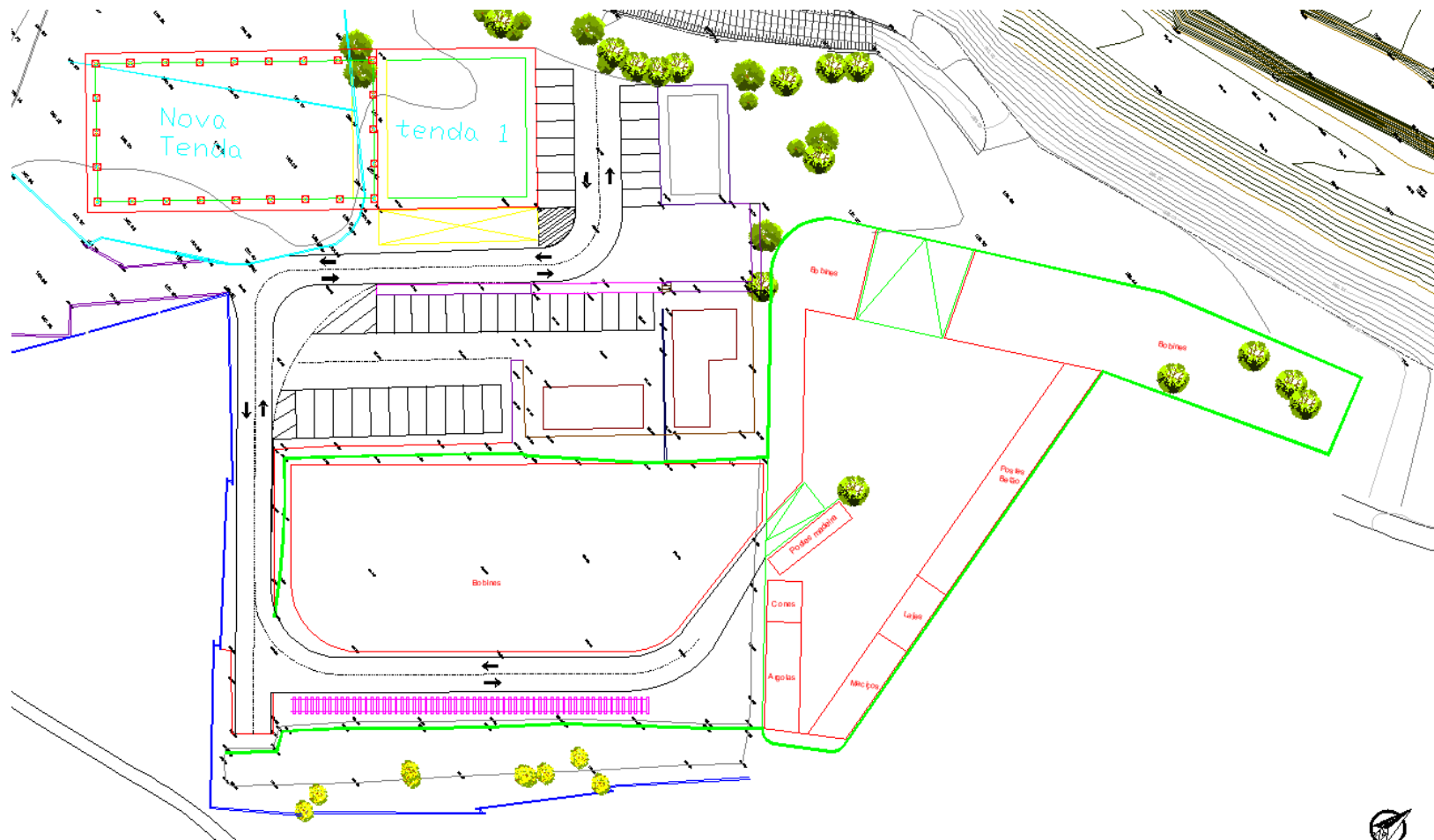
80001060	Huawei Ont L3 HS8247W	296	296	405649,637	98% C
4029563	TOMADA RJ45 CAT 6 SALIENTE (SIMPLES)	295	295	405944,637	98% C
4029564	TOMADA TV DE PASSAGEM	275	275	406219,637	98% C
4026952	CABO DROP INT 2FOG657A2 (CX 500M)	164905	274,8416667	406494,479	98% C
SD-24001	SD-24001 - BOX ANDROID TV 4K X2	273	273	406767,479	98% C
80001030	STB Technicolor HIE4008	265	265	407032,479	98% C
4029757	BRACADEIRA SERRILHA C/PREGO P/POSTE	26376	263,76	407296,239	98% C
1700190441	STB c/PVR320 MOTO 7406 s/Acess	255	255	407551,239	98% C
80001185	STB Vodafone Standard (RCU2.0A BY UEI)	225	225	407776,239	98% C
5012897	MANGA FUSAO 61MM	11200	224	408000,239	98% C
4029546	FICHA COAX FEMEA COTOV (I,CABO COAX S)	5468	218,72	408218,959	98% C
1700249097	CABO HDMI 4K - HIGH SPEED CABLE 2.0 1,5M MEO	199	199	408417,959	99% C
1700221470	STB c/PVR320 ARRISVIP2262Ev2 BCM7406	180	180	408597,959	99% C
4002873	BUCHA TACO 5X38 - 8MM	17584	175,84	408773,799	99% C
5013228	ETIQUETAS DSTELECOM	17413	174,13	408947,929	99% C
5012894	MANGA FUSAO 41MM	17332	173,32	409121,249	99% C
80000300	STB IPTV MOTOROLA VIP1002ESL 108007898	173	173	409294,249	99% C
1700220397	Router TG789vac v2	169	169	409463,249	99% C
1700193443	STB s/PVR MOTO s/Acess	166	166	409629,249	99% C
4010646	MARCADOR PK 2/4- 5	16540	165,4	409794,649	99% C
4010650	MARCADOR PK 2/4- 9	16000	160	409954,649	99% C
4010641	MARCADOR PK 2/4- 0	15678	156,78	410111,429	99% C
4010657	MARCADOR PK 2/4- T	15190	151,9	410263,329	99% C
4010649	MARCADOR PK 2/4- 8	15000	150	410413,329	99% C
80001181	STB Vodafone Premium (RCU2.1A BY UEI)	149	149	410562,329	99% C
1700109555	Cabo SCART IPTV/SAT MEO	144	144	410706,329	99% C
4010645	MARCADOR PK 2/4- 4	13859	138,59	410844,919	99% C
4010647	MARCADOR PK 2/4- 6	13833	138,33	410983,249	99% C

4010642	MARCADOR PK 2/4- 1	13600	136	411119,249	99%	C
4010648	MARCADOR PK 2/4- 7	13531	135,31	411254,559	99%	C
4010644	MARCADOR PK 2/4- 3	13100	131	411385,559	99%	C
4010643	MARCADOR PK 2/4- 2	12800	128	411513,559	99%	C
4011232	MARCADOR PK 2/4- D	11900	119	411632,559	99%	C
4010656	MARCADOR PK 2/4- S	11800	118	411750,559	99%	C
4010640	PORTA MARCADORES AT3 C/14 NUM. PRETO	11247	112,47	411863,029	99%	C
4007834	FICHA RJ11	10888	108,88	411971,909	99%	C
1700190442	STB c/PVR320 CISCO 7406 s/Acess	107	107	412078,909	99%	C
80001180	Huawei AP/Repeater K562E	104	104	412182,909	99%	C
4013188	MARCADOR PK 2/4- H	10288	102,88	412285,789	99%	C
4010653	MARCADOR PK 2/4- F	9895	98,95	412384,739	99%	C
4022716	FIST DROP KIT MAXIMO 8 CABOS 6MM	98	98	412482,739	99%	C
4027165	TUBO ANELADO 16MM CINZA	95,9386	95,9386	412578,677	100%	C
4027165	TUBO ANELADO 16MM CINZA (ROLO 30MTS)	95,9386	95,9386	412674,616	100%	C
EU-11231	CABO SCART C/ JACK MALE	93	93	412767,616	100%	C
1700164942	ONT PTIN c/opção 3 bandas RF-GS0140GF	93	93	412860,616	100%	C
80001041	Huawei Repeatrer WA8011V	93	93	412953,616	100%	C
EU-11231	CABO SCART C/JACK MALE	93	93	413046,616	100%	C
4010658	MARCADOR PK 2/4- /	8900	89	413135,616	100%	C
4027158	CABLELOK-R40 3,8-5,2MM (SACO 10UN)	82	82	413217,616	100%	C
4027158	CABLELOK-R40 3,8-5,2MM	82	82	413299,616	100%	C
4029758	BRACADEIRA C/PREGO/BUCHA P/PAREDE	7722	77,22	413376,836	100%	C
RT-11012	CABO ETHERNET NOWO	76	76	413452,836	100%	C
1700261147	Wifi Extender BK - D2260G B11 Desk AX	75	75	413527,836	100%	C
108009906	CABO SCART VODAFONE	72	72	413599,836	100%	C
80000878	SDT STB TATUNG 3112 CDA ZAPPER	65	65	413664,836	100%	C
1700259555	Handset Dect AddOn Central Telefónica	63	63	413727,836	100%	C

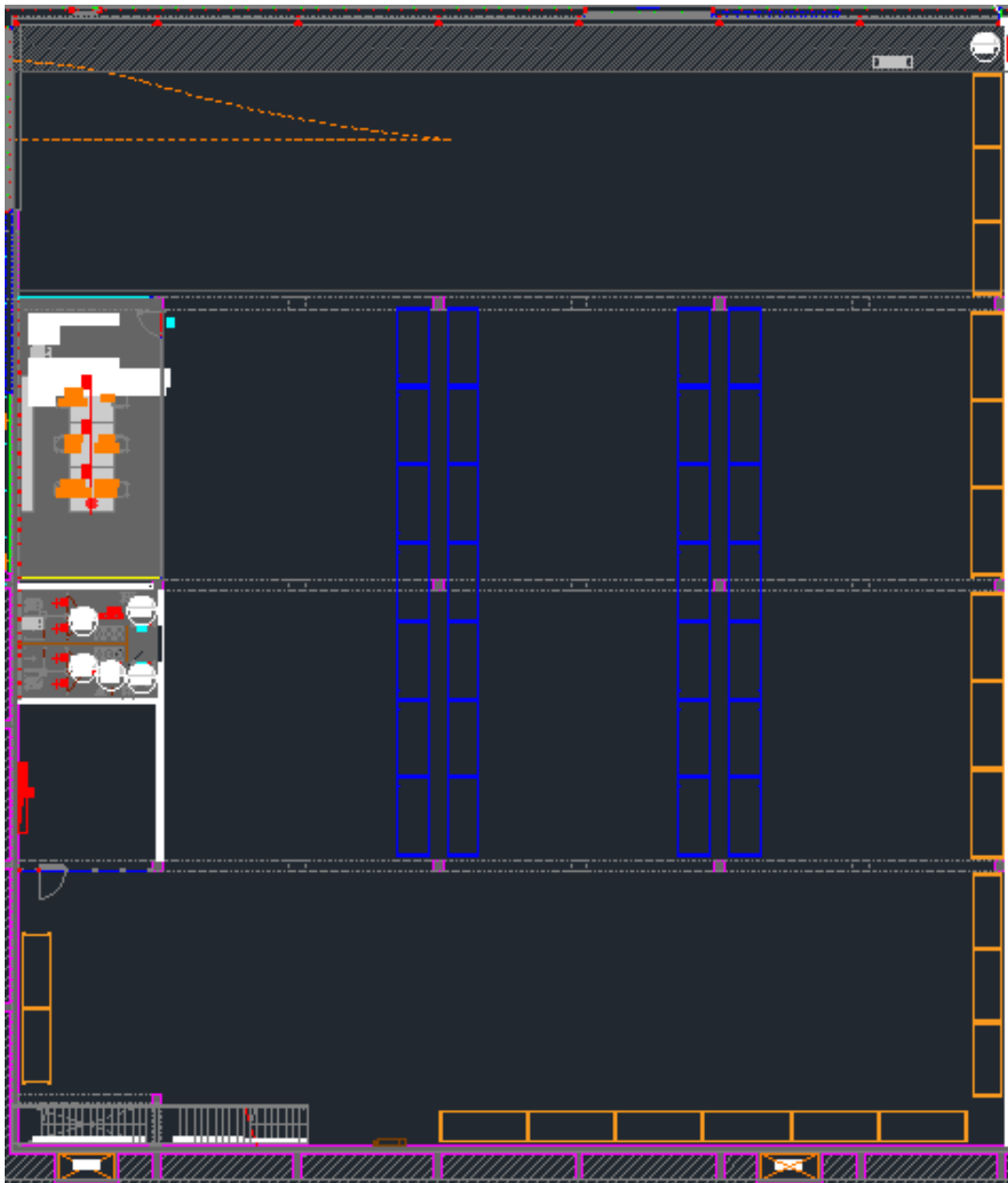
4029568	CABO RG6 (PRETO)	18812	61,67868852	413789,515	100% C
4003322	CAIXA SALIENTE QUINTELA 10975 ABR	55	55	413844,515	100% C
1700259233	Cabo SCART IPTV/SAT CONTIG MEO	52	52	413896,515	100% C
80000910	ONT ZTE ZXHN F601 V6.0	50	50	413946,515	100% C
108017597	TP-LINK SWITCH TL-SG1005D V9	43	43	413989,515	100% C
4033130	ONT ZTE F680V4	42	42	414031,515	100% C
4025202	ONT ZTE - GPON ONT ZXHN F601	42	42	414073,515	100% C
108012431	STB IPTV MOTOROLA VIP5602W NPV	37	37	414110,515	100% C
TM-19058	PLC WPA4220 KIT (AV600)	34	34	414144,515	100% C
80001100	ONT ZXHN F612C RF	32	32	414176,515	100% C
1700170666	TSF Gigaset A220	31	31	414207,515	100% C
108015297	Vodafone TV Premium STB (Sagem	31	31	414238,515	100% C
1700193446	STB s/PVR CISCO BCM7405 s/Acess	31	31	414269,515	100% C
80000862	PHILIPS M330 TELFIX DECT	30	30	414299,515	100% C
1700193444	STB c/PVR320 CISCO KMM s/Acess	29	29	414328,515	100% C
1700259554	Base Dect AddOn Central Telefonica	28	28	414356,515	100% C
80001071	Vodafone Dect	22	22	414378,515	100% C
1700193429	STB s/PVR CISCO KMM s/Acess	21	21	414399,515	100% C
108007898	STB IPTV MOTOROLA VIP1002ESL SUBSTITUI O 710219	21	21	414420,515	100% C
1700193445	STB s/PVR CISCO CIS2000# s/Acess	20	20	414440,515	100% C
AB-24003	BOX HD 1750CF + RCU T4HS1603	19	19	414459,515	100% C
1700254444	Apple TV 4K (64GB) -SIP	18	18	414477,515	100% C
1700239421	STB4k WiFi ARRIS VIP5662EWT BCM7252s	16	16	414493,515	100% C
1700193441	STB c/PVR160 CISCO KMM s/Acess	12	12	414505,515	100% C
AB-24002	BOX 4K ADB 1771 CF(X) + RCU	11	11	414516,515	100% C
108020321	Alcatel Desktop GSM T26 Preto	10	10	414526,515	100% C
108016037	Vodafone Dect	9	9	414535,515	100% C

80000980	DEVOLO PLC DLAN 550+ SINGLE	8	8	414543,515	100%	C
4020195	CALHA PROTECCAO PVC CINZ. 2,75CM 2615	8	8	414551,515	100%	C
1700259968	TSF GIGASET A280PRT	7	7	414558,515	100%	C
1700193449	STB C/PVR320 MOTO BCM7406VIP2262E s/Aces	3	3	414561,515	100%	C
108020268	TP-Link Deco X20	3	3	414564,515	100%	C
108021004	TP-Link Deco X20 V2.0	3	3	414567,515	100%	C
406040000046	HOME GATEWAY ZTE BLU - ZXHN H298N_RE	3	3	414570,515	100%	C
80001121	HUAWEI ONT L3 HG8247Q_R19	2	2	414572,515	100%	C
1700258539	Yealink T21P - Add On + FU	2	2	414574,515	100%	C
1700257870	TL-SG105E - Switch 5 portas GE	2	2	414576,515	100%	C
40000320	ONT ZTE BLU - F680 V4_RE	2	2	414578,515	100%	C
406040000320	ONT ZTE BLU - F680 V4_RE	2	2	414580,515	100%	C
406040000260	HOME GATEWAY ZTE BLU - HGW H298A_RE	2	2	414582,515	100%	C
1700217158	ONT PTIN c/opção de banda RF-GS0120GE	1	1	414583,515	100%	C
1700250669	STB NPVR ISB2201T BCM7405	1	1	414584,515	100%	C
40000260	HOME GATEWAY ZTE - HGW H298A_RE	1	1	414585,515	100%	C
108017949	DECO M5_V3.	1	1	414586,515	100%	C
80000295	TECHNICOLOR TG784N_V3 108005956	1	1	414587,515	100%	C
80000796	ZTE ONT ZXHN F601	1	1	414588,515	100%	C
4026690	TELEFONE YEALINK SIP-W52H	1	1	414589,515	100%	C
1700258620	Yealink T27G - Add On + FU	1	1	414590,515	100%	C
4026689	TELEFONE YEALINK SIP-W52P	0	0	414590,515	100%	C

Anexo I- Planta das Antigas instalações. Fonte: Fiber t



Anexo II- Layout utilizado pela Fiber t para as novas instalações.



Anexo V- Preço do Minicabo

CABO MINICABO 12 FO SM G652D	M	CFO0014		0,30 €
CABO MINICABO 144 FO SM G652D	M	CFO0020		1,96 €
CABO MINICABO 192 FO SM G652D	M	CFO0021		2,20 €
CABO MINICABO 24 FO SM G652D	M	CFO0015		0,55 €
CABO MINICABO 288 FO SM G652D	M	CFO0023		4,04 €
CABO MINICABO 48 FO SM G652D	M	CFO0017		0,78 €
CABO MINICABO 96 FO SM G652D	M	CFO0019		1,88 €

Anexo VI- Preço da Fibra ótica

CABO ADSS 12 FO SM G652D	M	CFO0002		0,61 €
CABO ADSS 144 FO SM G652D	M	CFO0008		1,95 €
CABO ADSS 192 FO SM G652D	M	CFO0009		2,29 €
CABO ADSS 24 FO SM G652D	M	CFO0003		0,59 €
CABO ADSS 288 FO SM G652D	M	CFO0025		3,44 €
CABO ADSS 48 FO SM G652D	M	CFO0005		0,78 €
CABO ADSS 96 FO SM G652D	M	CFO0007		1,24 €

Anexo VII- Comprimento das “Pontas”

Produto	nº de série	Comprimento em metros
CABO MINICABO 12 FO SM G652D	CFO0014	17156
CABO MINICABO 144 FO SM G652D	CFO0020	23272
CABO MINICABO 192 FO SM G652D	CFO0021	17553
CABO MINICABO 24 FO SM G652D	CFO0015	16335
CABO MINICABO 288 FO SM G652D	CFO0023	1584
CABO MINICABO 48 FO SM G652D	CFO0017	27418
CABO MINICABO 96 FO SM G652D	CFO0019	18818
CABO ADSS 12 FO SM G652D	CFO0002	43237
CABO ADSS 144 FO SM G652D	CFO0008	17959
CABO ADSS 192 FO SM G652D	CFO0009	16065
CABO ADSS 24 FO SM G652D	CFO0003	8820
CABO ADSS 288 FO SM G652D	CFO0025	8960
CABO ADSS 48 FO SM G652D	CFO0005	17858
CABO ADSS 96 FO SM G652D	CFO0007	22765