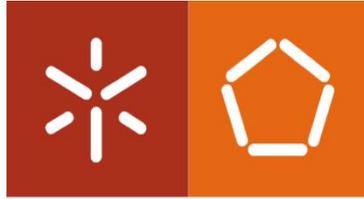


**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Francisca Isabel Silva Pereira Leite

Melhoria Contínua de processos logísticos de uma  
empresa têxtil

Setembro de 2021



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Francisca Isabel Silva Pereira Leite

Melhoria Contínua de processos logísticos de uma  
empresa têxtil

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de  
Professor Doutor José Francisco Pereira Moreira

Setembro de 2021

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositórioUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição**

**CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este espaço a todas as pessoas que me apoiaram e contribuíram para a realização desta dissertação, às quais estarei para sempre grata.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor José Francisco Moreira pelo apoio e acompanhamento feito ao longo deste percurso, bem como pelos conhecimentos que partilhou comigo.

À Riopelle – Têxteis, S.A., por me terem recebido e terem permitido a realização deste projeto. Em especial ao Engenheiro Manuel Vilaça e ao Doutor Miguel Teles por toda a ajuda e orientação dada. Agradeço ainda o apoio dado por todos os colaboradores da Logística, nomeadamente à Alexandra Andrade, à Ana Paula Oliveira, ao Diogo Vilas Boas e ao Sérgio Gomes, com os quais tive o privilégio de trabalhar.

A todos os meus colegas e amigos um enorme obrigada por estarem presentes ao longo desta etapa da minha vida, com destaque para o Nuno João.

Por último e mais importante, à minha irmã, aos meus pais, tios e avós por darem sempre o seu melhor e por terem permitido com que todo este percurso fosse possível de realizar.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## RESUMO

Esta dissertação foi realizada no âmbito do Mestrado em Engenharia Industrial – Ramo de Gestão Industrial, do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho. O projeto, baseado na metodologia investigação-ação, pretendeu a introdução de práticas de Melhoria Contínua em diversos processos logísticos da empresa Riopete Têxteis, SA, localizada em Vila Nova de Famalicão.

Numa primeira fase foi efetuada uma análise aos processos e procedimentos e procedeu-se ao levantamento dos principais problemas associados. O principal foco deste projeto foi melhorar o abastecimento interno, a outras áreas da empresa, por parte do Armazém de fios.

Através de conceitos e algumas ferramentas *Lean* foram propostas e implementadas ações de melhoria, com o objetivo do Armazém de fios apresentar um melhor funcionamento, ou seja, uma maior qualidade do seu serviço.

Com a aplicação de ferramentas de gestão visual, 5S, trabalho *standard*, e ainda com algumas alterações de *layouts*, e do sistema de informação foram verificadas melhorias, nomeadamente no que concerne ao nível da capacidade, que deixou de ser ocupada até ao seu limite, passando para taxas de ocupação de 72% e 52% respetivamente, para os materiais que apresentam maior rotatividade. Observou-se uma melhor utilização e rentabilização dos espaços, o que tornou possível a redução dos prazos de entrega dos materiais e das paragens por falta destes, e bastante importante também, verificou-se uma melhoria do clima organizacional.

Este projeto ajudou a empresa a transmitir conceitos e ferramentas *Lean* aos seus colaboradores, e espera-se que no futuro este projeto seja aplicado a todas as áreas da empresa e que a cultura de melhoria contínua seja permanentemente inculcada na mente de todos os colaboradores da empresa.

### PALAVRAS-CHAVE

Ferramentas *Lean*, Gestão Visual, Logística Interna, Melhoria Contínua, Metodologia 5S.

## **ABSTRACT**

This dissertation was made under the Master's Degree in Industrial Engineering – branch of Industrial Management, from the Department of Production and Systems at the University of Minho. The project, based on the research-action methodology, intended the introduction of Continuous Improvement practices in several logistic processes of the company Riopete Têxteis, SA, located in Vila Nova de Famalicão.

In a first phase, an analysis of the processes and procedures and the main associated problems were surveyed. The main focus of this project was to improve the internal supply, to other areas of the company, by the warehouse. Through concepts and some Lean tools, some improvement proposals were proposed and implemented, with the aim of the warehouse to present a better functioning, that is, a higher quality of its service.

With the application of visual management tools, 5S, standard work, and even with some changes in layouts and in terms of the information system, improvements were verified, namely with regard to the level of capacity that is no longer occupied to its limit, moving to occupancy rates of 72% and 52%, respectively for materials with higher turnover. There was a better use and profitability of spaces, which made it possible to reduce both materials delivery times and delivery halts, and very importantly, there was an improvement in the work environment.

This project helped the company to transmit Lean concepts and tools to its employees and in their work spaces, and it is hoped that in the future this project will be applied to all areas of the company and that the culture of continuous improvement will be permanently present in the mind of all employees of the company.

## KEYWORDS

Continuous Improvement, Internal Logistics, Lean Tools, Methodology 5S, Visual Management.

## ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas .....	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xiv
1. Introdução.....	15
1.1 Enquadramento.....	15
1.2 Objetivos .....	16
1.3 Metodologia de Investigação.....	16
1.4 Estrutura da Dissertação.....	18
2. Revisão da Literatura .....	19
2.1 Lean Production.....	19
2.1.1 Princípios do Lean Thinking .....	21
2.1.2 Desperdícios Lean .....	22
2.1.3 Ferramentas Lean .....	23
2.1.3.1. Técnica 5S .....	23
2.1.3.2 Gestão Visual.....	24
2.1.3.3 Normalização do Trabalho .....	24
2.1.3.4 Kanban .....	25
2.1.3.5 Kaizen.....	26
2.2 Logística .....	27
2.2.1 Armazém.....	28
2.2.2 Operações do Armazém.....	29
2.3 Lean Logistics.....	30
2.3.1 Abastecimento Interno.....	30
2.3.2 Supermercado.....	31
2.4 Lean Warehouse.....	31
2.5 Considerações finais do capítulo .....	32

3.	Apresentação da empresa.....	34
3.1	Riopele – Têxteis, S.A. ....	34
3.2	Missão, Visão, Valores e Estrutura Organizacional.....	35
3.3	História.....	36
3.4	Cadeia de Abastecimento.....	36
3.4.1	Fornecedores .....	37
3.4.2	Processos Produtivos.....	38
3.4.2.1	Fiação .....	38
3.4.2.2	Tecelagem.....	38
3.4.2.3	Tinturaria .....	40
3.4.2.4	Acabamentos .....	40
3.5	Fluxo de Material .....	41
3.6	Fluxo de Informação .....	42
3.7	Centros Logísticos.....	43
4.	Análise e Diagnóstico da situação atual .....	48
4.1	Funcionamento do Armazém .....	48
4.1.1	Atividades do Armazém .....	50
4.1.1.1	Receção de materiais .....	50
4.1.1.2	Armazenamento dos materiais.....	51
4.1.1.3	Abastecimento.....	52
4.2	Análise crítica e identificação dos problemas .....	53
4.2.1	Reservas .....	53
4.2.2	Armazém de fios .....	57
4.2.3	Outros.....	59
4.3	Síntese dos problemas identificados.....	59
5.	Apresentação de propostas de melhoria .....	61
5.1	Dimensionamento do Armazém de fios .....	61
5.2	Classificação ABC .....	64
5.3	Zona de abastecimento.....	66
5.4	5S.....	69
5.4.1	Classificação .....	69
5.4.2	Organização .....	69

5.4.3	Limpeza .....	72
5.4.4	Normalização .....	73
5.4.5	Disciplina .....	75
5.5	Priorização das reservas no Sistema .....	76
5.6	Dimensionamento da equipa de trabalho .....	79
5.7	Indicadores.....	81
5.8	Reuniões .....	86
5.9	Ligação Silos - Tecelagem .....	88
6.	Análise e discussão dos resultados.....	90
6.1	Melhor Organização do Armazém.....	90
6.1.1	Dimensionamento do Armazém de fios .....	90
6.1.2	Nova abordagem ao uso dos armazéns.....	90
6.1.3	Criação de uma zona de abastecimento.....	91
6.1.4	Implementação de 5S.....	92
6.2	Melhorias ao nível do Sistema de Informação .....	94
6.3	Integração dos indicadores.....	95
7.	Conclusão .....	99
7.1	Considerações Finais .....	99
7.2	Trabalho Futuro .....	100
	Referências Bibliográficas .....	102
	Anexo 1 – Riopele A .....	106
	Anexo 2 – Riopele B .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Representação cíclica das fases da Metodologia de Investigação.....	17
Figura 2 - Casa TPS.....	19
Figura 3 - Princípios do Lean Thinking.....	21
Figura 4 - Trinómio das Dimensões da Logística.....	27
Figura 5 - a) Logotipo da empresa; b) Instalações.....	34
Figura 6 - Organograma da empresa.....	35
Figura 7 - Fardos de rama .....	37
Figura 8 - Cones de fios.....	37
Figura 9 - a) Tela armazenada; b) Rolos de tecido .....	38
Figura 10 - a) Fiação B; b) Olifil.....	38
Figura 11 - Urdissagem dos fios.....	39
Figura 12 - Processo de Encolagem .....	39
Figura 13 - Máquina: tear .....	40
Figura 14 - Secção da Olicor .....	40
Figura 15 - Secção de acabamentos .....	41
Figura 16 - Transportes efetuados entre depósitos .....	42
Figura 17 - Fluxograma do Fluxo de Material .....	43
Figura 18 - Armazém de ramas.....	44
Figura 19 - Armazém de fios.....	44
Figura 20 - Armazém de telas .....	45
Figura 21 - Armazém de expedição .....	45
Figura 22 - Armazém de stock .....	46
Figura 23 - Armazém da confeção.....	46
Figura 24 - Armazém geral .....	47
Figura 25 - a) Escritório; b) Zona de receção de mercadorias.....	48
Figura 26 - Zona de Armazenamento: a) Piso 0; b) Piso1 .....	49
Figura 27 - Silos: a) Piso 0; b) Pisos 1 a 4.....	49
Figura 28 - Planta do edifício .....	50
Figura 29 - Fio colocado na rua.....	51

Figura 30 - Etiqueta de identificação do material .....	51
Figura 31 - Etiqueta referente ao controlo de qualidade .....	52
Figura 32 - Pedidos .....	52
Figura 33 - Informação recebida pelo Armazém de fios .....	54
Figura 34 - Atividades de execução das reservas (destino: tecelagem) .....	56
Figura 35 - Atividades de execução das reservas (destino: urdissagem) .....	56
Figura 36 - Fio desorganizado .....	58
Figura 37 - Paletes com três filas .....	59
Figura 38 - Armazenamento em filas: piso 0 .....	61
Figura 39 - Novo layout: piso 0 .....	62
Figura 40 - Novo layout: piso 1 .....	62
Figura 41 - Novo layout: a) armazém silos piso 0; b) armazém silos pisos 1 a 4 .....	63
Figura 42 - Armazenamento silos: pisos 1 a 4.....	64
Figura 43 - Zona de Abastecimento.....	66
Figura 44 - Layout da Zona de Abastecimento .....	67
Figura 45 - a) Armazenamento em sacos; b) Armazenamento em paletes .....	68
Figura 46 - Localizações .....	68
Figura 47 - Material C: Riopete A.....	70
Figura 48 - Arrumação de lotes de fio não utilizados: a) antes; b) depois .....	70
Figura 49 - Arrumação de materiais obsoletos: a) antes; b) depois .....	71
Figura 50 - Armazém de fios piso 0: a) antes; b) depois .....	71
Figura 51 - Escritório: a) antes; b) depois .....	72
Figura 52 - Caixote do lixo.....	72
Figura 53 - a) Limpeza do espaço; b) Marcação do piso .....	73
Figura 54 - Identificação dos materiais X.....	74
Figura 55 - Placas de identificação: empilhadores .....	74
Figura 56 - Placas de identificação: extintores .....	75
Figura 57 - Placas de identificação das estantes.....	75
Figura 58 - Plano de auditoria 5S.....	76
Figura 59 - Criação de reservas: sistema de informação.....	77
Figura 60 - Ficha de ordem: informação.....	77
Figura 61 - Priorização de reservas .....	78

Figura 62 - Quadro kanban .....	78
Figura 63 – Registo dos tempos por tarefa.....	80
Figura 64 - Registo da quantificação das atividades.....	80
Figura 65 - Dimensionamento do Armazém de fios.....	80
Figura 66 - % de reservas entregues no prazo de 4 horas .....	82
Figura 67 - % de reservas entregues no dia da própria reserva.....	82
Figura 68 - Tempo médio de resposta por reserva.....	82
Figura 69 - Diferença entre entradas e saídas em peso .....	83
Figura 70 - % em peso de materiais que foram devolvidos (do total de entregues).....	83
Figura 71 - Gráfico representativo da classificação ABC (toneladas) .....	83
Figura 72 - Tabela representativa da classificação ABC .....	84
Figura 73 - Taxas de ocupação .....	84
Figura 74 - Monitor.....	85
Figura 75 - Estado dos pedidos.....	85
Figura 76 - Preparação de reuniões .....	87
Figura 77 - Ferramenta de acompanhamento das ações .....	87
Figura 78 - Quadro Gestão Visual.....	88
Figura 79 - Plataforma Silos – Tecelagem: a) Planta b) Ilustração .....	88
Figura 80 - Tecelagem: zona de receção dos materiais.....	89
Figura 81 - Taxa de Ocupação VS Classificação ABC .....	91
Figura 82 - Aplicação 5S: a) antes; b) depois.....	92
Figura 83 – Resultados auditoria 5S .....	93
Figura 84 - Nova visualização dos campos de informação .....	94
Figura 85 - Quadro kanban e monitor das reservas .....	95
Figura 86 - Stock: armazém de fios (1020) .....	95
Figura 87 - Evolução do stock .....	96
Figura 88 - Fluxos do Armazém de fios .....	96
Figura 89 - Fluxos do entrada e saída: a) KG; b) Devoluções.....	97
Figura 90 - a) Performance Armazém; b) Síntese .....	97
Figura 91 - Fluxos entre o Armazém e a Tecelagem .....	98
Figura 92 - Planta da Riopele .....	106
Figura 93 - Planta da Riopele B.....	107

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução histórica da empresa .....	36
Tabela 2 - Distribuição anual das reservas .....	54
Tabela 3 - Distribuição horária das reservas .....	55
Tabela 4 - Reservas em atraso .....	57
Tabela 5 - Síntese dos problemas .....	60
Tabela 6 - Classificação ABC para todos os materiais .....	65
Tabela 7 - Materiais C.....	65
Tabela 8 - Dimensionamento do Armazém de fios.....	90
Tabela 9 - Verificação do material .....	92

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IMBS – *Integrated Management Business Solutions*

JIT – *Just in Time*

ton – Tonelada

MRP – *Materials Requirements Planning*

PCP – Planeamento e Controlo da Produção

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

SAP – *Systems Applications and Products in Data Processing*

TPS – *Toyota Production System*

WIP – *Work in Process*

## 1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o enquadramento e os objetivos da presente dissertação, assim como a metodologia de investigação utilizada e a estrutura da dissertação.

### 1.1 Enquadramento

O mercado está cada vez mais exigente, e a concorrência mais forte, o que requer um esforço continuado por parte das organizações. Estas enfrentam vários desafios, como sejam os relacionados com a redução de custos e de prazos de entrega dos produtos, assegurando sempre um nível de qualidade elevado.

As organizações podem suportar-se em novos paradigmas e filosofias organizacionais. Neste contexto, existem metodologias capazes de responder aos desafios acima mencionados, como seja *Lean Production* (Womack, Jones, & Roos, 1990). Esta filosofia de gestão inspira-se no Sistema de Produção da Toyota (Ohno, 1988), e trata-se de um modelo organizacional que tem como principal objetivo a eliminação de desperdícios, ou seja, a supressão de todas as atividades que não acrescentam valor, promovendo assim, a redução dos custos.

Muitas empresas poderão observar o seu gradiente de melhoria entrar em declínio ao longo do tempo, em contraciclo com aquelas que registam bons níveis de sustentação. Tal fenómeno é atribuído com frequência à incapacidade de implementar e sustentar processos de melhoria contínua, baseados na cultura da organização e na liderança da implementação. Este processo diferencial pode ser caracterizado por cinco aspetos críticos que se baseiam numa cultura de melhoria, no autodesenvolvimento, na aprendizagem contínua, na gestão do chão de fábrica e no foco no cliente (Dombrowski & Mielke, 2014). O *Lean* pode ser aplicado em todos os pontos da cadeia de abastecimento, e a logística tem um papel importante no fluxo contínuo. Estes dois conceitos fazem com que a cadeia de valor seja otimizada como um todo, garantindo o abastecimento dos materiais aos setores, de modo a que a produção não seja interrompida.

Os benefícios dos processos de melhoria contínua, associados a *Lean*, são conhecidos pela empresa onde foi realizado o projeto de dissertação. A Riopele Têxteis SA é uma empresa do setor têxtil que aposta na produção e comercialização de tecidos. A indústria têxtil e de vestuário portuguesa assenta na inovação, na qualidade, no *design* e na tecnologia (Henriques, 2018). Há uns anos atrás, e de novo neste ano marcante, a indústria têxtil tem vindo a combater adversidades e tem vindo a resistir a crises através da aposta na investigação e desenvolvimento, e na exportação, sendo reconhecida internacionalmente.

A Riopele tem vindo a implementar algumas ferramentas *Lean* em certas áreas, pretendendo agora apostar na melhoria contínua no departamento da logística. Em conjunto com a consultora IMBS, que

desenvolve projetos em várias áreas, nomeadamente na área em estudo, pretende-se impulsionar a melhoria contínua nas atividades afetas ao departamento, transmitindo conhecimentos e incentivando a adoção de ferramentas *Lean* junto dos colaboradores. A formação sobre as melhores práticas a utilizarem nos seus postos de trabalho, deverá traduzir-se numa melhoria no fluxo de trabalho, com o intuito de aumentar a competitividade da empresa e a satisfação do cliente.

## 1.2 Objetivos

A presente dissertação visa a aplicação de ferramentas e metodologias *Lean* em algumas operações logísticas da empresa, com o principal objetivo de reduzir os desperdícios e melhorar os fluxos existentes, aumentando assim o desempenho da área.

Em particular, o projeto pretendeu:

- Efetuar o mapeamento das operações e fluxos de informação/material, identificando os principais desperdícios;
- Construir e avaliar indicadores de controlo e desempenho;
- Identificar oportunidades de melhoria;
- Normalizar processos e procedimentos;
- Implementar algumas ferramentas *Lean*: 5S, Gestão Visual e *Standard Work*;
- Reconfiguração de *layouts*;
- Formação dos colaboradores.

Com a concretização destes objetivos espera-se:

- Redução dos tempos de execução das tarefas;
- Aumentar a rapidez de resposta;
- Redução dos desperdícios;
- Melhorar o abastecimento a outros setores.

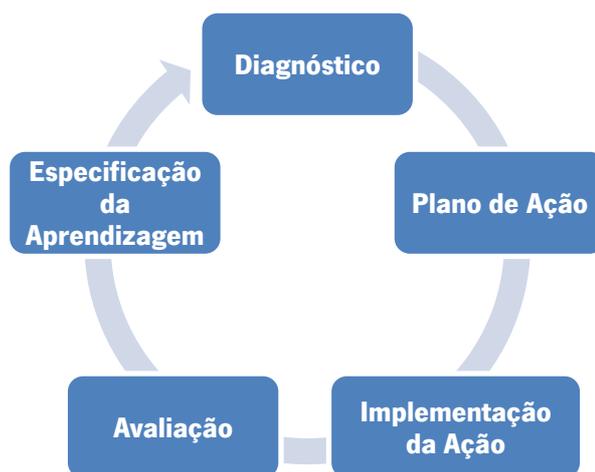
## 1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia a utilizar para o desenvolvimento da investigação é de extrema importância porque permite orientar o trabalho que deve ser feito e ajuda a definir prioridades. É necessária a adoção de uma metodologia de investigação que se adapte às tarefas a realizar.

Visto que a investigação se insere num contexto organizacional, a estratégia escolhida recaiu na investigação-ação (*action research*), desenvolvida por Kurt Lewin, e que se traduz em “*learning by doing*”

(aprender fazendo) (O'Brien, 1998). Esta metodologia é caracterizada por ser uma investigação participativa, em que existe uma envolvimento do investigador e de todas as partes abrangidas no projeto. Pressupõe duas finalidades, a investigação e a ação, com o objetivo de obter resultados em ambas. Na investigação, no sentido de aumentar a compreensão do investigador, e na ação para obter a mudança na organização. Segundo a investigação-ação é uma abordagem de investigação que visa a ação e a criação de conhecimento sobre essa ação (Coughlan & Coughlan, 2002). O processo cíclico da investigação-ação possui as seguintes fases (Susman & Evered, 1978):

1. Diagnóstico;
2. Plano de Ação;
3. Implementação da Ação;
4. Avaliação;
5. Especificação da Aprendizagem.



*Figura 1 - Representação cíclica das fases da Metodologia de Investigação*

Relacionando as fases da dissertação com a metodologia investigação-ação, na fase de diagnóstico efetuou-se a recolha de informação sobre o estado atual para se poder identificar problemas. Esta recolha contou com a intervenção dos funcionários, observação de práticas que existiam e a análise de medidas de desempenho. Foi realizada uma revisão de literatura que aborda conceitos de *Lean* e de Logística. No planeamento de ações o objetivo era encontrar soluções de forma a responder às necessidades que se verificaram na fase anterior. De seguida apresenta-se a fase de ação que se baseia na implementação das melhorias. O objetivo era, então, resolver problemas e alcançar melhorias.

Por fim, é importante avaliar os resultados obtidos e discutir os mesmos. O objetivo é realizar uma análise comparativa entre a situação atual da organização, *versus* os valores obtidos após a intervenção, concluindo se as melhorias implementadas foram significativas ou não.

É de salientar que o ciclo de investigação-ação não é singular, ou seja, após o encerramento deste conjunto de procedimentos, dar-se-á início a um novo ciclo que desencadeará novas experiências, ou seja, o ciclo começará de novo, de maneira a solucionar outros problemas (O'Brien, 1998).

#### **1.4 Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação está repartida por 7 capítulos. Na Introdução é apresentado o projeto de investigação, ou seja, o enquadramento do tema, os objetivos e os resultados expectáveis, a metodologia de investigação utilizada e a estrutura da dissertação. No segundo capítulo efetua-se a revisão da literatura dos temas abordados na dissertação, nomeadamente sobre *Lean* e Logística. O capítulo 3 apresenta a empresa onde o projeto foi realizado, sendo descritos sucintamente a sua história, missão, visão e valores e estrutura organizacional. Faz-se ainda uma descrição dos processos produtivos da empresa e da parte logística da mesma.

No capítulo 4 – Análise e diagnóstico da situação atual – é descrito o funcionamento do Armazém de fios, local onde o projeto foi realizado, e é feita uma análise ao funcionamento do mesmo, seguindo-se a identificação de problemas. No capítulo seguinte são apresentadas e implementadas as propostas de melhoria. No capítulo 6 apresentam-se os resultados que foram obtidos através das melhorias implementadas. O capítulo 7 apresenta as conclusões do projeto, assim como algumas sugestões de trabalho futuro.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica dos principais tópicos relacionados com o tema da dissertação. É introduzido o conceito de *Lean Production*, são explicados os respetivos princípios, os principais desperdícios, bem como algumas das ferramentas que apoiam a sua implementação. É feita ainda uma contextualização sobre alguns aspetos relacionados com Logística, de forma a relacionar este tema com o conceito de *Lean Production*.

### 2.1 Lean Production

Após a segunda Guerra Mundial a população japonesa ultrapassava várias dificuldades, nomeadamente a nível económico. A sua industria automóvel, e em particular a *Toyota*, percebeu que uma eventual estratégia de produção em massa, similar à observada nas empresas americanas, não seria uma solução para o Japão, devido às constantes variações na procura, e à falta de recursos que se fazia sentir no momento. Taiichi Ohno e outros responsáveis da *Toyota*, desenvolveram então uma nova filosofia de produção que viria a ser conhecida como TPS (Ohno, 1988). Este sistema de produção tem como conceitos básicos a procura pela melhoria contínua e o respeito pelas pessoas. O seu modelo organizacional tem como principal objetivo a eliminação de desperdícios, ou seja, a exclusão das atividades que não acrescentam valor, promovendo assim, a redução dos custos (Sugimori, *et al*, 1977). Segundo Liker & Morgan (2006), este sistema pode ser representado através de uma casa, no sentido em que todas as partes dela trabalham como um todo (ver figura 2).

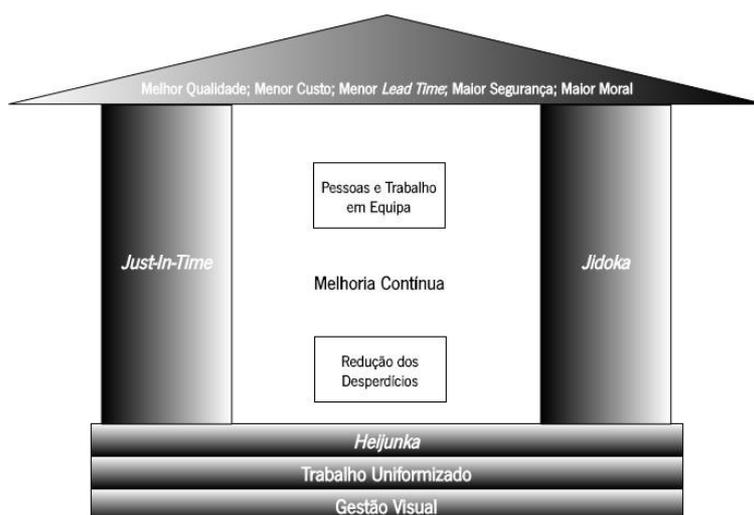


Figura 2 - Casa TPS

(Adaptado de Liker & Morgan, 2006)

O pilar JIT tem como objetivo a produção das unidades necessárias, nas quantidades requeridas, nos momentos certos (Monden, 1998). Este pilar obriga a que haja um fluxo contínuo de materiais, de acordo com o sistema *pull* de produção. As atividades de transformação começam quando o cliente realiza uma encomenda, quer seja um cliente externo ou interno. Este sistema faz com que se produza de acordo com as reais necessidades do cliente.

O pilar *Jidoka* ou *autonomation*, pode ser entendido como o controlo autónomo de defeitos através de sistemas automáticos que permitem que as máquinas parem quando detetam erros (Monden, 1998). Quando este mecanismo surgiu, fez com que o operador deixasse de monitorizar constantemente a máquina, o que foi totalmente inovador, e fez com que se deixassem de produzir artigos defeituosos com tanta frequência (Liker, 2004). Este conceito tem assim, consequências na melhoria da qualidade dos produtos pois, quando a produção para, ou qualquer tipo de alerta é emitido, os problemas tornam-se visíveis, e podem ser logo implementadas ações de melhoria.

No telhado da casa encontram-se os objetivos do TPS, ou seja, melhor qualidade, menor *lead time*, menor custo, maior segurança e maior moral.

No centro da casa estão as pessoas e a cultura das organizações, através da melhoria contínua pretende-se atingir a estabilidade e a redução dos desperdícios.

O *Heijunka*, encontra-se na base da casa e diz respeito aos processos estáveis, ou seja, à nivelação da produção que faz com que o sistema se encontre estável. Do mesmo modo, faz com que o trabalho se encontre padronizado e apela à gestão visual (Liker, 2004).

O TPS, diferenciou-se do sistema de produção em massa de Henry Ford, principalmente pela sua aposta na polivalência das pessoas, na capacidade de produzir produtos variados e na procura pela melhoria contínua, ao invés do apenas suficiente (Melton, 2005).

Com o passar dos anos, o sistema de produção da *Toyota* foi sendo desenvolvido, até que nasce o conceito de *Lean Production* (Womack et al., 1990).

Para a implementação da filosofia *Lean* ser um sucesso deve começar pelo planeamento da mudança. De seguida, devem ter-se em conta os fatores de sucesso, por exemplo, a preparação e a colaboração das pessoas. Por último, devem ser implementadas as melhorias e medidos os resultados (Čiarnienė & Vienažindienė, 2012).

A redução do *lead time* dos processos, dos níveis dos inventários das organizações e o aumento do conhecimento, são alguns dos benefícios que o *Lean* pode trazer para as organizações (Melton, 2005). No entanto, as organizações que pretendem atingir o maior nível de sucesso possível, não se podem esquecer que este é um processo constante, de melhoria a longo prazo.

### 2.1.1 Princípios do Lean Thinking

Em 1996, depois de tornarem popular o conceito de *Lean Production*, Womack e Jones desenvolveram cinco princípios cruciais que sustentam esta filosofia. Segundo Womack & Jones (1996), o *Lean Thinking* assenta em 5 princípios, sendo eles:

- 1) **Definir valor:** consiste na identificação de valor na perspetiva do cliente, ou seja, o que este está disposto a pagar sobre um determinado produto. O conceito de valor é definido pelo cliente, e deve ser definido em termos das características dos produtos e/ou serviços que satisfazem as suas necessidades e expectativas (Alves, Sousa, & Carvalho, 2012);
- 2) **Definir a cadeia de valor:** identificar as atividades que agregam valor ao produto e/ou serviço e eliminar as atividades que não acrescentam valor, ou seja, que são desperdício. Existem três tipos de atividades: as que acrescentam valor, as que não acrescentam valor mas são necessárias, e aquelas que não acrescentam valor. Estas últimas devem ser eliminadas (Kumar, Singh, Shankar, & Tiwari, 2008);
- 3) **Criar fluxo:** criar um fluxo contínuo, apenas com as atividades que agregam valor;
- 4) **Implementar um sistema *pull*:** é o cliente que “puxa” a produção, ou seja, apenas deve ser produzido aquilo que o cliente quer, no momento necessário e nas quantidades necessárias. Em contraponto, na produção empurrada, é o produtor que decide o que será produzido (Sezen & Erdogan, 2009);
- 5) **Procurar a perfeição:** procura constante pela melhoria contínua, eliminando continuamente os desperdícios, à medida que estes vão aparecendo.



*Figura 3 - Princípios do Lean Thinking*  
(Adaptado de Womack, Jones, & Roos, 1990)

### 2.1.2 Desperdícios Lean

Como referido anteriormente, entende-se por desperdício todas as atividades que não acrescentam valor, existindo três tipos de atividades. Numa organização menos de 5% das atividades geram de facto valor, cerca de 35% das atividades são necessárias mas não geram valor e mais de 60% das atividades não geram qualquer valor (Jones, Hines, & Rich, 1997).

*Lean* distingue a existência de 7 tipos de desperdícios (*mudas*): sobreprodução, espera, defeitos, movimentações, transporte, processamento inadequado e *stock* (Melton, 2005). Uma breve descrição dos mesmos é realizada de seguida:

- 1) **Sobreprodução:** a filosofia *Lean* defende que apenas seja produzido aquilo que é pedido pelos clientes no momento certo. Este desperdício acontece quando as empresas produzem sem que o produto seja necessário naquele momento, o que faz com que o *stock* aumente, bem como os seus custos;
- 2) **Espera:** este desperdício implica esperar por ferramentas, materiais, entre outros. Deve-se ao ineficiente fluxo de material existente nas empresas, aos demorados processos produtivos e às grandes distâncias entre os postos de trabalho;
- 3) **Defeitos:** os defeitos originam custos pelos quais os clientes não estão dispostos a pagar. Os defeitos requerem a reparação dos produtos, substituição dos mesmos, ou a sua rejeição por parte dos clientes;
- 4) **Movimentações:** como exemplo deste desperdício, estão as movimentações dos operadores entre os postos de trabalho, uma vez que são operações que não acrescentam valor ao produto;
- 5) **Transporte:** este desperdício refere-se a deslocações desnecessárias dos materiais. Uma das soluções para minimizar este desperdício passa por aproximar os postos de trabalho;
- 6) **Processamento inadequado:** acontece quando são realizadas operações que não acrescentam valor ao produto do ponto de vista do cliente;
- 7) **Stock:** armazenamento em excesso de materiais, sendo uma consequência da sobreprodução e das esperas. Este desperdício faz com que seja ocupado bastante espaço, faz aumentar o nível de inventário e os tempos de atravessamento.

Com o avanço dos anos, alguns autores listaram novos desperdícios, destacando-se o potencial humano (Kadarova & Demecko, 2016).

Na verdade, a filosofia *Lean* distingue conceptualmente três tipos de desperdícios, denominados por 3M's: *Mura*, *Muda* e *Muri* (Liker, 2004). *Muda* refere-se às atividades que não acrescentam valor ao

produto e/ou serviço e que assim, originam os sete desperdícios mencionados anteriormente. Em relação ao *Muri* (sobrecarga), engloba-se aqui tudo o que está em excesso num sistema de produção, como por exemplo, sobrecarregar máquinas e pessoas. Por último, *Mura* (variabilidade), refere-se à variação da carga de trabalho que faz com que hajam desequilíbrios na produção.

É importante identificar todos estes desperdícios e promover propostas para os eliminar, e assim contribuir para a melhoria contínua das organizações.

### 2.1.3 Ferramentas Lean

Para ajudar na eliminação dos vários tipos de desperdícios e ajudar a alcançar os seus princípios, a filosofia *Lean* tem presente várias ferramentas que podem ser utilizadas com esse propósito. Nesta fase irão ser descritas algumas, sendo que foram as mais relevantes para este projeto.

#### 2.1.3.1. Técnica 5S

Esta técnica, é normalmente utilizada quando se quer numa primeira fase limpar e organizar o local de trabalho (Abdulmalek & Rajgopal, 2007; Cichocka, 2018).

Os 5S 's derivam das seguintes palavras japonesas: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke* que, significam (Jaca, Viles, Paipa-Galeano, Santos, & Mateo, 2014):

- 1) *Seiri***, significa separação, isto é, separar aquilo que é necessário do que não é necessário, e eliminar o que não é preciso no posto de trabalho;
- 2) *Seiton***, significa arrumação, ou seja, ter um destino para todos os objetos e alocá-los, de maneira a que o posto de trabalho esteja sempre organizado;
- 3) *Seiso***, significa limpeza, de maneira a melhorar o aspeto do posto de trabalho é necessário limpá-lo;
- 4) *Seiketsu***, significa normalização, ou seja, criar normas de trabalho e documentá-las para evitar erros;
- 5) *Shitsuke***, significa disciplina, sendo necessária para se manterem as melhorias alcançadas.

Sem a aplicação desta ferramenta, muitos desperdícios podem-se acumular ao longo do tempo, o que pode fazer com que vários problemas sejam ocultados. A aplicação desta ferramenta traz diversos benefícios para as organizações, sendo o mais relevante a diminuição dos desperdícios de tempo e de espaço (Oliveira, Sá, & Fernandes, 2017).

### 2.1.3.2 Gestão Visual

Esta ferramenta prende-se pela utilização de aparelhos visuais que são aplicados nos locais de trabalho ou com o objetivo de sinalizar, delimitar ou informar. A informação pertinente e que surge no momento oportuno traz vantagens competitivas para as organizações. A gestão visual consiste numa técnica que pretende melhorar a comunicação e a reação a eventos, e pode ser utilizada para realizar um controlo visual dos processos (Parry & Turner, 2006). Pertence ao leque das ferramentas utilizadas no *Lean*, que faz com que os desperdícios sejam identificados com maior facilidade. Através da gestão visual é possível fazer com que a comunicação entre áreas e pessoas da organização se torne mais clara (Bevilacqua, Ciarapica, Mazzuto, & Paciarotti, 2013). Esta técnica faz com que haja um aumento da produtividade, pois motiva e engloba todos os colaboradores nas suas operações diárias.

Cada organização deve adaptar a utilização destas ferramentas à sua cultura e, só assim conseguirá obter ganhos com as práticas *Lean*.

### 2.1.3.3 Normalização do Trabalho

A normalização do trabalho compreende alguns conceitos, nomeadamente o de tempo de ciclo, *takt-time*, sequência das operações e o WIP. O tempo de ciclo é o tempo necessário para a realização de uma tarefa; o *takt-time* dá-nos o ritmo de produção necessário para responder à procura; a sequência das operações diz-nos a ordem pela qual as tarefas devem ser realizadas e, por último, o WIP diz respeito à quantidade de *stock* que existe entre as várias operações.

Os principais passos para a normalização do trabalho são (Lu & Yang, 2014):

- 1) Analisar a quantidade de materiais e a rota do processo;
- 2) Determinar o *takt-time*;
- 3) Medir o tempo que demora a executar a tarefa;
- 4) Determinar o tempo de ciclo;
- 5) Determinar o número de tarefas que cada operador deve realizar;
- 6) Especificar num documento padrão as rotas e operações a realizar;
- 7) Analisar as operações e as rotas;
- 8) Definir o documento oficial;
- 9) Verificar o resultado.

A normalização do trabalho implica a documentação das tarefas com o objetivo de tornar o processo mais claro e mais fácil de ser percebido e executado, fazendo com que não exista variabilidade nos processos, e permite que os operadores trabalhem juntos, seguindo os mesmos procedimentos.

A normalização é utilizada para :

- Reduzir a variabilidade e correção de erros;
- Melhorar a segurança;
- Facilitar a comunicação;
- Dar visibilidade aos problemas;
- Aumentar a disciplina;
- Facilitar a resposta aos desafios;
- Treinar e educar;
- Esclarecer os procedimentos de trabalho.

A implementação desta ferramenta faz com que vários benefícios sejam adquiridos, tais como: o estabelecimento de um ponto de referência a partir do qual é possível melhorar; controlo dos processos; redução da variabilidade; estabilidade; melhoria da qualidade; flexibilidade; visibilidade de anomalias; expectativas mais claras; plataforma padrão (Emiliani, 2008)

Esta ferramenta deverá ser utilizada constantemente, para o processo se encontrar num ciclo de melhoria contínua.

#### 2.1.3.4 Kanban

O sistema *kanban* foi criado pela *Toyota*, e é um sistema que consiste no controlo de vários processos de forma visual (Widyadana, Wee, & Jer-Yuan, 2010). O principal objetivo é facilitar o fluxo, quer de informação, quer de materiais, promover os sistemas *pull* e limitar o *stock*.

Aplica-se, nos dias de hoje, nas cadeias de abastecimento e faz com que os materiais sejam entregues no posto de trabalho seguinte apenas quando são necessários. Este é um princípio que alinha com o reabastecimento contínuo, para que não haja rotura de *stock*, e para que ao mesmo tempo não haja *stock* em excesso.

Este sistema alinha com os sistemas *pull* de produção, que são opostos aos sistemas tradicionais que assentam em sistemas de produção *push* (empurrada), ou seja, em que a produção dos materiais é iniciada a montante e empurrada ao longo de todo o processo (Powell, 2018).

A mais típica forma de *kanbans* são os cartões, mas estes podem apresentar outras formas. Os cartões têm informações como o destino dos materiais, assim como de onde provêm, descrição do material e a quantidade necessária (Apreutesei, Arvinte, Suci, & Munteanu, 2010).

Os *kanbans* podem ser de produção ou de transporte. Os primeiros têm como objetivo requisitar a produção de determinado material e, os segundos servem para os materiais serem transportados dentro das organizações (Sugimori et al., 1977).

Para que um sistema *pull* funcione de maneira correta, a quantidade necessária de *kanbans* pode ser calculada da seguinte maneira (Kotani, 2007): 
$$N = \frac{D(K+L)+SS}{C}$$

Assim:

- N – Número de *kanbans*;
- D – Consumo médio diário de materiais;
- K – Ciclo de pedidos do material, que mostra o intervalo de tempo entre um pedido e o próximo;
- L – Tempo necessário para os materiais serem repostos;
- SS – *Stock* de segurança para prevenir roturas de materiais;
- C – Capacidade do contentor.

Os *kanbans* tornam os tempos de entrega mais curtos, logo, faz com que as empresas sejam mais flexíveis e respondam com mais facilidade a variações da procura (Chang & Yih, 1994).

#### 2.1.3.5 Kaizen

*Kaizen* faz parte das ferramentas *Lean*, pois tem em vista a eliminação dos desperdícios com o objetivo de melhorar os processos das organizações. É uma palavra japonesa que significa melhoria contínua. *Kaizen* diz respeito à melhoria contínua em custo, desempenho e qualidade. Este conceito tenta que os colaboradores sintam orgulho no trabalho que realizam, capacitando-os e aumentando a satisfação dos mesmos. Assim, os colaboradores encontram-se mais aptos para eliminarem os desperdícios. Implica a mudança constante na procura de melhorias, envolvendo todos os colaboradores de uma organização. Esta filosofia faz com que a empresa atinja alguns objetivos, tais como, o aumento da produtividade, a criação de um fluxo logístico e a libertação de espaço (Santos, 2011).

Uma das características do *kaizen* é que pequenas mudanças efetuadas ao longo do tempo levam as organizações a terem grandes resultados. Estas mudanças devem ser graduais para não causar perturbações nas organizações, de forma a que o equilíbrio seja mantido (Garrido, 2016).

O Ciclo PDCA (*plan, do, check, act*) serve de suporte a esta ferramenta. Segundo Paula, Pacheco, & Garcia (2012), “*plan*” (planear) é a primeira fase do ciclo e, nesta fase define-se uma meta a alcançar e traça-se o plano que fará as organizações alcançarem essa meta. Na fase “*do*” (fazer), executam-se as tarefas planeadas na fase anterior. Na terceira fase “*check*” (verificar), avalia-se o desempenho do plano que foi

colocado em prática anteriormente, “*act*” (atuar), significa padronizar o processo, ou seja, deve ser inserido num ciclo e deve ser normalizado, de modo a que todos os colaboradores o compreendam. Este ciclo é muito dinâmico e simples de aplicar, funcionando como um padrão para o processo de melhoria contínua.

## 2.2 Logística

A logística é a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, executa e controla o fluxo e o armazenamento de materiais, e tratando também da informação, entre o ponto de origem dos materiais até ao fornecimento de produtos finais aos clientes. É, então, um processo estratégico de aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, peças e produto acabado e ainda de fluxos informativos. As atividades da logística, normalmente, incluem a gestão de transportes, armazenamento de materiais, atendimento de pedidos, *design* de redes logísticas e gestão de inventário (Guedes et al., 2010). Segundo Guedes et al. (2010) a logística tem três dimensões principais, representadas na figura 4.

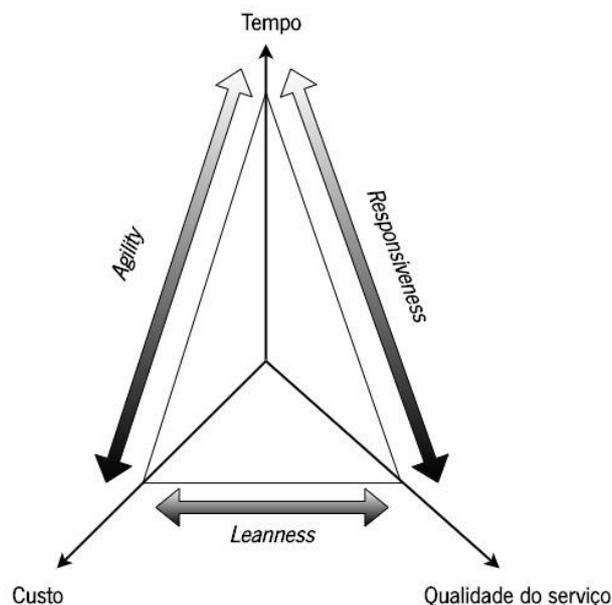


Figura 4 - Trinómio das Dimensões da Logística

(PMI, 2017)

Obter em simultâneo custos inferiores, tempos de resposta reduzidos e uma alta qualidade do serviço torna-se complexo. Assim, a agilidade (*agility*) é precisa para que haja uma boa relação entre o tempo e o custo, de maneira a não serem excessivos, enquanto que a eliminação de desperdícios (*leanness*) permite-nos conjugar o custo e a qualidade do serviço, obtendo um elevado nível de serviço a baixo custo, e, por

último, a capacidade de resposta (*responsiveness*), permite-nos responder ao tempo e à qualidade do serviço, ou seja, na medida em que se obtêm respostas imediatas.

Todos os processos que englobam a logística, desde informação, embalagens, armazenamento, sistemas de transporte, entre outros, devem obedecer a exigências de qualidade e custo, bem como de tempo, sendo o desempenho um fator muito importante de competitividade (Mangan, Lalwani, & Butcher, 2008; Puertas, Martí & García, 2014). O desempenho logístico pode ser medido através de indicadores como o tempo de entrega de materiais a outros setores e o tempo de entrega do produto final ao cliente final (Zago, *et al.*, 2008).

A logística interna faz parte da logística e, dela fazem parte, para além dos fluxos de materiais e das movimentações, as operações logísticas como a receção de materiais, expedição de produtos, recolha de produtos ou sobra de materiais, palatização, etiquetagem, abastecimento de outras áreas, entre outros. Por outro lado, a logística externa foca-se na gestão da cadeia de abastecimento e distribuição (Ferraz, 2017).

A gestão da cadeia de abastecimento pode ser definida como sendo um conjunto de abordagens utilizadas para integrar de forma eficiente fornecedores, operadores, armazéns e lojas para que a mercadoria seja produzida e distribuída nas quantidades certas, nos locais certos e no momento certo, com o objetivo de minimizar os custos do sistema e satisfazer os requisitos e o nível de serviço. Várias organizações adotam este conceito com o objetivo de melhorar a qualidade, o desenvolvimento do produto, efetuar entregas atempadas e eliminar desperdícios (Guedes et al., 2010).

Assim, a logística e a gestão da cadeia de abastecimento têm como objetivo a gestão de todas as atividades de logística, quer seja interna ou externa, de uma organização, controlar e ajudar todos os participantes da cadeia de abastecimento.

### 2.2.1 Armazém

As organizações para se tornarem cada vez mais competitivas, e para se manterem ativas no mercado têm que apostar em determinados aspetos. Na cadeia de abastecimento, o armazém é essencial para integrar os parceiros da mesma (Poon et al., 2009). É necessário alocar os recursos do armazém de maneira eficaz e eficiente, com o objetivo de se aumentar a produtividade e de se reduzirem os custos. Os armazéns são intermediários que conectam os fluxos de materiais entre os produtores, distribuidores, vendedores e consumidores (Kang, 2020).

O armazém é um local onde o *stock* é colocado, e tem como objetivo criar fluxos de materiais entre os clientes e os fornecedores (Rimiené & Grundey, 2007). É um elo de ligação fundamental entre as entidades a montante (produção) e a jusante (distribuição) e, o desempenho das operações não afeta

somente a produtividade e os custos operacionais de um armazém, mas sim toda a cadeia de abastecimento.

A gestão do armazém implica a gestão das mercadorias que entram no mesmo, a gestão do armazenamento das mercadorias e a gestão da distribuição das mercadorias (Sun, 2009).

### 2.2.2 Operações do Armazém

Cada armazém é desenhado de acordo com a cultura da organização em que está inserido e, principalmente, de acordo com as características da sua cadeia logística e da sua cadeia de abastecimento. Serão descritas de seguida as mais comuns operações realizadas nos armazéns.

#### Receção

A operação de receção de materiais engloba o descarregamento dos materiais quando chegam ao armazém, o seu registo e inspeção (Pereira & Cardoso, 2017). À chegada, os materiais devem ser contados e deve ser feita uma verificação visual, pelo responsável, para verificar se está tudo dentro dos conformes. Por outro lado, os materiais recebidos devem ser documentados para se controlarem física e contabilisticamente os inventários.

#### Armazenamento

O armazenamento diz respeito à arrumação dos materiais, ou seja, à deslocação dos materiais rececionados para os locais de armazenamento definidos pela organização (Pereira & Cardoso, 2017). Segundo Guedes et al. (2010), as decisões sobre os locais de armazenamento dos materiais são fatores importantes. Para isso, é necessário saber constantemente as localizações que se encontram disponíveis. Assim, os materiais podem ser agrupados tendo em conta as suas características.

O principal objetivo do armazenamento é colocar os materiais armazenados o mais próximo dos locais de consumo, para que a resposta seja dada mais rapidamente, e para que os custos logísticos sejam menores.

#### Picking

Uma operação de *picking* é requerida tendo em conta as encomendas dos clientes, sejam eles internos ou externos. Esta tarefa implica grandes movimentações e deslocações. Quando o material é pedido, é necessário fazer a recolha do mesmo e para isso é necessário haver uma deslocação até ao local onde o material se encontra armazenado, e fazer a recolha do mesmo, que pode ser manual ou automática. Normalmente, existem equipamentos que auxiliam os operadores a realizar estas tarefas, como por exemplo os empilhadores.

Após a recolha dos materiais, os mesmos são transportados até ao seu destino. Este tempo deverá ser otimizado, uma vez que esta atividade não acrescenta valor ao produto final.

#### Expedição

Nesta fase os produtos passam ainda por um conjunto de operações finais tais como: montagem, etiquetagem, inspeção e embalagem. Os produtos encontram-se na sua fase final dentro de uma organização, ou seja, depois desta fase os produtos irão pertencer aos clientes. Posteriormente, os produtos são colocados nas zonas de embarque para serem enviados aos clientes.

### **2.3 Lean Logistics**

O conceito de *Lean Logistics*, implementa os conceitos, princípios e ferramentas da filosofia *Lean* na área da logística, com o objetivo de encontrar e eliminar atividades que não acrescentam valor na cadeia de abastecimento (Kilic, *et al.*, 2012).

Um sistema de *Lean Logistics* enfrenta o desafio de otimizar toda a rede logística, ou seja, serem-se prazos e custos baixos, e alta qualidade, eliminando os vários tipos de desperdício (Karlin, 2004).

*Lean Logistics* é uma dimensão logística da filosofia *Lean*. No âmbito da logística, os principais objetivos são a eficácia e a eficiência e, com isto, pretende-se entregar os materiais necessários, quando necessário e na quantidade exata e, procurar constantemente a eliminação dos desperdícios

#### 2.3.1 Abastecimento Interno

O abastecimento interno é entendido como sendo o abastecimento de materiais às linhas de produção. Esta tarefa é da responsabilidade da logística pois, é este departamento que faz a gestão do fluxo de materiais. Assim, é necessário que os materiais pedidos cheguem às linhas de produção no momento necessário, nas quantidades necessárias e com qualidade, fazendo com que as linhas de montagem funcionem bem (Brar & Saini, 2011).

Um sistema logístico que seja capaz de responder eficaz e eficientemente aos pedidos de materiais que chegam das linhas de produção é absolutamente essencial.

O transporte de materiais é uma atividade que não acrescenta valor ao produto, sendo considerado um desperdício que, muitas vezes é impossível de eliminar. Para a realização do abastecimento interno, a logística pode recorrer a um comboio logístico (*milk run*) para o transporte dos materiais (Carvalho, 2013).

O *milk run* é um sistema de transporte que percorre várias estações onde recolhe e deixa material, de acordo com uma determinada rota (Bar & Saini, 2011). A utilização destes sistemas faz com que haja uma redução nos custos de transporte, bem como dos *stocks*.

Outro conceito relacionado com o abastecimento interno é o de bordo de linha. O bordo de linha é o local onde estão os materiais necessários à produção de um determinado produto, sendo a zona que liga a logística interna e a produção (Fonseca, 2014). Com a criação desta zona, os trabalhadores não irão parar por falta de materiais, o tempo para encontrar os materiais necessários será menor, será ainda criada uma boa gestão visual e uma normalização do trabalho. Os bordos de linha devem conter apenas as quantidades de materiais necessárias, de modo a evitar desperdícios e, quando devidamente implementados, fazem com que as distâncias e os movimentos dos trabalhadores diminuam.

### 2.3.2 Supermercado

Os supermercados são um local de armazenamento de produtos, por norma, abastecidos através de um sistema de *kanbans* (Gross & McInnis, 2003). Este conceito está conectado com o de JIT pois, os materiais são fornecidos no momento necessário e na quantidade necessária, estando os supermercados localizados em zonas próximas das linhas de produção (Emde & Boysen, 2012). Estes locais são uma área não centralizada da logística, que têm como objetivo armazenar materiais entre processos, depois de recebidos do fornecedor (processo anterior) e, antes do cliente (processo seguinte) necessitar deles (Battini, Boysen, & Emde, 2013).

Segundo Gross & McInnis (2003), os supermercados apresentam inúmeras vantagens, tais como: diminuem os custos de transporte; facilitam a gestão visual; permitem um abastecimento através de um sistema *kanban*.

Criar supermercados nas organizações pode ser uma ferramenta útil para transformar as mesmas em sistemas *pull*, devido ao facto de serem os clientes a "puxarem" os materiais (Gross & McInnis, 2003).

## 2.4 Lean Warehouse

Inicialmente, a filosofia *Lean* era utilizada principalmente nos processos produtivos mas, atualmente, esta abordagem é utilizada em contextos de armazéns pois, a forte concorrência existente no mercado exige a melhoria contínua não só das redes de produção, mas também das redes de distribuição.

O conceito de *Lean Warehouse* aplica-se na transformação das operações dos armazéns, de maneira a tornarem estes processos mais eficientes, minimizando as atividades que não acrescentam valor em processos de receção de mercadorias, armazenamento, *picking* e expedição (Salhieh, Altarazi, & Abushaikha, 2019).

Os *stocks* de um armazém necessitam de um bom planeamento e de uma boa gestão. Assim, um armazém deve ser periodicamente melhorado, de maneira a que os seus processos se tornem mais

eficientes. A ineficiência dos armazéns deve-se aos problemas que surgem de vários subprocessos (Zainul Abideen & Binti Mohamad, 2019).

Melhorar as atividades de um armazém, passa por melhorar o seu fluxo de material, operações relativas a pedidos e o reabastecimento (Gergova, 2010). Analisar o fluxo de material, melhoria da qualidade e aplicação da técnica 5S, podem ser aplicadas para melhorar o desempenho dos armazéns. A implementação bem sucedida destas técnicas levam a uma redução do tempo de entrega, do tempo de separação dos materiais e do tempo de manuseamento dos mesmos.

As ferramentas *Lean* ajudam na redução das atividades que não acrescentam valor e melhoram a velocidade e o fluxo do armazém (Garcia, 2018).

Uma elevada variedade de produtos, um melhor controlo de *stocks* e um menor tempo de resposta são alcançados através do JIT (Gu, Goetschalckx, & McGinnis, 2007).

Ferramentas e conceitos como *kanban*, 5S e *kaizen* ajudam a eliminar desperdícios e a melhorar o desempenho dos armazéns (Mouaky, Berrado, & Benabbou, 2016). Estas ferramentas ajudam a evitar a acumulação excessiva de *stock* nas áreas produtivas e nos armazéns.

As operações de armazém contribuem para a redução dos desperdícios, do tempo de entrega dos produtos, bem como dos custos (Sharma & Shah, 2015).

As ferramentas *Lean* podem melhorar os *stocks*, *layout* e tempos de viagem (Dharmapriya & Kulatunga, 2011).

O *Lean Warehouse* faz com que as operações do armazém sejam otimizadas, através do controlo dos *stocks* e dos movimentos, garante entregas com qualidade e precisão aos clientes, devido ao aumento da eficiência e da produtividade obtidas através das práticas e princípios da filosofia *Lean* (Pereira *et al.*, 2020).

## **2.5 Considerações finais do capítulo**

Neste capítulo foi elaborada uma revisão bibliográfica de *Lean Production* e Logística, e relacionados os dois conceitos, uma vez que o projeto se foca nessas áreas.

A filosofia *Lean* tem cada vez mais um papel importante para as organizações, devido ao facto de estar centrada no cliente e procurar a eliminação dos desperdícios. Para auxiliar todos estes processos existem várias ferramentas de suporte, tais como a técnica 5S, a gestão visual, a normalização do trabalho e o sistema de *kanbans*.

Torna-se também importante, aplicar esta filosofia de gestão à área da logística, no sentido de aumentar a vantagem competitiva das organizações. Assim, as organizações têm apostado na melhoria dos seus processos logísticos.

A combinação das três dimensões da logística que engloba a filosofia *Lean*, a agilidade e a capacidade de resposta, ajudam a que a cadeia de abastecimento das organizações se diferencie. Por sua vez, a gestão da cadeia de abastecimento é um fator essencial para o sucesso das organizações, pois gere todos os processos logísticos existentes.

Os conceitos de *Lean Logistics* e de *Lean Warehouse* também foram abordados. A sua correta aplicação permite melhorar os processos logísticos e adicionalmente as operações existentes nos armazéns, almejando sempre a satisfação dos clientes.

### 3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A presente dissertação foi desenvolvida na empresa Riopele – Têxteis, S.A., pelo que será feita uma apresentação da mesma ao longo deste capítulo.

#### 3.1 Riopele – Têxteis, S.A.

Fundada em 1927, a Riopele fica localizada em Pousada de Saramagos, concelho de Vila Nova de Famalicão. Completa no presente ano 94 anos de existência e é considerada uma das mais antigas e conceituadas empresas da indústria têxtil portuguesa, apostando na criação e produção de tecidos para coleções de moda e de vestuário. A empresa encontra-se dividida em vários polos, desde as fiações à Tecelagem (Riopele B), Tinturaria, Ultimação e ETAR (Riopele A), às caldeiras, entre outros, conforme a figura 5. O Anexo I representa a planta da Riopele A, enquanto que o Anexo II representa a planta da Riopele B.

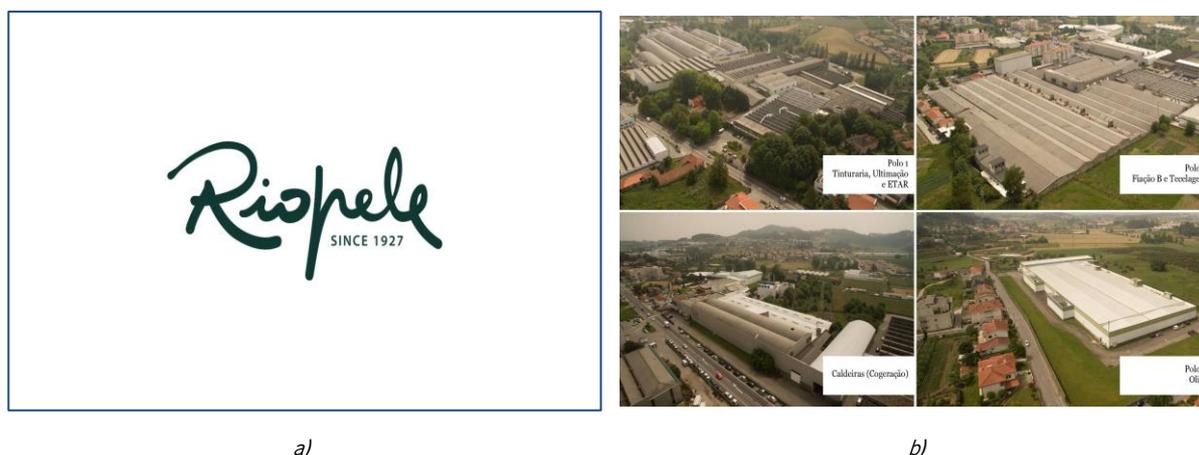


Figura 5 - a) Logotipo da empresa; b) Instalações

A Riopele oferece um serviço de produção têxtil vertical que é capaz de responder ao ritmo acelerado da indústria de moda. A integração vertical das áreas da fiação, da tecelagem, da tinturaria e dos acabamentos garante uma elevada flexibilidade produtiva, um elevado controlo da qualidade e um baixo *lead time*.

Com três turnos de produção, a empresa produz 24 horas por dia e conta com mais de 1000 colaboradores, o que permite produzir mais de 700 mil metros de tecido por mês.

Operando através de uma ampla rede de agentes, a Riopele exporta cerca de 95% da sua produção, para países como Espanha, França, Alemanha, Itália, Coreia do Sul, Japão, China e Estados Unidos da América, tendo como principais clientes a Inditex, Massimo Dutti, SMS-See My Style, Hugo Boss, Grupo Max Mara, Marine Fabron, Stylem, Shanghai Youzi e Aritzia.

### 3.2 Missão, Visão, Valores e Estrutura Organizacional

A Riopelle tem como missão ser uma empresa internacional têxtil, líder em tecidos, rentável, com um nível de preços competitivo, focada e criativa, e com altos padrões de qualidade e de serviço. Assim, visa ser uma parceira privilegiada dos líderes e das marcas de referência no mundo da moda e do vestuário, sendo reconhecida pela inovação, qualidade e pela fiabilidade. Aposta em valores que distingam positivamente a empresa, e que contribuem para a criação de uma marca forte, e de produtos de excelência, tornando a empresa uma referência no mercado global. Estimula-se uma cultura de inovação e de desenvolvimento dos seus colaboradores, valorização de características fortes de liderança e cooperação, nunca esquecendo os clientes e os resultados.

A nível organizacional, a Riopelle divide-se em vários departamentos, mas todos trabalham de forma integrada para assegurar o bom funcionamento da empresa. O organograma da empresa está representado na figura 6.

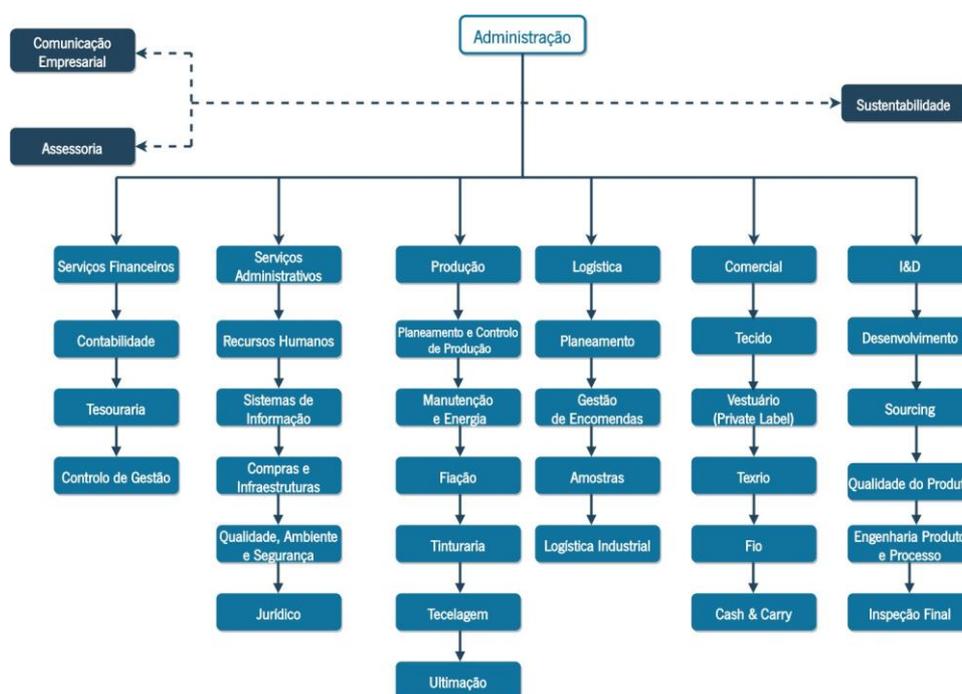


Figura 6 - Organograma da empresa

### 3.3 História

Ao longo dos anos, a Riopele passou por um processo constante de evolução que fez com que a empresa chegasse ao nível em que se encontra nos dias de hoje. A tabela 1 apresenta resumidamente a evolução histórica da empresa.

*Tabela 1 - Evolução histórica da empresa*

<b>1927</b>	José Dias de Oliveira funda uma pequena tecelagem de algodão instalada num moinho de água, situado no Rio Pele.
<b>1933</b>	Transferência da tecelagem de algodão para um novo edifício, onde, ao longo de duas décadas crescem as áreas da Fiação, da Tinturaria, da Tecelagem e dos Acabamentos.
<b>1952</b>	Surge a marca Rioplex, criada em parceria com a empresa alemã Bayer.
<b>1953</b>	Falecimento do fundador José Dias de Oliveira. O seu filho, José da Costa Oliveira, com 22 anos, assume a direção da empresa.
<b>1958</b>	Primeiras exportações para os países nórdicos.
<b>1963</b>	Concretização de uma parceria com a empresa alemã Hoechst, onde surge a marca Texlene-Trevira. A empresa torna-se líder europeia nos tecidos desenvolvidos a partir de fibras sintéticas.
<b>1974</b>	Tempo marcado pela Revolução do 25 de abril de 1974, os trabalhadores colocam-se ao lado da Administração e recusam as greves.
<b>1985</b>	Expansão das instalações fabris e modernização do parque industrial.
<b>1996</b>	Criação de uma marca inovadora e respeitada, a Çeramica.
<b>1997</b>	Aposta na certificação ao nível do ambiente e da segurança.
<b>2001</b>	Falecimento de José da Costa Oliveira, filho do fundador.
<b>2007</b>	José Alexandre Oliveira, neto do fundador e filho de José da Costa Oliveira assume a presidência do Conselho de Administração.
<b>2008</b>	Implementação de um sistema integrado de gestão e, ao mesmo tempo concentração da atividade da empresa na produção de tecido.
<b>2012</b>	Promoção do estabelecimento de várias parcerias.
<b>2013</b>	José Alexandre Oliveira assume a totalidade do capital da Riopele.
<b>2014</b>	Concretização de um programa de investimento de 15 milhões de euros.
<b>2015</b>	A Riopele é premiada com o Prémio Melhor Grande Empresa Exportadora de Bens Transacionáveis.
<b>2016</b>	Criação de novas funcionalidades para as coleções de tecido tendo em conta a redução do impacto da moda no meio ambiental.
<b>2017</b>	A Riopele comemora 90 anos de atividade têxtil.
<b>2018</b>	Instalação da primeira central solar fotovoltaica da empresa.

### 3.4 Cadeia de Abastecimento

Operando verticalmente nas suas diversas atividades, a Riopele é uma empresa que está presente em todas as fases da cadeia de abastecimento. A maioria dos seus clientes é internacional e aposta na compra de tecido de valor acrescentado.

Assim, será descrita a cadeia de abastecimento da empresa com mais pormenor.

### 3.4.1 Fornecedores

Como a Riopelle assegura o processo produtivo do início ao fim da cadeia de abastecimento, os principais fornecedores externos abastecem o armazém de ramas da empresa, com fardos de rama conforme a figura 7.



*Figura 7 - Fardos de rama*

O início do processo produtivo inicia-se nas fiações. A matéria-prima provém dos fornecedores de rama principalmente asiáticos, fornecendo três tipos de rama: algodão, poliéster e viscose.

A empresa também é abastecida por fornecedores externos de fio, embora com pequena frequência, sendo estes fornecedores nacionais. Após os fios e os fardos serem recebidos são sempre feitos testes laboratoriais a amostras de fio para controlo de qualidade, conforme figura 8.



*Figura 8 - Cones de fios*

A matéria-prima necessária para os restantes processos é produzida na empresa, o que no final se traduz em rolos de tecidos ou tela que fica armazenada a aguardar ser necessária, ver figura 9.



a)



b)

Figura 9 - a) Tela armazenada; b) Rolos de tecido

### 3.4.2 Processos Produtivos

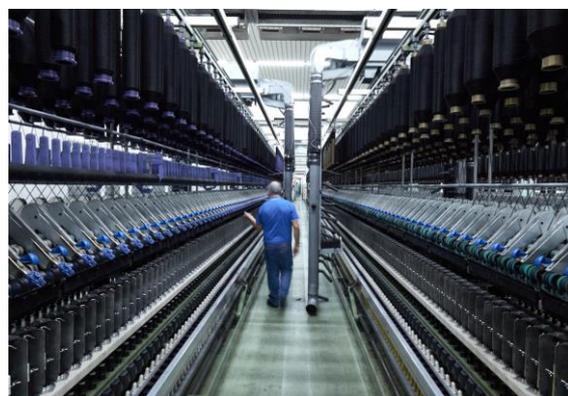
Nesta parte será realizada uma breve descrição de todos os processos produtivos da Riopele, uma vez que a mesma possui aptidões para concluir toda a cadeia de abastecimento internamente.

#### 3.4.2.1 Fiação

O fio é produzido a partir da rama comprada aos fornecedores externos, nas duas fiações da empresa (Fiação B e Olifil), representadas na figura 10.



a)



b)

Figura 10 - a) Fiação B; b) Olifil

#### 3.4.2.2 Tecelagem

Antes do processo de tecer propriamente dito está a preparação. Aqui, executa-se a preparação da teia e da trama, em máquinas designadas por urdideiras, onde é realizada a urdissagem dos fios, que consiste

em estender faixas de fio com o mesmo comprimento com objetivo de no final dar origem a uma teia, ver figura 11.



*Figura 11 - Urdissagem dos fios*

Na figura 12 está representada a operação denominada por encolagem, feito em máquinas designadas por engomadeiras que, através de um tratamento químico concedem resistência ao fio para este aguentar as ações mecânicas a que será submetido posteriormente no tear.



*Figura 12 - Processo de Encolagem*

De seguida é feito o entrelaçamento de fios de teia e de trama, nos teares, dando origem a telas de tecido em cru, sem nenhuma preparação. Na figura 13 está representado um tear, máquina utilizada nesta fase do processo.



*Figura 13 - Máquina: tear*

#### 3.4.2.3 Tinturaria

Tendo em conta as ordens de produção dos tecidos, as ramas e os fios seguem para a tinturaria da Riopelle (Olicor) para ser executado o tingimento nas cores que os clientes pretendem. A figura 14 apresenta os aparelhos utilizados neste processo.



*Figura 14 - Secção da Olicor*

#### 3.4.2.4 Acabamentos

Nesta fase são levadas a cabo operações de lavagem, tingimento, amaciamento e secagem através de máquinas idênticas à representada na figura 15. São ainda conferidos aos tecidos propriedades específicas como a textura, o aspeto e a resistência do tecido. Em situações pontuais as matérias-primas podem ser enviadas para empresas de subcontratação para serem submetidas a processos muito específicos.



*Figura 15 - Secção de acabamentos*

Estes processos têm em vista a satisfação dos requisitos dos clientes, bem como a antecipação das necessidades dos mesmos pelo que, durante todo o ciclo produtivo os tecidos são submetidos a processos de inspeção e controlo e, quando necessário de correção.

### **3.5 Fluxo de Material**

Conforme o destino dos materiais, a distribuição dos mesmos pode ser feita de várias maneiras.

A maior parte dos clientes da Riopelle são empresas de vestuário internacionais que compram o tecido em rolos. A equipa administrativa da logística identifica o cliente no sistema, conforme o transporte. Assim, existem clientes em que o transporte é terrestre (transporte normal), aéreo (transporte rápido) ou marítimo (mais lento). O transporte terrestre demora entre 4 a 5 dias para países europeus e cerca de 6 a 7 dias para países de leste; o transporte aéreo é o mais rápido, demorando cerca de 1 a 2 dias para países europeus e cerca de 3 a 4 dias para países extracomunitários; por último, está o transporte marítimo que é o mais demorado, demorando cerca de 30 dias, e apenas é realizado para países extracomunitários.

A distribuição feita internamente entre os vários centros logísticos, ou seja, dentro da Riopelle, é realizada através de camiões, porta paletes ou empilhadores, e através de carrinhas da empresa. Os porta paletes e os empilhadores são utilizados quando os depósitos são próximos uns dos outros. Estas situações verificam-se, por exemplo, entre o armazém de fios e a tecelagem, e entre o armazém de telas e os acabamentos. Já os camiões são utilizados quando o material necessita de se deslocar de um edifício para outro, pois a Riopelle possui vários edifícios afastados. Os camiões possuem rotas definidas com os horários, os locais onde se devem deslocar e a frequência com que o devem fazer. A figura 16 representa os transportes efetuados entre os depósitos da empresa.

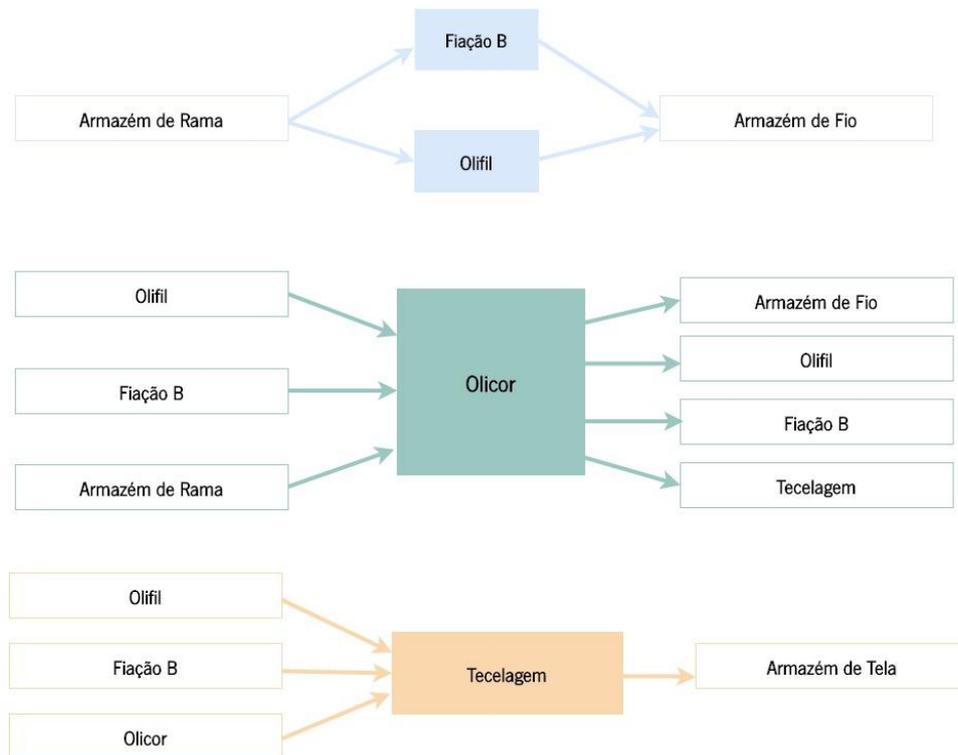


Figura 16 - Transportes efetuados entre depósitos

### 3.6 Fluxo de Informação

Para a cadeia de abastecimento funcionar como um todo é preciso que a informação correta flua desde o início até ao final das operações.

Tudo começa quando o departamento de Gestão de Encomendas estabelece contacto com os clientes, para recolher dados sobre a encomenda e estimar valores e prazos de entrega. No sistema verifica-se se existe produto acabado armazenado, e se o mesmo não está alocado a outra encomenda e, se assim for é dada a informação ao cliente de que o produto está disponível para venda imediata. Caso contrário, o processo é reencaminhado para o departamento de Planeamento Central.

Tendo em conta as características do produto, o *stock* de matérias-primas e/ou de produtos semiacabados, as capacidades que os equipamentos e pessoas têm disponível, é calculado um prazo de entrega. Se for necessária a compra de matéria-prima o departamento de compras contacta os fornecedores, sendo que o prazo dado aos clientes é também influenciado pelo *lead time* dos fornecedores.

De seguida é efetuado no sistema o algoritmo MRP que dará informação sobre o *lead time* dos processos e os *stocks* disponíveis. Todas estas informações são transmitidas aos clientes pelos comerciais, sendo criada uma ordem de produção provisória. Esta ficará desativada após uma semana, caso não haja uma resposta por parte do cliente. Se o cliente não aceitar a encomenda devido ao preço proposto ou ao prazo de entrega a ordem provisória é cancelada, caso contrário, a ordem passa a ser definitiva.



No armazém de ramas são rececionados, armazenados e posteriormente expedidos os fardos de rama, com cerca de 350 quilogramas cada. Este funciona no horário normal e conta com 1 operador, e está representado na figura 18.



*Figura 18 - Armazém de ramas*

O Armazém de fios está representado na Figura 19 e de seguida procede-se a uma breve descrição do mesmo.

Este armazém recebe paletes de fio e abastece outras áreas da empresa. Neste armazém trabalham cerca de 6 operadores, e o mesmo encontra-se aberto das 8h30 às 22h, na hora de almoço está encerrado.



*Figura 19 - Armazém de fios*

O armazém de telas, representado na figura 20, recebe tela disposta em rolos vindos da tecelagem. Nele trabalham 5 operadores das 8h30 às 18h. As telas saem deste armazém num cavalete com destino à próxima fase produtiva, os acabamentos.



*Figura 20 - Armazém de telas*

Quando os tecidos estão prontos, saem dos acabamentos, passam pela revista final e são medidos, embalados e depositados em carrinhos conforme o seu destino. Podem ir para dois armazéns: o armazém de expedição, representado na figura 21, ou o armazém de *stock* representado na figura 22, os quais são designados de Armazéns de Produto Acabado.

O Armazém de Expedição armazena rolos de tecido das encomendas prontas a expedir e, tal como o Armazém de Telas, conta com 5 operadores das 8h30 até às 18h.



*Figura 21 - Armazém de expedição*

O armazém de *stock* armazena rolos de tecido que não são expedidos no momento em que saem do processo produtivo. Nele está presente 1 operador no turno normal.



*Figura 22 - Armazém de stock*

No armazém da confeção são recebidos e armazenados todos os acessórios e tecidos que serão utilizados na confeção de vestuário, conforme figura 23. Este conta com o apoio de 2 operadores no turno normal.



*Figura 23 - Armazém da confeção*

O armazém geral conta com o apoio de dois trabalhadores, e encontra-se em funcionamento das 6h às 18h. Representado na figura 24, aqui encontra-se depositado material administrativo, de embalagem, de manutenção, entre outros, com a finalidade de abastecer toda a empresa. Este armazém encontra-se dentro do armazém de expedição.



*Figura 24 - Armazém geral*

Por último, o Ecocentro tem 1 operador a trabalhar no turno normal. Neste armazém é efetuada a recolha diária de resíduos têxteis, papel, cartão, plásticos, que resultam dos desperdícios originados pelos processos produtivos. Depois da recolha, os resíduos são separados e, alguns são tratados pela empresa e outros são vendidos.

#### 4. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Por decisão da empresa Riopole, avançou-se com um projeto, em conjunto com a consultora IMBS, com o objetivo de se criar uma cultura de melhoria contínua na área da Logística Interna, através da aplicação de conceitos e metodologias *Lean*. O principal motivo que levou a esta decisão foram as dificuldades em questões de prazos de entrega e de gestão do trabalho, principalmente no abastecimento à Tecelagem. Para se identificarem os problemas e desperdícios, foram observadas as diversas tarefas realizadas pelos trabalhadores no seu dia-a-dia, o que permitiu encontrar um conjunto de soluções a serem implementadas para solucionar os problemas identificados.

Assim, neste capítulo foi feita uma descrição do funcionamento do Armazém de Fios, principal local onde foi desenvolvido o projeto, bem como das diversas tarefas realizadas pelos colaboradores e, posteriormente realizou-se uma síntese dos problemas encontrados neste local.

##### 4.1 Funcionamento do Armazém

O Armazém de Fios utiliza como *software* de gestão o SAP. Este sistema, através da codificação de diferentes áreas virtuais, faz com que haja um controlo do material. O armazém recebe os materiais em paletes, caixas ou sacos que apresentam diversas dimensões, o que faz com que existam diferentes zonas de armazenamento dos materiais.

Fisicamente o Armazém de fios encontra-se dividido em duas partes, uma ao lado da outra. Uma primeira parte tem 2 pisos, onde chamamos de Armazém de fios. No piso inferior encontra-se a zona de receção de mercadorias vindas do exterior da empresa, uma zona de armazenamento e o escritório dos administrativos da logística, representados na figura 25.



a)



b)

Figura 25 - a) Escritório; b) Zona de receção de mercadorias

Enquanto que no piso 1 encontra-se outra zona de abastecimento de maior capacidade, conforme ilustrado na figura 26.



a)



b)

Figura 26 – Zona de Armazenamento: a) Piso 0; b) Piso1

A figura 27 representa a outra parte, chamada de armazém dos silos, que faz na mesma parte do Armazém de fios mas tem outro nome e encontra-se mais distantes, possui 4 pisos, além do rés-do-chão, e é onde se encontram as devoluções dos fios vindos de outras áreas da empresa, tais como, da Fiação e Olicor (em menor quantidade) e da Tecelagem e Urdissagem (em maior quantidade). Estas devoluções dizem respeito a fios que sobram dos processos produtivos, e são feitas em duas alturas do dia através de um camião da empresa (13h30 e 21h30), sendo estas mercadorias compostas por sacos e cones individuais de fio.



a)



b)

Figura 27 - Silos: a) Piso 0; b) Pisos 1 a 4

O funcionamento do Armazém de fios assenta numa sequência de operações que integra diversas áreas e funciona como plataforma de abastecimento que abrange várias áreas da empresa, tais como, fiações

da empresa, Olicor, Urdissagem, Tecelagem e I&D. A figura 28 apresenta a planta onde estão representadas algumas das áreas mencionadas.

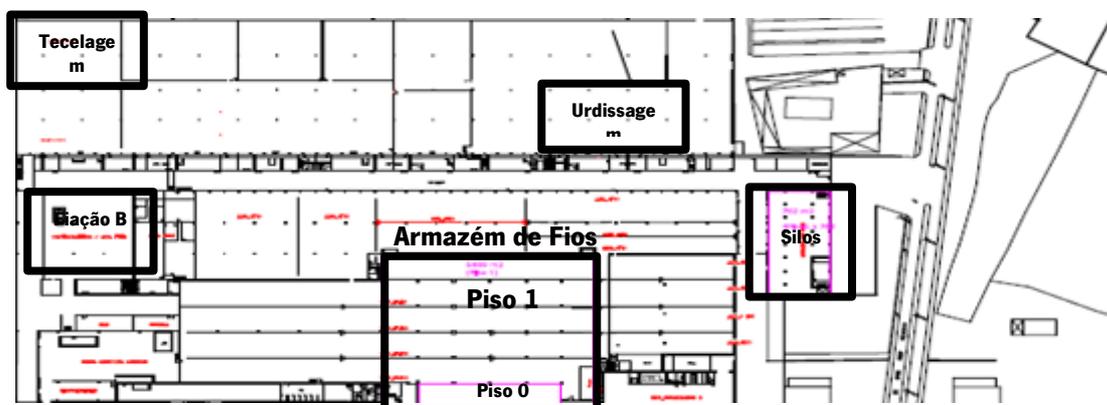


Figura 28 - Planta do edifício

O processo logístico do Armazém de fios funciona como um sistema *pull* (sistema puxado), baseado na procura, porque os pedidos efetuados a partir do sistema informático desencadeiam um conjunto de processos de forma a garantir a satisfação dos mesmos.

#### 4.1.1 Atividades do Armazém

No Armazém de fios trabalham cerca de seis colaboradores, sendo que as suas funções não são sempre as mesmas, alteram conforme a carga de trabalho existente. Algumas das tarefas realizadas por estes colaboradores são: verificação e validação do material rececionado; armazenamento do material; *picking* do material; impressão de etiquetas; expedição do material para outras áreas da empresa. Algumas destas atividades serão detalhadas de seguida.

##### 4.1.1.1 Receção de materiais

Sempre que existe a receção de materiais, o colaborador efetua a conferência visual da mercadoria, recolhe uma amostra para controlo de qualidade e entrega no laboratório, para posterior armazenamento. O fio que chega ao Armazém de fios provém de fornecedores internacionais, de subcontratação, de devoluções, ou ainda das fiações da empresa. Quando são devoluções, o fio é deixado por outras áreas da empresa na rua ou no armazém dos silos, o fio deixado na rua encontra-se representado na figura 29.



Figura 29 - Fio colocado na rua

É necessário introduzir os materiais no sistema informático, para posteriormente ser colocada uma etiqueta de identificação do mesmo, para que este possa ser armazenado. A figura 30 representa um exemplo dessas mesmas etiquetas.



Figura 30 - Etiqueta de identificação do material

#### 4.1.1.2 Armazenamento dos materiais

O armazenamento permite guardar fisicamente os materiais após a sua receção. Os materiais são guardados em posições aleatórias, conforme o espaço disponível. Mesmo os materiais que ainda se encontram em controlo de qualidade são armazenados, mas com uma etiqueta que significa que os mesmos não podem ser movimentados, de acordo com a figura 31.



Figura 31 - Etiqueta referente ao controlo de qualidade

Após a alocação dos materiais nas posições de armazenamento, as mesmas são registadas no sistema informático através da picagem das etiquetas dos materiais e das suas posições.

Quando se trata do armazenamento das devoluções, os colaboradores apenas “picam” e armazenam o material, quando se trata de material armazenado na rua, que supostamente é temporário, este não fica localizado em posições. Ou seja, os fios chegam identificados com uma etiqueta e, os colaboradores apenas necessitam “picar” essa etiqueta com a descrição do fio e de seguida “picam” a posição respetiva onde irão alocar o material. O registo fica feito sem ser necessário deslocarem-se ao escritório para dar entrada do material no computador.

#### 4.1.1.3 Abastecimento

O processo de abastecimento começa quando o administrativo da logística recebe os pedidos das reservas através do sistema informático. Os pedidos representados na figura 32 funcionam como pedidos de abastecimento. O administrativo faz a gestão dos mesmos e agrupa-os conforme o seu destino, ou seja, conforme a área da empresa onde o material é necessário. Os pedidos são impressos em folhas e colocados no escritório para que os colaboradores tenham acesso aos mesmos e possam realizar o *picking*.



Figura 32 - Pedidos

Os materiais que saem do Armazém de fios seguem para outras áreas da empresa, tais como fiações, Olicor, Urdissagem, Tecelagem, I&D, e outros são vendidos.

Quando o colaborador tem acesso à folha com o respetivo pedido, em que a mesma tem informações acerca do material necessário, do local onde está armazenado e do local de destino, este desloca-se até aos vários locais para realizar o *picking*. Dependendo do destino, os materiais são deixados em locais diferentes. As deslocações aos locais de destino do fio podem demorar cerca de 2 a 5 minutos. Este abastecimento pode ser feito através de empilhadores, porta-paletes ou camiões. Por fim, o colaborador desloca-se ao escritório para dar saída dos materiais no sistema informático.

## **4.2 Análise crítica e identificação dos problemas**

Depois de observadas as várias atividades realizadas pelos colaboradores, bem como o funcionamento do Armazém de fios, foi realizada uma análise crítica da situação atual. Foram também elaborados estudos de tempos de algumas tarefas. Assim, a análise permitiu a identificação de problemas relacionadas com as tarefas realizadas pelos colaboradores e com o funcionamento geral do Armazém e fios.

### **4.2.1 Reservas**

Para a cadeia de abastecimento funcionar como um todo é preciso que a informação correta flua desde o início até ao final das operações. Até que a informação de que é necessário executar uma reserva chegue ao Armazém de fios, existe um conjunto de processos. Como explicado anteriormente, as reservas efetuadas ao Armazém de fios funcionam como pedidos de abastecimento a outras áreas da empresa, e existem vários problemas associados às mesmas, desde a ineficiência no processo de criação das reservas até ao ponto em que são executadas, ou seja, entregues ao cliente final.

Um primeiro problema associado a este tópico surge aquando a criação de uma reserva. A informação que aparece na criação da reserva não é a mesma quando chega ao Armazém de fios. Ou seja, quando a reserva é criada aparece a “Data de Início Prevista” que corresponde à data em que o fio será sujeito à sua primeira operação. No entanto, essa informação não chega ao Armazém de fios, pelo que a data que aparece é a “Data de Necessidade” (ver figura 33), que corresponde à data em que a reserva é criada e não à data em que o fio entrará na máquina. A informação de que o Armazém de fios necessita para executar a reserva está lá, ou seja, o que diz respeito ao número da reserva, ao lote, ao material, à quantidade necessária e à posição do material, mas existe um desfasamento na data. Este problema pode estar associado a falhas no sistema de informação entre as áreas devido à perda de informação e à existência de processos com burocracias enormes que fazem com que alterações ao nível do sistema sejam complicadas e levem muito tempo.

Rec. ^	Nº reserva	Util. Cria	Hora Cria	Data nec.	Material	Lote
1056	3352104	FIOS 2	11:07:51	26.02.2020	FT013700069	2100077822
	3352108	FIOS 2	12:57:16	26.02.2020	FT012800072	2100061690
	3352108	FIOS 2	12:57:16	26.02.2020	FT012800086	2100077066
	3352108	FIOS 2	12:57:16	26.02.2020	FT012800243	2100080090
	3352157	PCARVAL...	11:13:43	26.02.2020	FT013900357	2100066911
	3352349	FIOS 2	13:12:39	26.02.2020	FT012800352	2100079100
	3352349	FIOS 2	13:12:39	26.02.2020	FT012800397	2100079118
	3352349	FIOS 2	13:12:39	26.02.2020	FT013000032	2100079359
	3352349	FIOS 2	13:12:39	26.02.2020	FT013000906	2100083421
	3352349	FIOS 2	13:12:39	26.02.2020	FT013700038	2100077942
	3352350	FIOS 2	13:16:51	26.02.2020	FT013700042	2100082884
	3352350	FIOS 2	13:16:51	26.02.2020	FT013700476	2100083355
	3352351	FIOS 2	13:19:40	26.02.2020	FT013701077	2100028739
	3352351	FIOS 2	13:19:40	26.02.2020	FT013701182	2100081736
	3352351	FIOS 2	13:19:40	26.02.2020	FT013701307	2100078158
4000	3352064	FILOMEN...	10:41:00	26.02.2020	FS008600001	2000069660

Figura 33 - Informação recebida pelo Armazém de fios

Uma reserva pedida no dia de hoje, pode apenas entrar numa máquina daqui a uma semana, o que faz com que o Armazém de fios não tenha a visibilidade que pretende e não pode assim planear o seu trabalho com mais tempo. Tal faz com que execute trabalhos não necessários para o dia em questão, quando poderia priorizar outras tarefas.

O volume de reservas e itens requisitados mostra alguma sazonalidade durante o ano. Os meses de outubro e novembro são os meses que apresentam historicamente um maior número de reservas, enquanto que os meses de dezembro a fevereiro, julho e agosto, são meses que apresentam um menor número de reservas. Assim, a equipa deve ajustar-se a estas variações que se registam durante o ano. Esta informação encontra-se representada na tabela 2. Por exemplo, em Janeiro de 2007, 8% das reservas anuais foram criadas nesse mês.

Tabela 2 - Distribuição anual das reservas

Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2007	8%	5%	8%	11%	13%	8%	10%	3%	7%	12%	9%	6%
2008	6%	5%	7%	9%	14%	7%	8%	2%	8%	13%	13%	9%
2009	8%	8%	11%	11%	11%	6%	7%	3%	7%	9%	12%	7%
2010	9%	7%	11%	10%	9%	6%	8%	3%	11%	9%	11%	6%
2011	6%	9%	10%	9%	8%	7%	7%	3%	11%	11%	12%	7%
2012	8%	7%	10%	8%	9%	8%	8%	5%	7%	13%	11%	8%
2013	6%	6%	9%	9%	9%	7%	9%	4%	9%	12%	12%	7%
2014	10%	7%	9%	9%	9%	9%	9%	4%	9%	10%	11%	6%
2015	7%	6%	8%	10%	9%	8%	9%	3%	11%	13%	10%	6%
2016	6%	8%	12%	9%	9%	8%	8%	4%	10%	11%	10%	5%
2017	6%	8%	11%	8%	8%	9%	9%	5%	10%	9%	11%	6%
2018	7%	7%	10%	9%	10%	8%	9%	4%	9%	12%	10%	7%
2019	7%	7%	8%	8%	9%	7%	9%	4%	10%	13%	10%	6%
Média	7%	7%	10%	9%	9%	7%	9%	4%	9%	12%	11%	6%

Além deste problema, verifica-se que as reservas são criadas em períodos de espaço temporal concentrados, ou seja, não há um equilíbrio na criação de reservas durante o dia, verificando-se em média que as reservas estão essencialmente concentradas ou no início da manhã ou no final do dia quando o número de colaboradores presentes no Armazém é menor, como se pode verificar na tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição horária das reservas

Horas	% de reservas
8	14%
9	2%
10	7%
11	7%
12	7%
13	1%
14	7%
15	8%
16	6%
17	5%
18	14%
19	10%
20	11%
Total	100%

No processo de execução de reservas verificou-se que as mesmas demoravam imenso tempo, mais de 30 minutos, a serem executadas, o que se traduz num baixo nível de serviço. São vários os fatores que influenciam o *lead time*, sendo este o tempo médio que cada processo demora a ser concluído, desde o momento da sua entrada no sistema, até ao momento em que o processo está concluído, tais como: o material não se encontra na posição certa muitas vezes; quantidade elevada de materiais em cada reserva, pois um pedido pode ter vários materiais associados ao mesmo; várias deslocações efetuadas pelos colaboradores; o processo em que se dá ordens de saída das reservas no sistema é demorado; falta de equipamentos disponíveis, desde empilhadores, porta-paletes e elevadores; se a reserva é um estudo, em que é necessário retirar apenas alguns cones de fios das paletes e etiquetar cada um deles, leva imenso tempo, muitas vezes mais de 15 minutos.

Para a tarefa de execução das reservas foi feito um estudo de tempos, ou seja, observou-se e tomou-se nota dos tempos associados às várias atividades. Apenas foi estudado para duas áreas da empresa pois são as que mais efetuam pedidos e em quantidades grandes, i.e. Tecelagem e Urdissagem (Preparação). Este estudo de tempos encontra-se representado nos gráficos das figuras 34 e 35.

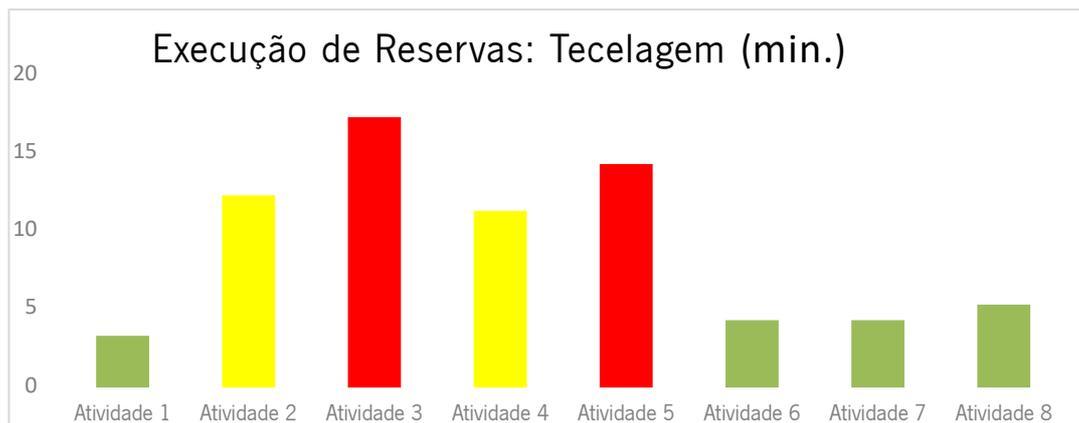


Figura 34 - Atividades de execução das reservas (destino: tecelagem)

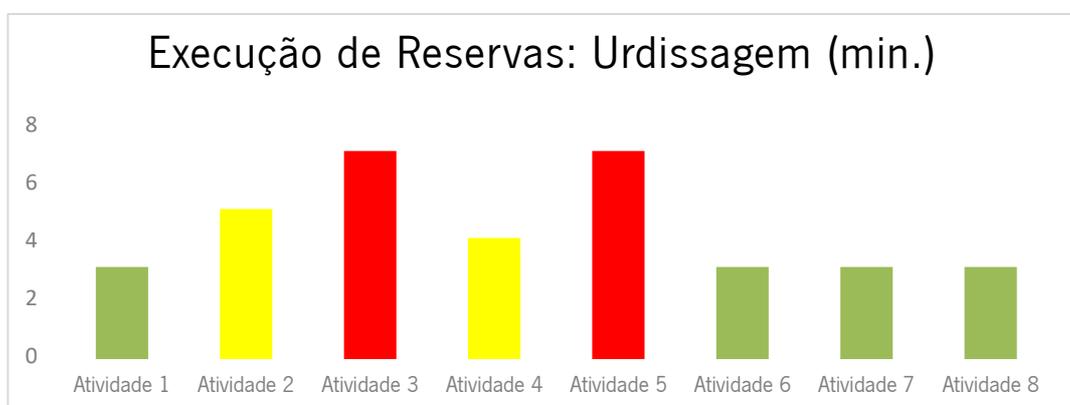


Figura 35 - Atividades de execução das reservas (destino: urdissagem)

Em que:

Atividade 1 – Recolher informação da Reserva (SAP);

Atividade 2 – Deslocação até ao local correto;

Atividade 3 – Procura pelo material;

Atividade 4 – *Picking*;

Atividade 5 – Deslocação até ao local de entrega;

Atividade 6 – Entrega;

Atividade 7 – Deslocação ao escritório;

Atividade 8 – Registo da saída no SAP.

As barras verdes mostram as atividades que levam menos tempo, enquanto que as barras vermelhas mostram o oposto e, assim, as barras amarelas situam-se no nível intermédio. Nos gráficos acima representados estão descritas as atividades realizadas pelos colaboradores aquando do processo de execução das reservas. Verificou-se que, quer para a Tecelagem, quer para a Urdissagem, as atividades

que demoram mais tempo (mais de 15 minutos) são as de procura do material e de deslocação até ao local de entrega. No caso da tecelagem, os materiais são deixados no armazém desta área, pelo que a deslocação demora em média 5 minutos. Já no caso da Urdissagem, os materiais são deixados na rua, numa zona específica e, a deslocação demora cerca de 2,5 minutos.

De acordo com a tabela 4, os problemas derivados dos desfasamentos das datas, falhas ao nível do sistema de informação, falta de interação entre as diferentes áreas, e o elevado tempo de execução das reservas (muitas vezes mais de uma hora), fez com que em novembro houvesse um total de 133 reservas, que correspondem a 208 itens que não foram entregues no próprio dia, o que equivale a cerca de 36 toneladas de fio. Isto faz uma média de 7 reservas por dia em atraso, ou seja, 11 itens que correspondem a cerca de 2 toneladas. Neste mês, o Armazém de fios mostrou-se capaz de expedir aproximadamente 105 toneladas de fios, o que mostra que o nível de serviço do mesmo pode ser melhorado pois existem várias oportunidades de melhoria e o Armazém conta com recursos capacitados. Os dados são relativos ao mês de novembro, que representa o mês antecedente às implementações das melhorias.

*Tabela 4 - Reservas em atraso*

<b>Novembro</b>	<b>Média/dia (Atraso)</b>	<b>Total (Atraso)</b>
Reservas	7	133
Itens	11	208
KG	1 996	35 935

#### 4.2.2 Armazém de fios

Existem alguns problemas relacionados com o espaço físico do Armazém de fios. Um dos primeiros problemas visíveis foi a falta de classificação dos materiais, de acordo com critérios que melhor atendem à necessidade das operações. Aliado a este problema está a inexistência de informação acerca da capacidade de *stock* e respetiva ocupação do armazém. Isto faz com que os colaboradores armazenem os materiais de forma desorganizada, ver figura 36, conforme o espaço existente, sem terem noção da capacidade máxima do armazém. Tal leva muitas vezes à lotação do Armazém e ao armazenamento de materiais em locais inapropriados, e.g. na rua ou em locais de carga e descarga.



*Figura 36 - Fio desorganizado*

Os colaboradores são versáteis, pois sabem fazer um pouco de cada tarefa, porém, com frequência, não levam a sua tarefa até ao fim pois têm que cobrir as tarefas de colaboradores ausentes. Ou seja, muitas vezes são chamados para ajudar noutras tarefas e deslocam-se para outros armazéns, o que faz com que os seus colegas tenham que deixar as suas tarefas a meio pra dar seguimento às tarefas que estes estavam a realizar. Não existindo rotas nem *standards*, não existem tempos de ciclo associados às tarefas, nem qualquer tipo de monitorização sobre as mesmas. Além disso não existem instruções de trabalho que determinem as tarefas a realizar e a forma de as executar, existindo rotatividade nas atividades e falta de formação de alguns colaboradores. Todos estes fatores fazem com que o tempo de execução de uma tarefa, de início ao fim, seja elevado, e as movimentações dos colaboradores sejam imensas, o que constitui um desperdício.

O facto de os materiais estarem armazenados em posições aleatórias não seguindo regras que facilitem as operações dos colaboradores leva a que este espaço se encontre desorganizado. No geral, verifica-se a existência de paletes com três filas, o que dificulta o *picking* dos materiais, este problema encontra-se descrito na figura 37. Existem estantes com espaços vazios que poderiam ser aproveitados fazendo com que a capacidade de armazenamento aumentasse. Quando o armazém está organizado em paletes e não em estantes há diferentes referências de fio armazenadas na mesma paleta, o que leva ao aumento do manuseamento.



*Figura 37 - Paletes com três filas*

O Armazém encontra-se aberto das 6h às 22h, estando fechado na hora de almoço, impossibilitando a entrega de reservas a outras áreas da empresa que trabalham por turnos e não param na hora de almoço e durante a noite. Supostamente o acesso ao mesmo é restrito aos operadores do Armazém, no entanto, nas horas em que supostamente está fechado esta área é acedida várias vezes por diferentes pessoas de diferentes áreas e, apesar dos esforços dos operadores esta liberdade de acesso complica a gestão e a organização do Armazém. Neste ponto falha a informação e a gestão acerca da carga de trabalho dos operadores.

#### 4.2.3 Outros

Aos problemas referidos está ainda associada a inexistência de indicadores de produtividade, falta de visibilidade sobre informação pertinente, não existindo quadros com informações sobre o desempenho do Armazém de fios. A comunicação entre as áreas é pouco fluida, ausência de reuniões entre os membros da equipa e entre diferentes áreas, e também se verifica a falta de métodos de trabalho. Em geral, não existe uma cultura de melhoria contínua, existindo conformismo e desinteresse perante problemas, o que remete para a falta de vontade em melhorar a própria equipa. Quando é dada uma tarefa aos operadores existe alguma falta de disciplina e uniformidade na execução, e as mesmas são executadas conforme a disponibilidade. Perante problemas, as equipas denotam alguma desmotivação e desresponsabilização, atribuindo-os a outras secções/trabalhadores, e ainda falta entendimento dos desperdício nas próprias ações.

### **4.3 Síntese dos problemas identificados**

A tabela 5 apresenta uma síntese dos problemas encontrados na análise da situação atual do funcionamento geral do Armazém de fios.

Tabela 5 - Síntese dos problemas

	<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Desperdício</b>	<b>Consequência</b>
<b>Processo de criação das reservas</b>	Desfasamento temporal	Comunicação entre as áreas pouco fluída; Falhas ao nível do sistema de informação; Falta de visão integrada do planeamento das áreas envolvidas	Sobreprocessamento; Movimentações; Transporte; Sobreprodução; Esperas	Desalinhamento de priorização entre as áreas envolvidas no processo
	Concentração das reservas em espaços temporais			
<b>Processo de execução das reservas</b>	Elevado tempo de execução dos pedidos	O material não se encontra na posição certa; Quantidade de materiais elevado em cada reserva; Várias deslocações efetuadas pelos colaboradores; <i>Software</i> ; Falta de equipamentos e materiais disponíveis; Tipo de reservas	Esperas; Movimentações; Transporte	Atrasos nas entregas dos pedidos
<b>Armazém de fios</b>	Não existe classificação e identificação dos materiais	Falta de metodologias de gestão visual, e de indicadores de produtividade com informações sobre o desempenho da área	Movimentações; Esperas; Transporte; Sobreprocessamento; <i>Stock</i>	Desorganização do armazém; Concentração do fio em vários locais
	Não existe uma lógica de <i>layout</i>			
	Inexistência de informação sobre a ocupação e capacidade do armazém			
	Armazém fechado na hora de almoço e durante a noite			
Não existe informação, nem gestão da carga de trabalho.	Dimensionamento dos recursos feita com base em sensibilidade; Planeamento e organização do trabalho feito com base em sensibilidade; Rotinas de Gestão suportadas em sensibilidade e experiência			
<b>Outros</b>	Falta de mentalidade de melhoria contínua	Má preparação dos gestores na análise de informação e nas mais valias destas para o resultado do seu trabalho; Conformismo dos colaboradores	Defeitos	Rotinas de gestão muito reativas

## 5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Depois de analisada a situação inicial verificou-se a necessidade de melhorar o desempenho e envolvimento das equipas e implementar uma cultura de melhoria contínua.

Neste capítulo serão apresentadas e implementadas algumas das propostas de melhoria com o objetivo de solucionar os problemas descritos no capítulo anterior.

### 5.1 Dimensionamento do Armazém de fios

Um dos fatores que mais se destacou durante a análise ao Armazém de fios foi o facto de estar desorganizado e lotado, não haver uma gestão de *stocks* do mesmo, nem sequer se saberem as capacidades de armazenamento deste espaço. Assim sendo, o primeiro passo foi realizar um levantamento das capacidades deste, que até agora eram meramente baseadas em estimativas.

Para este dimensionamento ser realizado, a empresa decidiu que os pressupostos utilizados seriam os mesmos para cada um dos pisos. Assim, os pressupostos para os produtos que ficam armazenados em paletes são de que o peso do *stock* médio por palete, daquelas que ficarão armazenadas no chão, será de 300 KG, das que ficarão na primeira estante e na última será de 250 KG e das que ficarão na estante do meio será de 75 KG. Apenas no caso do armazém dos silos nos pisos 1 a 4 os pressupostos mudam, o *stock* que ficará armazenado na primeira estante, será de 200 KG e dos materiais que ficarão na última estante será de 100 KG. Isto deve-se às estantes que já lá estavam posicionadas, estas serão reaproveitadas, porque são diferentes das restantes. É de realçar que todas estas propostas de layout e de dimensionamento das áreas foram elaboradas em conjunto com o Departamento de Manutenção e que os valores foram fornecidos pela empresa e que em algumas áreas o dimensionamento foi proposto mas não finalizado.

A figura 38 representa a acumulação de filas que dificulta o trabalho dos operadores, assim, um dos objetivos para o piso 0 do Armazém será montar estantes para evitar este problema, o armazenamento em paletes otimizará o espaço e facilitará o trabalho.



Figura 38 - Armazenamento em filas: piso 0

Segundo a figura 39 verifica-se que o objetivo é adicionar estantes nas localizações desde AA01 até AF08, excluindo as posições AG03, AG02, AG01, AF10 e AF11, o que elimina as segundas e terceiras filas de armazenamento e permite o armazenamento em altura.

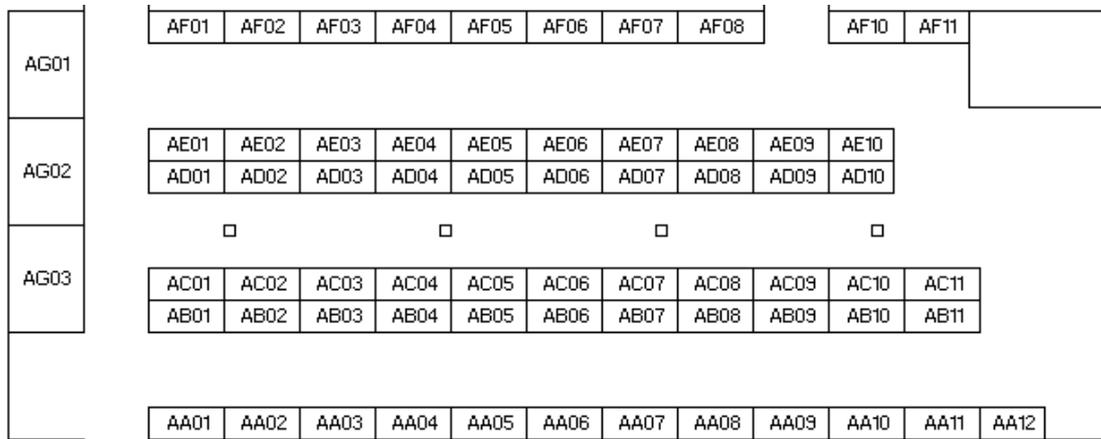


Figura 39 - Novo layout: piso 0

Com os pressupostos mencionados acima, este piso possuirá uma área útil de 662,9 m<sup>2</sup>, com capacidade de armazenar 1218 europaletes e um total de 267250 KG. Da mesma maneira do piso 0, o suposto para o piso 1 é desaparecerem as segundas e terceiras filas de paletes que dificultam o trabalho. Segundo a figura 40, o objetivo para este piso será ter apenas uma fila de armazenamento de paletes ao nível do chão nas localizações encostadas à parede, sombreadas a vermelho, duas filas nas localizações sombreadas a verde e adicionar estantes nas localizações sombreadas a amarelo.



Figura 40 - Novo layout: piso 1

Com os pressupostos descritos acima este piso possuirá assim uma área útil de 1701,7 m<sup>2</sup>, com capacidade de armazenar 1815 paletes e um total de 522400KG.

Além destes pressupostos teve que ser feito um estudo à capacidade da laje visto que há alguns anos houve um incêndio naquela zona que danificou o suporte do edifício. Esta é a razão pela qual apenas podem ser colocadas estantes na zona amarela representada pela figura 40, o incêndio fez com que a capacidade de armazenamento deste piso se tornasse menor.

Relativamente ao piso 0 do armazém dos silos, o objetivo será adicionar estantes nas localizações encostadas à parede e, desta forma e com os pressupostos mencionados anteriormente, este piso possuirá uma área de 754 m<sup>2</sup>, capacidade de armazenar 510 paletes e 70725 KG. A figura 41 representa a nova área para todos os pisos do armazém dos silos que será idêntico.

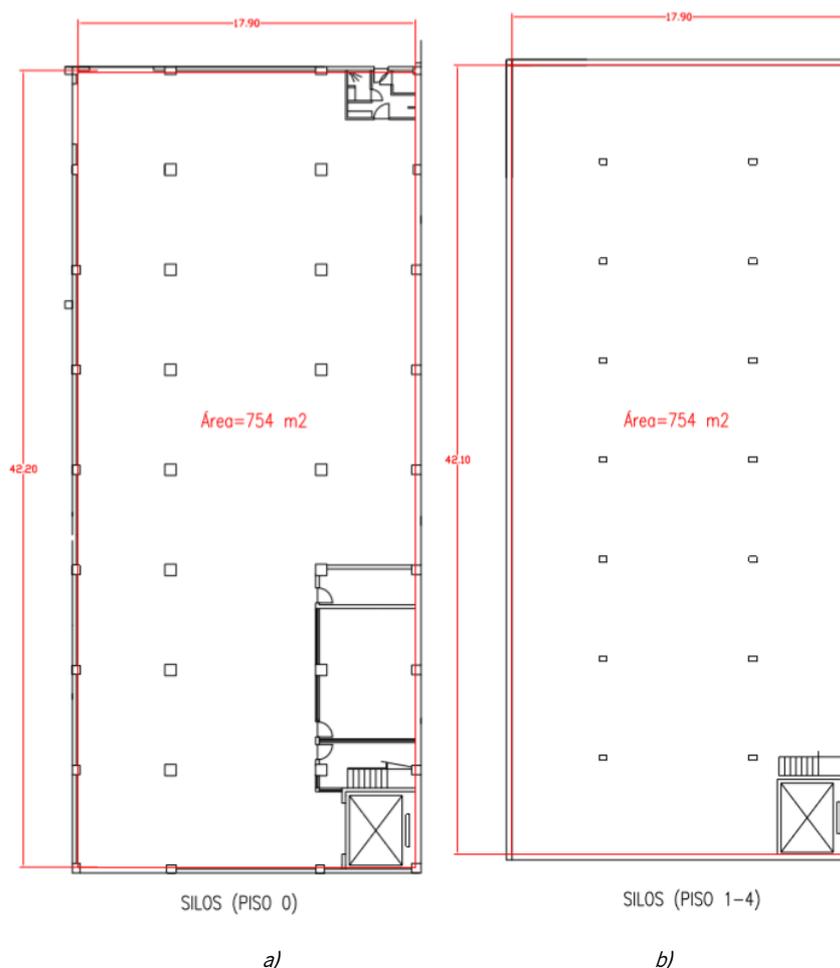


Figura 41 - Novo layout: a) armazém silos piso 0; b) armazém silos pisos 1 a 4

Para os pisos 1 a 4 desta parte, o armazenamento não é feito em paletes mas sim em sacos de cones, conforme a figura 42, assim, é permitida uma área 754 m<sup>2</sup> e de 48900 KG para cada piso.



Figura 42 – Armazenamento silos: pisos 1 a 4

## 5.2 Classificação ABC

Depois de estruturado um possível *layout* para o Armazém elaborou-se uma análise e posterior classificação ABC de maneira a alocar os materiais da melhor forma possível visto que não existia classificação de materiais, para todos os fios em *stock*, de acordo com critérios que melhor atendessem às necessidades das operações. Sendo assim, depois de reunir com os vários responsáveis das diferentes áreas ficou definido que os materiais seriam classificados conforme a sua antiguidade, em que:

$$\text{Antiguidade} = \text{Data Atual} - \text{Data de fabrico do lote mais recente de cada material}$$

Posto isto:

- Os materiais A são aqueles que têm uma antiguidade menor a um ano, e por isso são aqueles que apresentam maior rotatividade;
- Os materiais B são aqueles que têm antiguidade entre 1 a 3 anos;
- Os materiais C são aqueles que têm uma antiguidade superior a 3 anos;
- Adicionou-se ainda duas classificações referentes aos “Monos”, S e X, em que a primeira é referente a materiais marcados para sustentabilidade e que pertencem à classificação C, e a segunda a materiais que serão para venda.

Assim sendo estima-se que os materiais mais utilizados são aqueles mais recentes e os menos utilizados são aqueles mais antigos. A tabela 6 representa a classificação final dos materiais.

Tabela 6 - Classificação ABC para todos os materiais

<b>Família</b>	<b>Materiais</b>	<b>% Materiais</b>	<b>Peso (KG)</b>	<b>%Peso</b>
<b>A</b>	3 092	36%	762 015	61%
<b>B</b>	2 310	27%	198 065	16%
<b>C</b>	3 145	37%	281 161	23%
<b>Total</b>	8 547		1 241 242	

Da classificação A ficou definido que cerca de 335 toneladas dos materiais serão armazenadas no armazém da Riopele A visto se destinarem a fios para a Olicor e visto que este departamento se encontra no edifício da Riopele A. No Armazém de fios ficarão alocadas cerca de 427 toneladas de fio. Os materiais B ficarão alocados no Armazém de fios, e os materiais C no Armazém da Riopele A devido a serem materiais utilizados com menos regularidade e que já se encontram em *stock* há mais tempo.

Os materiais A entre 0 e 2 meses de antiguidade ficarão no piso 0 do Armazém de fios e os materiais entre 3 e 11 meses no piso 1. Os restantes ficarão armazenados nos pisos 1 e 2 dos silos. Já os materiais B entre 12 e 35 meses ficarão no Armazém de fios no piso 1, em que os materiais entre 12 e 23 meses ficam nas primeiras filas e os materiais entre 23 e 35 meses ficam nas últimas filas. Os restantes ficarão armazenados nos pisos 3 e 4 dos silos.

Os materiais C ficarão alocados no armazém da Riopele A, segundo a tabela 7.

Tabela 7 - Materiais C

<b>Ano</b>	<b>Total (KG)</b>	<b>Filas</b>
2006	56 347	5
2007-2009	42 946	4
2010-2011	49 898	5
2012-2014	57 001	5
2015	50 949	5
2016	24 021	3
<b>Total</b>	<b>281 161</b>	<b>27</b>

Depois de estabelecida esta classificação definiu-se que a mesma deveria ser revista mensalmente e atribuiu-se um responsável para esta tarefa que, depois de analisar mensalmente a classificação dos materiais deve retirar a lista dos lotes da família A e B que passam a pertencer respetivamente à família B e C e deve reportar a informação ao responsável do Armazém de fios para que este coordene o *picking* dos materiais e posterior transporte e arrumação dos mesmos.

Por fim, relativamente aos materiais X e S o objetivo é garantir a gestão destes e controlar o volume de *stock* dos mesmos. Estes devem ser revistos com uma periodicidade semestral/anual, como a responsável assim entender e, o objetivo é a lista destes materiais ser reportada à área comercial de

maneira a serem exibidos a clientes para venda. Além disso, esta informação deve ser reportada ao Armazém de fios para que os responsáveis extraiam todos os lotes X e S para o armazém da Riopole A onde serão armazenados, visto que o departamento comercial se situa neste polo e assim torna mais fácil a visualização destes materiais perante os clientes.

### **5.3 Zona de abastecimento**

É necessário melhorar o fluxo entre o Armazém de fios e a Tecelagem. O Armazém de fios apresenta um tempo de resposta elevado à Tecelagem e por vezes a Tecelagem não tendo fio, tem que parar e esperar. Desta forma, foi criada uma zona de abastecimento que permite que este tempo de resposta diminua e por vezes seja imediato.

A zona de abastecimento, representada na figura 43, fica situada no Armazém dos silos no piso 0 e é destinada a saídas de materiais para a Preparação e Tecelagem e devoluções por parte destas áreas. Assim, o fio deixará de ser colocado na rua.



*Figura 43 - Zona de Abastecimento*

Os colaboradores do Armazém de fios e do armazém de Preparação/Tecelagem passam a partilhar responsabilidades a partir de agora. Ou seja, de maneira a retirar algum volume de trabalho ao Armazém de fios estes passam agora a deixar as reservas na zona de abastecimento e os colaboradores do armazém de Preparação/Tecelagem passariam a recolher lá as reservas pedidas. Assim, os colaboradores do Armazém de fios deixam de ter que fazer inúmeras deslocações para deixar as reservas pedidas no armazém de destino, o que permite com que as reservas passem a ser executadas com maior rapidez porque a deslocação que os colaboradores realizavam com a entrega destes materiais nas

áreas da Preparação e Tecelagem deixou de ser feita. De maneira a eliminar a deslocação ao escritório que os colaboradores fazem quando fecham uma reserva, colocou-se um computador na zona de abastecimento para que este trabalho possa ser feito lá. A criação desta zona permite também que, por exemplo, na hora de almoço, enquanto o Armazém de fios se encontra fechado, os trabalhadores das outras áreas se desloquem a esta área e recolham os pedidos que já se encontram prontos.

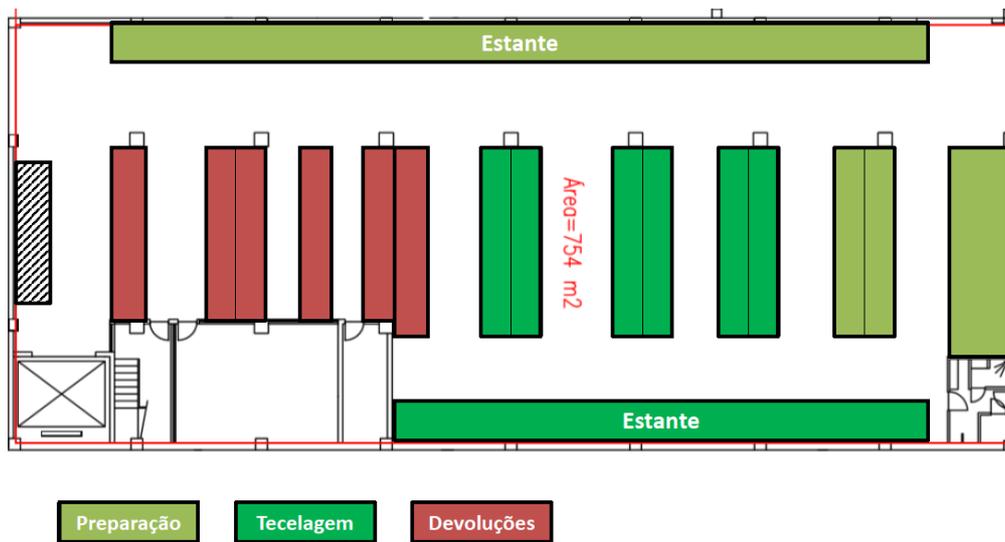


Figura 44 - Layout da Zona de Abastecimento

Segundo a figura 44, ficou definido no projeto que a zona representada a verde fica destinada para a Preparação e Tecelagem, e a zona representada a vermelho fica destinada a devoluções realizadas por parte destes departamentos.

Nas estantes serão colocados apenas sacos, enquanto que nas restantes localizações poder-se-á armazenar quer paletes, quer sacos (figura 45), ao nível do chão. Com uma área de 754 m<sup>2</sup> e os pressupostos de que por módulo armazenam-se cerca de 14 sacos, em que podem ficar 2 sacos sobrepostos, existindo 2 prateleiras, e que o peso é de 10 KG por saco e de 100 KG por palete, estima-se que:

1. 72 paletes (7200 KG) estejam destinadas a devoluções;
2. 84 paletes + 224 sacos (9840 KG) estejam destinados à Tecelagem;
3. 76 paletes + 168 sacos (10 080 KG) estejam destinados à Preparação.



a)

b)

Figura 45 - a) Armazenamento em sacos; b) Armazenamento em paletes

As localizações dos materiais encontram-se no chão, para as paletes, e nas estantes, para os sacos. Estas localizações facilitam o trabalho dos colaboradores que apenas têm que realizar a “picagem” da localização dos artigos. Antes desta implementação, este trabalho era feito manualmente, conforme a posição “RS10” representada na figura 46.



Figura 46 - Localizações

O Armazém de fios elegeu como responsáveis pela organização deste espaço dois colaboradores, um que fica responsável das 6h-14h e outro das 14h-22h, de maneira a que este espaço se encontre sempre organizado e limpo.

## 5.4 5S

Depois de definidos os *layouts* para o Armazém, começaram as, arrumações e a organização dos espaços através da ferramenta 5S. Este é um processo de organização do local de trabalho de maneira a mantê-lo sempre limpo e arrumado e é essencial manter condições de saúde, higiene e autodisciplina. É necessário realizar um trabalho com qualidade, a filosofia 5S é a base para qualquer programa de qualidade total.

De maneira a interiorizar a ferramenta e lecionar os conceitos fundamentais foi dada uma formação intitulada de “5S”, que fez com que, posteriormente, a aplicação dos conceitos e o uso de ferramentas práticas nos seus locais de trabalho fosse mais fácil. É importante a identificação do problema e a necessidade de aplicação desta ferramenta. No caso deste projeto esta ferramenta tornou-se essencial devido a diversos fatores:

- Elevado tempo de resposta às reservas;
- Excesso de *stock*;
- Falta de planeamento e de espaço;
- Desorganização, mau aspeto visual e falta de identificação dos materiais;
- Paragens por falta de fio;
- Transportes e movimentações desnecessárias.

### 5.4.1 Classificação

Nesta primeira fase é importante definirem-se critérios, identificarem-se materiais obsoletos, questionar a frequência de utilização de materiais necessários e criar zonas para materiais consoante a sua utilização.

Neste projeto, a fase de classificação da ferramenta 5S foi a fase de análise e classificação ABC e dos materiais S e X onde se identificaram e definiu a família de materiais consoante a sua utilização.

### 5.4.2 Organização

Depois de definidos os critérios é necessário organizar os locais, definir locais para os diversos materiais e equipamentos, alterar *layouts* para redução de movimentações, agrupar materiais por frequência de utilização, e definir e colocar equipamentos e materiais com requisitos especiais em locais apropriados. Durante a definição dos determinados *layouts* para o Armazém atribuíram-se locais aos materiais e equipamentos, por exemplo, a figura 47 representa o material classificado como C, que ficou destinado a deslocar-se do Armazém de fios para o armazém da Riopole A. Os diversos *layouts* e classificações que

se definiram no capítulo de análise e classificação ABC são a aplicação desta fase da ferramenta no presente projeto.



*Figura 47 - Material C: Riopele A*

A figura 48 representa a arrumação de lotes de fio que não eram utilizados.



*a)*

*b)*

*Figura 48 - Arrumação de lotes de fio não utilizados: a) antes; b) depois*

Diversos materiais que não eram necessários foram arrumados para que esse espaço pudesse ser aproveitado para a alocação de materiais devidamente apropriados, conforme a figura 49.



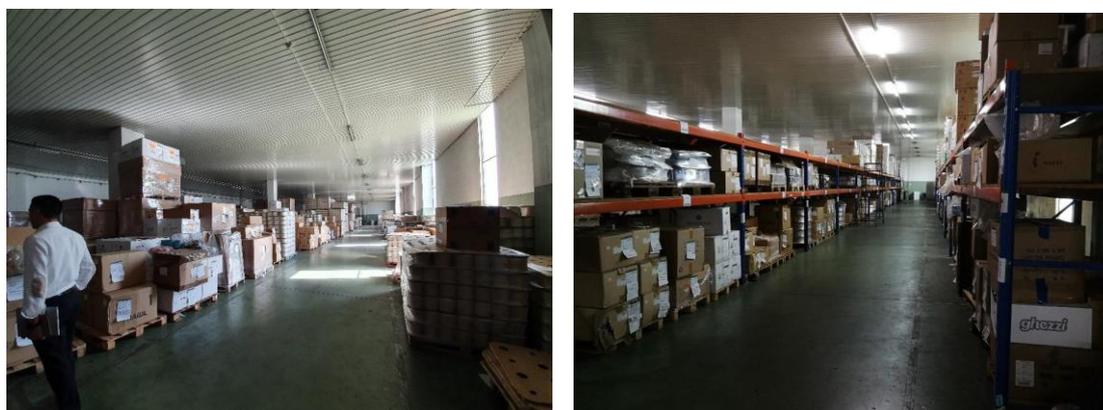
a)

b)

Figura 49 - Arrumação de materiais obsoletos: a) antes; b) depois

No final foram encontrados alguns espaços livres que podem ser aproveitados para a alocação de diversos materiais importantes ao trabalho dos colaboradores, e podem até mesmo ser aproveitados para armazenar materiais.

Vários *layouts* foram alterados de maneira a reduzirem-se movimentações desnecessárias. Uma alteração fundamental durante este projeto e que reduziu as movimentações e transportes desnecessários e aumentou a capacidade de armazenamento em altura foi a introdução de estantes no piso 0 do Armazém de fios, conforme a figura 50.



a)

b)

Figura 50 - Armazém de fios piso 0: a) antes; b) depois

O escritório do pessoal administrativo também sofreu uma organização para facilitar o trabalho dos colaboradores em termos de procura de documentos e acesso a determinado material. O escritório encontrava-se desarrumado e desorganizado o que fazia com que diversas tarefas realizadas naquele espaço levassem mais tempo. A figura 51 representa a organização que foi realizada nas estantes, de

maneira a ter apenas o necessário e assim facilitar a visualização e procura dos materiais por parte dos colaboradores.



a)

b)

*Figura 51 - Escritório: a) antes; b) depois*

No sentido de alocar cada material no seu lugar e arrumar materiais que não são necessários foram, por exemplo, definidos locais e colocados caixotes do lixo, visto que o Armazém se encontrava constantemente cheio de papéis pelo chão, entre outros resíduos devido à não existência de caixotes do lixo. A figura 52 representa a alocação e identificação desses materiais, bem como a marcação do espaço à sua volta.



*Figura 52 - Caixa de lixo*

#### 5.4.3 Limpeza

Manter uma rotina de limpeza ajuda a repor as condições originais de funcionamento dos espaços e equipamentos, e ajuda a resolver os problemas simples de forma imediata.

Foi feita uma limpeza geral ao Armazém bem como realizadas marcações do espaço após a limpeza, neste ponto foram repostas as condições de funcionamento do espaço e dos equipamentos, com a ajuda do departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança, estas ações estão representadas na figura 53.

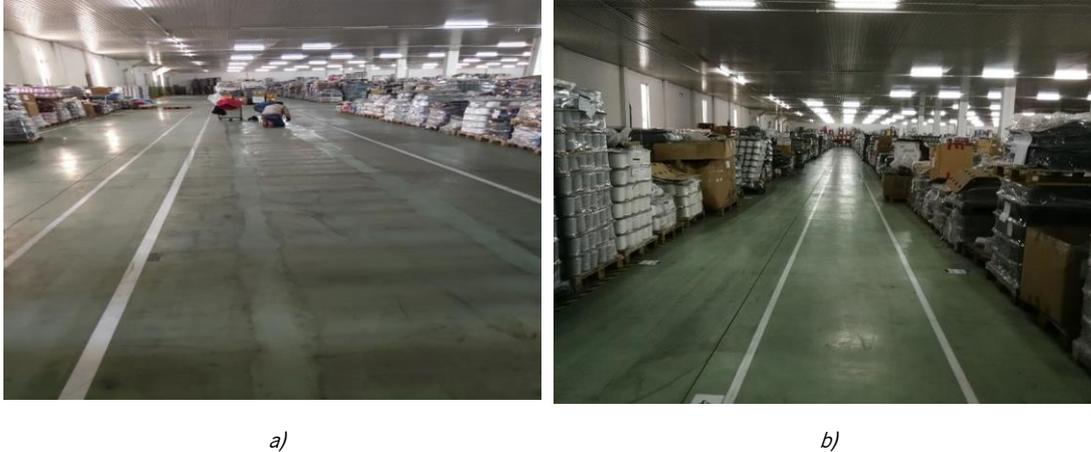


Figura 53 - a) Limpeza do espaço; b) Marcação do piso

Foi definido uma rotina diária de “*Gemba Walk*” para que seja criada uma rotina de visita a todos os espaços do Armazém para garantir a sua limpeza e arrumação diária. Assim, foram definidos vários responsáveis para este processo, antes do início do trabalho. O objetivo é manter esta rotina diária de modo a que os diversos espaços se encontrem sempre limpos e organizados.

#### 5.4.4 Normalização

Neste ponto é importante definirem-se normas visuais para evidenciar os locais de arrumação, bem como serem estabelecidas regras de utilização dos materiais e equipamentos. Os códigos de cor e símbolos ajudam na identificação. As normas de manutenção do estado dos materiais e equipamentos devem ser definidas, bem como a responsabilidade e frequência de atualização das mesmas.

A marcação dos lotes X e S como já foi descrito anteriormente, e está representado na figura 54, é um exemplo de uma definição de normas visuais que evidenciam determinados materiais e locais de arrumação.



*Figura 54 - Identificação dos materiais X*

Nesta etapa foram adicionadas placas de identificação relativas a alguns materiais e equipamentos, conforme a figura 55.



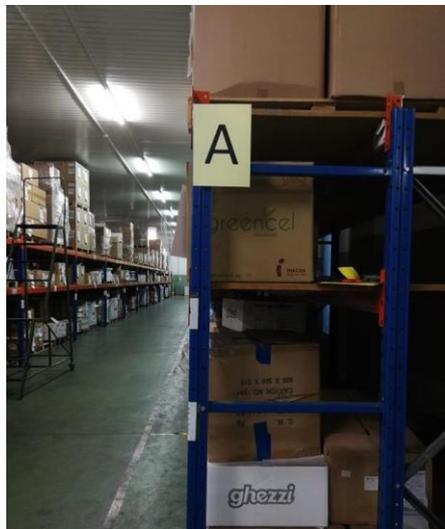
*Figura 55 - Placas de identificação: empilhadores*

A figura 56 representa as placas de identificação relativas aos extintores.



*Figura 56 - Placas de identificação: extintores*

Nas estantes foram ainda colocadas placas de identificação das mesmas que ajudam os trabalhadores a identificarem os locais de armazenamento dos materiais. A figura 57 representa as placas de identificação que foram adotadas.



*Figura 57 - Placas de identificação das estantes*

#### 5.4.5 Disciplina

Na última fase aprendeu-se que documentar as alterações alcançadas (antes e depois) é fundamental para a definição de um plano de acompanhamento das alterações introduzidas. Um sistema de registo das propostas de melhoria dos colaboradores e uma rotina de verificação das áreas pelas chefias e de

um responsável para realizar auditorias com determinada periodicidade (1 mês) é crucial para manter esta ferramenta atualizada, manter a equipa motivada e garantir um trabalho eficiente, com segurança e qualidade, de forma a diminuir os desperdícios. Ficou definido que de mês a mês seria feita uma auditoria 5S para avaliar o estado do Armazém de fios e assim se proporem melhorias a fazer. A figura 58 representa o *layout* da auditoria que será realizada para avaliar todo este processo.

5S	Item a verificar	Critério de Avaliação	Classificação			
			1	2	3	4
Classificação	Stock	Não ter stocks ou materiais desnecessários				
	Equipamentos	Todos os equipamentos são usados regularmente				
	Armazenagem	Todas as paletes, estantes e outros materiais estão no estado de conservação considerado normal				
	Controlo visual	Todas as anomalias de quantidade de stocks são analisadas e corrigidas				
	Padrões para eliminação	Os locais de armazenagem foram revistos nos últimos 6 meses				
Organização	Etiquetas de armazenagem	Há etiquetas a identificar as divisões nas prateleiras e locais de armazenagem				
	Etiquetas nas prateleiras e itens armazenados	Todas as prateleiras e itens armazenados estão corretamente etiquetados				
	Indicadores de quantidade	O material está dividido e identificado por necessidade (semanas de produção)				
	Linhas divisórias	As marcações no chão são visíveis e respeitadas				
	Meios de armazenagem	Todos os produtos tem local fixo de armazenagem				
Limpeza	Piso e paredes	Estão limpos, secos, sem vestígios de sujidade e bom estado de conservação				
	Equipamentos	Estão limpos e não apresentam danos ou desgaste anormal				
	Equipamentos	Todas as estantes estão limpas e não apresentam desgaste anormal				
	Limpeza habitual	Existem regras de manutenção de limpeza				
	Pessoas	Todos os colaboradores inspecionam a limpeza da sua secção				
Normalização	Piso, Corredores, Máquinas e Equipamentos	Estão pintados de forma normalizada				
	Identificação de locais	Zona identificada para material de reparação e não conformes				
	Normas de limpeza e inspeção	Existem normas de limpeza				
	Iluminação	Existe e é suficiente				
	Manutenção Preventiva	Existe período para manutenção preventiva (limpeza e inspeção)				
Disciplina	Períodos de limpeza	Todos cumprem com os períodos de limpeza e esta é eficiente				
	Autonomia e Disciplina	Existe empenho em ter o posto de trabalho limpo e arrumado sem necessárias ordens superiores				
	Regras e procedimentos	São conhecidas e cumpridas rigorosamente				
	Programa de manutenção	O operador conhece o programa de manutenção executado e a sua periodicidade				
	Manutenção Preventiva	É cumprida segundo calendarização existente				

Figura 58 - Plano de auditoria 5S

O objetivo desta auditoria é avaliar o grau de implementação da ferramenta 5S e analisar se as ações estão a ser cumpridas, caso não estejam é necessário promover a melhoria contínua através da definição de um plano de ações.

Os responsáveis definidos para este trabalho são um colaborador do departamento Qualidade, Ambiente e Segurança e, dois do departamento da Logística. O departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança deve agendar a auditoria e deve enviar a convocatória através de *email*. A *check list* dos 5S, os resultados da auditoria e o plano de ação devem ser colocados num quadro de informação, de forma a que toda a equipa do Armazém tenha esse conhecimento.

## 5.5 Priorização das reservas no Sistema

Um dos problemas que ocorria constantemente, e que dificultava o trabalho e a visibilidade por parte do Armazém de fios, era o facto de não saberem a prioridade das reservas, ou seja, existiam reservas mais prioritárias do que outras e os colaboradores não tinham essa visibilidade o que fazia com que muitas vezes reservas urgentes não fossem executadas com prioridade. As mesmas eram executadas, muitas vezes, conforme a ordem com que “caíam” no sistema.

Para minorar este problema foi desenhado o fluxo de informação das reservas, representado na figura 59, ou seja, descrito o processo de criação das reservas. O colaborador da Tecelagem recebe as ordens emitidas e liberadas pelo PCP e analisava o *stock* de fio existente nesta área. Caso haja fio necessário não é necessário criar qualquer reserva, caso não haja é criada uma reserva e os colaboradores do Armazém de fios recolhem a ficha de ordem para procederem com a execução da reserva.

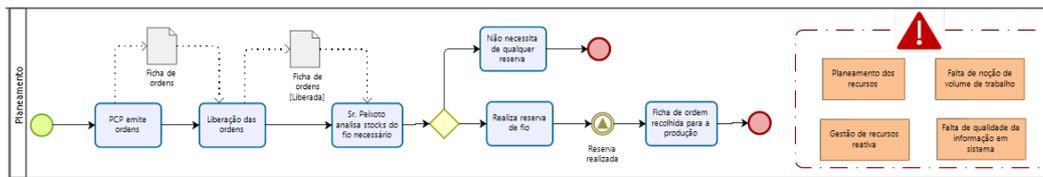


Figura 59 - Criação de reservas: sistema de informação

No entanto, durante todo este processo não havia nenhum campo que mostrasse se a reserva era prioritária ou não, conforme figura 60. O campo “Data nec.” é respetivo à data de emissão da reserva e não é possível alterar o mesmo.

Nº reserva	Item	Usuário	Recebedor	Data nec.	Material	Lote	Dep.	T...	QtdNec...
3292660	1	FIOS 1		17.12.2019	FT041600001	2100081988	1020	311	3.000
3293174	1	FIOS 1		18.12.2019	FS024800001	2000067874	1020	311	1.000
3293174	2	FIOS 1		18.12.2019	FS022700001	2000068656	1020	311	430
3293399	1	FIOS 2		18.12.2019	FS040700011	2000058528	1020	311	13,640
3293400	2	FIOS 2		18.12.2019	FT006500240	2100067666	1020	311	1,700
3292992	3	FIOS 3		17.12.2019	FT013900697	2100006257	1020	311	16,600
3293182	1	FIOS 1		18.12.2019	FT039900024	2100049825	1020	311	17,900

Figura 60 - Ficha de ordem: informação

Um dos campos que dá para alterar é o campo relativo ao recetor, denominado por “Recebedor”, assim teve-se a ideia de priorizar as reservas da seguinte maneira:

1. Reservas urgentes e necessárias para o dia de emissão – colocar a hora de necessidade da reserva, por exemplo, “12h00” (janela horária);
2. Reservas prioritárias, mas não tão urgentes – “Reservas Prioritárias”;
3. Restantes reservas – “Reservas Normais”;
4. Reservas antecipadas – identificadas pela cor (amarelo). Esta classificação tem como objetivo introduzir a data prevista do fio para entrada em produção. Assim, com mais antecedência podem ser identificados materiais que serão necessários e se encontram na Riopole A, de maneira a que o *picking* e transporte desse material seja feito atempadamente e de maneira a que outros departamentos não parem por falta de fio. A figura 61 representa um exemplo da colocação de uma prioridade numa reserva.

Eliminar item

Tipo movimento 311 TR transf.no centro

Recebedor 12h00

Dps.recep. 1020

Itens

Itm	Material	Quantidade	UMR	UMR	Cen.	Dep.	Lote	M	
1	FS035900001	216			1000	1020	20000	1344	<input checked="" type="checkbox"/>
2					1000				<input checked="" type="checkbox"/>
3					1000				<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 61 - Priorização de reservas

Assim, os departamentos que emitem reservas ao Armazém de fios têm como responsabilidades criarem as reservas e identificarem a prioridade associada à mesma, enquanto que o Armazém de fios tem que gerir a execução das reservas por tipo de reserva e prioridade. Para facilitar a gestão de reservas foi colocado no Armazém de fios, em frente escritório um quadro *kanban*, representado na figura 62, onde neste quadro são colocadas as reservas. Sempre que são impressas reservas pelos administrativos, estas devem ser colocadas neste quadro, de acordo com a prioridade que foi previamente definida, estas devem ser alocadas no quadro da seguinte maneira:

- Separador vermelho – Reservas prioritárias;
- Separador azul – Reservas normais;
- Separador verde – Reservas antecipadas.



Figura 62 - Quadro kanban

Além das cores, o quadro possui o número dos destinos das reservas, ou seja:

- 1056 – Preparação;

- 1055 – Tecelagem;
- 1040 – Fiação;
- 4000 – Olicor.

Cada elemento da equipa deve sempre recolher a reserva com maior nível de prioridade, de maneira a que este critério implementado flua.

## **5.6 Dimensionamento da equipa de trabalho**

Devido à não existência de informação e conseqüente gestão da carga de trabalho, o dimensionamento da carga de trabalho era feita com base em sensibilidade. Assim, depois de definidos os novos *layouts* e alinhadas as responsabilidades e tarefas que os colaboradores passaram a ter ao seu encargo foi necessário dimensionar a equipa de trabalho de modo a torná-la mais eficiente e capaz de responder às necessidades.

Inicialmente o Armazém de fios contava com a colaboração de 6 operadores que estavam distribuídos da seguinte maneira:

- Turno Normal: 8h30 – 18h00, 3 recursos;
- 2º Turno: 14h00 – 22h00, 3 recursos.

No entanto, vários problemas foram identificados com esta distribuição, sendo um deles o facto de o Armazém de fios não ter recursos a trabalhar durante a hora de almoço, 12h00 – 13h30, horário em que haviam algumas reservas que tinham que ser levantadas por elementos de outros setores, o que fazia com que o espaço do Armazém ficasse desorganizado, e o trabalho incompleto.

Para se realizar este ajustamento dos recursos às necessidades foram tidos em conta vários fatores:

1. Análise das atividades realizadas;
2. Contagem do tempo das atividades;
3. Quantificação das atividades;
4. Identificação do número de recursos necessários.

Ao longo de todo o projeto e com a criação de novas atividades, estas foram sendo sempre analisadas, assim, a figura 63 representa um exemplo de como os tempos por tarefa foram registados.

Tempos por Tarefa											
Área	Atividade	Tarefas	UM	T (h)	T(H)1	T(H)2	T(H)3	T(H)4	T(H)5	T(H)6	T(H)7
Logística	Expedição	Abastecimento de camião - Reciclagem	Camião	0:30:00	0:22:00						0:22:00
Logística	Amostras	Entrega de amostra no Laboratório	Lote Entrada		0:02:12	0:01:55	0:01:24	0:02:15	0:02:09	0:01:35	0:01:59
Logística	Amostras	Arrumação do Retorno do Laboratório	Lote Entrada		0:08:22	0:08:00	0:07:39	0:06:00	0:07:51	0:09:15	0:07:34
Logística	Entrada Material	Entrada de Material - Compras	Lote Entrada	0:15:00	0:11:30	0:10:19	0:11:40	0:15:22	0:08:14	0:12:39	0:11:25
Logística	Entrada Material Olicor	Entrada de Material - Olicor	Paletes Olicor		0:03:55	0:03:25	0:03:38				0:03:39
Logística	Entrada Material Fiação	Entrada de Material - Fiação	Paletes Fiação		0:07:00	0:07:15	0:08:02	0:07:38			0:07:29
Logística	Saída Material	Preparação e Entrega de fio - Reservas	Lote Saída		0:09:25	0:06:18	0:08:32	0:09:58	0:09:39	0:08:48	0:09:05
Logística	Devoluções	Arrumação de Devoluções	Lote		0:04:10	0:05:22	0:04:58	0:05:51	0:04:12	0:08:53	0:06:22
Logística	Venda	Abastecimento de camião - Venda	Carregamento	0:40:00							0:40:00
Logística	ID	Preparação e Entrega de fio - ID	UD		0:05:10	0:05:38	0:06:18	0:05:49			0:05:44
Logística	Estudos	Preparação e Entrega de fio - Estudos	Lote		0:04:00	0:05:00	0:05:17	0:03:45	0:04:28	0:05:07	0:04:32
Logística	Sub contratação	Abastecimento de Camião	Carregamento	0:40:00							0:40:00
Logística	Sub contratação	Entrada do Camião	Carregamento	0:30:00							0:30:00

Figura 63 – Registo dos tempos por tarefa

Depois de analisados os tempos por atividade foi importante quantificar a realização destas atividades, esse registo está representado na figura 64.

Quantificação das Atividades Identificadas				
Atividades	UM	Qnt total	Qnt Média Dia	Qnt Média Mês
Saída Material	Lote Saída			2250,0
Expedição	camião			4,0
Amostras	Lote Entrada			245,5
Entrada Material	Lote Entrada			245,5
Venda	Carregamento			8,0
Devoluções	Lote			1013,0
Entrada Material Olicor	Paletes Olicor			116,0
Entrada Material Fiação	Paletes Fiação			457,0
Estudos	Lote			743,0
ID	UD			45,0
Sub contratação	Carregamento			23,0

Figura 64 - Registo da quantificação das atividades

Por último, a figura 65 representa a junção de toda a informação anterior, a partir da qual se dimensionou o Armazém de fios, em termos de recursos humanos, sendo que esta informação foi dada pela empresa.

Dimensionamento Armazém											
Área	Atividade	Tarefa	UM	T	Qnt Mês	Tempo Necessário	H/Mês	Objetivo Produtividade	Férias	Absent.	Px Necessárias
Logística	Expedição	Abastecimento de camião - Reciclagem	Camião	0:22:00	4,0	1:28:00	157:00:00	75%	8%	2%	0,01
Logística	Amostras	Entrega de amostra no Laboratório	Lote Entrada	0:01:59	245,5	8:06:54	157:00:00	75%	8%	2%	0,07
Logística	Amostras	Arrumação do Retorno do Laboratório	Lote Entrada	0:07:34	245,5	30:59:15	157:00:00	75%	8%	2%	0,27
Logística	Entrada Material	Entrada de Material - Compras	Lote Entrada	0:11:25	245,5	46:42:48	157:00:00	75%	8%	2%	0,40
Logística	Devoluções	Arrumação de Devoluções	Lote	0:04:55	1013,0	82:53:50	157:00:00	75%	8%	2%	0,71
Logística	Venda	Abastecimento de camião - Venda	Carregamento	0:40:00	8,0	5:20:00	157:00:00	75%	8%	2%	0,05
Logística	Saída Material	Preparação e Entrega de fio - Reservas	Lote Saída	0:08:46	2250,0	329:00:00	157:00:00	75%	8%	2%	2,83
Logística	Entrada Material Olicor	Entrada de Material - Olicor	Paletes Olicor	0:03:39	116,0	7:04:08	157:00:00	75%	8%	2%	0,06
Logística	Entrada Material Fiação	Entrada de Material - Fiação	Paletes Fiação	0:07:29	457,0	56:57:59	157:00:00	75%	8%	2%	0,49
Logística	ID	Preparação e Entrega de fio - ID	UD	0:05:44	45,0	4:17:49	157:00:00	75%	8%	2%	0,04
Logística	Estudos	Preparação e Entrega de fio - Estudos	Lote	0:04:30	743,0	55:43:30	157:00:00	75%	8%	2%	0,48
Logística	Sub contratação	Abastecimento de Camião	Carregamento	0:40:00	23,0	15:20:00	157:00:00	75%	8%	2%	0,13
Logística	Sub contratação	Entrada do Camião	Carregamento	0:30:00	23,0	11:30:00	157:00:00	75%	8%	2%	0,10

Figura 65 - Dimensionamento do Armazém de fios

Depois de feito este estudo chegou-se à conclusão de que seriam necessários na mesma os 6 colaboradores mas distribuídos da seguinte maneira:

- 1º Turno: 6h00 – 14h00, 1 recurso;
- Turno Normal: 8h30 – 18h00, 3 recursos;
- 2º Turno: 14h00 – 22h00, 2 recursos.

Introduziu-se um colaborador no 1º turno o que faz com que o Armazém de fios não se encontre fechado durante a hora de almoço, o turno normal continua com 3 recursos e o 2º turno mantém-se igual.

## 5.7 Indicadores

Até ao momento a empresa não possuía informação acerca do *lead time* do processo de execução dos pedidos, entre outros, pelo que se mostrou fundamental a criação de indicadores e a sua monitorização. A criação de indicadores de gestão é uma ferramenta que ajuda as equipas de trabalho a terem uma melhor noção da eficácia do trabalho que estão a realizar e de oportunidades de melhoria que podem ser aplicadas de maneira a melhorar essa eficácia. Desta forma, em conjunto com o departamento de Sistema de Informação foram criados um conjunto de indicadores que estão sempre disponíveis para consulta na plataforma da empresa. Foram criados vários indicadores com diversas funcionalidades:

1. Produção e Produtividade:
  - Tempos padrão;
  - Volume de produção (entradas e saídas);
  - Disponibilidade;
2. Qualidade do serviço:
  - Número de reservas executadas por hora;
  - Tempo médio de resposta;
  - Eficácia (em 4h);
3. Gestão de “monos”:
  - Taxa de venda dos materiais X;
4. Outros:
  - Taxa de ocupação do Armazém de fios;
  - Rotação do *stock*;
  - Taxa de devoluções.

Estes indicadores foram criados e alimentados pelo departamento de Sistemas de Informação. A figura 66 representa o indicador criado para avaliar o nível do serviço que mede percentagem de reservas entregues no prazo de 4 horas. O prazo de 4 horas não será definitivo, apenas foi estabelecido inicialmente de forma exemplificativa.



Figura 66 - % de reservas entregues no prazo de 4 horas

A figura 67 representa o indicador que traduz a eficácia do trabalho realizado pelo Armazém, e é traduzido pela % de reservas entregues no dia da criação própria reserva.



Figura 67 - % de reservas entregues no dia da própria reserva

O *lead time* é tido em conta como o tempo médio de resposta por reserva, e é representado na figura 68.



Figura 68 - Tempo médio de resposta por reserva

A informação acerca da movimentação de *stock* é muito importante, nomeadamente no que diz respeito à mercadoria que entra e sai, e será representada de acordo com a figura 69.



Figura 69 - Diferença entre entradas e saídas em peso

As devoluções mostraram ser parte fundamental integrante destes indicadores visto que os materiais são devolvidos e pedidos novamente em espaços de tempo muito curtos. A figura 70 representa a taxa de devoluções.

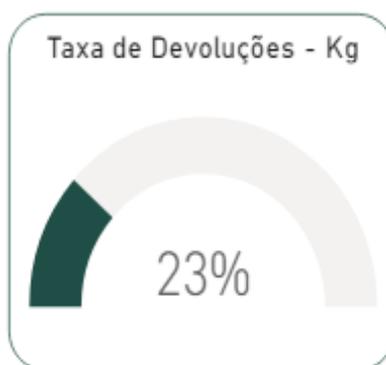


Figura 70 - % em peso de materiais que foram devolvidos (do total de entregues)

A figura 71 representa a distribuição dos materiais segundo a classificação ABC.

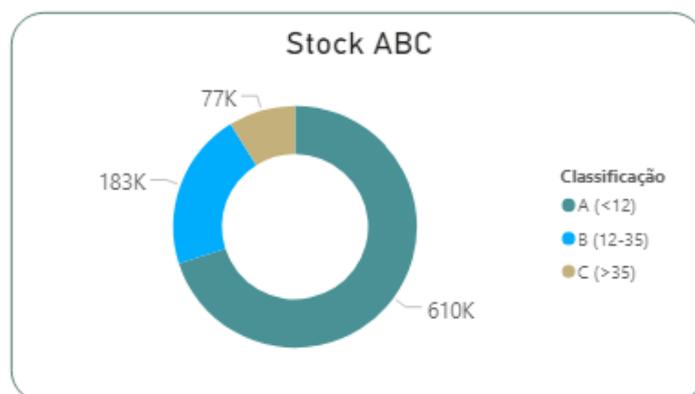


Figura 71 - Gráfico representativo da classificação ABC (toneladas)

Para este gráfico ser possível foi necessário alimentar uma tabela, representada na figura 72, permanentemente atualizada através do sistema, que permite extrair informação dos materiais que em cada mês devem ser transportados, ou seja, materiais de classificação C, materiais de classificação B que passam para C e materiais de classificação A que passam para B.

Mudança de Classificação (Z10) - Mês Corrente							
Material	Lote	UD	Depósito	Posição	Stock	Classificação	Classificação
FS001500070	2000063415	10001709883	Z10	1 1F 38	14,69	A (<12)	B (12-35)
FS001500070	2000063415	10001715834	Z10	1 1F 38	9,80	A (<12)	B (12-35)
FS001500070	2000063415	10001716815	Z10	1 3D 56	3,97	A (<12)	B (12-35)
FS001500096	2000063175	10001712708	Z10	1 3B 56	8,03	A (<12)	B (12-35)
FS001500098	2000063210	10001806703	Z10	DF38	8,11	A (<12)	B (12-35)
FS001600091	2000062915	10001801491	Z10	1 3F 16 S	0,70	A (<12)	B (12-35)
FS001600091	2000062915	10001872041	Z10	DA22	15,19	A (<12)	B (12-35)
FS001600091	2000062915	10001792656	Z10	DB10	0,74	A (<12)	B (12-35)
FS001600093	2000062901	10001704710	Z10	1 4E 01 S	0,61	A (<12)	B (12-35)
FS001600093	2000062901	10001700677	Z10	BB12	0,77	A (<12)	B (12-35)
FS001800001	2000063620	10001715146	Z10	D15	6,76	A (<12)	B (12-35)
FS001800001	2000063620	10001784816	Z10	LOGIK	1,65	A (<12)	B (12-35)
FS005700001	2000063466	10001851663	Z10	AD12	22,44	A (<12)	B (12-35)
FS005700001	2000063466	10001851664	Z10	AD12	27,64	A (<12)	B (12-35)
FS009300133	2000063177	10001720273	Z10	1 2B 01 S	1,04	A (<12)	B (12-35)
<b>Total</b>					<b>91.941,40</b>		

Figura 72 - Tabela representativa da classificação ABC

O indicador que dá visibilidade sobre a taxa de ocupação dos diversos armazéns é representada de acordo com a figura 73.

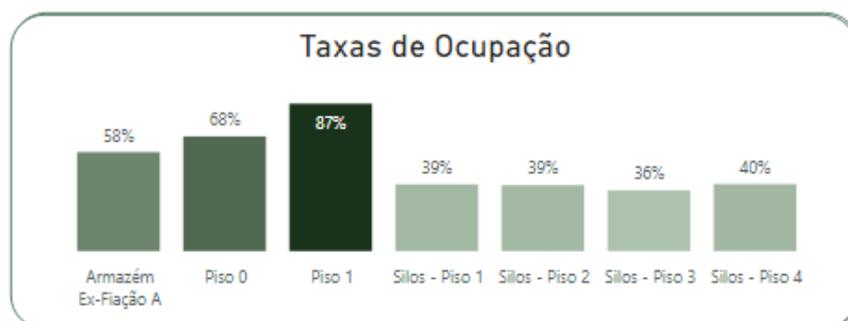


Figura 73 - Taxas de ocupação

Da informação retirada dos indicadores, e em termos de gestão visual colocou-se um monitor no Armazém de fios com o estado das reservas, representado na figura 74.



Figura 74 - Monitor

Neste quadro é possível observar três pontos centrais, ou seja, é possível ver as reservas que estão por executar e o tempo que os colaboradores têm para as executar, é possível ver as reservas que estão a ser executadas e o tempo para a conclusão das mesmas e, é ainda possível observar as reservas entregues e o tempo de execução das mesmas. Está ainda visível informação acerca das reservas executadas durante o dia, a semana e o tempo médio de resposta por dia.

Este monitor, colocado à entrada do escritório do Armazém de fios permite uma melhor gestão das reservas através de mecanismos de gestão visual, visto que sempre que uma reserva nova entra em sistema o monitor emite um som de alerta e, é possível ver três cores no monitor que são símbolos de sinais de alerta, ver figura 75.

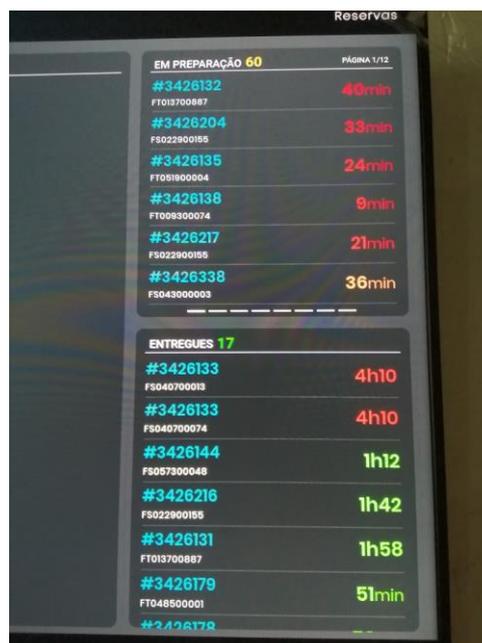


Figura 75 - Estado dos pedidos

Assim:

- A cor verde significa que as reservas foram executadas dentro do tempo limite (4 horas) e que para aquelas que ainda estão a ser executadas ainda há bastante tempo;
- A cor laranja significa que falta pouco tempo para as 4 horas de execução de uma reserva;
- Por último, a cor vermelha significa que a reserva foi executada fora do tempo limite ou que para as que ainda estão a ser executadas já passaram as 4 horas.

## 5.8 Reuniões

Um dos problemas que se observou ao longo do projeto foi a comunicação entre os diversos setores ser pouco fluída, as rotinas de gestão serem suportadas em sensibilidade e experiência, e as sinergias de gestão serem fragmentadas.

Para se criar uma cultura de melhoria contínua, e haver mais comunicação e esta ser mais fluída entre as áreas da empresa é importante promover reuniões de equipa onde o líder da mesma recebe o *feedback* dos trabalhadores e, entre todos lançarem ações de melhoria de maneira a que os objetivos traçados sejam alcançados. Além de reuniões entre os membros do mesmo departamento foram realizadas ao longo do projeto várias reuniões entre os vários departamentos inerentes ao projeto. Foi ainda realizada uma formação intitulada de “Mudança e Atitude, Planeamento e Comunicação” com o intuito de ajudar os colaboradores a enfrentarem este processo de mudança de forma proativa e não recetiva.

No final ficou definido que esta rotina se manteria e que as reuniões seriam feitas quando o líder da equipa chegasse ao local de trabalho, e teriam uma duração máxima de 10 minutos, onde nas mesmas, se discutirão os dados e indicadores do dia anterior com o intuito de se perceber o porquê de os objetivos não estarem a ser alcançados e serem lançadas ações para resolver os problemas. A figura 76 mostra a plataforma na qual os colaboradores podem agendar as reuniões que achem necessárias.

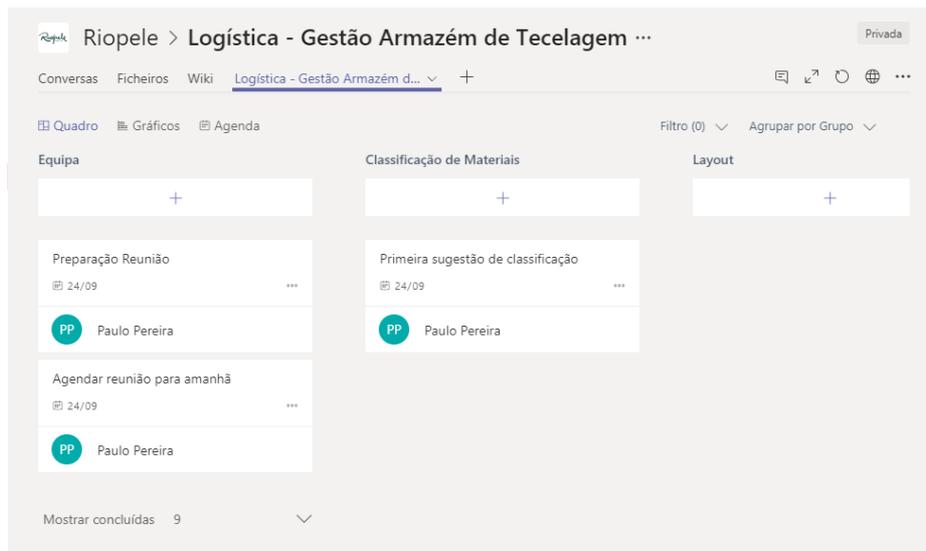


Figura 76 - Preparação de reuniões

A figura 77, representa a marcação em plataforma Excel das ações a serem realizadas. Assim, de maneira a se gerirem melhor, os colaboradores depois das reuniões podem estabelecer diversas ações e colocar as mesmas numa plataforma.

Ação Nº	Origem	Ação	Estado	RESPONSÁVEL	Data Prevista Conclusão	Data Conclusão	Dias em Atraso	Status
1	Classificação dos materiais	Ajustar critérios de classificação a usar	Em Curso	IMBS	09out		0	NO PRAZO
2	Classificação dos materiais	Citar vários critérios fazendo variar os critérios usados	Em Curso	IMBS	09out		0	NO PRAZO
3	Classificação dos materiais	Estimar espaço necessário para cada família de materiais	Em Curso	IMBS	09out		0	NO PRAZO
4	Layout	Quantificar perda de espaço com transferência do refeitório	Concluído	IMBS	27set	28set		Concluído
5	Layout	Levantar capacidade atual de armazenamento	Em Curso	IMBS/Diogo	09out		0	NO PRAZO
6	Layout	Transferência do stock do armazém de tecelagem para o armazém de preparação	Em Curso	Eng. Riosar	10out		0	NO PRAZO
7	Layout	Marcações no armazém de preparação	Por Iniciar	QAS (Paulo Oliveira)	Sem data prevista		0	NO PRAZO
8	Layout	Reorganização do layout do piso 1 do armazém de fios	Em Curso	Diogo (Eng. Vlásc)	04out		0	NO PRAZO
9	Layout	Validação do layout do piso 0 e 1 em termos de segurança	Em Curso	QAS (Paulo Machado)	Sem data prevista		0	NO PRAZO
10	Layout	Marcações no piso 1 do armazém de fios	Por Iniciar	QAS (Paulo Oliveira)	Sem data prevista		0	NO PRAZO
11	Layout	Reorganização do layout do piso 0 ocupação de estantes	Em Curso	Diogo (Eng. Vlásc)	09out		0	NO PRAZO
12	Layout	Marcações no piso 0 do armazém de fios	Por Iniciar	QAS (Paulo Oliveira)	Sem data prevista		0	NO PRAZO
13	Layout	Piso 0 Sites - Apenas destinado a stock de matérias para preparação e tecelagem, devolução e material usado do Site	Em Curso	Diogo (Eng. Vlásc)	04out		0	NO PRAZO
14	Qualidade da informação	Avaliar qualidade da informação recebida pelas compras quanto ao plano de entregas dos fornecedores	Em Curso	IMBS   Armazém de fios	Sem data prevista		0	NO PRAZO
15	Qualidade da informação	Monitorização do tempo de resposta às reservas efetuadas	Em Curso	Diogo/Réggio	30jan		0	NO PRAZO

Figura 77 - Ferramenta de acompanhamento das ações

É também importante existir um local onde a informação possa ser exposta com boa gestão visual, ou seja, passou existir um quadro de equipa para dar suporte às reuniões. Assim, implementou-se um quadro com diversas informações que os trabalhadores achem pertinentes no Armazém de fios. Esse quadro está representado na figura 79.



Figura 78 - Quadro Gestão Visual

## 5.9 Ligação Silos - Tecelagem

Esta proposta não foi implementada, trata-se de uma ligação direta com cerca de 18 metros de comprimento entre o piso 1 do armazém dos silos à Tecelagem, e está representada na figura 79.

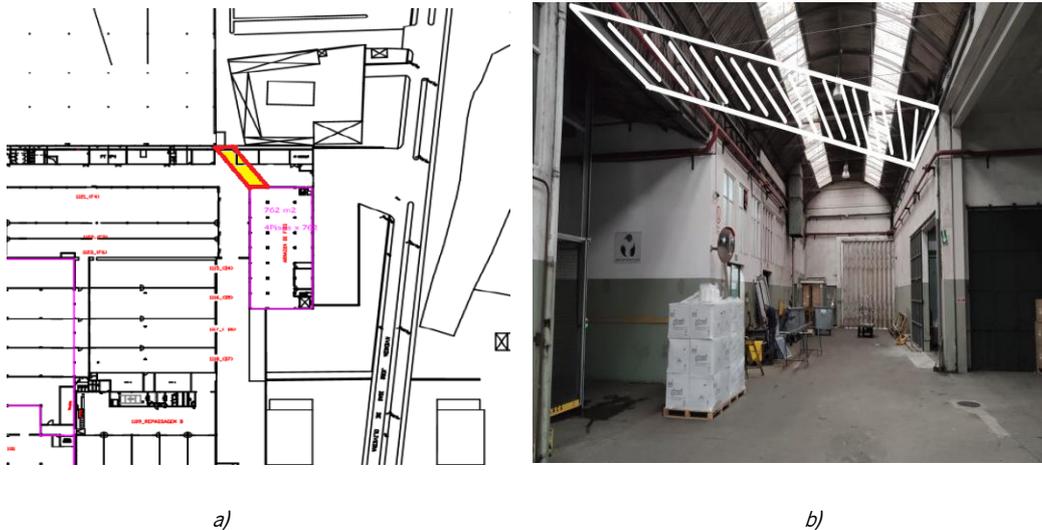


Figura 79 - Plataforma Silos – Tecelagem: a) Planta b) Ilustração

Assim, nesta solução a longo-prazo o piso 1 deste espaço deve ficar destinado ao fio pertencente a reservas completas desta seção e às devoluções feitas por parte desta seção. O fio deve circular através da nova solução logística, deixando de haver transporte de devoluções por camião, como acontecia muitas vezes, e as devoluções devem ser arrumadas prontamente de maneira a libertar o maior espaço possível. Como para aceder a este piso é necessário um elevador para transportar as mercadorias, o elevador passa a ser um elemento fundamental na logística do Armazém. Por esta razão, deve apresentar

uma capacidade que satisfaça as necessidades, em termos de peso e altura, e circular sem anomalias técnicas.

Como é de esperar, esta solução apresenta quer pontos positivos, quer pontos negativos:

1. Pontos positivos:

- Maior rapidez no abastecimento;
- Deslocações mais curtas;
- Normalização do fluxo de devoluções e de reservas;

2. Pontos negativos:

- Investimento nas alterações da estrutura elevado;
- Maior esforço por parte das equipas de trabalho.

A figura 80 o local na Tecelagem teria que ser criada uma zona de receção dos materiais.



*Figura 80 - Tecelagem: zona de receção dos materiais*

É importante que todas as partes da empresa passem a respeitar as suas responsabilidades, nomeadamente, o Armazém de fios que deve entregar o fio reservado quer na zona de abastecimento, quer nesta nova zona, e a Tecelagem que deve entregar as devoluções e recolher as reservas nesta zona. Esta solução não foi implementada maioritariamente devido aos custos elevados que a implementação da mesma apresenta, mas também devido ao projeto ter sido interrompido e não ter havido tempo para dar seguimento à mesma

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo é feita uma análise sucinta dos resultados e daquilo que será de esperar com a implementação das propostas de melhoria apresentadas no capítulo anterior.

### 6.1 Melhor Organização do Armazém

#### 6.1.1 Dimensionamento do Armazém de fios

Ao longo do projeto foram concretizadas algumas alterações que afetaram a organização do Armazém. Começou por se fazer o dimensionamento do mesmo, de maneira a ser definido um novo layout de acordo com as capacidades deste. A tabela 8 faz a síntese do dimensionamento levantado para a totalidade das áreas do Armazém de fios.

Tabela 8 - Dimensionamento do Armazém de fios

<b>Armazém</b>	<b>Área Útil (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Peso (toneladas)</b>
Piso 0	663	267
Piso 1	1702	522
Silos – Piso 0	754	58
Silos – Piso 1 a 4	3016	196
<b>Total</b>	<b>4235</b>	<b>1043</b>

Com a realização deste estudo foi possível obter as exatas capacidades dos espaços reservados a armazéns. Constatou-se que existia um excessivo armazenamento relativamente à respetiva capacidade e espaço disponível. Por exemplo, o piso 0 do Armazém continha 380 toneladas de *stock* quando a capacidade total de armazenamento é de apenas 267 toneladas. O que se traduz num excesso de material na ordem das 113 toneladas, maior desorganização deste espaço, tempos de *picking* elevados, entre outros.

#### 6.1.2 Nova abordagem ao uso dos armazéns

Elaborou-se uma nova abordagem para o uso destes armazéns. Assim, os materiais com elevada rotatividade (materiais A) permanecem mais próximos dos locais de cargas e descargas (piso 0) com o intuito de reduzir os tempos de recolha e entrega dos materiais. Cerca de 335 toneladas de material A destinado à Olicor foram transferidos para a Riopole A, por se encontrarem no mesmo edifício. Os materiais com média rotatividade (materiais B) ficam localizados no piso 1 e pisos 3 e 4 dos silos. Já os materiais com fraca rotatividade (materiais C) foram transferidos para outro armazém. Esta abordagem permitiu uma melhor organização dos espaços, respeitar os limites de armazenamento e reduzir os tempos de execução das atividades de transporte.

Conforme ilustrado na figura 81 a taxa de ocupação dos armazéns da Riopelle B passou a registar valores inferiores à respetiva capacidade o que traduz os ganhos acima mencionados.

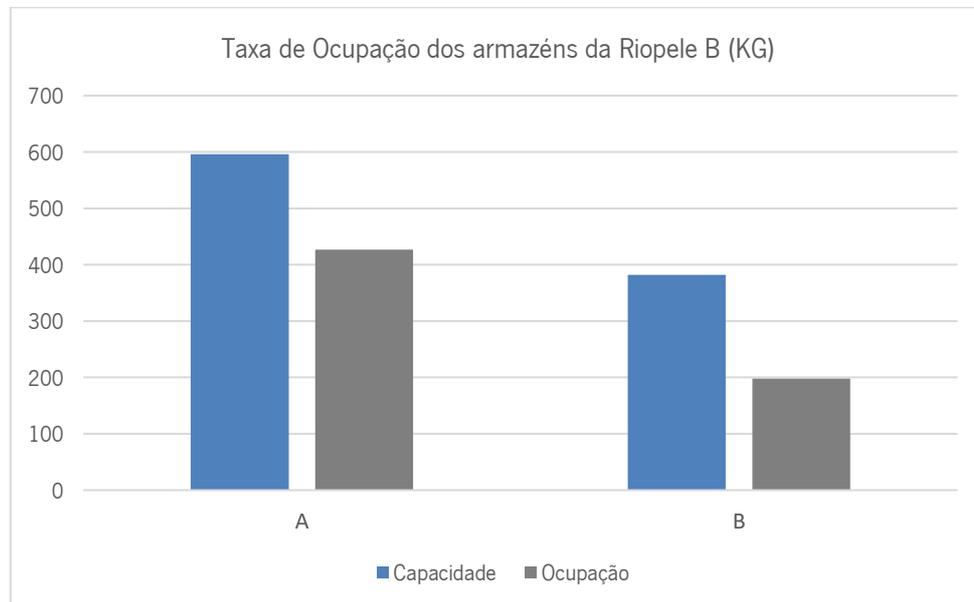


Figura 81 - Taxa de Ocupação VS Classificação ABC

Os materiais C, com um total de 281 toneladas passaram a ficar alocados no armazém da Riopelle A para o qual não foi feito dimensionamento, pelo que não se pode avaliar a sua ocupação. Nos armazéns da Riopelle B, a taxa de ocupação dos materiais A passou a 72% (427t de um máximo de 596t), e os materiais B passou a 52% (198t de um máximo de 382t).

### 6.1.3 Criação de uma zona de abastecimento

Com a criação da zona de abastecimento os colaboradores do Armazém de fios e do armazém de Preparação/Tecelagem passaram a partilhar responsabilidades. Ou seja, de maneira a retirar algum volume de trabalho ao Armazém de fios estes passaram a deixar as reservas nesta zona, e os colaboradores do armazém de Preparação/Tecelagem passaram a recolher aqui as reservas pedidas. Assim, os colaboradores do Armazém de fios deixaram de ter que fazer inúmeras deslocações para deixar as reservas pedidas no armazém de destino, o que permitiu que as reservas passassem a ser executadas com maior rapidez, pois a deslocação de entre 2 e 5 minutos que os colaboradores demoravam com a entrega destes materiais nos diferentes setores deixou de ser realizada.

No início do projeto realizou-se um estudo de tempos sobre as atividades que complementavam a realização das reservas, o suposto seria no final do projeto medir novamente esses tempos de maneira

a quantificar as melhorias observadas, no entanto, devido à interrupção do projeto devido à Pandemia Covid-19 tal não foi possível. Mas, a atividade que gerava desperdício de transporte dos materiais até ao seu local de destino deixou de existir ou pelo menos minorou devido ao local de destino ser agora a zona de abastecimento e esta se encontrar junto ao Armazém de fios. Os trabalhadores passam a fazer deslocações inferiores a 2 minutos quando antes estas demoravam no mínimo 2 minutos e poderiam chegar a 5 minutos em cada viagem.

Além da tarefa de organização do espaço os colaboradores criaram uma rotina de verificação do material com mais de 2 semanas, ou seja, o que significa que a Preparação/Tecelagem fez um pedido e não o levanta há duas semanas, o que é um mau indicador porque os trabalhadores do Armazém poderiam ter dado prioridade a outras reservas ou tarefas. A tabela 9 representa essa verificação e observa-se que 71% do material que é pedido fica na zona de abastecimento menos de 7 dias, 24% entre 7 a 14 dias e cerca de 5% permanece nesta zona mais do que 14 dias, o que significa que deve haver um maior esforço por parte dos responsáveis que criam as reservas para priorizarem as mesmas.

*Tabela 9 - Verificação do material*

Permanência	Qt (KG)	% Qt
<7 dias	9232	71%
Entre 7 e 14 dias	3102	24%
>14 dias	697	5%
Total	<b>13 077</b>	<b>100%</b>

#### 6.1.4 Implementação de 5S

Com a implementação da ferramenta dos 5S foram identificadas várias mudanças no Armazém. A figura 82 representa mais um exemplo, além dos demais representados no capítulo anterior do antes e depois do Armazém graças à aplicação desta ferramenta.



a)

b)

*Figura 82 - Aplicação 5S: a) antes; b) depois*

A figura 83 representa a primeira auditoria 5S realizada e os resultados obtidos, bem como os passos que se devem seguir.

5S	Item a verificar	Critério de Avaliação	AVALIAÇÃO		
			Armazém de Fios		
			Auditor Externo	Chefe Acompanhante	Média
Classificação	Stock	Todo o stock, materiais e equipamentos são necessários	3	3	3
	Equipamentos	Todos os equipamentos são usados regularmente e encontram-se em locais de fácil acesso	3	3	3
	Armazenagem	Todas as paletes, estantes e outros materiais estão no estado de conservação considerado normal	1	1	1
	Padrões para eliminação	As rotinas para remoção do material desnecessário (Material C, S e X) são cumpridas	1	1	1
	Etiquetas nas prateleiras e itens armazenados	Todas as paletes/sacos de materiais armazenados estão corretamente etiquetadas	3	3	3
Arrumação	Etiquetas de armazenagem	Há etiquetas a identificar as divisões nas prateleiras e locais de armazenagem	2		2
	Organização do espaço	Os meios de emergência não estão bloqueados (extintores, portas de emergência, etc)	3	3	3
	Organização do material	O material está organizado de acordo com a classificação ABC	2	2	2
	Armazenagem	O armazenamento das paletes cumpre os padrões de segurança	0	0	0
	Marcações	As marcações no chão são visíveis e respeitadas	2	2	2
	Equipamentos	Todos os materiais e equipamentos encontram-se nos devidos locais	2	2	2
Limpeza	Piso e paredes	O piso e as paredes encontram-se limpos, secos, sem vestígios de sujidade e bom estado de conservação	2	2	2
	Equipamentos	Todos os equipamentos estão limpos e não apresentam danos ou desgaste anormal	2	2	2
	Estantes	Todas as estantes estão limpas e não apresentam desgaste anormal	2	2	2
	Limpeza habitual	Existem regras de manutenção de limpeza, sendo todo o lixo recolhido de forma regular	2	2	2
	Pessoas	Todos os elementos da iluminação encontram-se em bom estado	0	0	0
	Iluminação	Todos os operadores colaboram de forma regular na limpeza dos espaços	1	0	0,5
	Normalização	Informação 5S	A checklist 5S encontra-se disponível para todos os membros da equipa	3	0
Disciplina	Resultados auditorias	Os resultados das auditorias anteriores encontra-se visíveis para todos os colaboradores			
	Ações de melhoria	Os problemas identificados na última auditoria foram corrigidos			
	Responsabilidades	Todos os colaboradores conhecem as suas responsabilidades no âmbito dos 5S	2	1	1,5
	Autonomia e disciplina	Existe empenho em ter os espaços limpos e arrumados sem serem necessárias ordens superiores	1	1	1
	Adoção de novos hábitos	Existem hábitos diários de limpeza, organização e arrumação dos espaços	1	1	1

Figura 83 – Resultados auditoria 5S

Depois da realização desta primeira auditoria ficou definido o seguinte:

1. É muito importante retomar o “*Gemba Walk*” (rotina de verificação, arrumação e limpeza diária);
2. Remover plásticos e cartões em algumas paletes do Piso 1 do Armazém de fios;
3. Evitar armazenamento na zona de estacionamento dos equipamentos;
4. Evitar armazenamento até ao teto e manter distância da parede de 50 cm;
5. Melhorar a iluminação no armazém dos silos;
6. Melhorar limpeza e arrumação na zona de receção de material;
7. Melhorar o aspeto visual do armazém dos silos, pintura das paredes;
8. Fazer pedido ao departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança de nova escada para aceder a prateleiras superiores;
9. Colocar luz no computador colocado no armazém dos silos;
10. Colocar um botão de emergência nos elevadores.

A implementação da ferramenta 5S fez com que os espaços se tornassem mais limpos e organizados, e que por sua vez as tarefas se tornassem mais simples e rápidas de realizar. As auditorias, fazem com

que os conceitos de normalização e disciplina se encontrem cada vez mais presentes na mente dos trabalhadores e estes tenham cada vez mais vontade em melhorar os seus espaços de trabalho.

## 6.2 Melhorias ao nível do Sistema de Informação

Ao nível do sistema de informação utilizado, com a inserção de campos que permitem priorizar as reservas, obtiveram-se os seguintes ganhos:

- Preparação do fio com antecedência;
- Melhor eficácia na resposta às reservas;
- Redução do número de paragens por falta de fio.

A figura 84 demonstra como passaram a aparecer os campos de prioridade no sistema, onde todos os colaboradores têm acesso a esta informação.



Nº reserva	Item	Usuário	Recebedor	Data nec.	Material	Lote	Dep.	T...	QtdNec...
3292660	1	[REDACTED]		17.12.2019	FT041600001	2100081988	1020	311	3.000
3293174	1			18.12.2019	FS024800001	2000067874	1020	311	1.000
3293174	2			18.12.2019	FS022700001	2000068656	1020	311	430
3293399	1	FIOS 2		18.12.2019	FS040700011	2000058528	1020	311	13,640
3293400	2			18.12.2019	FT006500240	2100067666	1020	311	1,700
3292992	3	[REDACTED]		17.12.2019	FT013900697	2100006257	1020	311	16,600
3293182	1			18.12.2019	FT039900024	2100049825	1020	311	17,900
3292757	1	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FT010700085	2100066800	1020	201	0,100
3292757	2	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FT010700603	2100068105	1020	201	0,100
3293066	1	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FS061500033	2000068830	1020	201	0,100
3292417	3	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FT042000013	2100051648	1020	311	2,600
3292861	1	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FS014100001	2000065511	1020	311	600
3292803	1	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FT013000899		1020	201	0,100
3292803	2	[REDACTED]	[REDACTED]	17.12.2019	FT013000898		1020	201	0,100
3293627	1	[REDACTED]	12h00	18.12.2019	FS035900001	2000001344	1020	311	216

Figura 84 - Nova visualização dos campos de informação

Depois de receberem esta informação os colaboradores do Armazém devem imprimir os pedidos e coloca-los no quadro *kanban*. Por cima deste encontra-se o monitor que ilustra o estado das reservas. A figura 85 demonstra o monitor das reservas e o quadro *kanban*.



Figura 85 - Quadro kanban e monitor das reservas

Com a introdução destes mecanismos, os colaboradores passam a ter visualização sobre a performance do Armazém, o que faz com que os problemas que venham a existir sejam mais facilmente detetados e resolvidos mais rápido.

### 6.3 Integração dos indicadores

Após a integração dos diversos indicadores ficou disponível na plataforma da empresa diversos separadores com as várias categorias dos indicadores. Na parte de *stock* do Armazém de fios estava concentrada a informação sobre a taxa de ocupação e a quantidade de materiais existente neste depósito, bem como a listagem desses materiais, representada na figura 86.



Figura 86 - Stock: armazém de fios (1020)

Além de ser visível o *stock* atual neste depósito é também possível analisar a sua evolução através da seleção de intervalos de tempo, através da figura 87.

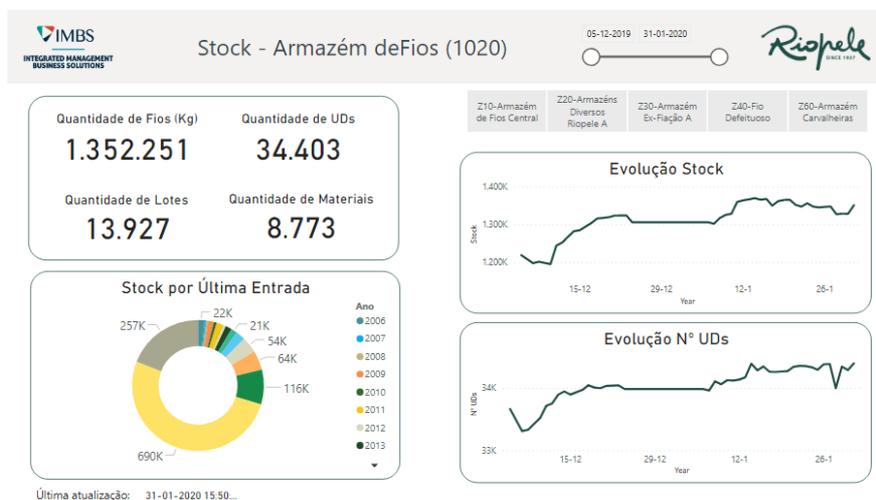


Figura 87 - Evolução do stock

A informação sobre os fluxos do Armazém de fios encontra-se disponível consoante as figuras 88.

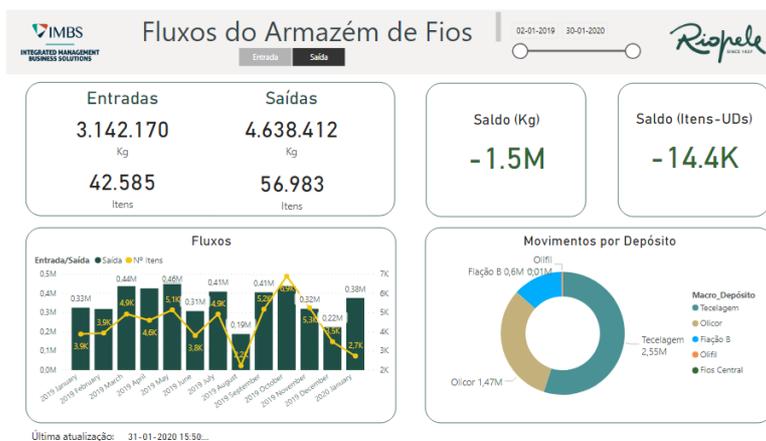
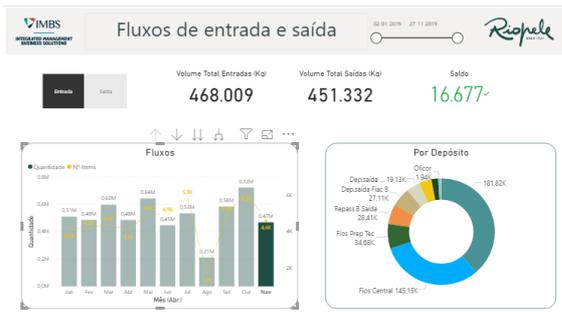


Figura 88 - Fluxos do Armazém de fios

A figura 89 representa os fluxos de entradas e saídas (kg) no que diz respeito às devoluções.



a)



b)

Figura 89 - Fluxos do entrada e saída: a) KG; b) Devoluções

Para avaliar a performance do Armazém também há um separador com indicadores que nos dão informações como o nível de serviço, a eficácia e o *lead time*, além disso é possível observar a listagem das reservas efetuadas bem como a quantificação das reservas entregues, e do peso correspondente, além dos movimentos realizados. São ainda mostrados dois gráficos que dão informação sobre a distribuição das reservas e do tempo de resposta de execução das mesmas. Estes dados estão representados na figura 90.



a)



b)

Figura 90 - a) Performance Armazém; b) Síntese

A Figura 91 representa os fluxos entre o Armazém de fios e a Tecelagem.

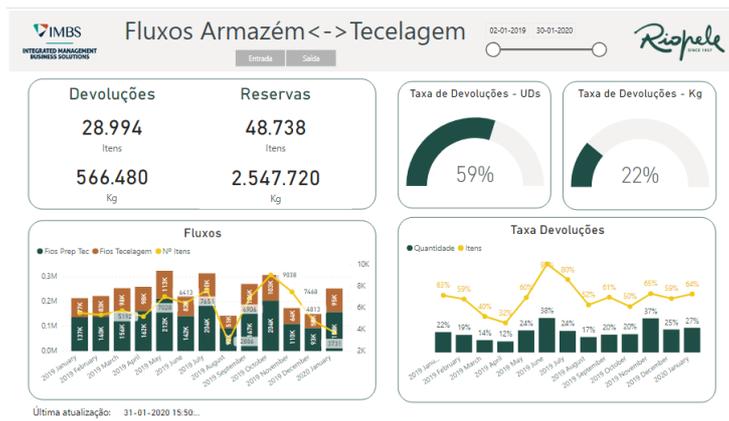


Figura 91 - Fluxos entre o Armazém e a Tecelagem

Estes indicadores operacionais fazem com que sejam implementadas rotinas de planeamento de gestão operacional através da análise diária dos indicadores do dia precedente, o que permite um acompanhamento da gestão diária de pessoas e do espaço.

## **7. CONCLUSÃO**

Neste capítulo apresentam-se as principais conclusões retiradas com a realização deste projeto e algumas propostas de trabalho futuro.

### **7.1 Considerações Finais**

O conceito de melhoria contínua é um conceito aparentemente simples, mas envolve alguma complexidade, uma vez que um dos maiores desafios à implementação de mudanças é o apoio dos trabalhadores. Tal requer, em muitos casos, o abandono de décadas de experiência e de hábitos de trabalho, pelo que o sucesso na introdução de novos procedimentos, não é fácil, por mais que seja para benefício dos mesmos. A aplicação deste conceito, bem como de diversas outras ferramentas abordadas ao longo do projeto, tinha como objetivo desfazer o desalinhamento existente entre diversas áreas e tornar os processos mais eficazes.

Após análise e identificação de problemas foram efetuadas propostas de melhoria, nomeadamente relacionadas com o dimensionamento, reorganização do espaço e nova abordagem ao uso do Armazém. Foi proposta a criação de uma zona de abastecimento e a aplicação de 5S no Armazém de fios da Riopelle B. Foram ainda propostos indicadores para facilitar a gestão visual e ainda melhorias ao nível do sistema de informação, com vista a normalizar processos e a facilitar o trabalho dos colaboradores, no sentido de melhorar o nível e qualidade do serviço.

O estudo das capacidades dos diversos armazéns, e a alteração e organização dos espaços permitiu passar de uma situação de armazenamento excessivo, para taxas de ocupação de 72% e 52%, respetivamente para materiais A e para materiais B. Isto traduz-se numa disponibilidade acrescida de armazenamento de 353t destes materiais. Tal permitiu simplificar e tornar mais célere o abastecimento de fios a outras áreas da empresa, nomeadamente à Preparação/Tecelagem.

As paragens por falta de fio que outras áreas da empresa enfrentavam deixaram de se tornar tão frequentes uma vez que os locais de armazenamento e recolha de materiais se encontram menos obstruídos e devidamente identificados através de elementos que facilitam a visualização e trabalho dos colaboradores, devido à implementação de ferramentas como os 5S e a introdução de mecanismos de gestão visual, que fez com que os locais se tornassem mais limpos, organizados e identificados, o que permitiu aos colaboradores executarem as suas tarefas de maneira mais rápida e simplificada, diminuindo o tempo de resposta.

Ao nível do sistema de informação introduziu-se a priorização das reservas, o que permitiu aos trabalhadores executarem os pedidos tendo por base a prioridade dos mesmos. Isto fez com que pedidos

mais urgentes não fossem executados muito tarde. Da mesma maneira, a integração dos diversos indicadores na plataforma da empresa permitiu obter informação mais precisa acerca do *lead time* do processo de execução dos pedidos, dos níveis de *stock* dos armazéns, das entradas e saídas de fios por setores, o que permitiu aos colaboradores terem uma visualização sobre o dia a dia do Armazém e assim identificarem problemas e possíveis melhorias mais rapidamente.

Verificou-se de uma forma geral, uma melhor utilização e rentabilização dos espaços, melhoria da gestão dos produtos, nomeadamente dos “monos” onde foi potenciada a sua reutilização e eficiência fiscal, a otimização da utilização de equipamentos de movimentação de cargas, o que se poderá traduzir na redução dos custos de manutenção, os prazos começaram a ser cumpridos, o que se traduziu numa melhoria da qualidade do serviço prestado. Verificou-se também uma melhoria do clima organizacional da empresa, onde os colaboradores se mostram mais satisfeitos.

Como consequência da pandemia COVID-19 o projeto foi interrompido, não sendo possível implementar a totalidade das melhorias propostas, e correspondentemente avaliar os respetivos resultados da maneira desejada. No entanto, é esperado que com o trabalho realizado, desde o planeamento de todo o processo logístico, à mudança do Armazém e da introdução de ferramentas que ajudarão os colaboradores a executar as suas tarefas, o fluxo quer de informação, quer de materiais seja mais fluído entre as várias áreas da empresa, o que não se verificava antes. É assim necessário a constante atualização da informação e normas implementadas com vista a encontrar soluções de melhoria contínua para os problemas que possam surgir. Pretende-se que a melhoria contínua dos processos permaneça viva na mente de todos os colaboradores da empresa, desde a gestão de topo aos operadores logísticos, e que no futuro se alargue a mais áreas da empresa.

## **7.2 Trabalho Futuro**

Relativamente a toda a informação é esperado que a mesma seja transmitida e atualizada a todos de maneira mais simples e que os processos sejam constantemente melhorados. As condições de trabalho e acesso à informação por parte dos colaboradores são fundamentais e é importante proporcionar todos os dias cada vez mais e melhores condições.

O processo de abastecimento definido deve estar cada vez mais próximo da melhoria contínua e das ferramentas *Lean*, os locais de trabalho devem, por sua vez, estar adaptados aos operadores em variados aspetos de maneira a que estes possam sempre executar as suas tarefas com qualidade e segurança, de maneira eficaz e eficiente.

Deve ser sempre promovida a integração de equipas multidisciplinares e responsáveis, com espírito crítico com o objetivo de potenciais desperdícios serem percebidos por estas equipas e prontamente

serem aplicadas soluções de melhoria. Para isto é fundamental o apoio da gestão de topo para que as equipas se sintam motivadas e incentivadas em realizar constantemente estes ciclos de melhoria contínua.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: a process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107, 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- Alves, A. C., Sousa, R. M., & Carvalho, J. D. (2012). *LEAN PRODUCTION AS PROMOTER OF THINKERS TO ACHIEVE COMPANIES 'AGILITY COMPANIES 'AGILITY*.
- Apreutesei, M., Arvinte, I. R., Suci, E., & Munteanu, D. (2010). APPLICATION OF KANBAN SYSTEM FOR MANAGING INVENTORY. In *Bulletin of the Transilvania University of Braşov* • (Vol. 3).
- Battini, D., Boysen, N., & Emde, S. (2013). Just-in-Time supermarkets for part supply in the automobile industry. *J Manag Control*, 24, 209–217. <https://doi.org/10.1007/s00187-012-0154-y>
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Mazzuto, G., & Paciarotti, C. (2013). Visual management implementation and evaluation through mental workload analysis. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 46(7), 294–299. <https://doi.org/10.3182/20130522-3-BR-4036.00065>
- Brar, G., & Saini, G. (2011). Milk Run Logistics: Literature Review and Directions. *Proceedings of the World Congress on Engineering*.
- Carvalho, P. M. (2013). *Implementação do sistema Milk Run-Comboios Logísticos*. Instituto Plitécnico do Porto.
- Chang, T. M., & Yih, Y. (1994). Generic kanban systems for dynamic environments. *International Journal of Production Research*, 32(4), 889–902. <https://doi.org/10.1080/00207549408956977>
- Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. (2012). LEAN MANUFACTURING: THEORY AND PRACTICE. *ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 17(2), 726–732. <https://doi.org/10.5755/j01.em.17.2.2205>
- Cichocka, M. (2018). *A PRACTICAL APPLIANCE OF THE 5S METHOD IN THE WORK ORGANIZATION OF THE MANUFACTURING COMPANY*. 9(1), 41–54. <https://doi.org/10.12775/JPM.2018.135>
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Dharmapriya, U. S. S., & Kulatunga, A. K. (2011). New Strategy for Warehouse Optimization-Lean warehousing. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Dombrowski, U., & Mielke, T. (2014). Lean leadership -15 rules for a sustainable lean implementation. *Procedia CIRP*, 17, 565–570. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.146>
- Emde, S., & Boysen, N. (2012). Optimally routing and scheduling tow trains for JIT-supply of mixed-model assembly lines. *European Journal of Operational Research*, 217(2), 287–299. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.09.013>
- Emiliani, M. L. (2008). *Standardized work for executive leadership*. <https://doi.org/10.1108/01437730810845289>
- Ferraz, S. R. da S. P. (2017). *Melhoria do processo de abastecimento às linhas de produção, usando ferramentas Lean, numa empresa do setor eletrónico*. Universidade do Minho.
- Fonseca, J. (2014). *Logística Interna: melhoria do processo de abastecimento a uma linha de montagem de bancadas*. Universidade de Aveiro.

- Garcia, F. (2018). Applying Lean Concepts in a Warehouse Operation. *XXIII Summer School "Francesco Turco" – Industrial Systems Engineering*.
- Garrido, J. (2016). *Como a metodologia LEAN contribui para a melhoria dos indicadores de gestão logísticos internos*.
- Gergova, I. (2010). *Logistics Warehouse improvement with Lean 5S-A case study of Ulstein Verft AS*. Molde University College.
- Gross, J., & McInnis, K. (2003). *Kanban Made Simple: demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process*. (Amacom, Ed.).
- Gu, J., Goetschalckx, M., & Mcginnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>
- Guedes, A. P., Arantes, A. J. M., Martins, A. L., Póvoa, A. P. B., Luís, C. A., Dias, J. C. Q., ... Ramos, T. (2010). Gestão da Cadeia de Abastecimento. In *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*.
- Henriques, L. C. (2018). *INDÚSTRIA TÊXTIL E DE VESTUÁRIO UMA REFERÊNCIA A NÍVEL MUNDIAL*. Retrieved from [www.portugalsiteselection.pt](http://www.portugalsiteselection.pt)
- Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). *International Journal of Production Research Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.878481>
- Jones, D. T., Hines, P., & Rich, N. (1997). Lean logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 27(3–4), 153–173. <https://doi.org/10.1108/09600039710170557>
- Kadarova, J., & Demecko, M. (2016). New Approaches in Lean Management. *Procedia Economics and Finance*, 39, 11–16. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)30234-9](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)30234-9)
- Kang, S. (2020). Relative logistics sprawl: Measuring changes in the relative distribution from warehouses to logistics businesses and the general population. *Journal of Transport Geography*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102636>
- Karlin, J. (2004). *DEFINING THE LEAN LOGISTICS LEARNING ENTERPRISE: EXAMPLES FROM TOYOTA'S NORTH AMERICAN SUPPLY CHAIN*. University of Michigan.
- Kilic, H., Durmusoglu, M., & Baskak, M. (2012). Classification and modeling for in-plant milk-run distribution systems. *Int J Adv Manuf Technol*. <https://doi.org/10.1007/s00170-011-3875-4>
- Kotani, S. (2007). Optimal method for changing the number of kanbans in the e-Kanban system and its applications. *International Journal of Production Research*, 45(24), 5789–5809. <https://doi.org/10.1080/00207540601096940>
- Kumar, A., Singh, N. K., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2008). *Lean philosophy: implementation in a forging company*. <https://doi.org/10.1007/s00170-006-0870-2>
- Liker, D. J. K. (2004). The Heart of the Toyota Production System: Eliminating Waste. In *Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Retrieved from <http://accessengineeringlibrary.com/browse/toyota-way-14-management-principles-from-the-worlds-greatest-manufacturer/c9780071392310ch03>
- Lu, J.-C., & Yang, T. (2014). Implementing lean standard work to solve a low work-in-process buffer problem in a highly automated manufacturing environment. *International Journal of Production Research*, 53(8), 2285–2305. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.937009>

- Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2008). *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons.
- Melton, T. (2005). *THE BENEFITS OF LEAN MANUFACTURING What Lean Thinking has to Offer the Process Industries*. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Monden, Y. (1998). *Toyota production system : an integrated approach to just-in-time*. Engineering & Management Press.
- Mouaky, M., Berrado, A., & Benabbou, L. (2016). A Kanban based system for multi-echelon inventory management: The case of pharmaceutical supply chain. *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Logistics Operations Management, GOL 2016*. <https://doi.org/10.1109/GOL.2016.7731704>
- O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*. Retrieved from <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system : beyond large-scale production*. Productivity Press.
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing, 13*, 1082–1089. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139>
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning & Control, 17*(1), 77–86. <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>
- Paula, A., Pacheco, R., & Garcia, M. A. (2012). *O CICLO PDCA NA GESTÃO DO CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA*.
- Pereira, C., Anholon, R., Simon Rampasso, I., Quelhas, O. L., Leal Filho, W., & Antonio Santa-Eulalia, L. (2020). Evaluation of lean practices in warehouses: an analysis of Brazilian reality. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2019-0034>
- Pereira, R., & Cardoso, R. (2017). *Gestão de Risco na receção de mercadorias e o uso de um Sistema Integrado de Gestão*. Instituto Politécnico de Coimbra.
- PMI. (2017). *Agile Practice Guide* (First Edit; Project Management Institute, Ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Poon, T. C., Choy, K. L., Chow, H. K. H., Lau, H. C. W., Chan, F. T. S., & Ho, K. C. (2009). A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses. *Expert Systems with Applications, 36*(4), 8277–8301. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.10.011>
- Powell, D. J. (2018). Kanban for Lean Production in High Mix, Low Volume Environments. *IFAC-PapersOnLine, 51*(11), 140–143. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.248>
- Puertas, R., Martí, L., García, (2014). Logistics performance and export competitiveness: European experience. *Empirica, 41*, 467–480. <https://doi.org/10.1007/s10663-013-9241-z>
- Rimiené, K., & Grundey, D. (2007). Logistics Centre Concept through Evolution and Definition. *Engineering Economics*.
- Salhieh, L., Altarazi, S., & Abushaikha, I. (2019). Quantifying and ranking the “7-Deadly” Wastes in a warehouse environment. *The TQM Journal*. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2018-0077>
- Santos, A. (2011). *Kaizen aplicado à logística*.

- Sezen, B., & Erdogan, S. (2009). *Lean philosophy in strategic supply chain management and value creating*. <https://doi.org/10.20460/JGSM.2009318475>
- Sharma, S., & Shah, B. (2015). Towards lean warehouse: transformation and assessment using RTD and ANP. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2015-0061>
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system, THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*. <https://doi.org/10.1080/00207547708943149>
- Sun, H. Y. (2009). The application of barcode technology in logistics and warehouse management. *Proceedings of the 1st International Workshop on Education Technology and Computer Science, ETCS 2009, 3*, 732–735. <https://doi.org/10.1109/ETCS.2009.698>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. In *Source: Administrative Science Quarterly* (Vol. 23).
- Widyadana, G. A., Wee, H. M., & Jer-Yuan, C. (2010). Determining the optimal number of Kanban in multi-products supply chain system. *International Journal of Systems Science, 41*(2), 189–201. <https://doi.org/10.1080/00207720903042996>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking : banish waste and create wealth in your corporation*.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. Maxwell Macmillan International.
- Zago, C., Abreu, L., Grzebieluckas, C., & Bornia, A. (2008). *MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO COM BASE NO BALANCED SCORECARD (BSC): PROPOSTA PARA UMA PEQUENA EMPRESA*. (1), 19–37.
- Zainul A. A., & Binti M. F., (2019). Supply chain lead time reduction in a pharmaceutical production warehouse-a case study. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-02-2019-0005>

## ANEXO 1 – RIOPELE A

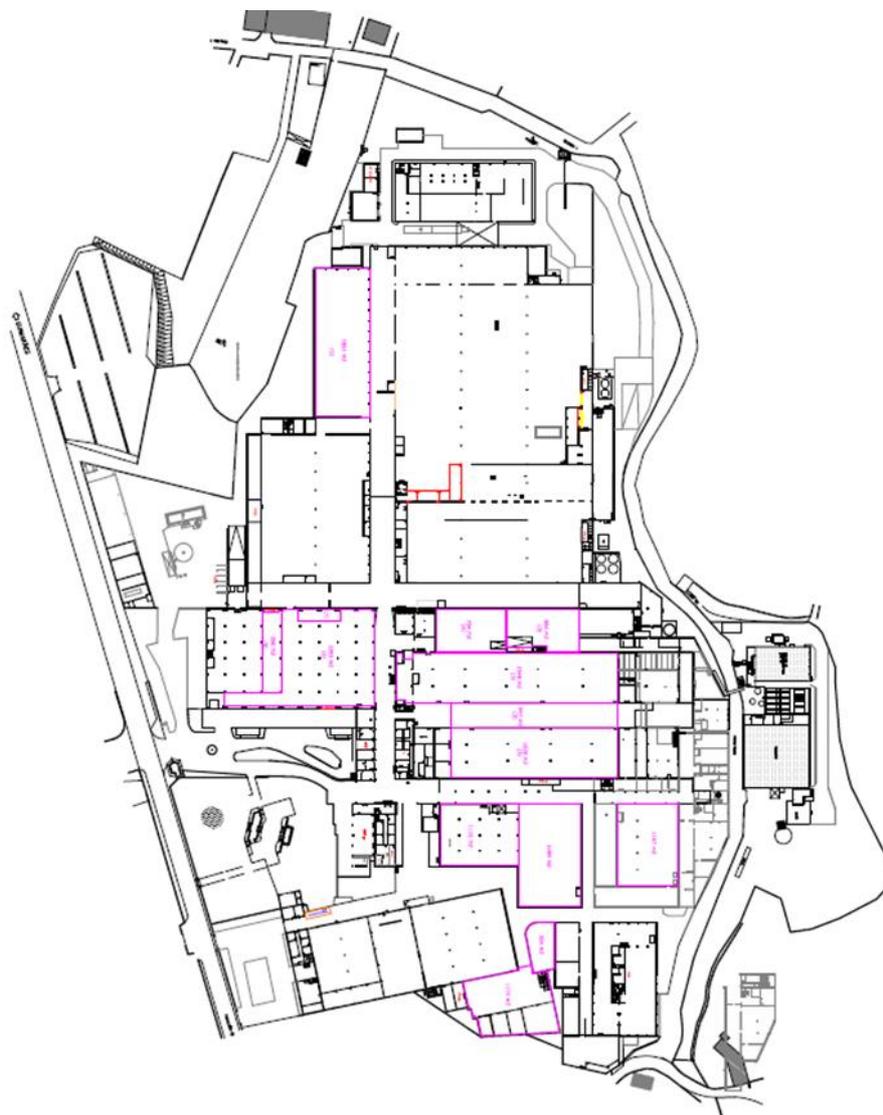
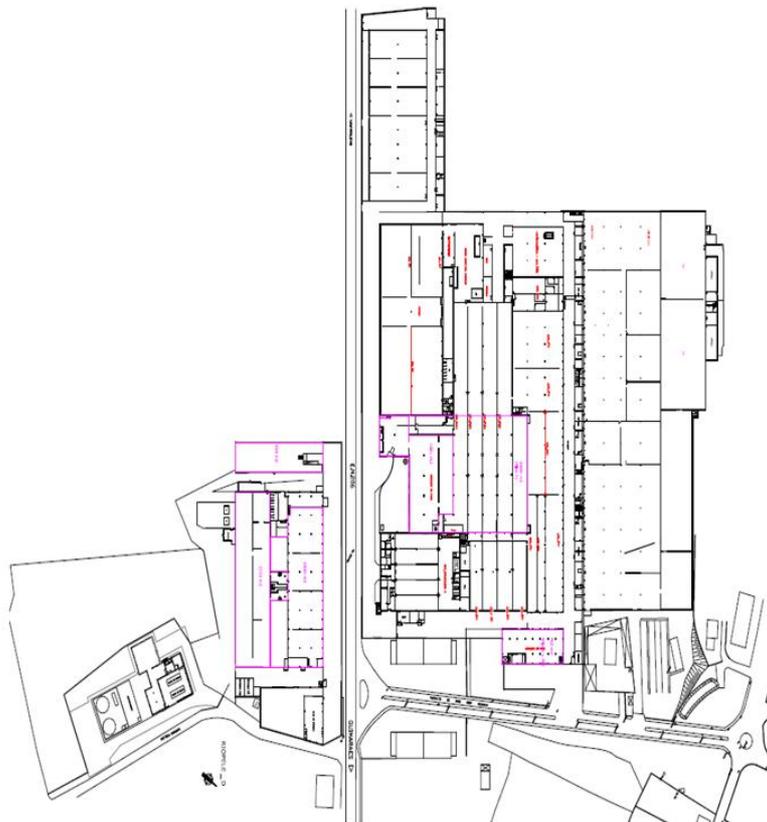


Figura 92 - Planta da Riopelle

## ANEXO 2 – RIOPELE B



*Figura 93 - Planta da Riopele B*