



A importância de otimização de processos de melhoria contínua numa empresa de distribuição postal

Alexandra Afonso Esteves

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para obtenção do Grau de Mestre em Logística

Orientada por: Doutora Isabel Cristina Lopes

Esta dissertação inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri.

Porto, Julho, 2025



**A importância de otimização de processos de melhoria contínua numa empresa de
distribuição postal**

Alexandra Afonso Esteves

Orientada por: Doutora Isabel Cristina Lopes

Porto, Julho, 2025

Resumo

A crescente exigência do setor logístico e a competitividade do mercado exigem que as organizações otimizem continuamente os seus processos. Neste contexto, a adoção de metodologias *Lean* tem vindo a destacar-se como uma abordagem eficaz para a eliminação de desperdícios e a melhoria da eficiência operacional.

O presente relatório de estágio foi desenvolvido no Centro de Distribuição Postal da Maia da empresa CTT – Correios de Portugal, no âmbito do 2º ano do Mestrado em Logística, tendo como principal objetivo a análise e melhoria dos processos de preparação e saída para a distribuição durante a manhã. A análise partiu da recolha e tratamento de dados operacionais relativos a indicadores como a hora de saída dos carteiros, dias com “dobra” (quando um carteiro realiza parte da rota de um companheiro, por ausência deste ou por falta de trabalhadores), tipo de deslocação, código postal de distribuição e fatores sazonais. Foram aplicados métodos estatísticos como o Teste *Kruskal-Wallis*, o Teste T e a Correlação de *Pearson* para analisar os fatores que influenciam o desempenho dos carteiros, permitindo identificar diferenças e relações entre as variáveis.

Com base no diagnóstico, foram propostas medidas de melhoria suportadas nos princípios *Lean*, com destaque para a reorganização do layout, a aplicação da metodologia 5S e a introdução da ferramenta *Kamishibai*. Estas iniciativas permitiram reduzir movimentos desnecessários, otimizar a disposição dos materiais e facilitar o cumprimento dos tempos operacionais definidos. Como complemento, foi também aplicado um questionário aos carteiros, com o objetivo de recolher perceções sobre as condições de trabalho, organização do espaço e dificuldades encontradas.

Embora o projeto tenha sido desenvolvido num contexto real, algumas propostas permanecem em fase de validação, o que não anula a sua relevância para futuras implementações. O presente trabalho evidencia a aplicabilidade das ferramentas *Lean* em ambientes postais e o seu potencial para promover melhorias contínuas e sustentáveis nos processos logísticos.

Palavras-chave: Ferramentas *Lean*; Distribuição Postal; Melhoria Contínua; Desperdícios

Resumen

Las crecientes exigencias del sector logístico y la competitividad del mercado obligan a las organizaciones a optimizar continuamente sus procesos. En este contexto, la adopción de metodologías Lean han surgido como un enfoque eficaz para eliminar los residuos y mejorar la eficiencia operativa.

Este informe de prácticas se llevó a cabo en el Centro de Distribución Postal de Maia de la empresa CTT – Correios de Portugal, en el marco del 2º año del Máster en Logística, con el objetivo principal de analizar y mejorar los procesos de preparación y salida para la distribución en horario mañanero. El análisis se basó en la recogida y tratamiento de datos operativos relativos a indicadores como hora de salida de los carteros, días con dobra (cuando un cartero cubre parte de la ruta de un compañero debido a ausencia o falta de personal), tipo de trayecto, código postal de distribución y factores estacionales. Se aplicaron métodos estadísticos como la prueba de Kruskal-Wallis, la prueba T y la correlación de Pearson para analizar los factores que influyen en el desempeño de los carteros, lo que permitió identificar diferencias y relaciones entre las variables.

A partir del diagnóstico, se propusieron medidas de mejora basadas en los principios Lean, en particular la reorganización del layout, la aplicación de la metodología 5S y la introducción de la herramienta Kamishibai. Estas iniciativas permitieron reducir los movimientos innecesarios, optimizar la disposición de los materiales y facilitar el cumplimiento de los tempos operativos definidos. Como complemento, también se administró un cuestionario a los carteros para recoger sus apreciaciones sobre las condiciones de trabajo, la organización del espacio y las dificultades encontradas.

Aunque el proyecto se desarrolló en un contexto real, algunas de las propuestas están aún en fase de validación, lo que no anula su pertinencia para una futura aplicación. Este trabajo pone de manifiesto la aplicabilidad de las herramientas Lean en entornos postales y su potencial para promover mejoras continuas y sostenibles en los procesos logísticos.

Palabras clave: Herramientas Lean; Distribución postal; Mejora continua; Residuo

Abstract

The growing demands of the logistics sector and the competitiveness of the market require organizations to continually optimize their processes. In this context, the adoption of Lean methodologies has emerged as an effective approach to eliminating waste and improving operational efficiency.

This internship report was carried out at the Maia Postal Distribution Centre of the CTT – Correios de Portugal company, as part of the 2nd year of the Master's Degree in Logistics, with the main goal of analysing and improving the processes of preparing and leaving for distribution in the morning. The analysis was based on the collection and processing of operational data relating to indicators such as postmen's departure time, days of dobra (when a postal worker covers part of a colleague's delivery route due to absence or understaffing), means of transport, distribution zip code and seasonal factors. Statistical methods such as the Kruskal-Wallis Test, the T-Test, and Pearson's Correlation were applied to analyse the factors influencing the performance of postal workers, allowing the identification of differences and relationships between the variables.

Based on the diagnosis, improvement measures were proposed based on Lean principles, with emphasis on reorganizing the layout, applying the 5S methodology and introducing the Kamishibai tool. These initiatives made it possible to reduce unnecessary movements, optimise the arrangement of materials and facilitate fulfilment with the defined operating times. As a complement, a questionnaire was also administered to the postmen in order to gather their perceptions of the working conditions, the organization of the space and the difficulties encountered.

Although the project was developed in a real context, some of the proposals are still being validated, which does not cancel their relevance for future implementation. This work highlights the applicability of Lean tools in postal environments and their potential to promote continuous and sustainable improvements in logistics processes.

Keywords: *Lean Tools; Postal Distribution; Continuous Improvement; Waste*

Agradecimentos

Os últimos cinco anos nesta instituição trouxeram-me ensinamentos que levarei comigo para a vida, nomeadamente que esta pode dar mil e uma voltas, mas se algo está destinado a acontecer, irá encontrar sempre o seu caminho de volta.

Quero primeiramente agradecer à minha orientadora, Doutora Isabel Cristina Lopes, pelo apoio constante, pela ajuda incansável e pelo feedback contínuo ao longo de todo este percurso.

À empresa que me acolheu durante quatro meses para realização do estágio curricular, o meu sincero agradecimento a todos os que me ajudaram a sentir-me bem-vinda e parte da equipa, permitindo-me sempre observar, aprender, perguntar e experimentar: Engenheira Cláudia Fernandes, Jorge Lopes, Marco Cruz, a toda a chefia e carteiros do CDP 4470.

Um agradecimento especial aos meus amigos por estarem sempre ao meu lado nesta jornada, garantindo que, no meio da responsabilidade, existe sempre tempo para desanuviar, seja por uma mensagem, um passeio, uma ida ao café ou simplesmente por poder contar com companhia.

O meu maior agradecimento é para toda a minha família por terem sempre acreditado em mim e nas minhas capacidades, por nunca se chatearem comigo por estar semanas sem ir a casa porque sempre perceberam que isto era importante para mim. Um agradecimento enorme aos meus pais porque, como aluna deslocada de casa durante tantos anos, reconheço todo o esforço que fizeram por mim para que eu pudesse alcançar os meus objetivos e lutar por um futuro melhor. Sei que estão a viver os seus sonhos através de mim e, por isso, obrigada por puxarem por mim, por me encorajarem, por me motivarem e por serem o meu melhor apoio.

E, por fim, à Alexandra de cinco anos que chorava porque a professora estava a ensinar coisas que ainda não tinha aprendido sozinha em casa e que sempre quis saber mais, mais e mais. Que nunca falte a coragem de continuar a sonhar e a força de lutar por esses sonhos.

Lista de Abreviaturas

5S – 5 Sensores

B2C – *Business to Consumer*

BCE – Balcão de Centro de Entrega

CDP – Centro de Distribuição Postal

CE – Centro de Entrega

CO – Centro Operacional

CP7 – Código Postal

CTT – Correios de Portugal, S.A.

D – Dia

DV – Distribuição-Viatura

EMS – *Express Mail Service*

JIT – *Just In Time*

K7 – Cassete

KPI – *Key Performance Indicator*

MC – Misto-Ciclomotor

MV – Misto-Viatura

PDA – *Personal Digital Assistant*

PDCA – *Plan-Do-Check-Act*

RC – Rural-Ciclomotor

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

SPU – *Standard Product Unit*

TPS – *Toyota Production System*

UA – Urbano-Apeado

UB – Urbano-Bicicleta

UC – Urbano-Ciclomotor

USPS – United States Postal Service

UV – Urbano-Viatura

Índice

1.	Introdução.....	2
1.1	Enquadramento do Problema	2
1.2	Motivação e Pertinência	2
1.3	Objetivos do Estágio	2
1.4	Cronograma.....	3
1.5	Metodologia	4
1.6	Estrutura	4
2.	Enquadramento Teórico	7
2.1	Melhoria Contínua e <i>Lean</i>	7
2.1.1	Princípios <i>Lean</i>	8
2.1.2	Eliminação de Desperdício.....	8
2.1.3	Ferramentas de Otimização	11
2.2	Organização de Layouts em Centros de Trabalho	14
2.3	<i>Lean</i> no setor da distribuição postal	17
2.4	Indicadores de Desempenho (KPI's)	18
2.5	Reflexão sobre a Literatura	19
3.	Processos Atuais.....	22
3.1	Caracterização da Organização	22
3.1.1	Os CTT – Correios de Portugal, S.A.	22
3.1.2	Visão, Missão, Valores e Estratégia dos CTT – Correios de Portugal, S.A.	23
3.1.3	Estrutura Organizacional da Empresa	23
3.1.4	Direção de Execução de Operações Norte.....	24
3.1.4.1	Separação de Serviço e Organização da Distribuição	27
3.2	Descrição do Processo Atual (AS-IS)	29
3.2.1	Centro de Entrega da Maia	29
3.2.2	Fluxo de Trabalho Atual	32
3.2.3	Identificação de Ineficiências e Gargalos.....	34
4.	Melhoria de Processos	39
4.1	Definição do Processo Futuro (TO-BE).....	39
4.1.1	Alterações na Separação Geral	39
4.1.2	Alteração de Layout	40
4.1.3	Aplicação do Método 5S	41
4.1.4	Análise de Dados Operacionais	45
5.	Análise dos Resultados	50

5.1 Questionário aos colaboradores	50
5.1.1 Estrutura do Questionário	50
5.1.2 Fiabilidade do questionário	51
5.1.3 Resultado dos questionários	52
5.2 Avaliação da implementação do <i>Kamishibai</i> e da Técnica 5S	58
5.3 Avaliação da Alteração do Layout.....	62
6. Conclusão.....	65
6.1 Conclusões finais	65
6.2 Limitações e Futuros Desenvolvimentos.....	66
Referências Bibliográficas	68

Índice de Figuras

Figura 1: Ciclo PDCA	12
Figura 2: Layout por Posição	15
Figura 3: Layout por Produto.....	15
Figura 4: Layout por Processo	16
Figura 5: Layout Celular	16
Figura 6: Modelo de volume-variedade de layouts	17
Figura 7: Logótipo do CTT - Correios de Portugal, S.A	22
Figura 8: Estrutura Organizacional das Operações do Norte	24
Figura 9: Mesa de serviço	26
Figura 10: Diagrama de fluxo atual no CDP 4470	34
Figura 11: Atualização de Layout da Zona de Separação Geral	40
Figura 12: Novo Layout no CDP 4470	41
Figura 13: Sinaléticas danificadas.....	42
Figura 14: Etiquetagem dos móveis de Separação Manual	42
Figura 15: Etiquetagem dos móveis de prestação de contas	43
Figura 16: Separação de correio Avisado	44
Figura 17: Mesa de Apoio	44
Figura 18: Kamishibai durante o processo atual.....	58
Figura 19: Kamishibai após a aplicação da melhoria de processos	59
Figura 20: Corredores do CDP 4470 no início do estágio	60
Figura 21: Corredores do CDP 4470 no final do estágio	61
Figura 22: Zona de prestação de contas no início do estágio	61
Figura 23: Limpeza na área de prestação de contas.....	62
Figura 24: Folha de cálculo de passos no layout novo	62

Índice de Tabelas

Tabela 1: Diagrama de Gantt do Estágio.....	3
Tabela 2: Tabela Comparativa das Perspetivas dos Autores sobre os sete tipos de desperdício..	10
Tabela 3: Tipos de Correio e Padrões de Entrega.....	27
Tabela 4: Modelo Segmentado de Distribuição	28
Tabela 5: Fatores sazonais por código postal no CDP 4470.....	30
Tabela 6: Teste de Normalidade	31
Tabela 7: Teste Kruskal Wallis.....	32
Tabela 8: Comparação de Tempos Operacionais	35
Tabela 9: Teste-T do tempo gasto em preparação do giro.....	36
Tabela 10: Correlação de Pearson entre o nº de vezes que se realiza dobra e saída na hora indicada	46
Tabela 11: Posto Médio do Giro UC	47
Tabela 12: Distribuição de horários de saída mediante código postal	48
Tabela 13: Questionário feito aos colaboradores do CDP 4470.....	50
Tabela 14: Resultados do teste de confiabilidade	51
Tabela 15: Estatísticas do teste de confiabilidade	52
Tabela 16: Estatísticas de item-total do questionário	52

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Resposta à pergunta 1	53
Gráfico 2: Respostas à pergunta 2.....	54
Gráfico 3: Respostas à pergunta 3.....	54
Gráfico 4: Resposta à pergunta 4	55
Gráfico 5: Respostas à pergunta 5.....	56
Gráfico 6: Respostas à pergunta 6.....	56
Gráfico 7: Número de motivos para regressar à zona de Separação Geral.....	57

Capítulo I

Introdução

1. Introdução

1.1 Enquadramento do Problema

Nos últimos anos, o setor dos serviços postais tem sido desafiado por várias transformações, impulsionadas pelo crescimento do comércio eletrónico, pelo aumento das expectativas dos consumidores em relação aos prazos de entrega e também pela necessidade crescente da otimização dos recursos disponíveis. Esta realidade tem feito com que as empresas alterem os seus modelos operacionais, procurando torná-los mais eficientes, ágeis e sustentáveis. Apesar das evoluções tecnológicas e organizacionais, os centros de distribuição enfrentam ainda dificuldades estruturais que comprometem a qualidade do serviço prestado, nomeadamente no que se refere à gestão do tempo, à distribuição equitativa da carga de trabalho e à resposta a situações imprevistas como ausências ou picos de volume.

Estas fragilidades impactam diretamente os tempos de distribuição, geram atrasos e aumentam a probabilidade de erro, afetando não só a produtividade interna, como também a experiência do cliente final. Paralelamente, existe uma crescente pressão sobre as equipas de trabalho, muitas vezes obrigadas a adaptar-se diariamente a contextos instáveis que desorganizam os processos e contribuem para o desgaste operacional.

Neste cenário, a adoção de metodologias de melhoria contínua, como o *Lean*, surgem como uma resposta estratégica para identificar desperdícios, padronizar procedimentos e melhorar o desempenho global. A aplicação de ferramentas como o 5S, a análise de layouts, ou o estudo estatístico de tempos e atividades permite uma abordagem mais objetiva e sustentada na tomada de decisões, orientada para a eficiência e a valorização do tempo de trabalho. Assim, o problema não reside apenas na existência de atrasos ou falhas operacionais pontuais, mas sim na ausência de uma cultura sistemática de melhoria e de uma visão integrada sobre os processos que sustentam a operação diária dos centros de distribuição postal.

1.2 Motivação e Pertinência

A realização deste estágio surge da motivação pessoal e académica de aplicar conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do percurso de formação em Logística a um contexto real e socialmente relevante. A escolha do setor postal prende-se com a oportunidade de contribuir para a eficiência de serviços públicos essenciais, num momento em que a transformação digital e as exigências logísticas colocam uma pressão acrescida sobre estruturas mais tradicionais.

A pertinência do estágio relaciona-se também com a falta de estudos aplicados em contexto operacional no setor postal nacional e internacional, sendo que a implementação de metodologias como o *Lean* ou o 5S pode ter impactos diretos na produtividade, satisfação dos trabalhadores e qualidade do serviço prestado à população.

1.3 Objetivos do Estágio

A realização do estágio permitiu colocar em prática competências adquiridas ao longo do percurso académico através da análise crítica num ambiente real de trabalho, e procurou promover uma

abordagem orientada para a melhoria contínua dos processos com base em evidência empírica e metodologias de gestão operacional.

Tendo isso em conta, os objetivos para o estágio consistiram num trabalho orientado para o mapeamento e diagnóstico dos processos existentes, através da recolha e tratamento de dados quantitativos sobre o desempenho da equipa ao longo do tempo. Tal análise permitiu detetar aspetos como atrasos sistemáticos na hora de saída dos carteiros e falta de padronização entre métodos de trabalho.

Com base nesse diagnóstico, foram aplicadas ferramentas de melhoria contínua de forma a propor recomendações que promovessem maior organização, eficiência e previsibilidade no ambiente operacional, procurando ao mesmo tempo fomentar uma maior sensibilização dos colaboradores relativamente à importância da gestão de tempo, da padronização de processos e da eliminação de desperdícios nas tarefas do dia a dia.

1.4 Cronograma

O estágio decorreu entre o mês de Outubro de 2024 e Fevereiro de 2025, acompanhando de forma contínua o funcionamento diário do Centro de Distribuição Postal da Maia. O planeamento de atividades foi estruturado em diferentes fases, desde a observação e recolha de dados iniciais, a propostas de melhoria até à testagem e implementação das mesmas. Apresenta-se na Tabela 1 o Diagrama da Gantt correspondente à distribuição das principais fases ao longo de toda a duração do estágio:

Tabela 1: Diagrama de Gantt do Estágio

	Novembro				Dezembro				Janeiro				Fevereiro			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Observar e começar mapeamento de atividades																
Reunir informação sobre a empresa																
Mapeamento do processo atual																
Analisar dados e detalhar problemas críticos																
Criar soluções e definir propostas de melhoria																
Pesquisa sobre as melhores práticas de logística																
Proposta de soluções para otimizar o processo																
Detalhar as ferramentas que poderão ser utilizadas																
Testar e implementar soluções, obter feedback																
Planeamento e testes piloto																
Análise da primeira implementação																
Análise dos resultados da implementação																
Coleta de dados pós implementação e comparação																
Realização de questionário aos carteiros																
Preparação do relatório de resultados internos																
Consolidação dos ajustes finais																

1.5 Metodologia

A metodologia adotada neste projeto combina uma abordagem quantitativa e qualitativa aplicada a um caso real do setor da distribuição postal.

Esta abordagem combinou a observação direta dos processos na empresa onde foi realizada o estágio, recolha e análise de dados quantitativos com a aplicação de ferramentas da filosofia *Lean*. Inicialmente, foi realizada uma fase de observação, com o acompanhamento das operações diárias, com foco na fase da manhã correspondente à preparação dos giros. Este contacto permitiu não só compreender o fluxo de trabalho e as suas particularidades, como também identificar de forma empírica as potenciais fontes de ineficiência, como deslocações repetitivas, atrasos e ausência de padronização.

Recolheu-se também dados operacionais, especialmente da hora de saída para distribuição de cada carteiro, e organizaram-se os dados em bases estruturadas e tratados em software estatístico (IBM SPSS *Statistics*), onde foram aplicados métodos estatísticos como o Teste *Kruskal-Wallis*, o Teste T e a Correlação de *Pearson* para conseguir identificar diferenças entre grupos de trabalho, sazonalidades e características operacionais

Esta metodologia permitiu não só validar perceções operacionais com dados concretos, como sustentar recomendações com base em diagnósticos reais, promovendo uma abordagem participativa e orientada para a melhoria contínua.

1.6 Estrutura

O presente relatório de estágio encontra-se organizado em seis capítulos, que refletem a estrutura lógica e cronológica do trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular.

O primeiro capítulo é o presente, onde é apresentado o enquadramento do problema, motivação para realização deste trabalho, objetivos delineados para o estágio e estrutura geral do relatório.

O segundo capítulo fará um enquadramento teórico que sustente o trabalho realizado, com especial foco no conceito *Lean*, as suas ferramentas, tipos de layout e a sua aplicação no setor logístico.

O terceiro capítulo descreve o processo atual da empresa, começando por uma descrição da mesma e do seu manual de procedimentos, identificando, com base na observação direta e análise documental, as principais ineficiências observadas.

O quarto capítulo diz respeito à proposta e implementação de melhorias de processos, onde são apresentadas as intervenções realizadas no terreno com recurso a ferramentas *Lean*, incluindo a reorganização do Layout e análise de dados relativos ao desempenho dos carteiros.

A análise de resultados foi feita no capítulo cinco, com destaque para a interpretação dos dados recolhidos através de um questionário aplicado aos carteiros, a avaliação do impacto das ferramentas *Lean* implementadas e a análise estatística dos dados operacionais, através de testes de hipóteses que visam validar os efeitos das intervenções.

Por fim, o capítulo da conclusão apresenta as conclusões do estudo, refletindo sobre os resultados alcançados, limitações encontradas e sugestão de linhas de continuidade para futuros trabalhos ou investigações.

Desta forma, a estrutura adotada procura proporcionar uma leitura sequencial e lógica dos conteúdos de forma a dar a compreender o contexto em que o estágio se desenvolveu, os fundamentos teóricos que o sustentaram, a realidade operacional observada, as intervenções realizadas e os resultados obtidos.

Capítulo II

Enquadramento Teórico

2. Enquadramento Teórico

Para elaboração do presente relatório de estágio foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica sobre o estado da arte que consiste na recolha, análise, sintetização e avaliação de um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar uma base teórico-científica sobre um determinado assunto. Para tal, foram utilizados os serviços de pesquisa b-on, biblioteca do conhecimento online, Research Gate, onde são publicados documentos científicos e o Google Scholar como ferramenta de pesquisa para apoio a esta temática.

2.1 Melhoria Contínua e *Lean*

A constante evolução e aumento das expectativas e do conhecimento dos consumidores impõe padrões de qualidade cada vez mais elevados (Schwab, 2016). A qualidade tornou-se num fator-chave para qualquer empresa ter em conta, independentemente do que esta oferece, o que obriga a uma crescente adaptação ao nível de exigência por parte das mesmas (Rajan, 1989).

Este princípio está intrinsecamente ligado à filosofia *Kaizen*, termo de origem japonesa que significa “mudar para melhor”, que enfatiza a participação ativa dos colaboradores, a padronização de boas práticas e a promoção de uma cultura organizacional voltada para o aperfeiçoamento diário (Liker J. , 2021). Esta não deve ser entendida apenas como uma prática técnica, mas como uma mentalidade incorporada nas rotinas da organização e sustentada por lideranças comprometidas com a evolução progressiva dos processos.

Neste contexto, a filosofia *Lean* surge como um tema ajustável às mudanças impostas, permitindo otimizar processos e implementar ferramentas e metodologias com benefícios na simplificação de processos e redução de desperdícios (Liker J. , 2021).

O conceito de *Lean* surgiu e evoluiu a partir do *Toyota Production System* (TPS), que foi desenvolvido no Japão após a Segunda Guerra Mundial. Este sistema foi criado por Taichii Ohno e Shigeo Shingo na *Toyota Motor Company*, com o objetivo de melhorar a eficiência e a qualidade da produção, combinando conceitos de diversas filosofias e religiões asiáticas com as melhores práticas de produção da época. O sistema resultante tornou-se a base do TPS, que se destacou pela sua alta produtividade e qualidade superior. Contudo, o nome "*Toyota Product System*" estava associado a um único produtor, o que levou à busca de uma denominação mais universal. Foi então que surgiram diversas designações, como "*Just-in-Time Production*" e "*World Class Manufacturing*", até que, em 1990, os consultores James Womack e Daniel Jones deram o termo "*Lean Manufacturing*" no livro "*A Máquina que Mudou o Mundo*" (Womack & Jones, 1996) e, assim, este termo consolidou-se como uma abordagem amplamente adotada em diversos setores industriais.

No cenário atual, o desenvolvimento industrial é crucial para que um país alcance uma economia sustentável. As organizações enfrentam uma crescente pressão em promover a melhoria contínua e a excelência operacional. Num mercado cada vez mais competitivo, as empresas precisam de adotar estratégias que permitam sua diferenciação positiva, e entre essas estratégias o *Lean Thinking* destaca-se como uma das metodologias mais reconhecidas globalmente para melhorar o desempenho organizacional. A aplicação dos princípios *Lean* contribui para a adaptação das

empresas às novas exigências do mercado, promovendo maior eficiência, flexibilidade e rigor nos seus processos produtivos. Esta abordagem, que se baseia no TPS e em metodologias como *Just-in-Time* (JIT) e *Jidoka*, procura reduzir custos, diminuir o tempo de produção (*lead-time*) e melhorar a qualidade e segurança (Cruz et al., 2020). A implementação destas metodologias requer frequentemente a reorganização dos espaços de produção, tornando-os mais eficientes e alinhados com as atuais exigências do mercado de modo a garantir uma vantagem competitiva sustentável (Sadiq et al., 2021).

2.1.1 Princípios *Lean*

De acordo com Womack e Jones (1996), o *Lean* constitui a chave para a eliminação dos desperdícios existentes numa organização e no seu livro "*Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Organisation*" identificam cinco princípios chave para os alcançar:

- Definição de valor: o valor de um produto ou serviço é aquele que satisfaz plenamente as necessidades, expectativas e desejos do consumidor final. Neste caso, a organização deve identificar as atividades que agregam valor, considerando que existem três tipos: as que acrescentam, as que não acrescentam, mas são necessárias e as que não acrescentam valor nem são necessárias.
- Cadeia de valor: engloba todas as ações necessárias para levar o produto até ao consumidor. Portanto, todas as atividades que não são necessárias e sem valor devem ser examinadas, melhorando aquelas que trazem valor para o cliente.
- Fluxo da cadeia de valor: depois de eliminar as tarefas que geram desperdício, é necessário reestruturar o trabalho de modo a promover a criação de valor. Eliminando o desperdício, assegura-se que o fluxo de produtos ou serviços decorre sem aumento do tempo de espera ou interrupção na entrega.
- Sistema Pull: este sistema na produção baseia-se em produzir apenas quando existe procura por parte do cliente, prevenindo a produção para stock e o excesso de produção. Para isso, é necessário um bom planeamento inicial de modo a equilibrar a capacidade produtiva com os pedidos dos diversos clientes.
- Procura pela perfeição: estimula a procura pela melhoria contínua, não existindo um fim para processos de redução de tempo, espaço, custos e falhas.

O principal objetivo da metodologia *Lean* é o aumento da criação de valor através da redução de desperdício, ou seja, criar mais valor com menos recursos e, por isso, uma organização que se siga pela gestão *Lean* deve entender o que constitui valor para o cliente e focar-se nos processos chave para o aumentar (Womack & Jones, 1996).

2.1.2 Eliminação de Desperdício

A eficiência operacional está intrinsecamente ligada à capacidade de uma organização em identificar e eliminar tudo o que não agrega valor ao produto ou serviço final. Neste sentido, a filosofia *Lean* introduz uma perspetiva prática para a análise de eficiência, através do conceito dos

sete desperdícios originalmente proposto por Taiichi Ohno no contexto do *Toyota Production System* (Souza & Alves, 2018).

O TPS, pela dificuldade de produzir em massa, foi desenvolvido com o propósito de eliminar Muri (sobrecarga), Mura (desequilíbrio) e Muda (desperdícios), os três obstáculos do *Lean*, isto é, os 3M's (Mor et al., 2019):

- MURI: consiste em evitar a sobrecarga das pessoas, instalações e equipamentos para prevenir más condições de trabalho;
- MURA: aborda a necessidade de reduzir desigualdades, variações e inconsistências em qualidade e volume;
- MUDA: aponta para a eliminação de desperdícios e inutilidades, de forma a garantir que todas as atividades agreguem valor para o cliente, evitando perdas de tempo e recursos desnecessários.

Desta forma, torna-se relevante definir o conceito de desperdício. Este refere-se a quaisquer atividades humanas que consomem recursos sem gerar um aumento de valor ao produto final (Wahaba et al., 2013).

Ao longo do tempo, diversos autores aprofundaram e complementaram a teoria dos sete desperdícios. Ohno (1988) divide os desperdícios em sete categorias, tal como Shingo (1989) e, mais tarde, Liker (2003) apresentou definições mais recentes para os sete desperdícios apresentados pelos autores anteriores.

Ohno (1988), como criador da classificação original, via a produção excessiva como o desperdício mais prejudicial, pois tende a gerar os restantes. O seu foco estava na observação direta dos processos e na identificação prática das ineficiências, propondo a eliminação sistemática dos desperdícios visíveis.

Shingo (1989) complementou essa abordagem ao fazer a distinção entre desperdícios visíveis e invisíveis. Defendeu que muitas ineficiências têm origem na variabilidade dos processos e na falta de padronização, sendo fundamental o uso de ferramentas como o Poka-Yoke (prevenção de erros) e o SMED (Single Minute Exchange of Die) para evitar a ocorrência de falhas. Para Shingo, a eliminação dos desperdícios deveria estar alicerçada em princípios de engenharia de processos.

Liker (2021) explica os desperdícios numa abordagem mais abrangente, onde a melhoria contínua e o desenvolvimento das pessoas são elementos centrais. Para Liker, eliminar desperdícios não é suficiente se não houver uma cultura organizacional sólida que sustente as melhorias. A sua perspetiva destaca o papel da liderança, da aprendizagem organizacional e do respeito pelas pessoas como condições essenciais para sustentar os ganhos de eficiência.

Foram identificados os sete principais tipos de desperdício:

- Transporte: diz respeito à movimentação desnecessária de materiais, produtos ou documentos entre processos, não agregando qualquer valor ao produto ou serviço.

- **Inventário:** o excesso de stock de materiais, produtos ou documentos em processo ocupa espaço, o que exige gestão e pode deteriorar-se ou tornar-se obsoleto antes de ser usado.
- **Movimentação:** a movimentação desnecessária gasta energia e tempo que poderia ser utilizado em tarefas produtivas.
- **Espera:** tempo parado em que as pessoas, materiais ou equipamentos não estão a produzir. Dessa forma, o tempo de inatividade reduz a produtividade global e atrasa o fluxo dos processos.
- **Produção excessiva:** produzir mais cedo, mais rápido ou em maior quantidade do que o necessário. É um desperdício porque consome recursos antes de ser necessário, muitas vezes sem a garantia de que será utilizado.
- **Processamento excessivo:** acontece quando se realiza mais trabalho, ou se utilizam métodos mais complexos do que o necessário, consumindo mais recursos sem melhorar o resultado final para o cliente.
- **Defeitos:** produtos ou serviços com erros, falhas ou que exigem correção ou retrabalho consome recursos quando poderia ter sido feito corretamente à primeira.

Na Tabela 2 é possível identificar as diferentes abordagens das perspetivas dos três autores.

Tabela 2: Tabela Comparativa das Perspetivas dos Autores sobre os sete tipos de desperdício

Desperdício/Autor	Taiichi Ohno (1988)	Shigeo Shingo (1989)	Jeffrey Liker (2021)
Transporte	Não agrega valor	Deve ser minimizado por reengenharia	Derivado de layouts ineficazes
Inventário	Esconde problemas de fluxo	Resultado de produção desequilibrada	Indício de falhas no planeamento
Movimentação	Causa fadiga e improdutividade	Minimizado por ergonomia e organização	Indício de falhas no planeamento
Espera	Perda de produtividade	Sintoma de falta de padronização	Resultado de má sincronização de processos
Produção Excessiva	O mais grave, gera os restantes	Deve ser evitada pela melhoria do fluxo	Deve alinhar-se à procura real do cliente
Processamento Excessivo	Tarefa além do necessário	Consequência de design ineficiente	Reflete falta de foco no valor ao cliente
Defeitos	Retrabalho e insatisfação	Prevenção com Poka-Yoke e causas raiz	Associado à cultura de melhoria contínua

Estes desperdícios representam atividades ou elementos presentes nos processos que consomem recursos sem acrescentar valor, seja sob a forma de tempo, esforço, materiais ou capacidade produtiva. A sua identificação e eliminação são essenciais para a melhoria do desempenho operacional e para a construção de processos mais ágeis, flexíveis e orientados para o cliente.

Com a difusão dos princípios *Lean* para setores além da indústria, começou a reconhecer-se um oitavo desperdício designado Potencial Humano, como sugerido por Klein et al. (2021). Este refere-se à incapacidade da empresa em aproveitar plenamente o conhecimento, as competências, as ideias e a criatividade dos seus colaboradores. Quando as pessoas não são envolvidas na resolução de problemas, não participam ativamente na melhoria dos processos, ou não têm espaço para propor inovações, a organização perde não apenas oportunidades de melhoria, mas também o seu maior ativo: o capital humano (Liker J. , 2021).

2.1.3 Ferramentas de Otimização

A procura pela eficiência operacional nas organizações tem conduzido à adoção de abordagens de melhoria contínua, suportadas por um vasto leque de ferramentas de otimização de processos. (Oliveira et al., 2017). Estas ferramentas auxiliam na identificação de desperdícios, análise de fluxos de trabalho, resolução de problemas e implementação de melhorias sustentáveis, contribuindo para a criação de valor ao longo da cadeia (Santos et al., 2019).

Em empresas industriais, uma estratégia frequentemente aplicada para aprender com os problemas do passado é aplicar o método de análise de causa raiz (Ito et al., 2022); para tal podem ser utilizadas ferramentas tais como: 5S's, análise dos cinco porquês (5 P's), diagrama de Ishikawa, Kamishibai, Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) e os Seis Sigma (Oliveira et al., 2017). Estas ferramentas permitem não apenas diagnosticar problemas, como acompanhar a eficácia das ações implementadas e a prevenção ao erro.

A escolha e aplicação adequada destas ferramentas dependem do contexto organizacional, do tipo de processo analisado e dos objetivos estratégicos definidos. Quando bem integradas numa cultura de melhoria contínua, contribuem decisivamente para a padronização de boas práticas, redução de variações e aumento da previsibilidade operacional (Liker J. , 2021).

2.1.3.1 Ciclo PDCA

O ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), também conhecido por Ciclo de Deming, foi criado na década de 30 por Walter A. Shewart, mas tornou-se popular apenas na década de 1950 por William Edward Shewart. Trata-se de uma ferramenta de qualidade utilizada para o controlo e aperfeiçoamento de processos organizacionais, principalmente na resolução de problemas e promoção de melhorias contínuas (Matsuo & Nakahara, 2013). Este método apresenta quatro fases interdependentes e cíclicas:

- *Plan* (Planear): diz respeito à seleção de um problema ou oportunidade de melhoria, com metas claras para obtenção de resultados a partir de um plano de ação detalhado;
- *Do* (Fazer): corresponde à implementação do plano elaborado, seguindo as ações previstas e monitorizando o seu progresso;
- *Check* (Verificar): implica a análise dos resultados obtidos quer durante a execução do plano, quer após a conclusão do mesmo e identificação de eventuais desvios, falhas ou oportunidades de ajuste;

- *Act* (Agir): em caso de sucesso, este processo é formalizado e padronizado. Em caso contrário, são tomadas ações corretivas, é feita uma revisão do plano e reinicia-se o ciclo.

Na Figura 1 é possível observar o ciclo e devidas tarefas.

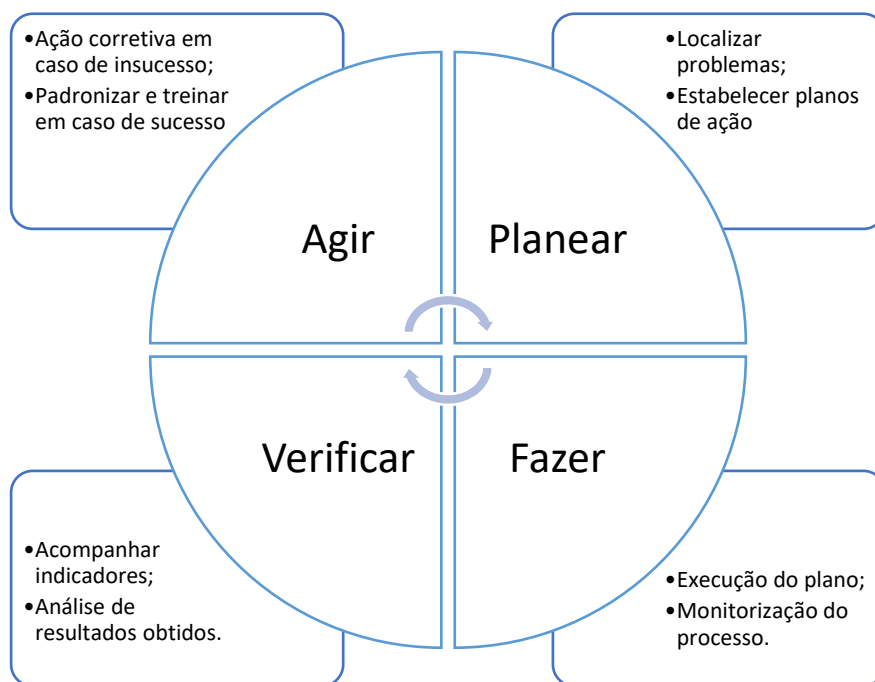


Figura 1: Ciclo PDCA
Fonte: (Deming, 1993)

O principal objetivo deste método é transformar problemas em oportunidades de melhoria, elevando progressivamente o nível de qualidade dos processos. Para além da resolução de problemas, o Ciclo PDCA pode ser utilizado de forma proativa para promover melhorias estratégicas, partindo da definição de metas e avaliando a sua concretização de forma sistemática. A sua aplicação cíclica garante a atualização contínua dos processos, o reforço da aprendizagem organizacional e a consolidação de práticas mais eficazes.

2.1.3.2 O Método 5S

A metodologia 5S, que significa “arrumar a casa”, é uma das ferramentas mundialmente utilizadas por inúmeras organizações de pequena e grande escala, sendo utilizada por todos os setores de indústria e serviços. Teve a sua origem no Japão, no início dos anos 50, com o objetivo de melhorar a eficiência, reforçar o desempenho e proporcionar uma melhoria contínua em todos os segmentos da estrutura organizacional, sendo atualmente considerada uma das ferramentas mais utilizadas do *Lean* nas organizações atuais (Abu Bakar, 2019).

Este método consiste numa ferramenta de ação baseada em cinco palavras japonesas que começam com a letra S, em que cada S corresponde a um senso: *Seiri* (Senso de utilização), *Seiton* (Senso de organização), *Seiso* (Senso de limpeza), *Seiketsu* (Senso de padronização) e *Shitsuke* (Senso de disciplina). Todos estes termos estão interligados uns com os outros e têm um papel importante na melhoria contínua, se aplicados sistematicamente (Abu Bakar, 2019).

1º S - Seiri (Eliminar o desnecessário)

Nesta fase, é feita uma separação entre os materiais que são necessários e desnecessários. Segundo Sancoban (2006), o material defeituoso ou inutilizado no local de trabalho causa a desordem e diminui a eficiência no trabalho. Dessa forma, é essencial separar, classificar e descartar os objetos de acordo com a sua utilidade dentro do ambiente em que se está inserido. Segundo Saricoban (2006, como citado por Singh et al., 2014), quando os princípios básicos são bem aplicados, os problemas e as queixas ao longo do fluxo de trabalho diminuem e a comunicação entre colaboradores será simplificada, obtendo poupança no espaço de trabalho necessário e no custo de operação.

2º S – Seiton (Organização)

Nesta etapa, é definida uma ordem de localização para fácil acesso aos materiais necessários, identificando os mesmos para fácil identificação. Esses materiais devem ser colocados outra vez no mesmo sítio após utilização (Patra et al., 2005). Estes materiais devem ser colocados onde conseguem ter fácil acesso devido ao grande uso, e após a realização dessa etapa será possível visualizar que se evitará a compra de materiais desnecessários, uma maior facilidade de limpeza no ambiente de trabalho, melhor disposição dos equipamentos e móveis e ainda melhores condições de segurança. (Agrahari et al., 2015).

3º S – Seiso (Limpeza)

De maneira a realizar as tarefas eficientemente, é necessário criar um espaço limpo (paredes, armários, gavetas, etc), evitando que a sujeira como poeira e lixo venham acarretar danos, defeitos e falhas em equipamento ou doenças nos trabalhadores. Para se detetar estes problemas e falhas, é necessário que esta limpeza seja feita de forma sistemática (Agrahari et al., 2015). A higiene do espaço de trabalho proporciona o aumento da produtividade das pessoas, máquinas e materiais, evitando o retrabalho, e mantém o bom estado de materiais, pois há uma constante manutenção dos equipamentos.

4º S – Seiketsu (Padronização)

O objetivo desta etapa é consciencializar as pessoas de que o ambiente de trabalho deverá estar favorável à saúde e higiene. Providenciar o controlo visual permite a revelação dos problemas que podem afetar negativamente a limpeza, e é importante pois assegura a manutenção dos 3S iniciais, uma vez que procura a adesão do comprometimento de todos na manutenção de qualidade de vida (Agrahari et al., 2015).

5º S – Shitsuke (Disciplina)

A última etapa referente à disciplina, educação e compromisso, procura corrigir o comportamento inadequado das pessoas, onde todos deverão moldar os seus hábitos. Dessa forma, todos os colaboradores de uma organização deverão comprometer-se com as normas, padrões e procedimentos formais e informais e introduzir os hábitos de Kaizen na empresa (Houa et al., 2018).

2.1.2.3 Kamishibai

A técnica *Kamishibai* remonta ao século XII e surgiu como uma prática da cultura japonesa ao qual os monges budistas recorriam para o relato de histórias. A nível industrial recorre a um quadro com cartões para transmitir informação e fornece uma visualização das diferentes atividades de modo a proporcionar um fluxo suave da sua concretização (Ellis, 2020).

Esta técnica trata-se de um sistema simples de verificação que, através de cartões verdes e vermelhos, possibilita uma revisão sistemática de aspetos críticos que se podem encontrar num ambiente de trabalho, normalmente relacionados a métricas como a segurança, a qualidade, a produtividade, os 5S, entre outros. Foca-se em fornecer um método que possibilite uma visualização rápida e fácil de modo a ser possível adotar as devidas ações de melhoria que possibilitem obter a condição correta (Niederstadt, 2013).

É apresentado num quadro as várias tarefas e os devidos prazos, e deve estar exposto num lugar que tenha boa visibilidade. Nesse quadro, deve estar colocado também um cronograma para as auditorias, as áreas e os temas que serão avaliados nesse período, que podem ser sempre os mesmos ou alterar-se mediante decisões e prioridades da empresa.

2.2 Organização de Layouts em Centros de Trabalho

A análise de processos, aliada à busca pela eficiência operacional, constitui a base para decisões estruturantes no funcionamento de qualquer organização. Ao compreender os fluxos de trabalho, identificar ineficiências e redesenhar atividades, torna-se possível alinhar os recursos físicos e humanos aos objetivos estratégicos. Nesse contexto, a forma como os espaços são organizados, nomeadamente o layout do centro de trabalho, surge como uma consequência natural da análise e otimização dos processos, sendo um dos elementos centrais na concretização de melhorias.

O layout de um armazém refere-se à forma como toda a sua área se encontra estruturada, seja em termos de alocação de espaços como dos percursos previamente definidos, coordenando operadores e equipamentos de forma eficiente (Tompkins et al., 2010). Slack, N. et al (2010) defendem que, para a elaboração de um layout funcional é indispensável partir de dados reais e mensuráveis, tratá-los com rigor metodológico e aplicá-los adequadamente à realidade em questão.

Um layout que corresponda às exigências da empresa acarreta vantagens como a minimização de custos de transporte e movimentação de materiais, uma boa predisposição dos espaços estipulados que consagra a sua boa utilização, a eliminação de gargalos, a promoção da qualidade dos produtos ou serviços, a redução de tempos e deslocações desnecessárias e facilita ainda a flexibilidade do sistema produtivo e da comunicação. No entanto, numa situação contrária à anterior, a utilização de um layout incorreto produz uma má utilização dos espaços, zonas congestionadas, falhas na segurança e aumento nos tempos do ciclo de produção, entre outros. (Tompkins et al., 2010)

Todas as organizações possuem particularidades distintas, portanto não existe um modelo fixo para o modo como todos os locais de trabalho e armazéns devem ser projetados. No entanto, para a elaboração ou otimização de um layout devem ser tidos em conta aspetos como uma boa noção do fluxo de trabalho, o espaço e tempo necessário para desempenho das tarefas, a dimensão dos

equipamentos, a temperatura, humidade, ventilação, iluminação e conforto e, por fim, a segurança (Islam et al., 2017). Como tal, Heragu (2016) definiu os seguintes objetivos principais a considerar na escolha do layout:

- Reduzir ao máximo o tempo total necessário para a realização da produção, assegurando dessa forma uma maior fluidez e eficiência nos processos;
- Limitar as deslocações de materiais e pessoas dentro das instalações, promovendo assim um fluxo mais racional e contínuo;
- Otimizar a utilização do espaço físico disponível, garantindo um melhor aproveitamento da área e facilitando o acesso aos recursos;
- Diminuir os custos associados ao manuseamento de materiais, como forma de eliminar movimentos desnecessários e melhorando a organização interna;
- Reduzir a quantidade de equipamentos necessários para a movimentação de materiais;
- Minimizar os investimentos em equipamentos auxiliares.

Existem quatro tipos de layout existentes: o Layout Posicional (ou fixo), Layout por Produto (ou em linha), Layout por Processo (ou funcional), e Layout Celular. (Slack et al., 2013)

No Layout Posicional, possível de observar na Figura 2, o produto permanece fixo e os recursos deslocam-se até ao local onde o trabalho ocorre (Slack et al., 2013)

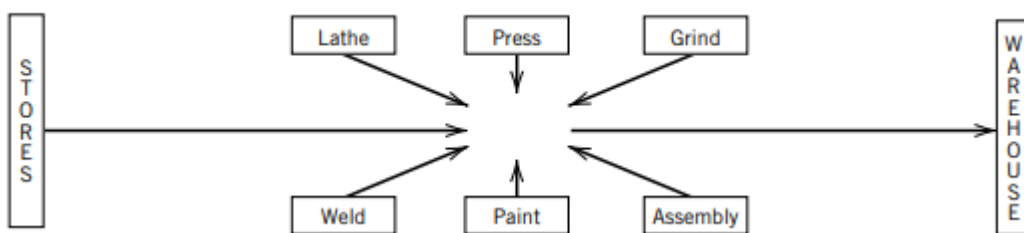


Figura 2: Layout por Posição
Fonte: Tompkins et al. (2010)

O Layout por Produto presente na Figura 3 cria sequências nas operações e organiza-se segundo isso para produzir um bem ou um serviço específico.

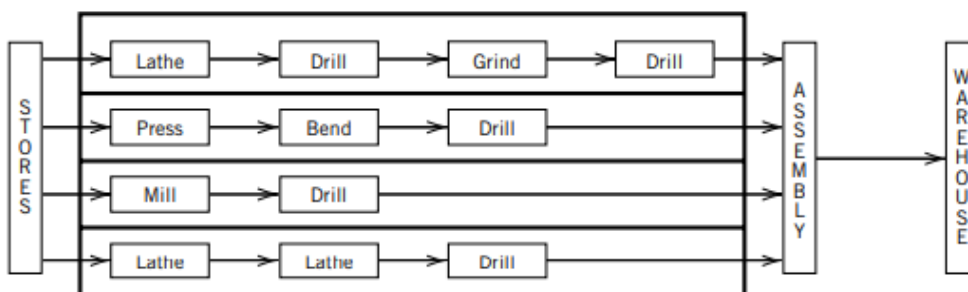


Figura 3: Layout por Produto
Fonte: Tompkins et al. (2010)

O Layout por Processo organiza os recursos de acordo com a função ou tipo de atividade que estes executam, agrupando máquinas e postos semelhantes. Neste tipo de layout o material é que se desloca pelo processo, como se pode verificar na Figura 4.

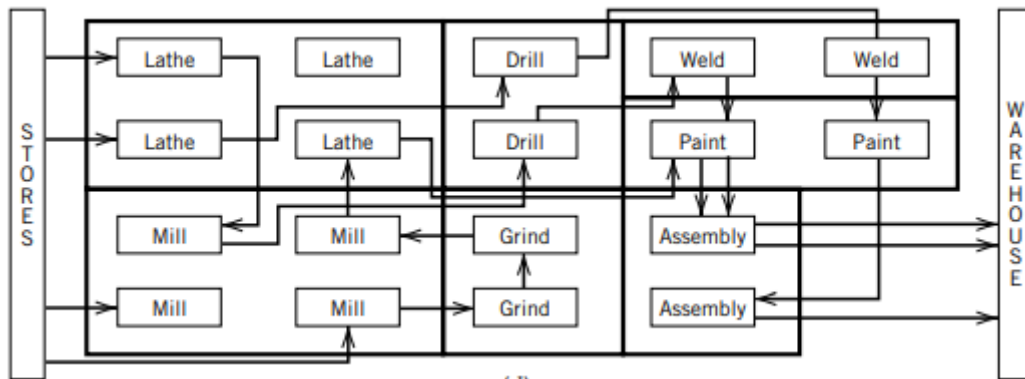


Figura 4: Layout por Processo
Fonte: Tompkins et al. (2010)

O Layout Celular, como observado na Figura 5, agrupa diferentes máquinas e processos numa célula com o objetivo de fabricar uma família de produtos semelhantes, como uma combinação do layout por processo e por produto.

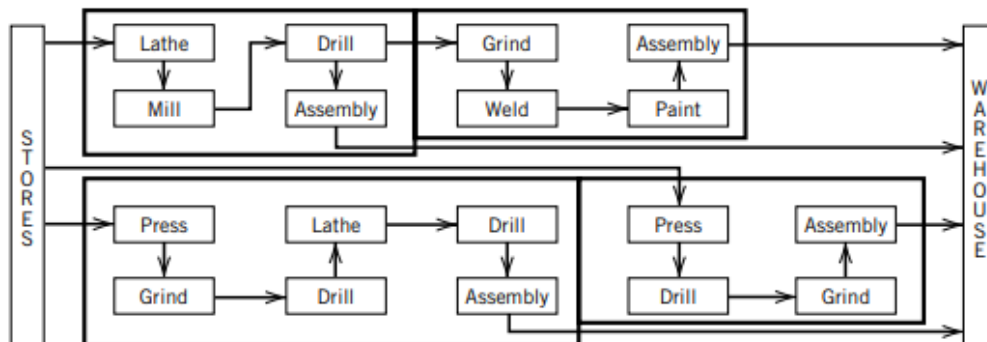


Figura 5: Layout Celular
Fonte: Tompkins et al. (2010)

De forma a permitir às empresas entenderem qual dos modelos poderá ter mais afinidade com o produto ou serviço que será realizado pela empresa, Slack et al. (2010) desenvolveram um modelo de volume-variedade, presente na Figura 6, o qual estabelece uma relação direta entre o nível de variedade de produtos/processos, o volume de produção e os tipos de layout mais apropriados a cada contexto.

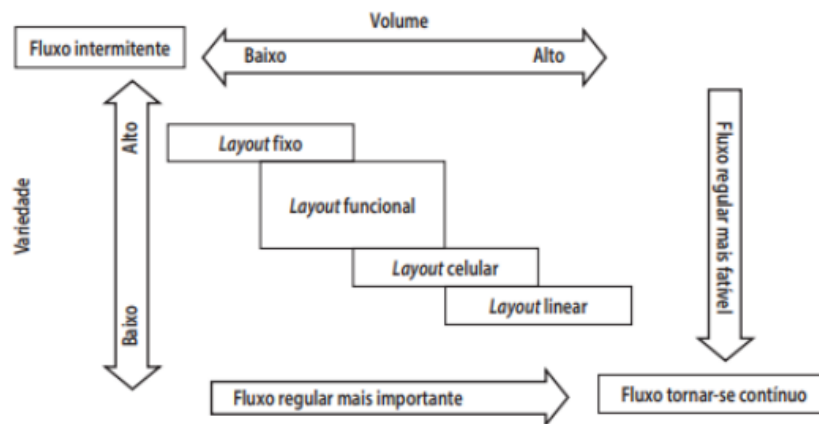


Figura 6: Modelo de volume-variedade de layouts
Fonte: Tompkins et al. (2010)

Neste modelo, observa-se que à medida que o volume de produção aumenta e a variedade diminui, o fluxo produtivo torna-se mais regular e contínuo. Assim, diferentes configurações de layout são posicionadas ao longo deste espectro, de acordo com a sua adequação operacional.

O layout posicional encontra-se na extremidade superior esquerda do modelo, sendo apropriado para operações com alta variedade e baixo volume, nas quais o produto permanece estático e os recursos se deslocam até ele (ex.: construção civil, indústria aeronáutica).

O layout funcional ou por processo situa-se imediatamente a seguir, adequado a ambientes com moderada variedade e volumes relativamente baixos, onde os equipamentos e postos de trabalho são organizados por tipo de função (ex.: oficinas, hospitais).

Em posição intermediária surge o layout celular, recomendado para produções em lotes moderados com produtos semelhantes, permitindo certa flexibilidade operacional, ao mesmo tempo que se obtêm ganhos de eficiência por agrupamento de processos semelhantes.

Por fim, o layout linear (ou por produto) localiza-se na extremidade inferior direita, adequado a cenários com alto volume e baixa variedade, caracterizados por fluxos produtivos contínuos e repetitivos, como ocorre em linhas de montagem.

Este modelo evidencia a importância da adequação do tipo de layout à natureza do processo produtivo, de modo a otimizar o desempenho operacional e a reduzir ineficiências. A escolha correta do layout pode influenciar diretamente a produtividade, os tempos de processamento, o nível de flexibilidade e o aproveitamento dos recursos físicos e humanos.

2.3 *Lean* no setor da distribuição postal

A aplicação da filosofia *Lean* no setor da distribuição postal começou a ganhar destaque a partir dos anos 2000, como resposta à necessidade de combater o crescimento do comércio eletrónico e a digitalização nos serviços postais tradicionais, como no caso de organizações como o Canada Post e a irlandesa *An Post*.

A empresa postal canadiana, com o objetivo de otimizar as suas operações de triagem e entrega, iniciou o seu processo *Lean* em meados da década de 1990, onde substituiu uma máquina de triagem automatizada de aproximadamente 58.000 pés quadrados (aproximadamente 17.678 metros quadrados) por uma célula manual de 12.000 pés (3.657 metros quadrados), baseada em princípios *Lean* como *takt time*, fluxo contínuo e trabalho balanceado, o que resultou em redução de espaço utilizado, diminuição de desperdícios e aumento da produtividade dos operadores (Lean Enterprise Institute, 2005)

Por sua vez, a *An Post* formou mais de 1000 colaboradores em *Lean Six Sigma*, implementou mais de 250 projetos *Green Belt* e alcançou economias superiores a 31 milhões de euros (Lean Business Ireland, 2023). Esta implementação incluiu práticas como a gestão visual, a padronização de processos e KPIs para monitorar a segurança, qualidade e eficiência (Leading Edge Group, 2020).

Há já exemplos práticos de que o *Lean* pode trazer melhorias concretas neste setor. Os CTT – Correios de Portugal, por exemplo, têm vindo a aplicar práticas *Lean* nos seus centros operacionais, com foco na reorganização de layouts, padronização de processos e redução de desperdícios nos processos de triagem e expedição (CTT - Correios de Portugal, 2020). De forma semelhante, os Correios da França (*La Poste*) implementaram práticas baseadas no *Just-In-Time* e no sistema 5S para otimizar o desempenho nas suas plataformas de distribuição urbana (Planet Lean, 2014). Nos Estados Unidos, o USPS (*United States Postal Service*) tem apostado em abordagens *Lean Six Sigma* para melhorar o desempenho das suas instalações de triagem automatizada e agilizar as rotas de entrega (United States Postal Service, 2016).

No entanto, apesar destas iniciativas e dos seus resultados positivos, a maioria das experiências documentadas são anteriores a 2015, existindo uma escassez de estudos ou publicações recentes que explorem novas implementações no setor postal. Esta lacuna pode representar uma mudança no enquadramento estratégico das organizações, uma vez que os serviços postais têm lidado com novos desafios como a digitalização de processos, a eficiência operacional, a inteligência artificial e solução de *tracking* em tempo real.

2.4 Indicadores de Desempenho (KPI's)

A medição e monitorização do desempenho organizacional são elementos fundamentais no âmbito da filosofia *Lean*, na medida em que sustentam a melhoria contínua e o alcance da excelência operacional. Através da definição e acompanhamento de *Key Performance Indicators* (KPIs) é possível avaliar o impacto das ações de melhoria, identificar desperdícios, e tomar decisões baseadas em dados objetivos e sistematizados (Sadiq et al., 2021).

No contexto de *Lean*, os KPIs deverão refletir os princípios orientadores dessa filosofia, nomeadamente a eliminação de desperdícios, a redução de variações nos processos, a melhoria da qualidade e a maximização da eficiência. Estes indicadores não só permitem a avaliação da eficácia das metodologias implementadas, como também contribuem para o alinhamento da

organização com os seus objetivos estratégicos e operacionais. Entre os indicadores mais relevantes encontram-se:

- Lead Time – o tempo total decorrido desde a receção da correspondência até à sua entrega final;
- Taxa de retrabalho – volume de correspondência que precisa de nova tentativa de entrega ou reencaminhamento;
- Tempo de separação – tempo médio gasto na preparação e separação de correio antes de sair para distribuição;
- Hora de saída para distribuição – indicador para avaliar atrasos operacionais nas primeiras horas do dia;
- Taxa de serviço por carteiro – nível de carga atribuída por carteiro, útil para avaliar desequilíbrios;
- Número de incidentes operacionais por semana – como extravios, encaminhamentos errados ou falhas de equipamento.

Este tipo de indicadores não só permitem avaliar o impacto das ações de melhoria, como também contribuem para a padronização de boas práticas e a previsibilidade operacional, permitindo detetar rapidamente desvios e reforçando a agilidade da organização na resolução de problemas.

2.5 Reflexão sobre a Literatura

Ao longo dos anos, a filosofia *Lean* tem mostrado ser uma ferramenta bastante eficaz para gerar melhorias reais em vários setores, não só em tornar as coisas mais produtivas bem como a reorganizar melhor o espaço, o tempo de trabalho, aumentar a segurança e, sobretudo, reduzir desperdícios. A literatura mostra que estas metodologias funcionam bem em áreas como a indústria automóvel, a saúde ou a logística, e que a sua flexibilidade e adaptabilidade a diferentes contextos é uma das suas maiores forças, especialmente quando se lida com operações mais complexas.

Contudo, revendo o que se tem escrito, fica clara a escassez de estudos recentes que analisem a aplicação das metodologias *Lean* de forma sistemática no setor da distribuição postal, particularmente nas operações internas de triagem, encaminhamento e distribuição de cartas e encomendas. Este setor, apesar da sua importância estratégica, enfrenta desafios operacionais crescentes: pressões por prazos de entrega mais curtos, volumes variáveis de encomendas, e elevados custos logísticos, especialmente em fases críticas como o *last mile*.

Tendo isso em conta, este trabalho propõe-se a explorar esta lacuna identificada na literatura: perceber como é que as ferramentas *Lean* podem ser aplicadas de forma mais sistemática no setor da distribuição postal, com foco nos centros de distribuição. A objetivo é perceber, através da implementação destas metodologias, que tipo de desperdícios se podem reduzir, como movimentos desnecessários, esperas ou tarefas repetitivas, e de que forma isso pode ajudar a melhorar a eficiência, o fluxo de trabalho, as condições laborais e, consequentemente, o serviço ao cliente.

Em suma, apesar de existirem já algumas iniciativas pontuais, a investigação académica dedicada à aplicação estruturada do *Lean* no setor da distribuição postal continua escassa. Este estudo pretende contribuir para preencher essa lacuna, demonstrando de que forma as práticas *Lean* podem ser adaptadas às especificidades deste setor e explorando o seu potencial para gerar melhorias tangíveis ao nível da produtividade, qualidade de serviço e sustentabilidade operacional.

Capítulo III

Processos Atuais

3. Processos Atuais

Este capítulo visa a apresentar a empresa onde foi desenvolvido o estágio, os CTT – Correios de Portugal, S.A. É realizada uma breve síntese da história da empresa e os procedimentos a nível nacional e, posteriormente, uma descrição dos processos atuais no Centro de Distribuição Postal.

3.1 Caracterização da Organização



Figura 7: Logótipo do CTT - Correios de Portugal, S.A
Fonte: CTT - Correios de Portugal, S.A. (2025)

3.1.1 Os CTT – Correios de Portugal, S.A.

Fundado há mais de 5 séculos, o Grupo CTT – Correios de Portugal, S.A. é uma das empresas mais antigas e de maior dimensão em Portugal, contando com uma equipa de aproximadamente 12.000 colaboradores. Com uma trajetória de adaptação contínua, transformou-se de um serviço postal tradicional numa organização moderna, moldando-se às exigências tecnológicas e do mercado atual, atuando hoje em dia em três áreas principais: Correio e Soluções de Negócio, Serviços Financeiros e Serviços *Courier* (correio expresso e mercadorias). Assim, o grupo posiciona-se não apenas como um operador de comunicações físicas, mas como uma empresa diversificada no setor mais amplo das comunicações.

O Grupo CTT possui ainda várias empresas subsidiárias:

- Banco CTT – criada em 2016, tem como missão disponibilizar produtos financeiros simples e competitivos, um serviço de excelência, estabelecendo uma relação de confiança e inovação.
- CTT Expresso – é especializada em serviços de *Courier*, correio urgente e mercadorias.
- Payshop - é um serviço que permite o carregamento de telemóveis, títulos de transporte, e pagamento de várias contas como o telefone, eletricidade, água, gás, televisão, impostos e portagens, entre outros.
- Locky – sendo a mais recente do grupo, é um serviço de cacifos para facilitar a entrega de encomendas aos clientes de forma conveniente em horário alargado.

- *Newspring Services* – é especializada em consultoria, gestão de processos de *outsourcing*, *Back e Front Office* e com operação de *Contact Center*.
- CTT Contacto - Empresa do grupo especializada na prestação de serviços relacionados com a distribuição de correio publicitário.

No final do ano de 2023 o Grupo CTT contava com 569 Lojas CTT, 1806 Postos de Correios, mais de 5000 postos Payshop, mais de 200 balcões do Banco CTT e mais de 900 cacifos Locky (ANACOM, 2024).

3.1.2 Visão, Missão, Valores e Estratégia dos CTT – Correios de Portugal, S.A.

O Grupo CTT tem como propósito ligar pessoas e empresas de maneira sustentável, sendo uma referência a nível postal e financeiro para estas. Pretendem, através da inovação constante e a oferta de soluções de logística e de suporte, focar-se no cliente e simplificar a vida das pessoas na comunicação física, serviços financeiros e seguros (CTT, 2024). O Grupo CTT estabelece como principais objetivos alcançar um crescimento sustentável e melhorar a rentabilidade de cada um dos seus segmentos de negócio e para isso apresenta a seguinte estratégia:

- Manter a liderança no mercado de correio e encomendas e capitalizar as suas economias de escala como vantagem competitiva;
- Promover um quadro regulatório que apoie a sustentabilidade do SPU;
- Manter eficiência através de contínuos programas de transformação;
- Desenvolver o seu negócio de expresso e encomendas para tirar vantagem do expectável crescimento do mercado, em especial no segmento de B2C.

3.1.3 Estrutura Organizacional da Empresa

O Grupo CTT está organizado segundo uma estrutura hierárquica. Entender esta estrutura permite compreender a sua distribuição de responsabilidades, hierarquias e comunicação, identificando como as decisões estratégicas são influenciadas. Essa estrutura reflete o alinhamento entre as operações e os objetivos de negócio, revelando pontos fortes e desafios que impactam diretamente a cultura e produtividade interna. Além disso, essa análise facilita comparações com o setor, destacando vantagens competitivas e fundamentando recomendações de melhoria organizacional. Na Figura 8 está representada a estrutura hierárquica da Área de Execução de Operações, uma vez que o presente relatório de estágio foi realizado no Centro de Distribuição Postal (CDP) da Maia.

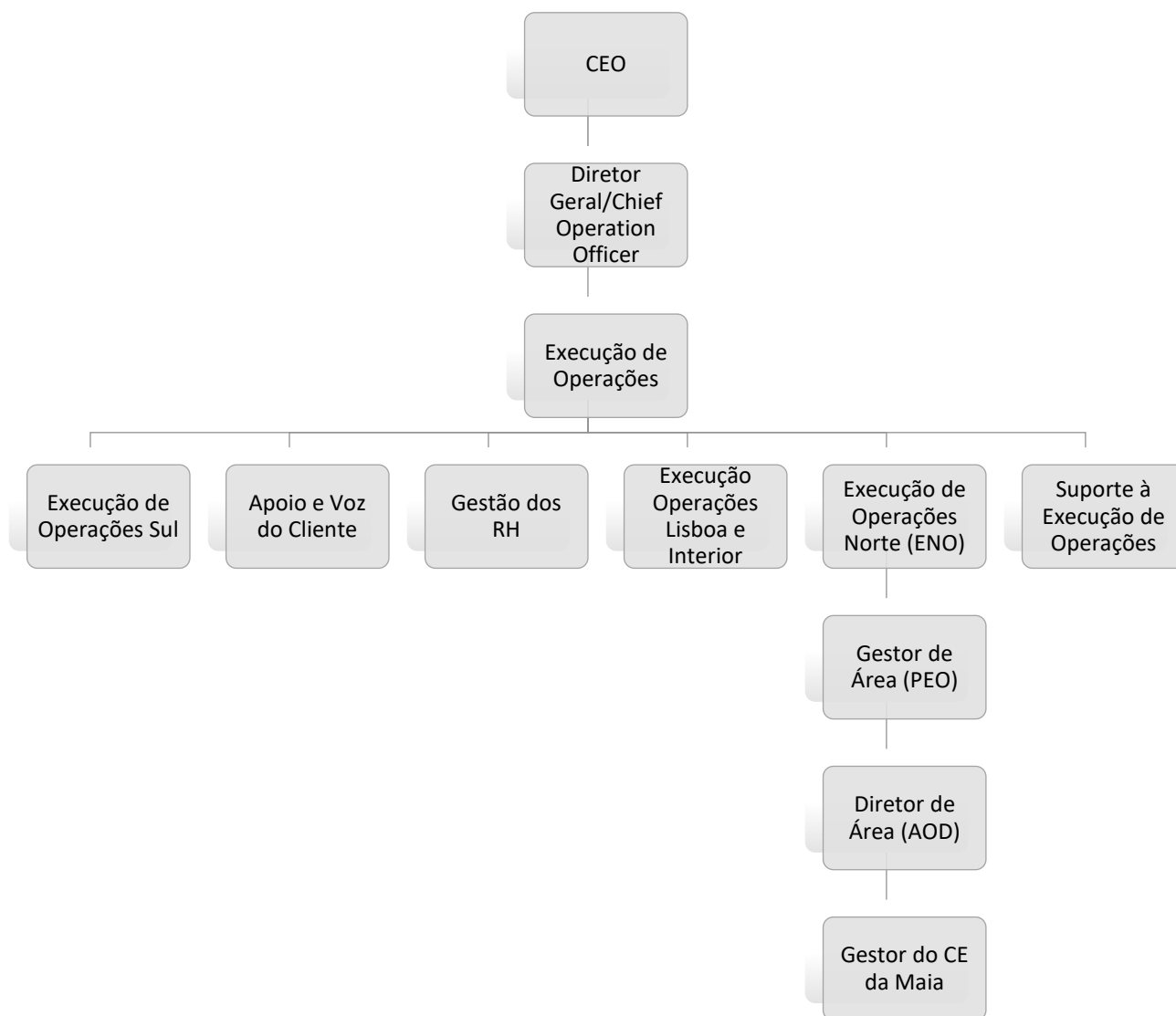


Figura 8: Estrutura Organizacional das Operações do Norte

Fonte: Elaboração Própria

3.1.4 Direção de Execução de Operações Norte

A área de Execuções de Operações do Norte é composta várias zonas, sendo que cada uma delas está alocada a um Gestor de Área, que por sua vez conta com Diretores de Área para auxiliar na gestão. Dentro de cada uma dessas áreas a que um diretor está alocado, existem Centros de Entrega, cuja quantidade é definida com base na dimensão e nas necessidades operacionais da região. Cada Centro de Entrega é gerido por um Gestor, responsável por coordenar as operações diárias e a existência destes centros por zona segue tanto as diretrizes da empresa como as

regulamentações da ANACOM, garantindo que a distribuição postal seja feita de forma organizada, assegurando a cobertura adequada para todas as áreas do Norte.

Cada Centro de Entrega distribui para determinados códigos postais atribuídos, podendo este número variar: um Centro de Entrega pode gerir a distribuição de apenas um código postal ou sete, por exemplo. Um CP7 é um Código Postal composto por sete números, em que os quatro primeiros dizem respeito a um concelho e os 3 dígitos finais são correspondentes a freguesias e ruas, que mediante a sua dimensão se irão dividir em “giros”. Cada giro corresponde a uma rota específica, designada para um carteiro ou uma equipa, permitindo uma organização territorial mais detalhada. O número de giros não é igual entre Centros de Entrega e depende da densidade populacional e da complexidade geográfica da área que cobre, ajustando-se à procura e volume de correspondências, e são distinguidos através de duas letras e três números, em que cada letra é referente ao meio de deslocação a que esse giro corresponde:

- UA (Urbano-apeado): Giros realizados em zonas urbanas, normalmente centros de cidades, em que o carteiro se desloca a pé;
- UB (Urbano-Bicicleta): Giros realizados em zonas urbanas, em que o carteiro se desloca em bicicleta;
- UV (Urbano-viatura): Giros realizados em zonas urbanas através de carrinhas;
- UC (Urbano-Ciclomotor): Giros realizados em zonas urbanas em motociclos;
- RC (Rural-Ciclomotor): Giros realizados em zonas rurais com deslocamento em motociclos;
- MC (Misto-Ciclomotor): Giros realizados em zonas urbanas e rurais em motociclos;
- MV (Misto-Viatura): Giros realizados em zonas urbanas e rurais em carrinhas;
- DV (Distribuição Viatura): Giros para entrega de encomendas, em carrinhas.

Na Figura 9 é possível ver uma mesa de um giro e a sua régua. A régua é o local onde se encontra especificado o número das ruas e porta, devidamente separado por divisórias cinzentas. As divisórias verdes indicam a separação das duas zonas do giro, as amarelas indicam o final de uma rua enquanto que as vermelhas representam um pedido de reexpedição ativo.



Figura 9: Mesa de serviço

Em cada giro, existem vários tipos de serviços para entregar com diferentes padrões de entrega, distinguindo o Serviço Base (Correio Normal), do Serviço Prioritário (Correio Azul, Correio Registrado e Encomendas). Na Tabela 3 é possível consultar os diversos tipos de padrões de entrega a cumprir pelos carteiros.

Tabela 3: Tipos de Correio e Padrões de Entrega

Tipo de Correio	Prioritário	Padrão Portugal Continental	Padrão Regiões Autónomas
Correio Normal	Não	BCE: até 3 dias (D+3)	*
		Loja: até 2 dias (D+2)	*
Correio Normal Internacional	Não	Europa: até 5 dias (D+5)	*
		Resto do Mundo: até 7 dias (D+7)	*
Correio Azul Nacional	Sim	BCE e Loja: até 1 dia (D+1)	BCE e Loja: até 2 dias (D+2)
Correio Registado	Sim	BCE e Loja: até 1 dia (D+1)	BCE e Loja: até 2 dias (D+2)
Correio Verde	Sim	BCE e Loja: até 1 dia (D+1)	BCE e Loja: até 2 dias (D+2)
EMS (Serviço Correio Expresso)	Sim	BCE e Loja: até 1 dia (D+1)	BCE e Loja: até 2 dias (D+2)
* Para os Açores e Madeira, o prazo pode ser mais alargado que 3 dias úteis em função das limitações de transporte.			

No Correio de Entrega Prioritária englobam-se ainda os jornais e publicações periódicas diárias e semanais com os mesmos padrões de entrega.

O Correio Registado tem ainda serviços especiais como o envio à cobrança e avisos de receção, sendo que estes últimos regressam para o remetente em correio normal.

3.1.4.1 Separação de Serviço e Organização da Distribuição

O serviço chega a cada CE (Centro de Entrega) de diversas formas, variando de CE para CE. Este pode chegar sequenciado, ou seja, já ordenado em K7s (cassetes) por giro, rua e número de porta, previamente separado e identificado no Centro Operacional, ou por Separação Geral, em que é

preciso realizar manualmente essa divisão. Quando este serviço chega a cada Centro de Entrega, deve ser agregado por giros e outras vias de saída (Apartados, Erros, Grandes Clientes), sempre com a máxima atenção para evitar erros, nos móveis designados para SG (Separação Geral).

Em todos os CEs, a distribuição é feita a partir do modelo segmentado exemplificado na Tabela 4.

Tabela 4: Modelo Segmentado de Distribuição

Modelo Segmentado			
Receção	Separação Geral	Zona 1	Zona 2
Dia 1	Tráfego Global	D+0	D+1
Dia 2	Tráfego Global	D+1	D+0

O Tráfego Global refere-se à movimentação constante de correspondência entre diferentes áreas, garantindo fluxo diário de correspondência entre os centros de entrega. No Dia 1, a Zona 1 é priorizada (D+0), ou seja, a correspondência destinada a essa zona deve ser entregue no próprio dia, enquanto que a Zona 2 tem prazo para o dia seguinte (D+1). No Dia 2, a prioridade inverte-se: a Zona 2 é tratada como D+0, com entrega no mesmo dia, e a Zona 1 passa a ser D+1.

Isso significa que, numa etapa inicial, toda a correspondência e encomendas são recebidas no centro de entrega para processamento. Quando o envio é feito de forma sequenciada, o correio recebido desse dia é relativo à Zona 1 ou à Zona 2, nunca em conjunto. Já o correio prioritário e encomendas é direcionado para ambas as zonas, passando por uma triagem onde os itens são organizados por tipo de correio e giro atribuído, antes de seguirem para a régua de distribuição de cada giro.

À sexta-feira apenas é enviado correio prioritário e o foco da distribuição volta-se exclusivamente para esse e para a correspondência pendente de dias anteriores, devido a eventuais falhas ou atrasos. Esta sexta-feira de recuperação permite que o sistema corrija “saldos” pendentes, garantindo que, ao final da semana, a maior parte das correspondências seja entregue dentro dos prazos.

Este modelo segmentado permite organizar a distribuição por prioridade e prazos de entrega, otimizando o fluxo e garantindo que itens urgentes sejam entregues com a maior rapidez possível.

Todos os prazos e procedimentos de entrega são seguidos a nível nacional por todos os colaboradores da distribuição da empresa, de acordo com o seu Manual de Procedimentos.

3.2 Descrição do Processo Atual (AS-IS)

Nesta secção é analisado o processo atual do Centro de Entrega da Maia, enfatizando os principais problemas observados e as lacunas existentes direcionados para o tema sugerido. Numa fase inicial é feita uma descrição dos procedimentos gerais e mais tarde uma descrição das ineficiências e gargalos identificados, que serão, numa fase seguinte, propostos a melhorias.

3.2.1 Centro de Entrega da Maia

O Centro de Entrega da Maia está localizado no mesmo edifício do Centro Operacional do Norte. Atualmente, é composto por 82 giros que realizam entrega em vários códigos postais do distrito do Porto, nomeadamente o 4470 e 4475 (Maia), 4460 e 4465 (Senhora da Hora e São Mamede de Infesta), 4485 (Vila do Conde), 4785 (Trofa) e 4425 (Águas Santas). Relativamente ao tipo de giros, 6 deles são UA, 12 são MC, 2 dizem respeito aos UV, 14 MV, os DV são 14 e, por fim, o mais comum neste Centro de Entrega, os UC com 48 giros.

Neste CE, o serviço chega 80% sequenciado, ou seja, já separado por giros e seguido, e 20% como Separação Geral.

3.2.1.1 Sazonalidade

A sazonalidade é uma característica marcante no setor da distribuição postal, impactando diretamente o volume de trabalho e as operações logísticas ao longo do ano. Este padrão de variação na carga de trabalho da empresa CTT é particularmente evidente na época da *Black Friday* e do Natal, quando o aumento das encomendas e dos envios é impulsionado pelas festividades.

Foi possível, através do programa SPSS, obter uma decomposição dos saldos deixados por entregar ao longo dos cinco dias úteis da semana, segmentados por Código Postal. Esta análise foi realizada com o modelo de decomposição multiplicativo assumindo um período sazonal de cinco dias, estando estes dados relacionados ao período de 11/12/2024 até 27/02/2025. Uma vez que o serviço é entregue de forma diferente mediante os dias, decidiu analisar-se o número de saldo por giro que fica no final de cada manhã, de modo a perceber se existem dias da semana com tendência sistemática para acumulação ou redução do número de objetos não entregues. Assim, foram analisados os fatores sazonais, que representam o desvio percentual em relação à média semanal do saldo para cada código postal, presentes na Tabela 5, onde o período de 1 a 5 representam os dias da semana, começando na segunda-feira e terminando na sexta-feira.

Tabela 5: Fatores sazonais por código postal no CDP 4470
 Fonte: SPSS

Nome da Série	Período (Dia da Semana)	Fator Sazonal (%)
Total4470	1	100,4
	2	114,5
	3	79,0
	4	80,1
	5	126,0
Total4460	1	93,4
	2	109,0
	3	91,0
	4	91,9
	5	114,7
Total4465	1	114,0
	2	112,9
	3	92,7
	4	81,5
	5	98,9
Total4425	1	104,8
	2	98,6
	3	87,7
	4	86,5
	5	122,4
Total4785	1	86,0
	2	106,6
	3	83,0
	4	89,5
	5	134,9

Os fatores sazonais representam o desvio percentual da média de cada dia da semana (por exemplo, de todas as segundas-feiras) em relação à média geral dos dias analisados. Um valor de 100 indica que, em média, esse dia tem o mesmo volume de saldo que os restantes; valores acima de 100 significam que esse dia tende a registrar mais objectos não entregues do que o habitual, enquanto valores abaixo de 100 indicam um volume inferior ao esperado. Esta informação permite identificar padrões regulares de variação ao longo da semana, sendo útil para ajustar recursos e melhorar a eficiência da distribuição.

De forma transversal, pode observar-se uma tendência de maior saldo à sexta-feira em praticamente todos os códigos postais analisados, o que poderá indicar atrasos acumulados ou menor capacidade de escoamento ao longo da semana, que deverá ser analisado uma vez que sexta feira deveria, em teoria, ser o dia em que se compensa em todo o correio atrasado durante a semana.

Antes de se aplicar qualquer teste comparativo para validar se esta flutuação observada nos saldos ao longo da semana é significativa, foi avaliada a normalidade dos dados utilizando o teste de Shapiro-Wilk, adequado para amostras pequenas e médias. Na Tabela 6 encontram-se os valores-p obtidos para os diferentes códigos postais.

Tabela 6: Teste de Normalidade
Fonte: SPSS

Testes de Normalidade							
	DiaSemana	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Total4470	Segunda	,260	9	,080	,830	9	,044
	Terça	,294	9	,024	,808	9	,025
	Quarta	,247	10	,085	,907	10	,263
	Quinta	,268	10	,040	,904	10	,245
	Sexta	,272	10	,034	,753	10	,004
Total4460	Segunda	,168	9	,200 [*]	,974	9	,930
	Terça	,196	9	,200 [*]	,894	9	,221
	Quarta	,247	10	,085	,908	10	,267
	Quinta	,174	10	,200 [*]	,959	10	,777
	Sexta	,332	10	,003	,822	10	,027
Total4465	Segunda	,272	9	,054	,868	9	,116
	Terça	,222	9	,200 [*]	,892	9	,212
	Quarta	,167	10	,200 [*]	,899	10	,212
	Quinta	,300	10	,011	,851	10	,060
	Sexta	,291	10	,016	,813	10	,021
Total4425	Segunda	,263	9	,073	,911	9	,320
	Terça	,277	9	,046	,852	9	,079
	Quarta	,297	10	,013	,843	10	,048
	Quinta	,274	10	,032	,868	10	,095
	Sexta	,280	10	,026	,822	10	,027
Total4785	Segunda	,161	9	,200 [*]	,964	9	,836
	Terça	,161	9	,200 [*]	,957	9	,762
	Quarta	,178	10	,200 [*]	,910	10	,279
	Quinta	,259	10	,057	,876	10	,118
	Sexta	,271	10	,036	,872	10	,105

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Com exceção dos códigos postais 4465 e 4425, os restantes códigos postais apresentam valores de significância inferiores a 0,05 nos testes Shapiro-Wilk em alguns dos dias da semana, portanto optou-se pela aplicação de um teste não paramétrico uma vez que se rejeita a normalidade.

Foi então realizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar a mediana do número de cartas e encomendas que ficam na régua de mais de dois grupos, formulando as hipóteses da seguinte forma:

- H_0 : As medianas do número de cartas e encomendas são iguais nos cinco dias da semana
- H_1 : Existe pelo menos um dia da semana com uma mediana do número de cartas e encomendas diferente

Tabela 7: Teste Kruskal Wallis
Fonte: SPSS

Estatísticas de teste^{a,b}					
	Total4470	Total4460	Total4465	Total4425	Total4785
H de Kruskal-Wallis	2,502	1,729	,496	1,151	7,765
df	4	4	4	4	4
Significância Sig.	,644	,786	,974	,886	,101

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: DiaSemana

Na Tabela 7 podem observar-se os resultados obtidos no teste Kruskal-Wallis, e uma vez que todos os valores de significância são superiores a 0,05, não há evidências para se rejeitar a hipótese nula (H_0) em nenhum dos casos. Apenas o código postal de 4785 apresenta um valor-p mais baixo, que poderá sugerir uma tendência, no entanto não é suficiente para garantir uma diferença significativa com base no nível de confiança padrão de 95%. Ou seja, não é possível afirmar que os grupos diferem entre si relativamente aos saldos deixados pelos carteiros ao longo da semana nos diferentes códigos postais analisados.

No entanto, é importante considerar que o período em análise inclui a data como o Natal e o Ano Novo que coincidiram com dias úteis da semana, o que pode estar relacionado com o pico de saldo às sextas feiras, intensificado por feriados a meio da semana e pela limitação de entregas ao fim de semana.

3.2.2 Fluxo de Trabalho Atual

O fluxo de trabalho diário no Centro de Entrega da Maia está organizado em várias etapas principais que vão desde a receção do serviço até à sua entrega final. Esse processo é essencial para garantir que as entregas são feitas de maneira eficiente e dentro dos prazos estabelecidos.

3.2.2.1 Receção do Serviço

Diariamente, o Centro de Entrega da Maia recebe grandes volumes de serviço postal provenientes do Centro Operacional do Norte, como mencionado anteriormente. O processo de receção ocorre no horário da manhã, a partir das 06:45, com uma equipa de aproximadamente 10 carteiros que começa a dividir o correio que não é separado em máquina pelo CO nos móveis de Separação Geral, facilitando o trabalho dos colegas que chegam mais tarde.

3.2.2.2 Organização do Serviço e da Entrega

Assim que o serviço está organizado na zona de Separação Geral, cada carteiro deverá recolher as cartas e encomendas que correspondem ao giro (ou giros) que fará nesse dia e organizar na régua alocada. Em caso de má divisão por giro, o carteiro deve voltar ao móvel de Separação Geral e colocar a devida encomenda/carta na prateleira correspondente. Já no caso de mau encaminhamento, deve ser colocado numa K7 para ser enviado para o devido Centro de Entrega, ou numa K7 de devolução caso a morada esteja incorreta ou insuficiente.

Uma vez organizado, os carteiros devem registrar todo o correio prioritário com *tracking code* (código de rastreio) no seu PDA (dispositivo tecnológico que acompanha os carteiros no dia-a-dia para registo de encomenda), e organizar a saída para a rua, colocando o correio por ordem de entrega. Esta etapa deve ser realizada com especial atenção, principalmente com os itens de cobrança e os itens de maior volume ou fragilidade, de modo a evitar danos.

Nos giros realizados a pé ou por motociclo, quando existe muito serviço o carteiro pode utilizar um saco de abastecimento, que será colocado num ponto estratégico do seu percurso, que deve ser entregue neste período de preparação a um carteiro que realize um giro em carrinha.

Os giros de carrinha (DV) tratam maioritariamente de entregar o correio volumoso, registado e normal, os EMS e também o dos Grandes Clientes, bem como Encomendas e Cobranças. Estão responsáveis também por levar o correio avisado e os sacos de abastecimento às lojas e postos de correio e fazer o abastecimento dos Apartados no início de cada dia, bem como a recolha do serviço de Lojas, Postos de Correio e Marcos de Correio no final do mesmo.

3.2.2.3 Entrega ao Destinatário

Assim que o correio estiver organizado e colocado na carrinha, cada carteiro inicia o seu percurso de entrega, realizando as entregas de acordo com a sequência previamente estabelecida. Durante o percurso, os carteiros utilizam o seu PDA para atualizar o estado de cada entrega que possua *tracking code*, incluindo a confirmação de entrega, tentativas de entrega não concluídas ou outras observações pertinentes. Esses dados são registados em tempo real e sincronizados com o sistema central, permitindo que o CE monitorize o progresso de cada giro e o cliente acompanhe o estado da sua encomenda ou carta.

3.2.2.4 Regresso ao Centro de Entrega

No final do período de entrega, o carteiro regressa ao CE com os itens que não puderam ser entregues, caso existam. Esses itens podem ser cartas ou encomendas que não foram entregues por diversos motivos (ausência de destinatário, devolução por endereço incorreto, ser um serviço de reexpedição, ou outras situações que impossibilitaram a entrega como, por exemplo, restrições de acesso).

Estes itens são registados novamente no sistema e são, então, separados de acordo com uma das seguintes opções:

- Nova Tentativa de Entrega: Itens que são reprogramados para entrega no próximo dia útil, como encomendas de CTT Expresso.
- Devolução ao Remetente: Para itens cujo endereço está incorreto ou cuja entrega não foi possível realizar após várias tentativas, inicia-se o processo de devolução ao remetente. Essa devolução segue as normas da empresa e pode incluir o envio de uma notificação ao remetente, informando sobre a devolução.

- Envio para a Loja ou Posto: quando se trata de um item no qual o carteiro tenha deixado um aviso na caixa de correio, esse é programado para ser entregue no dia seguinte na Loja ou Posto de Correio mais perto do cliente para que este realize o seu levantamento.

No final do dia é também entregue o dinheiro recebido de objetos à cobrança na zona de Prestação de Contas.

O diagrama de fluxo atual pode ser observado na Figura 10 mediante o Layout do CDP.

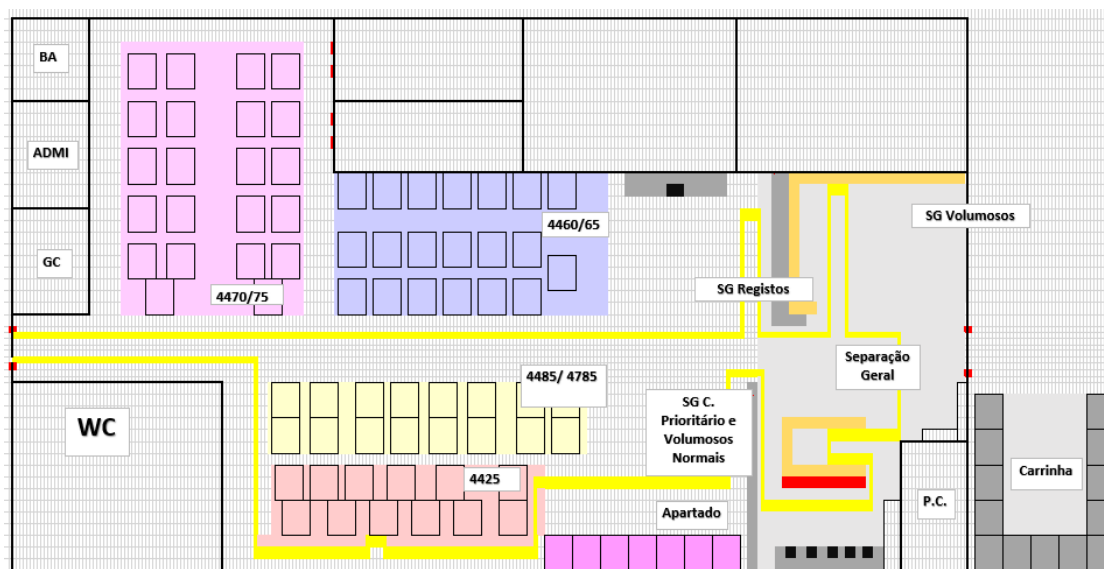


Figura 10: Diagrama de fluxo atual no CDP 4470
Fonte: Elaboração própria

3.2.3 Identificação de Ineficiências e Gargalos

Apesar dos esforços para garantir uma operação eficiente, o Centro de Entrega da Maia enfrenta desafios que impactam a fluidez e a eficiência do processo de distribuição postal.

O ideal é ter um carteiro por cada um dos giros existentes, o que não acontece devido à falta de contratação e, como é normal, à ausência de um ou mais carteiros que, num número tão grande, é inevitável de acontecer. Esta ausência, seja por doença, folga ou outros motivos, muitas vezes ocorre sem aviso prévio e gera um efeito de bola de neve a nível de serviço, exigindo adaptações todos os dias. Quando isso acontece, os giros que um carteiro deveria cobrir precisam de ser redistribuídos entre os carteiros presentes de duas formas:

- Englobamento – quando simplesmente não existe carteiro alocado a esse giro, um ou mais carteiros “englobam” parte desse giro no seu próprio como se a ele lhe pertencesse. Os giros englobados têm tendência a desaparecer mediante novos estudos de rotas, sendo anexados oficialmente a outro giro.
- Dobra – nesta prática, um carteiro assume temporariamente o giro de outro, acumulando duas rotas num só dia.

Estes métodos, apesar de necessários, possuem desvantagens como sobrecarga de trabalho e maior probabilidade de erro (caso o carteiro não esteja habituado a fazer aquela zona ou não conheça a mesma), que podem gerar atrasos nos tempos de entrega, consequentemente causando impacto na satisfação do cliente.

Outro ponto crítico é também a dependência de processos manuais para a Separação Geral, uma vez que exige tempo e mão de obra e, em dias de volumes elevados ou número reduzido de carteiros, acaba por ser um gargalo. Esta separação pode aumentar a probabilidade de erros, o que atrasa o carteiro na preparação de serviço para sair para a rua, uma vez que tem que regressar à zona de Separação Geral para devolver o correio indevidamente separado, e verificar se possui correio no móvel de separação e, se sim, colocá-lo devidamente na régua.

Foram obtidos um conjunto de dados operacionais referentes ao tempo despendido nas diferentes fases do trabalho diário dos carteiros do CDP 4470, nomeadamente o tempo de preparação do giro, o tempo em giro (fase de entrega) e o tempo após giro (regresso ao centro de entrega para prestação de contas).

Estes dados foram recolhidos entre 01/04/2024 e 27/02/2025 totalizando quase um ano completo de registos. Tendo em conta que um dia de trabalho corresponde a oito horas (480 minutos), a Tabela 8 apresenta a comparação do tempo ideal que cada processo deve demorar com a média observada.

Tabela 8: Comparação de Tempos Operacionais

<i>Fase</i>	<i>Tempo Ideal</i>	<i>Média Observada</i>	<i>Diferença (em minutos)</i>	<i>Variabilidade (em minutos)</i>
<i>Preparação do Giro</i>	90 minutos (18.75%)	131 minutos (27.29%)	+41 minutos	2,53 minutos
<i>Tempo em Giro</i>	360 minutos (75%)	279 minutos (58.12%)	-81 minutos	17,28 minutos
<i>Após Giro</i>	30 minutos (6.25%)	70 minutos (14.59%)	+40 minutos	1,22 minutos

Comparando os valores, conclui-se que tanto a preparação do giro como as atividades após o regresso do giro estão a consumir mais tempo do que o previsto, enquanto que o tempo dedicado à distribuição de serviço está abaixo do recomendado.

Foi realizado um teste de hipóteses com o objetivo de avaliar se o tempo médio de preparação do giro no CDP 4470 está de acordo com o tempo de referência ideal de 1h30m.

- H_0 : A média da percentagem de tempo de trabalho dedicado à preparação do giro é igual a 18.75%
- H_1 : A média é superior a 18.75%

Realizado a análise pelo Teste-T no SPSS, obtiveram-se os resultados presentes na Tabela 9.

Tabela 9: Teste-T do tempo gasto em preparação do giro

Fonte: SPSS

Teste de uma amostra						
Valor de Teste = 18.75						
	t	df	Significância		Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença
			Unilateral p	Bilateral p		Inferior Superior
% Tempo Preparação Giro	45,843	227	<,001	<,001	8,5352%	8,168% 8,902%

Como o valor-p obtido foi inferior a 0.001, existe uma diferença estatisticamente significativa entre o tempo médio de preparação do giro e o tempo de referência (18.75% do tempo de trabalho). Desta forma, rejeita-se a hipótese nula (H_0), uma vez que intervalo de confiança para a diferença é positivo, levando a concluir que o tempo médio de preparação do giro é significativamente superior ao esperado.

Além disso, analisando a variabilidade dos tempos observados ao longo do mês, verificou-se que a fase de preparação do giro apresentou uma variabilidade de 2,53 minutos, o que indica uma dispersão relativamente baixa em torno da média. Para as outras fases do processo, a variabilidade foi de 17,28 minutos para o tempo em giro e de 1,22 minutos para o tempo após giro. Esses valores mostram que, apesar das diferenças significativas entre os tempos médios observados e os tempos de referência, os dados observados ao longo do mês apresentaram consistência interna razoável, com maior oscilação apenas durante o tempo em giro.

No final do mês de novembro foram também recolhidos dados da hora de saída para a distribuição dos carteiros do CDP da Maia, com o objetivo de analisar quanto tempo é que estes permaneciam no Centro de Entrega de manhã antes de saírem para a distribuição. Tendo em conta que o tempo que um carteiro deve demorar dentro do Centro de Entrega durante a manhã é 1h30min, um carteiro que inicie às 8h da manhã terá que sair até às 9h30, por isso pretendeu-se analisar quantas pessoas saíam após essa hora, em média.

Para realizar essa análise, foram utilizados dados provenientes de um ficheiro Excel que regista diariamente a hora de saída de manhã para a distribuição de cada carteiro. A metodologia consistiu em, num primeiro momento, calcular a média da hora de saída de cada carteiro ao longo dos vários dias do mês de novembro, permitindo assim obter, para cada trabalhador, uma média representativa do seu horário de saída habitual.

Posteriormente, cada carteiro foi associado ao código postal onde habitualmente realiza distribuição e, com base nessa associação, foi calculada a média de horas de saída por código postal, tendo como base as médias individuais previamente obtidas. Esse agrupamento permitiu identificar padrões de atraso em cada equipa. Considerando o tempo estipulado para essa permanência, foi possível verificar, através das médias calculadas, quais os carteiros, e quais equipas, tendem a sair mais tarde do que o previsto. Neste contexto, concluiu-se que a zona de Águas Santas apresenta os maiores atrasos médios na saída para a rua.

É importante ressaltar que esta análise inicial foi bastante superficial, uma vez que não considerou variáveis como o número exato de dias trabalhados por cada carteiro, os horários mínimos e máximos de saída individuais, nem as especificidades operacionais de cada zona, como as vezes em que se realizou dobra e quem o fez. Ainda assim, esta situação já era percebida no dia a dia, tanto pelos próprios trabalhadores quanto pela chefia, que frequentemente manifestou preocupação com os atrasos. Ou seja, mesmo sem uma análise estatística mais aprofundada, era evidente que o tempo de saída estava acima do esperado. Diante deste cenário, tornou-se essencial pensar em soluções para otimizar o fluxo de trabalho e reduzir estes atrasos. Durante a fase de observação e levantamento de processos foram identificadas ainda outras ineficiências operacionais no modelo atual, que podem justificar a demora na saída dos carteiros:

- Desperdício de tempo na separação geral;
- Movimentos repetitivos e deslocações desnecessárias;
- Falta de uniformidade nos processos entre carteiros;
- Ausência de mecanismos visuais de controlo, ou falha na atualização dos mesmos;
- Espaços físicos desorganizados;
- Falta de recolha sistemática de dados de desempenho no local.

Capítulo IV

Melhoria de Processos

4. Melhoria de Processos

No contexto do presente estágio, a Melhoria Contínua foi aplicada com foco em três eixos de intervenção complementares: a reorganização do layout, a aplicação do método 5S e a análise de dados operacionais dos carteiros. A análise de dados permitiu detetar variações significativas nos horários de saída, padrões de execução de dobras e desequilíbrios na distribuição do trabalho. A reorganização do layout procurou corrigir defeitos no fluxo de tarefas, como movimentações excessivas ou zonas de espera desnecessárias e, por sua vez, o método 5S contribuiu para criar um ambiente mais organizado, limpo e funcional, essencial à sustentação das melhorias.

Estas ações prepararam o terreno para a definição de um modelo futuro mais eficiente, descrito no presente capítulo.

4.1 Definição do Processo Futuro (TO-BE)

O processo TO-BE mostra as propostas de processos futuros, ou seja, o que a empresa ou organização pretende aplicar. A sua construção tem como base as evidências recolhidas e traduz-se numa proposta de funcionamento mais racional, coeso e adaptado às necessidades operacionais do CDP. A proposta contempla:

- Reorganização do layout, procurando encurtar distâncias e facilitar o fluxo de trabalho;
- Reestruturação das rotinas de preparação de correio, com base em boas práticas identificadas na análise dos dados dos carteiros;
- Aplicação dos princípios do 5S, assegurando um espaço funcional, limpo e padronizado.

4.1.1 Alterações na Separação Geral

Uma vez que os giros de carrinhas, que antes se encontravam na zona de fora do CDP, tiveram que vir para as instalações interiores, foi necessário redefinir-se como seria feita a divisão dos EMS na Separação Geral, já que o espaço disponível foi reduzido.

A intervenção nesta zona consistiu inicialmente em reorganizar a área de Separação Geral, juntando a zona de separação de EMS com pacotes volumosos normais. A zona de separação manual de registos finos alterou-se para ficar junto à separação manual de correio normal, em móveis diferentes, e alterou-se a estrutura da separação de correio avisado no final do dia. Enquanto que antigamente o correio avisado ficava apenas numa box grande por cada loja ou posto de correio, adicionou-se também uma K7 de correio fino, de modo a que o carteiro que realize a entrega à loja ou posto de correio na manhã do dia seguinte já possa entregá-lo devidamente separado. Na Figura 11 é possível verificar um desenho da disposição antiga, à esquerda, e da nova à direita. Nas extremidades desses móveis, foram também colocados os móveis de prestação de contas.

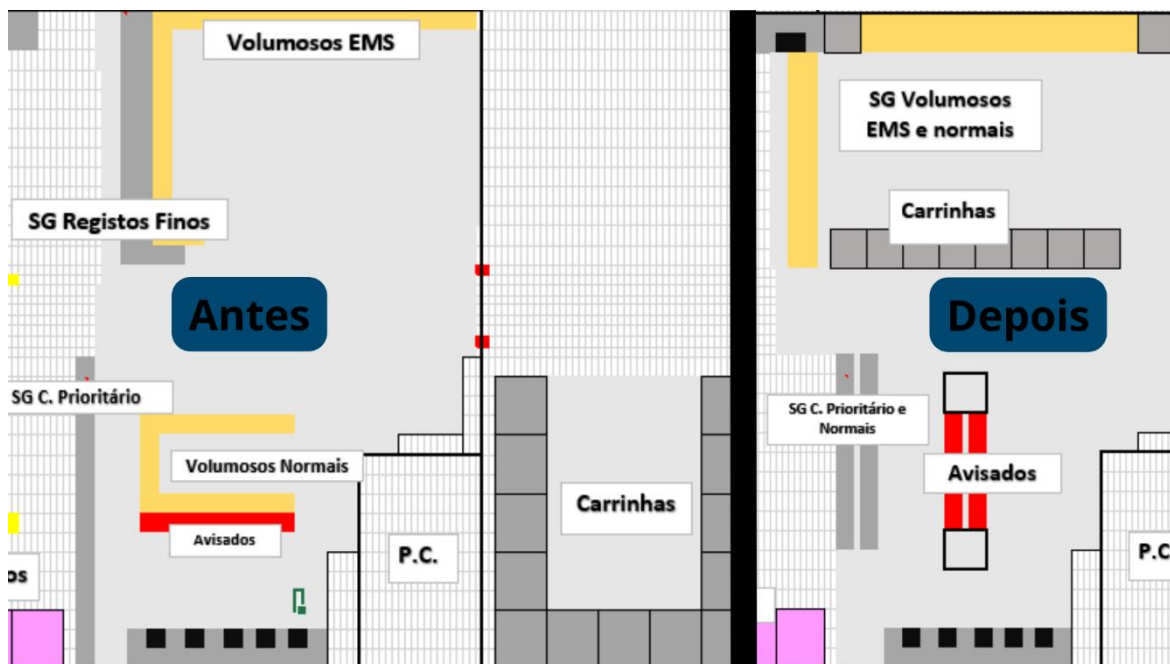


Figura 11: Atualização de Layout da Zona de Separação Geral
Fonte: Elaboração própria

4.1.2 Alteração de Layout

Como mencionado no ponto anterior, foi efetuada uma alteração no Layout relativamente à zona da Separação Geral, e foi também aplicada uma reorganização da área destinada aos carteiros que distribuem no código postal de Águas Santas, uma vez que se viu um grande atraso na hora de saída para distribuição de correio de manhã.

Esta zona foi reorganizada de modo a posicionar os carteiros numa espécie de “ilha”, criando um espaço delimitado apenas com um ponto de saída. Com essa configuração, o capitão de equipa poderá acompanhar melhor a movimentação da equipa, garantindo melhor controlo do que cada carteiro está a fazer, esperando uma maior eficiência na hora de saída para a distribuição. Durante o período em que o estágio decorreu, esta alteração foi aplicada exclusivamente ao código postal de Águas Santas, funcionando como um teste para avaliar a eficácia desta mudança antes de considerar uma implementação mais abrangente a um código postal maior ou ao centro de entrega inteiro. Na Figura 12 pode observar-se o desenho da nova alteração.

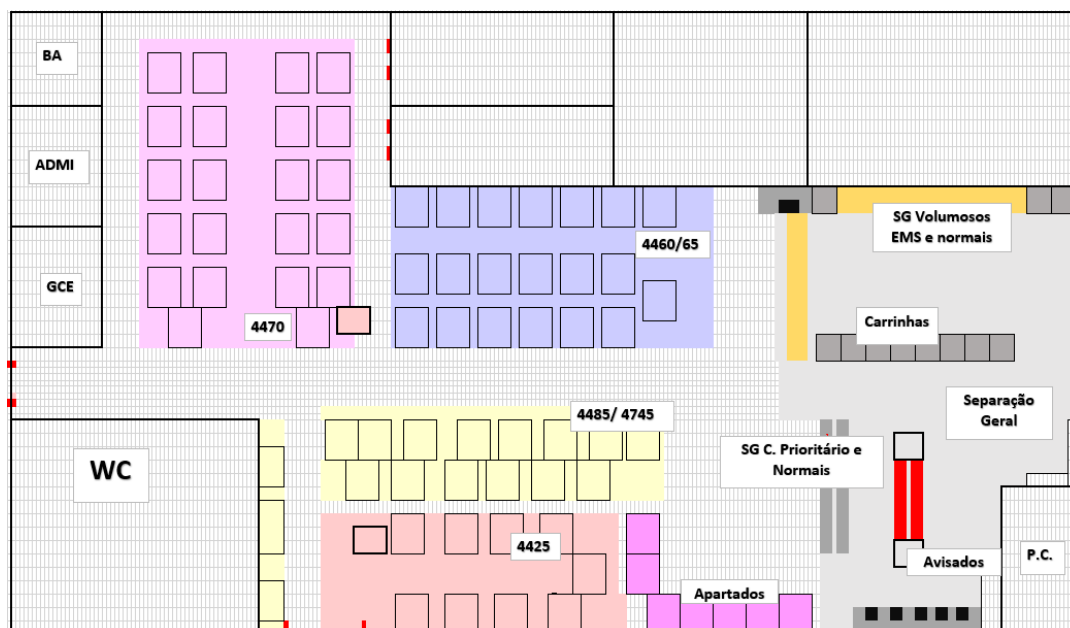


Figura 12: Novo Layout no CDP 4470
Fonte: Elaboração Própria

4.1.3 Aplicação do Método 5S

Como parte da estratégia de melhoria contínua a implementar no CDP da Maia, a implementação do método 5S surgiu como uma ferramenta de otimização fundamental para promover a organização e a eficiência do ambiente de trabalho. Através da aplicação sistemática dos cinco pilares, procurou-se reduzir desperdícios, facilitar a execução das tarefas diárias e melhorar a produtividade dos carteiros.

Seiri (Eliminar o Desperdício): Nesta fase, é feita uma análise do que é necessário ou desnecessário no Centro de Distribuição Postal. Isto vem de encontro com a necessidade de alteração do Layout na Separação Geral, uma vez que, como mencionado no subcapítulo 4.1.1 Alterações na Separação Geral, foi necessário colocar os giros das carrinhas dentro do CDP, e não na parte exterior. Tendo em conta que os volumosos normais ocupavam uma grande parte do espaço e os giros que recebiam esse tipo de serviço era pouco, decidiu-se agrupar essa separação com a divisão dos EMS. Nesta parte focou-se também em eliminar e atualizar sinaléticas danificadas e gastas e outros objetos presentes nas mesas da zona de Separação Geral que não faziam falta, estavam repetidos ou danificados, como mostra a Figura 13.



Figura 13: Sinaléticas danificadas

Seiton (Organização): Uma vez que o CDP da Maia possui vários códigos postais alocados a diversas localidades, alteraram-se os rótulos de identificação de cada código postal ou posto de avisado, alocando uma cor a cada área referente. Por exemplo, os códigos postais da zona da Maia (4470 e 4475) foram alocados à cor verde, então os postos e lojas de avisados desse código postal estão também na cor verde, bem como a zona de listagens e prestação de contas, tal como se pode verificar na Figura 14 e Figura 15.



Figura 14: Etiquetagem dos móveis de Separação Manual



Figura 15: Etiquetagem dos móveis de prestação de contas

Esta estratégia surge como forma de facilitar o trabalho dos carteiros na divisão do correio, uma vez que permite a identificação visual imediata, sem a necessidade de consultar detalhadamente códigos numéricos ou informações escritas. Desta forma, os carteiros conseguem realizar a separação de forma mais rápida, diminuindo o tempo total de preparação de correio no início do dia. Foi aplicado também com o objetivo de reduzir os erros na distribuição que podem acontecer devido à existência de vários códigos postais ou de lojas e postos semelhantes, como por exemplo Gueifões e Guifães. Ainda na etiquetagem do móvel de prestação de contas, foram colocadas prateleiras com distintas distâncias, de modo a deixar mais espaço para as lojas ou postos de correio que possuem mais volume de serviço.

Ainda na zona da separação do correio avisado, como se pode verificar na Figura 16, foram impressos códigos QR por posto/loja de avisados de modo a conseguir avisar na hora o registo para esse posto, ao contrário de como antes feito, que tinha um QR Code geral para todos.



Figura 16: Separação de correio Avisado

Para preparar o seu serviço ou para prestar contas, os carteiros necessitam de alguns materiais diariamente. São estes: etiquetas de avisados, avisos de entrega, etiquetas GP, modelos CN15, divisórias para sequenciamento vertical de correio volumoso, rótulos para sacos de reabastecimento separados por giro, selos para sacos de abastecimento, e os devidos sacos de reabastecimento. Para obter estes materiais, tinham que se deslocar até à zona de Separação Geral ou, caso nesta já tivessem terminado, pedir a alguém da administração para levantar no arquivo. Isto causava uma perda de tempo desnecessária em deslocações, e para evitar isso foram criadas mesas de apoio com esses materiais devidamente identificados, sendo colocadas em zonas estratégicas de passagem dos carteiros para a sua mesa de trabalho. Na Figura 17 encontra-se uma das mesas de apoio criadas, devidamente rotuladas e equipadas com os materiais mais utilizados no dia a dia do carteiro.



Figura 17: Mesa de Apoio

Seiso (Limpeza e Manutenção): Para garantir a organização e a manutenção do ambiente de trabalho, foram afixadas indicações nas mesas de cada carteiro com os procedimentos de limpeza e arrumação a seguir antes de sair do CDP. Estas orientações incluem tarefas de limpeza, verificação de equipamentos e conferência de correspondência, assegurando um espaço de trabalho limpo e eficiente.

Seiketsu (Padronização): Para manter a consistência dos processos, introduziu-se uma *checklist* a ser preenchida diariamente pelos capitães de equipa, garantindo que todos os procedimentos sejam seguidos corretamente. Além disso, foi implementado um sistema *Kamishibai* no início do mês de dezembro que permite a verificação rápida pelo chefe do centro de entrega da execução das tarefas e facilita a identificação de pontos de melhoria.

Shitsuke (Disciplina e Melhoria Contínua): Para reforçar a cultura de melhoria contínua, nas reuniões semanais realizadas todas as sextas-feiras começaram a ser abordados temas dos princípios do 5S e práticas de melhoria continua. Essas reuniões permitem que a equipa compartilhe feedback, identifique desafios e proponha soluções, promovendo um ambiente de trabalho mais eficiente e colaborativo.

4.1.4 Análise de Dados Operacionais

Esta subsecção tem como objetivo identificar, com base em dados objetivos, os fatores que mais influenciam o tempo de saída dos carteiros para distribuição, de modo a sustentar a proposta de melhoria operacional com evidência estatística. De modo a conseguir não só ter uma percepção mais realista da hora de início de distribuição de cada carteiro, foram recolhidos ao longo dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro dados através da plataforma do Teleponto. Foram também recolhidos dados como o giro estava a fazer cada carteiro em cada dia e também se estava a realizar alguma dobra, ou se o giro dele tinha mais algum englobado. Com estas informações, organizaram-se bases de dados para fazer análises a nível de Excel como:

- Hora máxima e mínima de saída nesse período de tempo para identificar padrões e desvios no horário;
- Nº de dias de trabalho para avaliar a consistências dos dados e possíveis variações;
- Nº de dias em que fez dobra para perceber a frequência e o impacto dessa prática na distribuição do CDP;
- Nº de vezes em que começou a distribuir após as 9h30 da manhã;
- Tipo de giro para perceber se poderá existir correlação entre o meio de transporte e o horário de saída;
- Código Postal habitual para identificar quais as áreas que apresentam maior tendência de atrasos.

Além disso, foram recolhidos os saldos que ficaram na régua no final de cada manhã em cada dia, de modo a estudar alguma sazonalidade e avaliar a eficiência da distribuição ao longo do tempo.

Com base nos dados recolhidos, abrem-se possibilidades para realizar testes de hipóteses, análise de correlações e estudos comparativos entre carteiros com rotinas distintas.

De modo a analisar a possível correlação entre o número de vezes que os carteiros realizam dobras e a frequência com que saem para a distribuição após a hora indicada, foi realizado um teste de correlação de Pearson. Este teste permite avaliar a existência de uma associação linear entre as duas variáveis quantitativas. Foram formuladas as seguintes hipóteses:

- H_0 : Não existe correlação linear significativa entre o número de vezes que se realiza dobra e o número de vezes que se sai após a hora indicada (9h30min)
- H_1 : Existe uma correlação linear significativa entre o número de vezes que se realiza dobra e o número de vezes que se sai após as 9h30min

Fazendo a análise no SPSS, obtiveram-se os seguintes dados presentes na Tabela 10.

Tabela 10: Correlação de Pearson entre o nº de vezes que se realiza dobra e saída na hora indicada
Fonte: SPSS

Correlações		Nº vezes >=9:30	Vezes que fez dobra
Nº vezes >=9:30	Correlação de Pearson	1	,084
	Sig. (2 extremidades)		,474
	N	74	74
Vezes que fez dobra	Correlação de Pearson	,084	1
	Sig. (2 extremidades)	,474	
	N	74	74

Observando os resultados, revelou-se um coeficiente de correlação de Pearson de $r = 0.084$, com um nível de significância de $p = 0.474$, o que indica uma correlação muito fraca e estatisticamente não significativa entre as variáveis em análise. Assim, não se rejeita a hipótese nula (H_0), concluindo-se que não existem evidências de uma relação linear significativa entre o número de dobras e o número de saídas tardias.

Testou-se também através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para analisar se o tipo de giro (UC, DV, MC...) influencia significativamente os horários de saída dos carteiros. As hipóteses estabelecidas foram:

- H_0 : As distribuições dos horários de saída são iguais entre os diferentes tipos de giro.
- H_1 : Pelo menos um tipo de giro apresenta uma distribuição significativamente diferente.

O teste apresentou um valor de $H = 5.932$ com um nível de significância de $p = 0.0204$ o que permite rejeitar a hipótese nula (H_0) ao nível de 5%, concluindo-se assim que existe uma diferença estatisticamente significativa entre os tipos de giro no que diz respeito ao horário de saída.

Tabela 11: Posto Médio do Giro UC
Fonte: SPSS

Postos			
	TipoGiro1	N	Posto médio
Média	1,00	44	40,89
	2,00	13	35,69
	3,00	10	33,70
	4,00	5	32,40
	5,00	2	6,50
	Total	74	

Observando a Tabela 11, o tipo de giro 1 (UC) apresenta o posto médio mais elevado, sugerindo tempos de saída mais tardios, enquanto que o tipo de giro 5 (UV) tem um posto médio bastante inferior. É importante destacar que os trabalhadores afetos aos giros DV e UV têm a responsabilidade adicional de realizar entregas em postos de correio e lojas, o que exige que estejam fora do CDP o mais cedo possível, justificando assim os postos médios mais baixos nestes grupos. Estes dados sugerem que o tipo de meio de transporte e a natureza da distribuição influenciam diretamente o comportamento dos horários de saída, sendo um fator relevante a considerar em eventuais ajustes de processos, redistribuição de giros ou planeamento de recursos.

Realizou-se também o mesmo teste não paramétrico para investigar se existem diferenças significativas nos horários médios de saída para a distribuição mediante o código postal a que cada carteiro está atribuído por norma. As hipóteses testadas foram:

- H_0 : A distribuição dos horários médios de saída é igual para todos os códigos postais.
- H_1 : Pelo menos um código postal apresenta uma distribuição diferente dos restantes.

Tabela 12: Distribuição de horários de saída mediante código postal
Fonte: SPSS

Postos			
	CP Habitual	N	Posto médio
Média	4425	12	50,50
	4460	16	32,88
	4465	8	42,75
	4470	17	37,88
	4475	8	26,00
	4485	9	40,00
	4745	4	22,25
	Total	74	

Estatísticas de teste^{a,b}

	Média
H de Kruskal-Wallis	10,028
df	6
Significância Sig.	,123

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento:
CP Habitual

Os valores do teste estão apresentados nas tabelas da. O teste devolveu um valor de $H = 10.028$ com uma significância de $p = 0.123$, então, dado que o valor-p é superior ao limiar de significância comum (0.05), não se rejeita a hipótese nula, o que significa que não foi encontrada evidência estatística suficiente para afirmar que existem diferenças significativas nos horários médios de saída entre os diferentes códigos postais. Embora o código postal 4425 tenha apresentado o posto médio mais elevado e o código 4745 o mais baixo, estas diferenças não foram estatisticamente significativas neste teste.

Capítulo V

Análise de Resultados

5. Análise dos Resultados

Este capítulo irá mencionar o questionário elaborado aos carteiros do Centro de Distribuição Postal da Maia e respetivos resultados do mesmo. Será também avaliado o impacto a nível da aplicação das técnicas de melhoria contínua *Kamishibai* e 5S, e por fim, apresentação dos testes de hipóteses realizados aos dados recolhidos durante as manhãs no CDP.

5.1 Questionário aos colaboradores

Para avaliar o impacto das alterações implementadas no Centro de Distribuição Postal, realizou-se um questionário como instrumento de recolha de dados. Esta escolha justificou-se pela necessidade de obter feedback direto, permitindo uma análise objetiva da perceção dos carteiros face às mudanças realizadas nos processos logísticos e operacionais. Para a realização do mesmo, foi impresso o questionário em folhas A4 que foram distribuídas pelas mesas de trabalho de cada carteiro. Para recolha das respostas, uma vez que eram anónimas, foi deixado um envelope para poderem colocar dentro a sua resposta e apenas a estudante tinha acesso ao mesmo.

5.1.1 Estrutura do Questionário

O questionário foi constituído por sete questões, elaborado com base nos princípios da pesquisa quantitativa e qualitativa, combinando perguntas de resposta fechada (escala de 0 a 10) para medir o nível de satisfação e eficiência percebida, com uma pergunta aberta para recolher observações e sugestões adicionais. No presente questionário utilizou-se uma escala de Likert baseada em 11 níveis, de 0 (discordo totalmente) a 10 (concordo totalmente).

Este questionário permitiu recolher perceções sobre a eficácia das alterações logísticas realizadas, bem como identificar dificuldades para poderem ser aplicadas melhorias no futuro. O questionário foi feito de forma anónima a 56 carteiros, o que representa cerca de 71% da população total de 73 carteiros. Os restantes 17 carteiros não participaram por se encontrarem, à data de aplicação do questionário, de férias, de baixa médica ou alocados a outro CDP por necessidades do mesmo. Foi assegurada a confidencialidade das respostas ao questionário, e incluiu questões sobre a frequência e motivos de deslocação na zona de Separação Geral, dificuldades encontradas no início do dia, e o grau de satisfação relativamente às novas práticas implementadas. Na Tabela 13 encontram-se as perguntas e estrutura do questionário.

Tabela 13: Questionário feito aos colaboradores do CDP 4470

Classifique as seguintes frases numa escala de 0 a 10, em que 0 significa “Discordo Totalmente” e 10 significa “Concordo Totalmente”.

1. A mesa de apoio é útil.
 2. A rotulagem da separação de avisados é intuitiva.
 3. O Código Postal é fácil de identificar pela cor.
-

-
- Os EMS e volumosos normais devem ser colocados na mesma box.
-

5. Em média, numa manhã, quantas vezes se desloca à zona de Separação Geral?

- Selecionar de 0 a 10. No caso de selecionar “Mais vezes”, indicar quantas.
-

Se regressa mais do que 2 vezes, porque motivo é? Selecione uma ou mais opções.

- Registrar serviço no computador;
 - Erros de encaminhamento;
 - Falta de material;
 - Demora na chegada do correio;
 - Demora na separação do correio;
 - Outra. Indique qual.
-

Quais as principais dificuldades encontradas ao chegar de manhã ao CDP?

5.1.2 Fiabilidade do questionário

Foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach para medir o grau de consistência interna das quatro perguntas de escala presentes no questionário, de modo a fazer uma estimativa da sua fiabilidade, podendo observar-se os resultados na Tabela 14.

Tabela 14: Resultados do teste de fiabilidade
Fonte: SPSS

Estatísticas de confiabilidade		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach com base em itens padronizados	N de itens
,605	,692	4

Neste questionário, o valor obtido foi de 0.605, enquanto que o alfa com base em itens padronizados foi de 0.692. Seria desejável que este valor fosse superior a 0,7, mas este baixo valor pode dever-se ao reduzido número de questões. É importante ter em conta que o questionário foi construído com itens aplicados num contexto real e específico e apesar da limitação no coeficiente de consistência interna, os dados recolhidos mantêm relevância prática, uma vez que refletem percepções reais dos colaboradores em relação ao processo analisado, e ainda foi possível observar tendências consistentes nas respostas.

Tabela 15: Estatísticas do teste de confiabilidade
Fonte: SPSS

Estatísticas de item				Matriz de correlações entre itens				
	Média	Desvio Padrão	N		Q1	Q2	Q3	Q4
Q1	9,29	1,659	56	Q1	1,000	,395	,449	,321
Q2	9,07	1,605	56	Q2	,395	1,000	,344	,364
Q3	8,50	2,174	56	Q3	,449	,344	1,000	,286
Q4	5,20	3,993	56	Q4	,321	,364	,286	1,000

Analisando a média e o desvio-padrão das quatro perguntas, presentes na Tabela 15, verifica-se que três delas (Q1, Q2 e Q3) demonstram médias altas e baixa dispersão, sugerindo um padrão de resposta uniforme entre os participantes. Por outro lado, a pergunta Q4 apresenta uma média consideravelmente mais baixa (5,20) e um desvio-padrão bastante mais elevado (3,99), evidenciando uma maior variação nas respostas. Esta discrepância também é evidente nas correlações entre as perguntas, onde Q4 apresenta valores inferiores em comparação aos restantes, variando entre 0,286 e 0,364. Já as correlações entre Q1, Q2 e Q3 situam-se num intervalo mais robusto (0,344 a 0,449), demonstrando uma maior coerência entre essas três perguntas.

Tabela 16: Estatísticas de item-total do questionário
Fonte: SPSS

Estatísticas de item-total				
	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q1	22,77	35,272	,487	,511
Q2	22,98	35,872	,477	,521
Q3	23,55	32,288	,429	,512
Q4	26,86	17,797	,412	,652

Decidiu então observar-se as estatísticas do item-total e, ao observar o valor de Alfa de Cronbach presente na Tabela 16, verifica-se que caso o item Q4 fosse removido este aumentaria para 0,652, aproximando-se do limiar de aceitabilidade. O Alfa de Cronbach tende a ser sensível à quantidade de itens da escala, sendo comum que escalas curtas apresentem valores mais baixos, mesmo que os itens sejam relativamente consistentes entre si, portanto o facto de serem apenas quatro questões poderá ter influenciado este valor. (Cortina, 1993)

5.1.3 Resultado dos questionários

Como mencionado antes, o objetivo principal do CDP é otimizar os processos, identificando gargalos e ineficiências e aplicando mudanças. No entanto, para colocar isso em prática é necessário ter

informação que seja capaz de comprovar essas decisões. Nos próximos parágrafos serão apresentados os resultados do questionário através de gráficos para demonstrar as respostas.

O Gráfico 1 faz referência à primeira pergunta do questionário sobre a utilidade das mesas de apoio colocadas na zona de Separação Vertical. Observa-se que a grande maioria dos carteiros, 40 pessoas, classificou a funcionalidade com a escala 10, demonstrando um elevado grau de concordância em relação à importância deste recurso. Algumas respostas encontram-se dispersas entre os valores de 0 a 8, o que indica que uma pequena parcela dos carteiros não considera a mesa tão útil, o que pode ser resultado de falta de reposição tão frequente.

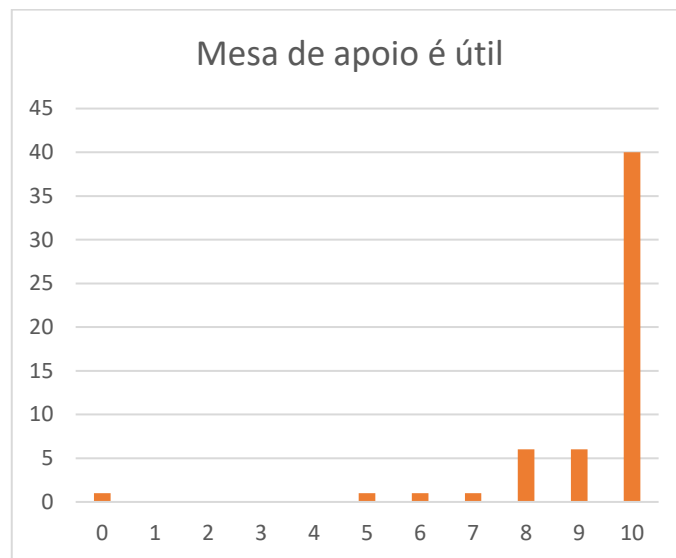


Gráfico 1: Resposta à pergunta 1

As respostas à segunda pergunta do questionário sobre o quão intuitiva é a rotulagem na separação de avisados e listagens reflete a avaliação dos carteiros sobre a facilidade de compreensão e utilização do sistema de rotulagem por cores. A resposta mais escolhida, com 35 votos, foi a “10”, como demonstrado no Gráfico 2, o que permite dizer que de um modo geral este sistema é bem compreendido pela maioria dos carteiros. No entanto, o facto de existirem notas distribuídas entre 3 e 8 indica que pode haver oportunidades de melhoria através de uma melhor explicação aos funcionários para garantir a compreensão total deste sistema.

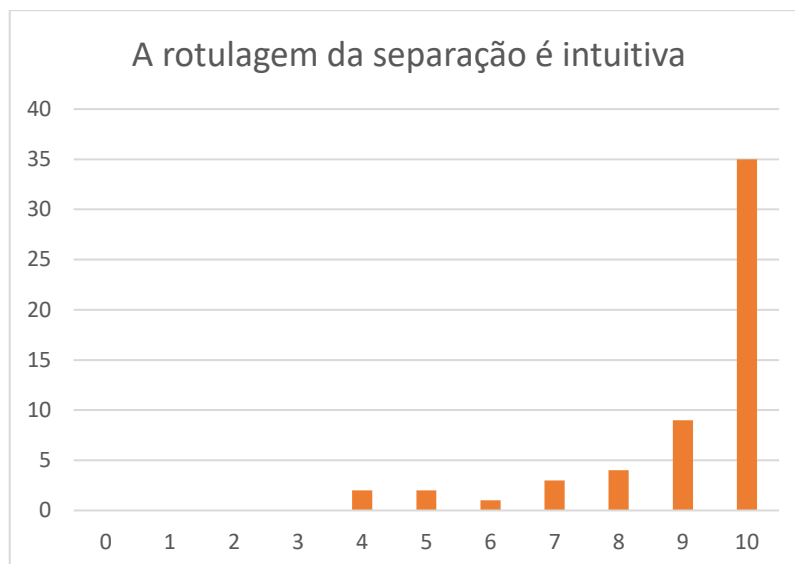


Gráfico 2: Respostas à pergunta 2

O Gráfico 3 representa as respostas relacionadas com a facilidade de identificação do CP (Código Postal) através do uso de cores. A maioria das respostas concentra-se na avaliação de “9” e “10”, o que indica que a identificação do código postal pela cor é funcional e eficaz. O maior número de respostas encontra-se na opção “10”, com 27 votos, evidenciando que a maioria dos carteiros reconhece a utilidade desta estratégia. Algumas respostas encontram-se entre os valores 5 e 8, sugerindo que para um pequeno grupo de carteiros a diferenciação por cor pode não ser completamente clara, e uma vez que o número de respostas abaixo de 5 é muito reduzido indica que esta identificação não é um problema crítico. No entanto, a presença destas avaliações ligeiramente mais baixas poderá indicar que deve revisar-se o esquema de cores ou reforçar a comunicação visual de modo a garantir que os funcionários identifiquem os códigos postais sem dificuldade.

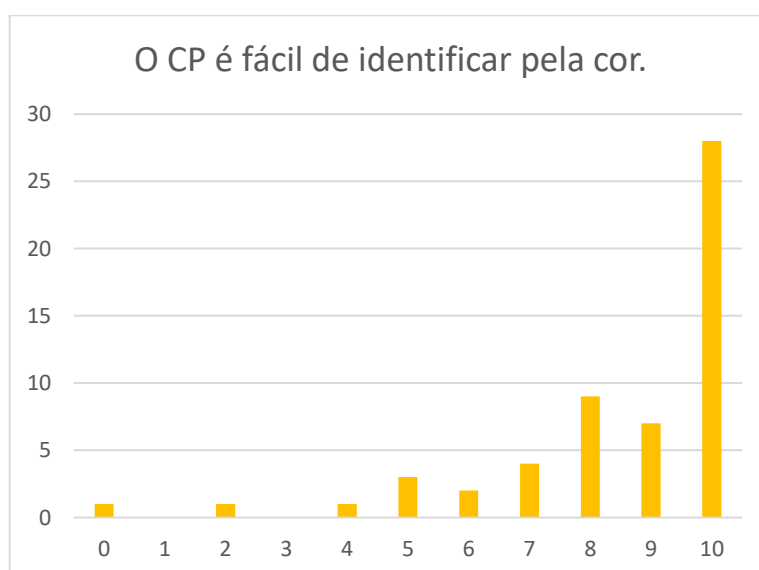


Gráfico 3: Respostas à pergunta 3

A pergunta final da classificação de 0 a 10 diz respeito à questão sobre a colocação de objetos EMS e volumosos na mesma box. No Gráfico 4 verifica-se uma polarização significativa nas respostas, onde tanto a resposta “0” como “10” apresentam altos picos. Enquanto que a resposta “0” recebeu 12 respostas, indicando que um grupo considerável discorda totalmente, a nota “10” recebeu 17 respostas, mostrando que também outro grupo significativo concorda plenamente com essa prática. Assumindo a resposta 5 como uma resposta neutra, observa-se que 22 pessoas votaram entre 0 e 4, ou seja, 39% dos carteiros discordam da ideia desta colocação de EMS e volumosos na mesma box. Os participantes que concordam com a ideia representam 47% da amostra total, indicando que existe um grupo considerável que vê benefícios na unificação destes dois serviços.

A análise dos votos mostra que existe uma polarização significativa entre os carteiros, com uma quantidade considerável de votos tanto no nível mais baixo (0) quanto no nível mais alto (10) da escala. Isso indica que a questão não é consensual e que os carteiros possuem opiniões bastante divididas. Além disso, o baixo número de votos neutros (5) sugere que a maioria dos participantes tem uma opinião firme sobre o tema, seja favorável ou contrária. Esta polaridade de respostas poderá ser justificada pelo facto de, anteriormente, estes serviços eram armazenados separadamente. No entanto, a necessidade de os agrupar surgiu como uma adaptação à redução do espaço disponível no CDP, como mencionado no capítulo 3. Isso não invalida a importância de recolher feedback com os carteiros de modo a encontrar soluções no futuro que conciliem as limitações do espaço disponível com a melhor organização possível para os trabalhadores.

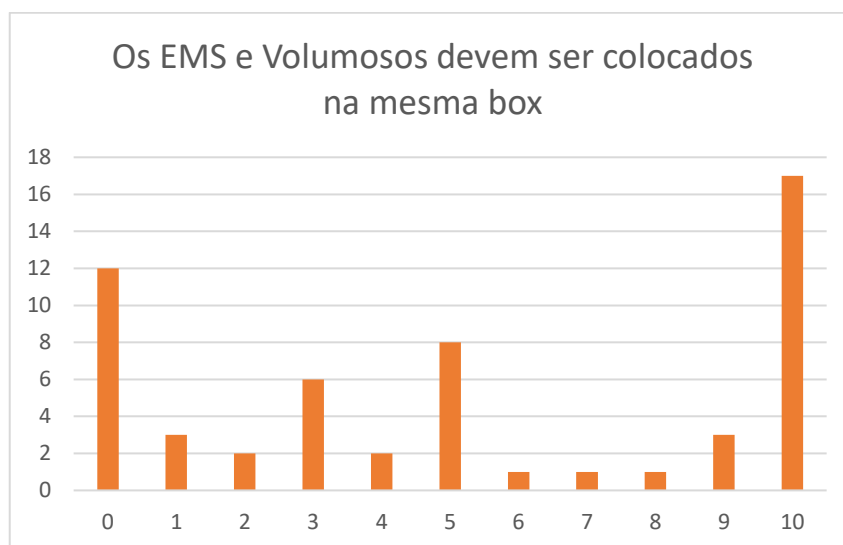


Gráfico 4: Resposta à pergunta 4

A seguinte pergunta do questionário “Em média, quantas vezes numa manhã se desloca à zona de SG?” foi feita com o intuito de perceber a realidade dos carteiros, uma vez que o percurso normal do mesmo ao chegar ao CDP de manhã implica apenas duas deslocações à zona de Separação Geral. Mediante os resultados que podem ser observados no Gráfico 5, apenas 6 carteiros indicaram deslocar-se duas vezes, o que seria o esperado. A maior parte dos carteiros desloca-se entre 3 e 5 vezes, sendo que 3 deslocações foi a resposta mais comum assinalada por 16 carteiros. 13 carteiros

chegam a deslocar-se 6 ou mais vezes, o que representa um desvio significativo do que seria considerado normal.

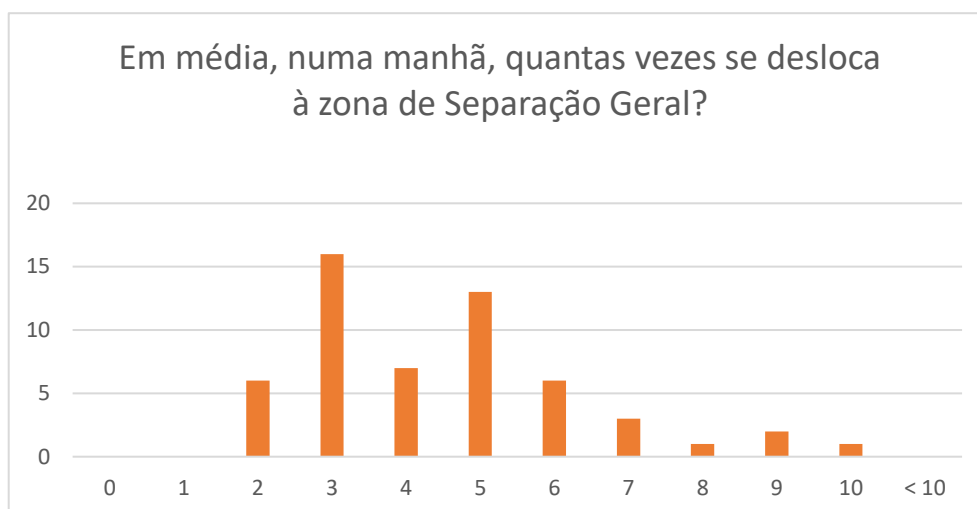


Gráfico 5: Respostas à pergunta 5

Este levantamento foi feito precisamente para entender melhor esta discrepância e procurar soluções que possam reduzir estas deslocações extras, de modo a otimizar o fluxo de trabalho e minimizar eventuais perdas de tempo.

De modo a dar continuidade às perguntas anteriores, aprofundou-se os motivos que levam a esses regressos frequentes. Para isso, foram recolhidas respostas sobre quais as principais razões que fazem com que precisem de voltar à zona de Separação Geral, sendo sugeridas 5 opções de resposta fechada indicada pelos administrativos do CDP e também uma opcional de resposta aberta. No Gráfico 6 podem verificar-se os resultados obtidos.

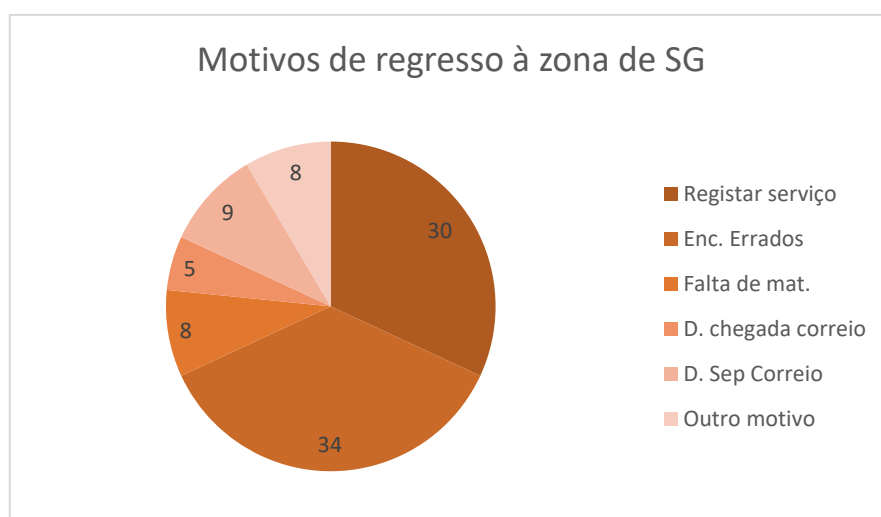


Gráfico 6: Respostas à pergunta 6

Os dois principais motivos são “Registar serviço nos computadores” e “Encaminhamentos Errados”, ambos com valores próximos das 30 e 35 indicações, nomeadamente. Razões como “falta de

material”, “demora na chegada do correio” e “demora na separação do correio” são menos frequentes. Além dos principais motivos já analisados, sete pessoas indicaram outros fatores que as levam a regressar à zona de Separação Geral. Estes motivos, embora menos frequentes, devem ser considerados na análise, sendo que foram mencionados:

- “Sou divisor” e “Faço divisão” - Carteiros que acumulam funções de manhã e precisam dividir correspondências.
- “EMS que aparecem depois” - Encomendas que chegam mais tarde do que o previsto e obrigam à separação tardia.
- “Devoluções” - Necessidade de gerir objetos devolvidos.
- “Verificação de existência de mais correio” - Garantia de que nenhum item ficou para trás, devido aos encaminhamentos errados para cada giro.
- “Elaboração de apartados e grandes clientes” - Organização específica para clientes com grandes volumes de correspondência.
- “Erros” - Necessidade de corrigir falhas na separação ou distribuição.

Embora assinalados por um número menor de pessoas, são situações que podem impactar o fluxo de trabalho. Assim, é importante considerar se há formas de minimizar estas ocorrências, seja por melhorias nos processos internos, ajustes na organização do espaço ou otimização da comunicação entre equipas.

O Gráfico 7 mostra quantos motivos foram assinalados por cada pessoa. A maioria das pessoas indicou apenas um ou dois motivos para regressar à zona de Separação Geral e à medida que o número de motivos aumenta, o número de pessoas que os apontam diminui significativamente. O facto de a maioria indicar apenas um ou dois motivos permite concluir que os problemas são relativamente concentrados e não afetam toda a operação, no entanto, será útil no futuro investigar se existe forma de evitar estes retornos, uma vez que o registo de serviço nos computadores pode ser evitado através do uso dos TPA's pelos carteiros.

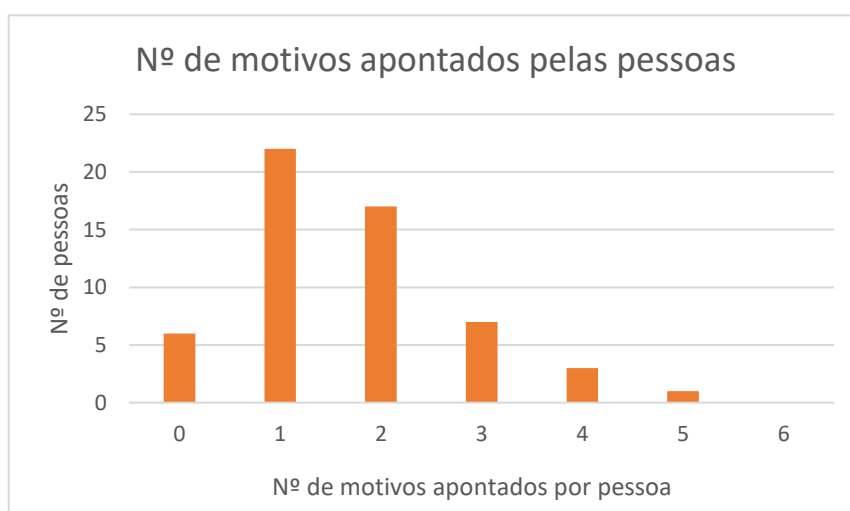


Gráfico 7: Número de motivos para regressar à zona de Separação Geral

5.2 Avaliação da implementação do *Kamishibai* e da Técnica 5S

Nas imagens, é possível observar que o *Kamishibai* está implementado através de painéis visuais contendo diferentes cartões de verificação. Cada cartão corresponde a um processo operacional específico, sendo divididos nas três zonas principais do CDP:

- Separação Geral (Com e Sem T&T – *Track And Trace*);
- Sequenciamento Vertical;
- Cais/Expedição/Prestação de Contas.

Cada um destes cartões apresenta uma lista de critérios a serem verificados e um sistema de marcações visuais para indicar se os padrões estão a ser cumpridos, nomeadamente:

- Todo o material encontrado na área de trabalho é necessário às tarefas a desempenhar;
- Nenhum objeto permanece ou obstrui os corredores, extintores de incêndio, carretéis, portas de emergência e quadros elétricos.
- O espaço encontra-se limpo (isento de materiais danificados/obsoletos/lixo)
- Toda a sinalética encontra-se atualizada e de fácil visualização (sinalização ao alto e solo, assim como rotulagem dos móveis);
- Encontra-se no local todo o material necessário para a atividade.

Ao analisar as Figura 18 e Figura 19 verifica-se que na 18, referente ao início do mês de dezembro, existem cartões vermelhos e verdes, o que permite concluir que algumas zonas ainda apresentam problemas ou oportunidades de melhoria, nomeadamente o material desnecessário encontrado, enquanto outras já estão em conformidade com os padrões definidos.



Figura 18: *Kamishibai* durante o processo atual

Na Figura 19, referente ao início do mês de março, todos os cartões visíveis são verdes, o que indica que os problemas anteriormente identificados foram corrigidos e que os processos foram ajustados para cumprir os critérios estabelecidos.

The image shows three green Kamishibai cards from CTT, all indicating 'OK' status for various process checks. The cards are titled 'SEPARAÇÃO DESEMPENHO (COM E SEM TAREFAS)', 'SEQUENCIAMENTO VERTICAL', and 'CAIS / EXPEDIÇÃO / PRESTAÇÃO DE CONTAS'. Each card has a list of 5 items to be checked, with 'OK' marked in the right column. The cards also include a date field for the last update and a signature field.

Item	Status
1. Todos os materiais armazenados na área de trabalho e armazenados de acordo com a organização estabelecida.	OK
2. Nenhum objeto pertencente ao sistema de controle, controle de materiais, controle de materiais, controle de materiais e controle de materiais.	OK
3. O espaço disponível no tempo (entre os materiais armazenados).	OK
4. Todos os materiais armazenados de acordo com a organização estabelecida.	OK
5. Exatidão na hora de todo o material necessário para a atividade.	OK

DATA DA ÚLTIMA VISITA: 28/02/2025
ASSINATURA: [assinatura]

Figura 19: Kamishibai após a aplicação da melhoria de processos

A aplicação deste sistema de gestão visual no CDP trouxe diversos benefícios para a operação uma vez que permite identificar desvios e problemas operacionais antes que estes impactem significativamente a produtividade, e uma vez que todos os colaboradores conseguem visualizar o mesmo, incentiva a uma cultura de responsabilidade e melhoria constante.

Através da Figura 20 e Figura 21 verifica-se a diferença desde a data de implementação do Kamishibai e a última atualização do mesmo a nível da limpeza do CDP.

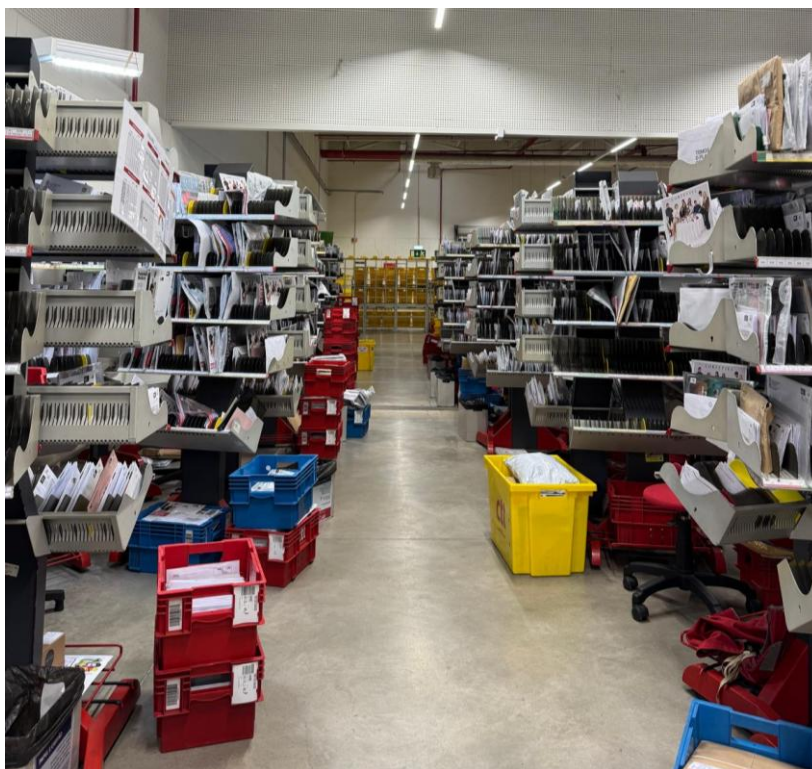


Figura 20: Corredores do CDP 4470 no início do estágio

Enquanto que na Figura 20 se verificam corredores bastante desorganizados, com várias K7s ao longo das mesas com correio por colocar na régua durante a manhã ou vazias, a ocupar espaço desnecessário e a dificultar a circulação, bem como a tornar o ambiente menos eficiente para as tarefas diárias, na Figura 21 nota-se uma melhoria significativa, sem avistar nenhuma K7 porque as mesmas foram orientadas no início da manhã para o centro operacional, fora do CDP.

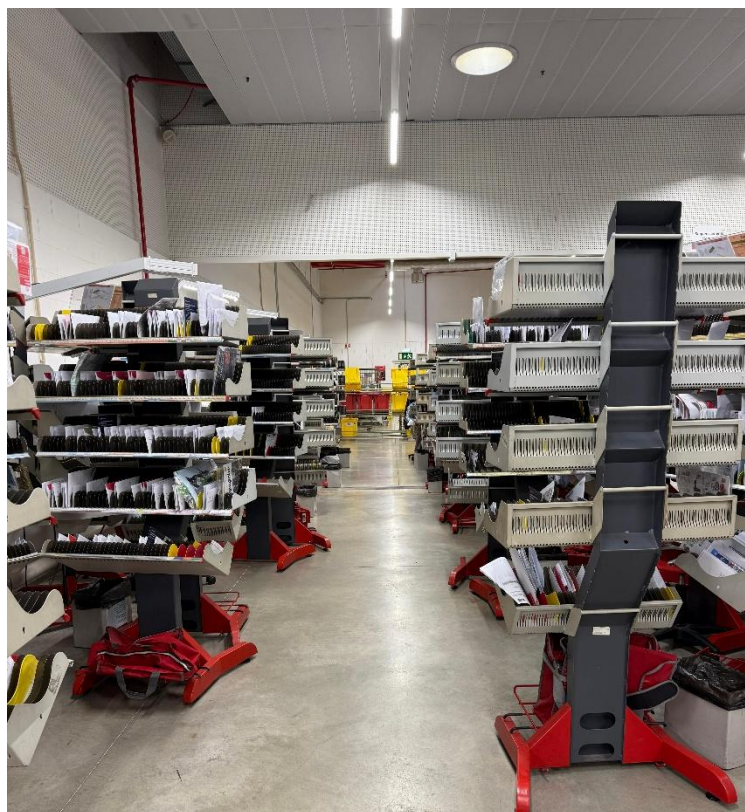


Figura 21: Corredores do CDP 4470 no final do estágio

Pode verificar-se outra melhoria nas próximas figuras. Na Figura 22 verifica-se a zona de prestação de contas com bastante material desnecessário ou fora de sítio em cima das mesas destinadas apenas para impressão de listagens, bem como caixas de arquivo que não devem ser armazenadas naquele local.



Figura 22: Zona de prestação de contas no início do estágio

A Figura 23 diz respeito ao último mês em que ocorreu o estágio, onde se verifica uma diferença notável a nível da limpeza uma vez que apenas estão presentes os materiais necessários a esta zona de trabalho.

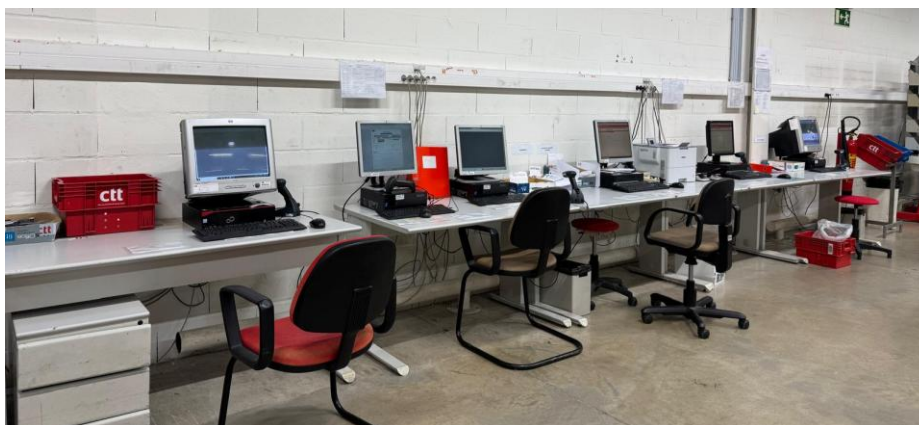


Figura 23: Limpeza na área de prestação de contas

Isto demonstra que a aplicação desta metodologia, bem como a padronização e disciplina dos carteiros teve um impacto positivo na manutenção do espaço de trabalho e de um ambiente mais estruturado.

5.3 Avaliação da Alteração do Layout

Para análise desta alteração, foi construída uma folha de cálculo com várias células no Excel para ambos os layouts, onde cada célula correspondeu a um passo dado pelo carteiro, possível de verificar na Figura 24. Este mapeamento visual permitiu comparar diretamente o percurso anterior com o atual.

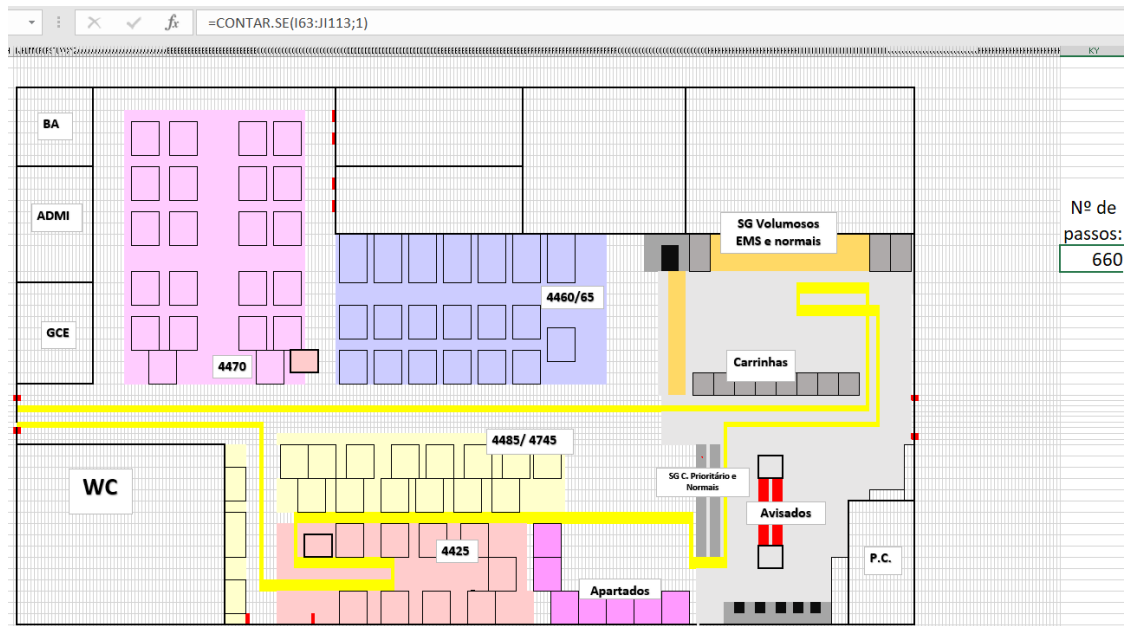


Figura 24: Folha de cálculo de passos no layout novo

É importante referir que o fluxo realizado, tanto no cenário do layout anterior como no atual, não contemplou deslocações de retorno à zona de Separação Geral, considerando unicamente o fluxo contínuo de trabalho, assumindo que após os carteiros levantarem o seu correio na zona de

separação geral, dirigem-se para as suas mesas e, uma vez finalizada a preparação, seguem para a distribuição, sem regressos à fase inicial.

O número total de passos identificados no layout anterior foi de 645 enquanto que no novo layout passou a 660 passos. Apesar deste ligeiro aumento no número total de passos, os carteiros demonstraram preferência pela nova disposição e o capitão de equipa destacou uma melhoria no controlo e acompanhamento das atividades, uma vez que o novo layout permitiu visualizar facilmente o posicionamento e a tarefa executada por cada carteiro, uma vez que possui visibilidade sobre todas as mesas de trabalho simultaneamente.

Capítulo VI

Conclusão

6. Conclusão

Durante o desenvolvimento do presente relatório de estágio foram executadas diversas etapas com o objetivo de analisar, diagnosticar e melhorar os processos operacionais do Centro de Distribuição Postal da Maia dos CTT – Correios de Portugal. Os conceitos apresentados no enquadramento teórico, o conhecimento das ferramentas de melhoria e o acompanhamento diário das atividades da empresa em estudo permitiram enunciar conclusões pertinentes ao desenvolvimento do trabalho.

Assim, no presente capítulo são apresentadas as conclusões mais significativas tendo em conta os resultados obtidos ao longo do estágio, bem como as limitações e propostas para futuras investigações.

6.1 Conclusões finais

O estágio permitiu aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo do Mestrado em Logística, nomeadamente no que diz respeito à análise de processos, à utilização de indicadores de desempenho e à implementação de metodologias de melhoria contínua. Através da análise de dados operacionais, como a hora de saída dos carteiros, os dias com dobra, o tipo de transporte e os fatores sazonais, foi possível identificar ineficiências, variações significativas e oportunidades de intervenção.

A implementação de uma reorganização de layout, aplicada a título experimental ao código postal de Águas Santas, demonstrou que pequenas alterações no layout podem ter um impacto significativo no método de trabalho dos carteiros. A disposição em “ilha” com um ponto único de entrada permitiu um maior controlo por parte da chefia e uma maior fluidez na preparação da distribuição. Esta ação demonstrou potencial de replicação para outros códigos postais, ajustando a configuração do layout às especificidades de cada zona.

A nível organizacional, foram implementadas duas ferramentas *Lean* de grande impacto: o 5S, focado na organização e padronização dos postos de trabalho, e o *Kamishibai*, como método visual de controlo e acompanhamento de rotinas. Estas ferramentas foram aplicadas em toda a zona de Separação Geral do CDP, permitindo melhorias na visibilidade, disciplina visual e envolvimento da equipa.

Do ponto de vista analítico, os dados recolhidos foram submetidos a testes estatísticos de hipóteses, que permitiram validar de forma objetiva diferenças significativas na hora de saída associadas a variáveis como a presença de dobras, o tipo de giro e o dia da semana. Verificou-se, por exemplo, que a presença de dobra tem impacto estatisticamente significativo no atraso da saída, o que reforça a necessidade de repensar a distribuição da carga de trabalho.

Importa ainda referir que o CDP onde o estágio foi realizado é um dos maiores centros de distribuição postal do país, tanto em volume como em estrutura. Por esse mesmo motivo, as melhorias aqui testadas e aplicadas, tanto a nível da organização do espaço como dos métodos de

controlo visual, poderão ser replicadas com relativa facilidade em centros de menor dimensão, onde a complexidade é inferior e a implementação tende a ser mais ágil.

Por fim, a aplicação de um questionário permitiu recolher perceções importantes junto dos carteiros, fortalecendo a análise qualitativa do ambiente operacional e envolvendo os colaboradores no processo de melhoria.

O trabalho realizado contribuiu não só para o desenvolvimento profissional da aluna, como também para a introdução de possíveis soluções de baixo custo e elevada aplicabilidade no contexto da logística postal, evidenciando o potencial da metodologia *Lean* como ferramenta estratégica em ambientes operacionais de serviços.

6.2 Limitações e Futuros Desenvolvimentos

Apesar dos resultados positivos alcançados, o trabalho enfrentou algumas limitações. Uma das principais foi a disponibilidade limitada de dados históricos e sistematizados, o que obrigou à recolha manual e à observação direta como principal fonte de informação. Devido a isso, a duração do estágio que, embora suficiente para realizar o diagnóstico e propor melhorias, não permitiu observar a operação ao longo de todo o ano. Como o período em questão coincidiu com a época alta da *Black Friday* e do Natal, poderá ter condicionado os dados recolhidos tanto em termos de volume de correio como de padrões de comportamento da equipa. Seria importante, numa fase futura, analisar os mesmos indicadores durante períodos de menor carga operacional, de forma a obter uma visão mais equilibrada da realidade do CDP.

Outra limitação relaciona-se com a dificuldade de recolha de dados detalhados sobre o volume de correio por dia em cada giro, nomeadamente a diferença entre o correio recebido e o que ficava acumulado na régua (saldo não entregue). Embora esse indicador pudesse fornecer uma visão mais precisa da eficiência da separação e distribuição, a sua recolha manual seria extremamente morosa, e não existia, à data, um sistema digital interno que facilitasse esse controlo.

Além disso, observou-se uma variação no grau de adesão às novas práticas por parte dos colaboradores, o que reforça a importância de uma abordagem estruturada de gestão da mudança, com formação contínua e acompanhamento da equipa.

Tendo em conta os resultados obtidos e as limitações enfrentadas, considera-se que este trabalho pode servir de base para várias linhas de continuidade futura, tanto a nível académico como operacional. Seria relevante alargar a análise a períodos do ano com menor volume de correio, de modo a comparar padrões de funcionamento e avaliar se as melhorias implementadas mantêm o seu impacto em contextos menos exigentes.

Automatizar a recolha de determinados indicadores operacionais, como o número diário de objetos recebidos e o saldo em régua também é importante, uma vez que a digitalização destes dados permitiria um acompanhamento mais fiável, económico e em tempo real, facilitando intervenções rápidas sempre que surgissem desvios.

Por fim, considera-se relevante investigar modelos de gestão da mudança específicos para ambientes operacionais de serviços públicos, como os CTT, onde a implementação de novas práticas depende fortemente da adesão das equipas. Estudar estratégias de envolvimento, comunicação interna e formação contínua será essencial para garantir o sucesso sustentado de qualquer programa de melhoria.

Estas linhas de investigação poderão contribuir para a modernização progressiva da distribuição postal, tornando-a mais adaptável, eficiente e centrada nas pessoas.

Referências Bibliográficas

- Abu Bakar, N. &. (2019). Framework of 5S Quality Management for University Ecosystem to Achieve Green Campus. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*. doi:10.18535/ijssrm/v7i12.em01
- Agrahari, R., Dangle, P., & Chandratre, K. (2015). Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: a Case Study. *International Journal of Advance Research and Innovation*, 3(1), 254-264. doi:10.51976/ijari.311543
- ANACOM. (6 de Maio de 2024). *ANACOM divulga dados sobre a rede postal e os indicadores de qualidade dos CTT em 2023*. Obtido em 5 de Dezembro de 2024, de ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações: <https://anacom.pt/render.jsp?contentId=1777362>
- Carvalho, A., Sampaio, P., Rebentisch, E., Carvalho, J., & Saraiva, P. (2020). The influence of operational excellence on the culture and agility of organizations: evidence from industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 38(7), 1520-1549. doi:<https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2020-0248>
- Cortina, J. (1993). What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98-104. doi:10.1037/0021-9010.78.1.98
- Cruz, A., Tereso, A., & Alves, A. (2020). Traditional, agile and lean project management: A systematic literature review. *Journal of Modern Project Management*, 8(2). doi:10.19255/JMPM02407
- CTT - Correios de Portugal. (2020). Relatório Integrado 2020. Obtido em 15 de Maio de 2025, de https://relatoriointegrado2020.ctt.pt/user/themes/ctt/pdf/PT/CTT_Relat%C3%B3rio_Integrado_2020_PT_Cap%C3%ADtulo_1.pdf
- CTT - Correios de Portugal, S.A. (2025). Obtido de CTT - Correios de Portugal, S.A: <https://www.ctt.pt/grupo-ctt/a-empresa/>
- Deming, W. (1993). Total Quality Management in Higher Education. *Management Services*, 35, 18-20.
- Ellis, G. (2020). *Workflow - Kanban and Kamishibai: Just-In-Time Rationalization*. (Improve, Ed.) doi:10.1016/B978-0-12-809519-5.00021-1
- Ferreira, D. (2016). *Aplicações de Ferramentas Lean em uma indústria de transformação de papwl*. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.22/8502>
- Hardcofp, R., Gensheng (Jason), L., & Rachna, S. (2021). Lean production and operational performance: The influence of organizational culture. *International Journal of Production Economics*, 235. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108060>
- Heragu, S. (2016). *Facilities Design (4ª Edição)*. CRC Press. doi:10.1201/9781315382647
- Houa, S., Musa, H., Sedek, M., Abdullah, M., & Azmi, F. (2018). Implementation of 5S in Manufacturing Industry: A Case of Foreign Workers in Melaka. *MATEC Web of Conferences*, 150(3). doi:10.1051/mateconf/201815005034
- Islam, M., Rashed, C., & Hasan, J. (2017). Productivity improvement through the application of Systematic Layout Planning Technique. *Review of General Management*, 25, 38-53.
- Klein, L., Tonetto, M., Ávila, L., & Moreira, R. (Dezembro de 2020). Management of lean waste in a public higher education institution. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2020.125386
- Leading Edge Group. (2020). The "An Post Way". Obtido em 15 de Maio de 2025, de <https://www.leadingedgegroup.com/an-post-way/>

- Lean Business Ireland. (2023). A Decade Of Transformation: An Insight into An Post's Lean Journey. Obtido em 15 de Maio de 2025, de <https://www.leanbusinessireland.ie/a-decade-of-transformation-an-insight-into-an-posts-lean-journey/>
- Lean Enterprise Institute. (2005). Canada Post Puts Its Stamp on a Lean Transformation. Obtido em 15 de Maio de 2025, de <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/canada-post-puts-its-stamp-on-a-lean-transformation/>
- Liker, J. (2021). *The Toyota Way: 14 Management Principles From the World's Greatest Manufacturer* (2ª Edição). McGraw-Hill Education.
- Liker, J., & Morgan, J. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5-20. doi:<https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Matsuo, M., & Nakahara, J. (2013). The effects of the PDCA cycle and OJT on workplace learning. *The International Journal of Human Resource Management*, 21(4). doi:10.1080/09585192.2012.674961
- Niederstadt, J. (2013). *Kamishibai Boards - A Lean Visual Management system that supports layered audits* (1ª ed.). Productivity Press.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: beyond large-scale production*.
- Oliveira, J., Sá, J., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through "Lean Tools": An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing*, 13, 1082-1089. doi:10.1016/j.promfg.2017.09.139.
- Patra, N., Tripathy, J., & Choudhary, B. (2005). Implementing the office total productive maintenance ("office TPM") program: A library case study. *Library Review*, 54(7), 415-424. doi:10.1108/00242530510611910
- Planet Lean. (2014). How the French Post helps lean thinking reach every employee. Obtido em 15 de Maio de 2025, de <https://www.planet-lean.com/articles/la-poste-lean-transformation>
- Rajan, P. (1989). Review of "The PIMS Principles: Linking Strategy to Performance", by R. D. Buzzell & B. T. Gale. *Journal of Marketing*, 53(2), 126-129. doi:10.2307/1251419
- Sadiq, S., Rafique, M., Hussain, S., Yasmeen, U., & Khan, M. (2021). An integrated framework for lean manufacturing in relation with blue ocean manufacturing - A case study. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2020.123790
- Santos, G., Sá, J., Oliveira, J., Ramos, D., & Ferreira, C. (2019). Quality and Safety continuous improvement through lean tools. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.22/15787>
- Saricoban, E. (2006). The importance of 5S in total productive maintenance activities and an application of 5S. *Dokuz Eylül University, Institute of Social Sciences*.
- Schwab, K. (2016). *A Quarta Revolução Industrial*.
- Shingo, S. (1989). *A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint*. Productivity Press.
- Singh, J., Rastogi, V., & Sharma, R. (2014). Implementation of 5S practices: A review. *Uncertain Supply Chain Management*. 2. doi:10.5267/j.uscm.2014.5.002
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2013). *Operations Management*. Londres: Pearson Education Limited. Obtido de ISBN 978-027-377-628-4
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Harlow: Pearson Education Limited. Obtido de ISBN 978-0-273-73046-0

- Souza, J., & Alves, J. (2018). Lean-integrated management system: A model for sustainability improvement. *Journal of Cleaner Production*, 2667-2682. doi:10.1016/j.jclepro.2017.11.144
- Stephens, M., & Meyers, F. (2013). *Manufacturing Facilities Design and Material Handling*. Indiana: Purdue University Press. Obtido de ISBN 978-161-249-272-8
- Sundar, R., Balaji, A., & SatheeshKumar, R. (2014). A review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875-1885. doi:10.1016/j.proeng.2014.12.341.
- Sundararajan, N., & Terkar, R. (2022). Improving productivity in fastener manufacturing through the application of Lean-Kaizen principles. *Materials Today: Proceedings*, 62, 1169-1178. doi:https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.350
- Tompkins, J., White, J., Yavuz, B., & Tanchoco, J. (2010). *Facilities Planning (4ª Edição)*.
- United States Postal Service. (2016). Creating Operational Efficiencies - USPS FY2016 Annual Report to Congress. Obtido em 16 de Maio de 2025, de https://about.usps.com/what/financials/annual-reports/fy2016/annual_report2016_tech_043.htm?utm_source=chatgpt.com
- Wahaba, A., Mukhtara, M., & Sulaiman, R. (2013). A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. *Procedia Technology*. doi:10.1016/j.protcy.2013.12.327
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking - Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. doi:10.1038/sj.jors.2600967
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. Simon and Schuster.