



• U • C •

FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA
DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Implementação de projetos de gestão para aumento da produtividade: Estudo de Caso

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

Implementation of management projects to increase productivity: Case Study

Autor

Luís Isidoro da Silva Barbosa

Orientador

Samuel de Oliveira Moniz

Júri

Presidente	Professor Doutor Telmo Pinto Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra Professor Doutor Paulo Joaquim Antunes Vaz
Vogais	Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Viseu Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Orientador	Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



Paul Stricker S.A.

Coimbra, Dezembro, 2022

“So do I, and so do all who live to see such times. But that is not for them to decide. All we have to decide is what to do with the time that is given us.”

J.R.R. Tolkien

[Aos meus pais.]

Agradecimentos

Agradeço à Paul Stricker S.A. pela oportunidade dada para realização do estágio curricular, sendo esta a minha primeira experiência em contexto profissional na minha área, não podia ter esperado melhor. Aos colaboradores, ao Engenheiro Rodrigo Rosete e ao diretor Pedro Correia por mostrarem-se sempre disponíveis para ajudar e por tornar o meu percurso mais simplificado.

Aos meus pais e avô, o meu eterno agradecimento pela ajuda constante e apoio, apesar das várias dificuldades durante estes longos anos académicos e também por me terem dado a possibilidade de estudar na Universidade de Coimbra.

Aos meus amigos pela amizade, carinho e por todos os momentos passados durante estes anos, que me tornaram na pessoa que sou hoje, o meu sincero e profundo obrigado.

Agradeço por fim ao meu orientador de tese o professor Samuel Moniz e também a todos os meus antigos professores e funcionários do departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra que de uma forma ou outra ajudaram-me a chegar a este momento.

Resumo

A presente dissertação surge no seguimento de estágio feito na empresa Paul Stricker S.A., localizada em Murte, no distrito de Coimbra. A empresa produz e vende brindes promocionais um pouco por toda a Europa e apesar dos números positivos das vendas, atualmente a organização deseja voltar aos valores que tinha em 2019, isto é, pré-pandemia. Posto isso, esta dissertação visa a análise e implementação de projetos de gestão que permitem dar um passo em direção a esse objetivo. O foco da administração é então na maximização dos níveis de produtividade dos seus colaboradores nas várias operações logísticas existentes.

Este trabalho encontra-se sustentado por um capítulo de enquadramento teórico onde as principais ferramentas de gestão utilizadas para eliminação do desperdício são descritas, bem como os seus benefícios. De seguida, a investigação passou pela compreensão dos processos produtivos e dos seus fluxos, aplicando na prática as ferramentas posteriormente explicadas no enquadramento teórico, como o caso da *gemba walk* e do mapeamento do fluxo de valor. Estas análises contribuem para a implementação dos três projetos sugeridos pela empresa: o *picking* com *tablet*, o *tracker* e a alocação dinâmica de recursos.

O primeiro projeto, o *picking* com *tablet*, foca na ideia de sustentabilidade e da digitalização do armazém. O segundo, o *tracker*, será uma ferramenta de medição de tempos para aumentar a produtividade. Ao analisar os tempos das tarefas, a gestão de topo terá os dados necessários para apurar a existência de *bottlenecks* e assim eliminar, por completo, os fatores que reduzem o desempenho dos operadores. Já o terceiro projeto, a alocação dinâmica de recursos, terá como finalidade otimizar o consumo de recursos humanos para tornar a equipa mais multidisciplinar.

Ao levar a cabo estes três projetos os gestores da Paul Stricker S.A. irão obter dados úteis para assim poder tomar decisões justificadas, que permitam então à empresa reduzir nos custos e aumentar a produtividade e como resultado, as vendas.

Palavras-chave: produtividade, implementação, *tracker*, alocação dinâmica de recursos, *bottlenecks*.

Abstract

This dissertation follows on from an internship project made at the company Paul Stricker S.A., located in Murte, in the district of Coimbra. This company produces and sells promotional products in Europe and despite the positive sales numbers, currently the organization wants to return to the standards it had in 2019, that is, pre-pandemic. Consequently, this work is centered on the analysis and implementation of management projects that allow taking a step forward the objective of the company. The administration focus is therefore on maximizing the productivity levels of its employees in the various existing logistics operations.

This work includes a theoretical framework chapter where are described the main management tools used to eliminate waste, as well as their benefits. Then the investigation focuses on the production processes and their fluxes applying the tools, later explained, such as the gemba walk and the value stream mapping. These analyzes contribute for the implementation of the three projects suggested by the company: picking with tablet, the tracker and the dynamic resource allocation.

The first project, picking with tablet, focus on the idea of sustainability and warehouse digitalization. The second, the tracker, will be a time measurement tool to increase productivity. By analyzing task times, the administration of the company will have the data to find out the existence of bottlenecks and thus eliminate the factors that reduce operators' performance. The third project, dynamic resource allocation, focus on the optimization of the human resources consumption to make the team more multidisciplinary. By carrying out these three projects the managers of Paul Stricker S.A. will be able to benefit from useful data and therefore make properly justified decisions, that will allow the company to reduce costs and increase productivity and, as a result, sales.

Keywords productivity, implementation, tracker , dynamic resources allocation , bottlenecks.

ÍNDICE

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiii
Siglas	xv
1. Introdução	17
1.1. Enquadramento	17
1.2. Objetivos	18
1.3. Estrutura da Dissertação	18
2. Enquadramento Teórico	19
2.1. O Conceito de Logística	19
2.2. Logística Interna	20
2.2.1. Sistemas de Gestão de Armazéns - WMS	21
2.2.2. <i>Picking</i>	22
2.3. Logística 4.0.....	24
2.4. <i>Power BI</i>	25
2.4.1. Indicadores de Performance (KPI)	26
2.5. Gestão da Produtividade	26
2.6. Filosofia <i>Kaizen</i>	27
2.6.1. <i>Gemba Walk</i>	28
2.6.2. Ciclo PDCA.....	28
2.6.3. Mapeamento do Fluxo de Valor - VSM	30
2.6.4. Desperdícios	31
2.6.5. <i>Spaghetti Diagram</i>	33
3. Metodologia de Investigação.....	35
3.1.1. Filosofia	35
3.1.2. Abordagem	36
3.1.3. Estratégia	36
3.1.4. Horizonte Temporal.....	36
3.1.5. Recolha e Análise de Dados	37
4. Caso de Estudo - Paul Stricker	39
4.1. Apresentação da Empresa	39
4.1.1. História da Empresa.....	39
4.1.2. Estrutura Organizacional	40
4.1.3. Departamento de Operações.....	42
4.2. Tracker em Ambiente Produtivo.....	43
4.3. Descrição do Problema	45
5. Implementação da Metodologia	47
5.1. Ciclo PDCA	47
5.2. Análise da Situação Atual.....	47
5.2.1. Mapeamento da Situação Atual.....	47
5.3. <i>Gemba Walk</i>	50
5.3.1. <i>Spaghetti Diagram</i>	51

5.3.2.	Entrada de mercadoria.....	52
5.3.3.	Reabastecimento e <i>picking</i> unitário e de caixa completa.....	54
5.3.4.	Verificação e Expedição.....	55
5.3.5.	Identificação de Oportunidades de Melhoria	56
5.3.6.	Definição dos Projetos a Executar	57
5.4.	Implementação dos Projetos.....	59
5.4.1.	<i>Picking</i> com <i>tablet</i>	59
5.4.2.	Tracker	62
5.4.3.	Alocação Dinâmica de Recursos.....	65
6.	Conclusão e Trabalhos Futuros	75
6.1.	Limitações do Trabalho	75
6.2.	Recomendações de trabalho futuro.....	76
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
	APÊNDICE A	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Fluxo de distribuição.....	20
Figura 2.2 Fluxo logístico em armazém	23
Figura 2.3 Tipos de percurso. Adaptado de Bozutti et al. (2010).....	23
Figura 2.4 Importância do <i>picking</i>	24
Figura 2.5- Ciclo PDCA.....	29
Figura 2.6 Princípios <i>Lean Manufacturing</i>	31
Figura 2.7 Conceitos de <i>Muda, Muri, Mura</i>	33
Figura 3.1 The Research Onion. Fonte: Saunders et al. (2007)	35
Figura 4.1 Unidade 1 Paul Stricker S.A. Murtede.....	40
Figura 4.2 Instalações da REDA em Brno	40
Figura 4.3 Organograma da Paul Stricker S.A.	42
Figura 4.4 Organograma do departamento de logística.....	42
Figura 4.5 Menu <i>login Tracker</i> produção.....	44
Figura 4.6 Menu <i>setup Tracker</i> produção	44
Figura 4.7 Menu de finalização CCO.....	45
Figura 4.8 Aplicação em várias máquinas.....	45
Figura 5.1 Metodologia para implementação dos projetos.....	47
Figura 5.2 Fluxo de receção e armazenamento.	48
Figura 5.3 Fluxo de reabastecimento e <i>picking</i> caixa completa	49
Figura 5.4 Fluxo de reabastecimento e <i>picking</i> unitário.....	49
Figura 5.5 Fluxo de conferência e expedição	50
Figura 5.6 Folha de medição de tempos	51
Figura 5.7 <i>Spaghetti Diagram</i>	52
Figura 5.8 Folha de receção de mercadoria.....	53
Figura 5.9 Rotulagem do lote no final do processo.....	53
Figura 5.10 Acumulação de paletes para rotulagem.....	53
Figura 5.11 Utilização de papel para o <i>picking</i> unitário.....	54
Figura 5.12 Produtos embalados antes de partirem para a customização	55
Figura 5.13 Dependência do papel na consolidação.....	56
Figura 5.14 Matriz impacto-esforço	57

Figura 5.15 Relação entre projetos (<i>Tablet</i> , <i>Tracker</i> e Alocação Dinâmica de Recursos) .	58
Figura 5.16 Menu de <i>picking</i> RTR.....	63
Figura 5.17 Parte do ficheiro <i>All Lines</i>	64
Figura 5.18 Objetivo de criar uma equipa multidisciplinar em Armazém.....	66
Figura 5.19 Ficheiro <i>Containers to Receive</i>	70
Figura 5.20 Ficheiro <i>Orders to Receive</i>	71
Figura 5.21 Regra de como o <i>team leader</i> deve agir após 50% e 90% das ordens totais realizadas.....	72
Figura 6.1 <i>Tablet</i> utilizado no <i>picking</i>	77
Figura 6.2 <i>Dashboard</i> do <i>Power BI</i>	77

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1 Iniciativas propostas para abordar vários problemas observados.....	56
Tabela 5.2 Problemas e descrição dos mesmos (IT interno)	60
Tabela 5.3 Problemas e descrição dos mesmos (IT Desenvolvimento)	60
Tabela 5.4 Propostas de resolução (IT Interno).....	61
Tabela 5.5 Propostas de resolução (IT Desenvolvimento).....	61
Tabela 5.6 Ocorrências por processos na folha <i>Excel All Lines</i>	64
Tabela 5.7 Tempos e linhas por processos	67
Tabela 5.8 Distribuição de carga ao longo de um dia	69
Tabela 5.9 Áreas, unidades e <i>lead time</i>	69

Siglas

AP – Área de Produção

B2B – Business to Business

B2C – Business to Costumer

BI – Business Intelligence

CAPEX – Capital Expenditure

CCO – Customer Customized Order

CSO – Customer Stock Order

CTO – Configure to Order

ERP – Enterprise Resource Planning

FIFO – First in First Out

FTE – Full Time Employee

JIT – Just in Time

KPI – Key Performance Indicator

LIFO – Last in First Out

OPEX – Operational Expenditure

RCA – Root Cause Analysis

SLA – Service Level Agreement

SKU – Stock Keeping Units

VSM – Value Stream Mapping

WMS – Warehouse Management System

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

O mundo está cada vez mais globalizado e é notória a influência desta globalização através da inclusão de várias culturas nos mercados, nas sociedades e também nos contextos políticos. Tradições, eventos culturais, produtos e pratos típicos deixam de estar limitados a um local para se encontrarem em qualquer parte do planeta. Esta rotura de fronteiras abriu portas para um rápido desenvolvimento capitalista que permitiu milhares de organizações expandirem as suas atividades económicas para níveis que até então só podiam sonhar. Este é o caso da Paul Stricker S.A., onde o estágio curricular foi realizado, que tem parte das suas operações além-fronteiras como na República Checa, Brasil e num futuro próximo na América do Norte.

Porém, é possível notar que nem tudo são pontos positivos. A abertura comercial da globalização permite que ocorram também algumas desvantagens de cariz capitalista como as desigualdades financeiras e as questões ambientais resultantes do alto ritmo de consumo em que se vive. Outro risco associado à globalização é uma maior exposição aos choques globais como os casos atuais da pandemia da Covid-19 e do conflito armado entre a Ucrânia e a Rússia. As empresas por todo o mundo sofreram com estas duas tragédias e a Paul Stricker S.A. não foge à regra, visto que as suas atividades dependem profundamente de fornecedores globais, nomeadamente da China. Com o aumento das incertezas e riscos derivados destes dois acontecimentos, as empresas necessitam de encontrar maneiras para combater as suas vulnerabilidades.

Para a Paul Stricker S.A. atingir os valores financeiros pré-pandémicos é indispensável mudar a maneira como as suas operações são geridas e executadas, tanto internamente como externamente. O foco é então maximizar a produtividade, minimizar os custos e reduzir o desperdício. Para concretizar esse objetivo, são necessárias ferramentas de gestão que assegurem à empresa conhecimento suficiente para tomar decisões que vão de encontro com essa ambição. No contexto desta investigação, as ferramentas a implementar pela Paul Stricker denominam-se por *picking* com *tablet*, *tracker* e alocação dinâmica de recursos. A primeira, incorpora a ideia de digitalização dos processos logísticos com ênfase na eliminação do uso do papel. O segundo é uma ferramenta para medição de tempo das

tarefas em armazém e a última é uma ferramenta para equilibrar a distribuição de carga de trabalho.

1.2. Objetivos

Os objetivos desta dissertação passam por determinar se os projetos apresentados, com ênfase nas ferramentas de gestão, produzem resultados positivos nomeadamente na produtividade e na eficiência dos operadores alocados nos processos logísticos em armazém. O foco da gestão de topo não é na quantidade de horas trabalhadas, mas sim num maior aproveitamento do trabalho efetuado no tempo disponível.

1.3. Estrutura da Dissertação

O presente relatório encontra-se dividido em 6 capítulos. No capítulo 1, o presente, é realizada uma contextualização e são definidos os objetivos, a motivação e a estrutura da dissertação. O capítulo 2 é composto pelo enquadramento teórico que constitui a base sobre a qual o projeto será fundamentado e trabalhado. De seguida no capítulo 3 é apresentada a metodologia de investigação utilizada e no capítulo seguinte é abordada a história e a situação atual da Paul Stricker S.A., a sua constituição e a equipa onde o trabalho foi desenvolvido. No quinto capítulo são abordados os projetos em que o autor trabalhou, detalhando os obstáculos, o trabalho efetuado, as observações realizadas, bem como o tratamento de dados e sua interpretação. Para terminar, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões e limitações retiradas do trabalho desenvolvido, bem como algumas sugestões para trabalhos futuros.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo apresenta um enquadramento teórico que servirá como suporte para a implementação e aplicação das ferramentas, cujos objetivos passam por melhorar a eficiência e a produtividade das várias funções em armazém, existentes na Paul Stricker. Assim, será feita uma abordagem aos conceitos relacionados com a Logística e projetos cujo propósito é o foco na melhoria contínua dos processos que compõem este tema. Estes projetos apresentam um claro foco na produtividade dos operadores e na sua taxa de ocupação diária. De seguida, será analisada a importância deste tema e o porquê de ser alvo de estudo.

2.1. O Conceito de Logística

Ballou (1995) definiu a logística empresarial como a área que aborda as atividades relacionadas com o transporte, armazenamento e as movimentações de produtos desde a obtenção das matérias-primas até ao consumidor final. A Logística, segundo este autor, aborda também os fluxos de informação ao longo das cadeias de abastecimento com o intuito de manter acima da média o nível de prestação de serviço ao cliente. Christopher (1997) debruçou sobre este conceito e definiu logística como a gestão estratégica de compra, transporte e armazenamento de materiais e produtos acabados com o objetivo de maximizar o lucro. Novaes (1989) considera que a logística é a ciência que tem como foco, colmatar problemas de abastecimento, de distribuição e de fluxo de informação e de localização de armazéns. O último autor refere ainda que a logística ataca estes problemas propondo soluções economicamente viáveis, cuja preocupação principal são os custos.

O *Council of Logistics Management* agrupou estas e outras definições de Logística e criou um fluxo que relaciona todas as fases integrantes do processo tal como se encontra apresentado na Figura 2.1. Através das relações apresentadas na figura o principal desafio da organização é encontrar para o cliente certo, o produto certo, na quantidade certa, no lugar e tempo certo. Para combater da melhor maneira estas exigências é imperativo a organização ser capaz de lidar de forma eficiente com o Armazenamento e Gestão de *Stock*, através de sistemas informáticos que assim o possibilitem, como o *Enterprise Resource Planning* (ERP) e o *Warehouse Management System* (WMS).

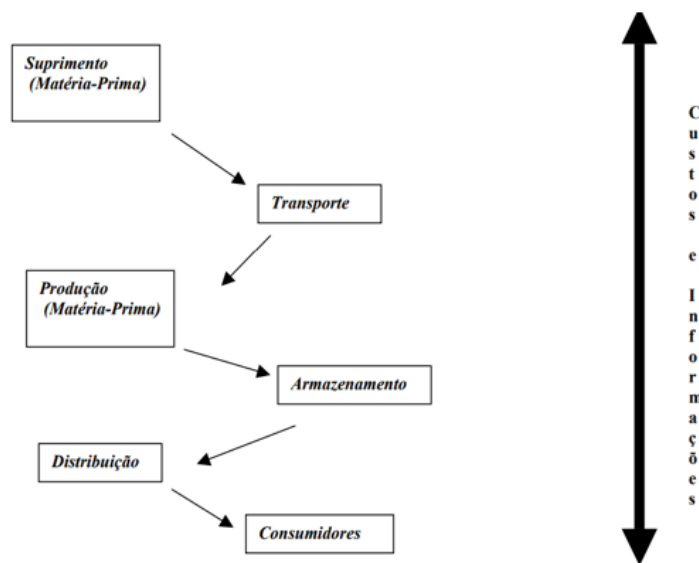


Figura 2.1 Fluxo de distribuição

2.2. Logística Interna

A Logística Interna é composta pelo conjunto de fluxos de informação e de material dentro da própria organização. Isto inclui transportes, gestão de materiais e sistemas de informação que auxiliam na tomada de decisões para melhor eficiência no controlo de stocks. O armazém é fundamental, pois é o ponto central na temática da logística interna visto que permite reger a circulação de materiais desde a sua fonte até à sua posição final (venda).

As principais atividades incorporadas na gestão de armazém incluem a receção de mercadoria, o seu armazenamento (excetuando as situações de *cross-docking*), o lançamento e preparação de ondas e por fim a expedição de mercadorias. O gestor de armazém deve saber intercalar estas atividades e ainda:

- Maximizar o espaço para armazenamento;
- Assegurar boas condições de trabalho para a mão de obra;
- Otimizar a movimentação das máquinas;
- Cumprir com os requisitos de segurança no trabalho para não comprometer o bem-estar dos operadores e da mercadoria.

2.2.1. Sistemas de Gestão de Armazéns - WMS

A implementação de sistemas informáticos para gestão de armazéns permitiu às organizações melhorarem substancialmente o serviço prestado ao cliente (Dornier et al. 2001). Segundo Lacerda (2000) atualmente observa-se que os clientes estão cada vez menos dispostos a manter níveis altos de stock o que, como consequência, faz com que os membros nos níveis anteriores da cadeia tenham mais stock pronto (efeito chicote da cadeia de abastecimento). Como mencionado anteriormente, alguns dos sistemas mais utilizados hoje em dia são o WMS e o ERP que contam com algumas variantes - entre elas o MRP (*Material Requirement Planning*) e o MRPII (*Manufacturing Resources Planning*).

WMS é um sistema de gestão de armazéns que maximiza o rendimento de todas as tarefas operacionais e administrativas como a receção, arrumação de *stock*, conferência, picking, expedição, inventário e carregamento de carga, minimizando os desperdícios (Gasnier e Banzato 2001). De acordo com estes autores nem todas as empresas estão preparadas para implementar este sistema. Para isso, é obrigatório em primeiro lugar realizar uma análise extensiva da situação corrente da empresa como um todo e, definir as principais necessidades e dificuldades encontradas.

Para Franklin (2003) a utilização do WMS traz vários benefícios para a organização, entre eles a redução de erros, a diminuição do uso de papel, otimização do espaço, aumento da produtividade, um melhor controlo da carga de trabalho, redução de custos nomeadamente de gestão logística, e redução do lead time de vários processos.

Gasnier e Banzato (2001) definem a principal vantagem consequente da utilização do WMS como sendo a melhoria do nível de serviço prestado ao cliente. A precisão das informações é muito alta pois todas as atividades são realizadas em tempo real e controladas pelo sistema, permitindo ter dados mais concretos e fiáveis, o que por sua vez possibilitará uma melhor comunicação com o cliente. Para compreender a importância e as características de um sistema WMS é importante ter em conta as necessidades da organização, tanto a curto como a longo prazo. Franklin (2003) definiu algumas das características que o sistema deve ter:

- Apoiar as estratégias definidas para as operações logísticas;
- Facilitar o fluxo de informação e de material;
- Ser flexível às mudanças impostas pelo mercado;
- Possibilitar o crescimento da organização;
- Estar de acordo com as limitações e objetivos financeiros.

Banzato (1998) também demonstrou que, por via da utilização destes sistemas, é possível aumentar a capacidade do armazém. O autor explica que o WMS permite uma maior rapidez na movimentação dos produtos, o que faz com que estes estejam fisicamente menos tempo no centro de distribuição, o que por sua vez aumenta a capacidade do mesmo.

2.2.2. Picking

Para Caron et al. (2000) *picking* é o recolher em localizações específicas, segundo uma *picking list*, os produtos necessários para atender a um pedido de cliente. Koster et al (2007) definiu *picking* como o método de retirar produtos do *stock* em resposta ao pedido de cliente.

O *picking* está diretamente relacionado com a estratégia adotada pela organização para a arrumação de *stock*. Caso o *picking* seja realizado no mesmo local do *stock* total, é pertinente ter uma gestão eficiente do *stock* para corresponder às regras de atendimento ao pedido do cliente, como a regra *First In First Out* ou *Last In First Out*. Caso o *picking* seja efetuado num local diferente do *stock* total é preciso fazer com que o espaço seja compacto e otimizado o suficiente para reduzir a movimentação extra no percurso dos *pickers*. Rodrigues (1999) refere que a movimentação de um *picker* durante a execução da sua tarefa ocupa cerca de 60% do tempo de ciclo do pedido. É preciso também, segundo estes moldes, definir um local para reposição dos pedidos dos *pickers* (*refill*).

As atividades de receção e de armazenamento (como se verifica na Figura 2.2) estão diretamente relacionadas com o *modus operandi* do *picking*. Koster (2007) apresentou algumas abordagens de armazenamento que permitem uma maior fluidez entre estas duas atividades e o *picking*: armazenamento dedicado, *full turnover*, baseada em grupos e a *closest open location*.

O armazenamento dedicado indica que o produto tem uma localização fixa (Martin, 1998). De seguida, o armazenamento *full turnover* aloca os produtos em conformidade com o seu nível de venda, ou seja, produtos muito rotativos são armazenados em locais de que facilitem o *picking*. O armazenamento baseado em grupos, como o próprio nome indica, é a divisão de produtos de acordo com a classe a que pertence (Manzini et al., 2007). Por fim, o armazenamento *closest open location* é feito quando o operador escolhe o local onde será colocado o produto sem utilizar um sistema que o auxilie (Koster et al., 2007).

O movimento dos *pickers* depende inteiramente do *layout* escolhido para o armazém e sendo o tempo de ciclo altamente dependente da distância dos produtos, é necessário abordar este tópico com alguma importância, visto que é crucial para o sucesso do *picking*. Tendo isso em mente, Bozutti et al. (2010) determinaram seis tipos de percurso (Figura 2.3):

- I. Transversal;
- II. *Minimum Travel*;
- III. *Largest gap*;
- IV. *Return*;
- V. *Midpoint return*;
- VI. *Composite*.

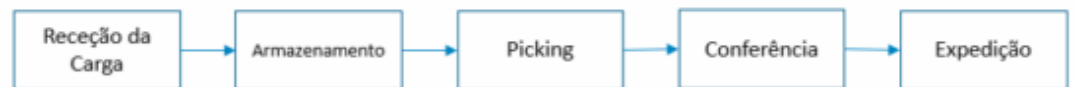


Figura 2.2 Fluxo logístico em armazém

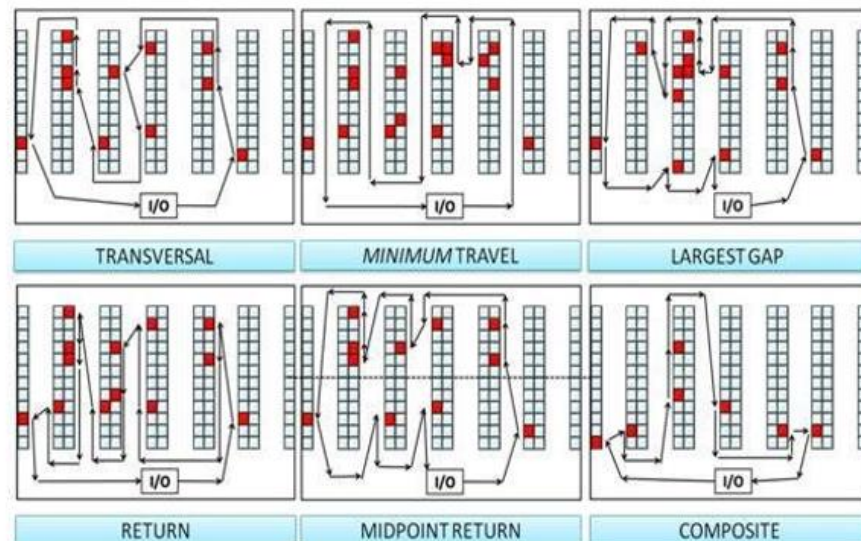


Figura 2.3 Tipos de percurso. Adaptado de Bozutti et al. (2010)

Como se verifica, a atividade de *picking* é essencial para a logística da organização, que por sua vez é uma parte crucial para o funcionamento da cadeia de abastecimento como um todo (Figura 2.4).

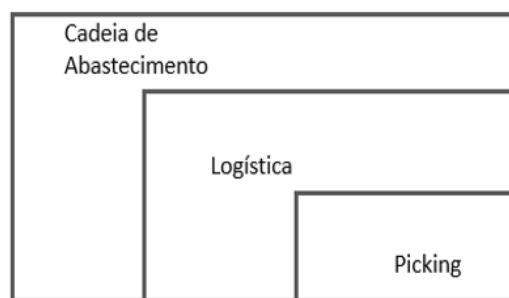


Figura 2.4 Importância do *picking*

2.3. Logística 4.0

O conceito de Indústria 4.0 surgiu em Hamburgo, na Alemanha em 2011 e destaca-se das outras revoluções industriais visto que é movida inteiramente pelas novas tecnologias. Maslarić et al. (2016) definem a Indústria 4.0 como uma consequência da integração das redes digitais nas estruturas físicas. Esta incorporação permite encontrar várias soluções para diversos problemas utilizando o menor número de operações possíveis. Esta rede de sistemas possibilita alguns benefícios nos sistemas produtivos entre eles um aumento da produtividade, da velocidade e da flexibilidade (Hofmann e Rüsçh, 2017).

Fischer (2016) afirmou que a Indústria 4.0 visa melhorar a capacidade de uma organização, antecipar as incertezas e os riscos, como manutenções preventivas nas máquinas ou a variabilidade na procura. O potencial da Indústria 4.0 é incontestável e as inovações tecnológicas desenvolvidas possibilitam inúmeros benefícios para as organizações. A realidade virtual, a nanotecnologia, a inteligência artificial e a robótica foram algumas das mudanças tecnológicas que possibilitaram que os processos produtivos das organizações passassem a ter uma maior eficiência, reduzindo vários desperdícios associados aos mesmos (Faustino, 2016). Devido à aplicação destes novos conceitos e do potencial que deles advém, as entidades podem entregar produtos muito mais rapidamente e prestar um serviço ao cliente com mais qualidade e a menos custos (Strandhagen et al., 2017). Para Pfohl et al. (2015) a aplicação das novas tecnologias tem como objetivo melhorar a eficiência nos processos logísticos, e para uma correta aplicação dos mesmos, é necessário um sistema logístico que acompanhe estas inovações.

Estas inovações tecnológicas obrigam a uma atualização da Logística para acompanhar as novas exigências e necessidades impostas pela Indústria 4.0. O conceito de Logística 4.0 surge desta nova noção de Indústria e pode ser resumido pelo desenvolvimento

das ideias tradicionais de logística, onde é necessário um investimento tecnológico para a organização aumentar o seu *market share* (Barreto et al., 2017).

Petrache (2015) considera que a Logística se encontra dividida em quatro fases distintas:

- Logística 1.0: Transporte de produtos;
- Logística 2.0: Novas parcerias entre empresas e novos meios de transporte de produtos;
- Logística 3.0: Melhores acessos às comunicações e à cooperação entre as organizações e o cliente final;
- Logística 4.0: Novas tecnologias da Indústria 4.0.

Ballou (2006) acredita que a Logística 4.0 simplificará tanto o fluxo de comunicação como de produtos da cadeia de abastecimento criando uma vantagem competitiva sobre as outras organizações.

2.4. Power BI

O *Power BI* é um instrumento de *Business Intelligence* criado pela Microsoft para transformar dados em informação clara, visualmente estimulante, interativa e concisa. Esta conversão de dados facilita bastante o modo como os gestores tomam as decisões do dia a dia, visto que a informação se encontra justificada adequadamente.

Para Ferrari e Russo (2016), o *Power BI* é um ecossistema que abrange o *BI* corporativo e a ideia de self-service *BI*. Os mesmos autores referem ainda que os gestores adquirem, através desta ferramenta, uma visão global dos KPI fundamentais para o negócio num só local, em tempo real e de forma prática. Blast (2019) destacou o valor do *Power BI* na medida em que proporciona uma maior versatilidade de forma a melhorar a performance de várias tarefas dentro da organização.

O propósito desta ferramenta é auxiliar na tomada de decisão através de *dashboards* e relatórios gerados a partir dos dados que os gerentes têm ao seu dispor (Pereira, 2020). Sonna (2018) apresenta algumas funcionalidades do *Power BI*:

- Incorporação de *Microsoft Excel*;
- Inteligência artificial (Indústria 4.0);
- Análises em R (linguagem de programação);
- *Dashboards* interativos;

- Dados em tempo real;

2.4.1. Indicadores de Performance (KPI)

Durante o dia a dia milhares de decisões são realizadas por gestores com base nas suas percepções, experiências e sentido crítico. Harrington (1988) refere que estas tomadas de decisões acarretam alguns riscos associados, pois é essencial conhecer bem o problema. Campos (1992) refere que a tomada de decisão deve ser realizada após uma deliberação extensiva de acordo com os factos e dados apresentados. Alguns dos dados utilizados por gestores, que auxiliam nas tomadas de decisões, são os indicadores de performance. Slack (1993) determina alguns fatores que permitem ganhar vantagem competitiva tais como flexibilidade, custo, qualidade, rapidez e confiabilidade, que permitem à organização ter uma ideia de como atingir os seus objetivos mais críticos.

Para Francischini (2017) os indicadores são medidas qualitativas ou quantitativas que mostram o estado de uma operação ou sistema. Ainda para o mesmo autor, os indicadores não resolvem os problemas, mas permitem gerir expectativas em relação a um objetivo da organização demonstrando a situação atual. Salonen e Bengtsson (2011) sublinham que os KPI, um subgrupo dos indicadores de desempenho, têm como objetivo quantificar, através de um valor numérico, o desempenho em determinadas condições. Lopes (2015) realçou a importância dos KPI e como auxiliam na compreensão da performance dos processos da organização e o nível de desperdício que neles existe.

2.5. Gestão da Produtividade

A produtividade é um conceito similar ao da eficiência e reflete a capacidade de agregar valor para a organização, ou seja, é a relação entre bens produzido e os consumíveis (Rigitano et al., 2013). Hill (1993) define produtividade como a relação entre a saída (o que é produzido) e a entrada (capital, mão de obra, consumíveis). Christopher et al., (1993) concebe outra ideia para a produtividade e define-a como o fator central que determina a qualidade de vida da população.

Limmer (2010) considera que a qualidade e a produtividade estão interligadas, na medida em que a formação correta da mão de obra irá aumentar a eficiência dos processos e reduzir desperdícios que caso contrário iriam ser dispendiosos para a organização. Paiva e Salgado (2003) realizaram um estudo que demonstrou que 100% das empresas analisadas, com um sistema de gestão de qualidade, viram a produtividade dos seus operadores aumentar

significativamente. Estes sistemas de gestão de qualidade permitem ter uma definição clara e padronizada dos processos como a quantidade de consumíveis necessária, cronogramas e etapas, com o objetivo de reduzir perdas para a empresa (Martines, 2007). Vargas et al., (1997) define desperdícios como recursos consumidos durante a realização de um processo cuja utilização é considerada desnecessária.

Para redução dos desperdícios, aumento da produtividade e alcançar as metas propostas pelo sistema de gestão de qualidade é necessário realizar ações de melhoria contínua, como uma análise *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) ou *Value Stream Mapping* (VSM).

2.6. Filosofia *Kaizen*

A filosofia *Kaizen*, de origem japonesa, traduz-se em melhorar para o bem, isto é, remete para a ideia de melhoria gradual seja em ambiente de trabalho, social ou pessoal. Shingo (1985) refere que este tipo de filosofia assenta numa melhoria que seja aplicada de forma contínua, contrariando as filosofias ocidentais em que os resultados da melhoria imposta observam-se o quanto antes. Este tipo de filosofia de vida rege a cultura japonesa, onde consideram que um dia não foi bem aproveitado se daí não tiver surgido qualquer tipo de benefício. Imai (1990) realçando a importância deste modo de vida considerou que existem apenas três religiões importantes no Japão, o Budismo, o Xintoísmo e o *Kaizen*. Ainda para este autor, o *Kaizen* abrange uma série de ideias inovadoras entre elas o *Kanban*, *just in time*, ciclo PDCA e *Root Cause Analysis* (RCA). No mundo do trabalho a filosofia *Kaizen* foca as suas forças na redução e eliminação de qualquer tipo de desperdício através de mudanças no comportamento organizacional, centrando o ser humano como o bem mais valioso da empresa e destacando o trabalho coletivo sobre o individual (Ferreira, 2002).

A aplicação desta metodologia requer mudanças no comportamento organizacional, visto que é necessário instruir os colaboradores a melhorar o seu trabalho em todas as fases do processo (Ortiz, 2010). A consciencialização dos colaboradores para a aceitação e a aplicação da metodologia depende exclusivamente da administração de topo, pois são estes que guiam as pessoas para o rumo certo, a melhoria dos resultados e a melhoria do ambiente de trabalho (Laraia et al., 2009).

Ortiz (2010) identificou algumas razões que explicam o porquê desta filosofia por vezes não ter o sucesso que a administração desejaria:

- Falhas na comunicação (entre departamentos, entre membros de equipa e entre a administração e os funcionários);

- Escolha errada dos membros de equipa;
- Carência de um objetivo bem definido;
- Mau planeamento.

Por outro lado, Werkema (2010) apontou algumas ferramentas que auxiliam na aplicação correta do *Kaizen*:

- Mapeamento do fluxo de valor;
- *Kanban*;
- 5S;
- Normalização.

Estas e outras ferramentas, a definição clara de objetivos, um planeamento extensivo e uma comunicação clara e bem estruturada permitirá à organização atingir as suas metas, reduzir o desperdício, melhorar os processos e atingir o seu objetivo principal, o da satisfação do cliente.

2.6.1. Gemba Walk

A palavra *gemba*, em japonês, significa “lugar real” (Dalton, 2019). Ohno (2012) descreve *gemba* como o local onde os processos, as operações e os desperdícios ocorrem, ou seja, aplicando à realidade deste caso de estudo, é o chão de fábrica. O *gemba walk* consiste assim na observação dos processos para perceber o seu funcionamento (Dalton, 2019). Este autor identifica ainda um conjunto de fatores importantes para a sua utilização:

- A comunicação constante entre o observador e a equipa do local é essencial;
- É necessário reportar as observações com clareza;
- Não deve ser utilizada para resolver problemas.

Para James Womack (2011) o *gemba walk* é a única ferramenta *lean* considerada natural para a recolha de informação porque obtém os resultados mais autênticos. Ainda segundo este autor “ver, perguntar porquê e mostrar respeito” são as bases sob as quais esta metodologia foi criada.

2.6.2. Ciclo PDCA

O ciclo *Plan-Do-Check-Act* (Figura 2.5) é uma metodologia de melhoria contínua com foco na resolução de problemas, que obriga a que todos os colaboradores da organização estejam alinhados com o planeamento estratégico da empresa (Falconi, 2014).

Rother (2010) considera que para atingir a melhoria contínua, o ciclo PDCA deve ser iterado as vezes necessárias para atingir o objetivo principal, o da eliminação do desperdício.

- *Plan* – A primeira fase do ciclo é considerada a mais significativa visto que é nesta etapa onde o planeamento todo é realizado. Para que o processo seja eficaz é importante que nesta fase o plano seja bem detalhado e que contenha toda a informação pertinente para as fases seguintes.
- *Do* – Esta fase do ciclo contempla três etapas importantes para implementar adequadamente a estratégia definida na fase anterior. Determinar metas, indicadores de medição do desempenho e comunicação constante entre todas as partes relativamente à estratégia (Kaplan & Norton, 1996).
- *Check* – Na terceira fase realiza-se uma análise e discussão dos resultados obtidos. De modo a que os dados sejam os mais precisos possíveis é importante efetuar uma boa monitorização dos mesmos (Prashar, 2017).
- *Act* – Nesta última fase verifica-se o progresso da estratégia e se surgiram os resultados pretendidos. Em caso afirmativo, padroniza-se as ações realizadas o que leva a uma aproximação do objetivo principal de melhoria contínua. Se os resultados não forem satisfatórios recomenda-se uma nova realização do ciclo com soluções diferentes.

Concluindo, e tal como Falconi (2014) descreve, esta metodologia é ininterrupta visto que se pode sempre iniciar um novo ciclo com o que foi recolhido do ciclo anterior.

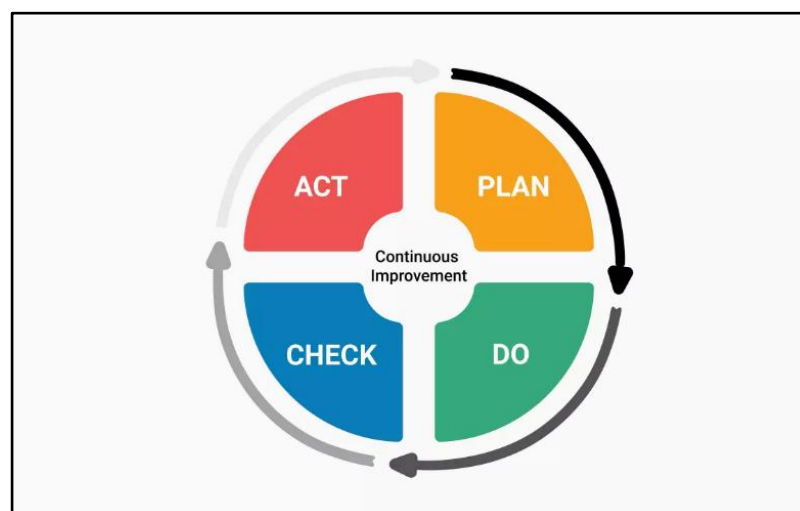


Figura 2.5- Ciclo PDCA

2.6.3. Mapeamento do Fluxo de Valor - VSM

A ferramenta *lean* VSM (*Value Stream Mapping*), criada pelo Sistema de Produção da *Toyota*, é classificada como o mapeamento do fluxo de informação e de material ao longo de um processo, para deste modo obter oportunidades de melhoria. Womack e Jones (1996) identificam cinco princípios *lean*: *value*, *value stream*, *flow*, *pull* e *perfection* (Figura 2.6). O VSM auxilia os gestores a atingirem esses princípios no sistema de produção (Grewal, 2008).

Martin e Osterling (2013) apontam alguns benefícios para a utilização do VSM:

- Visão global dos fluxos que por sua vez possibilita a identificação de ações com e sem valor agregado para a organização, bem como falhas de comunicação e informação entre as várias fases que compõem o processo.
- Desenvolvimento de eventuais oportunidades de melhoria, após a identificação de desperdícios. A ideia passa por eliminar estes desperdícios e adicionar atividades com valor agregado.

Para a implementação do VSM num processo produtivo basta seguir três passos. Primeiramente selecionar a família de produtos, identificando para tal um produto ou família de produtos, que percorra de forma interligada as várias fases do processo produtivo de forma consecutiva. Em segundo lugar, mapear a situação atual, ou seja, e tal como o próprio nome indica, é um desenho do processo no momento em que a ferramenta está a ser aplicada. Por último, mapear o estado futuro, realizando para tal o desenho do estado ideal, onde se encontram identificadas as oportunidades de melhoria e os desperdícios a serem eliminados.

Liker, Jeffrey e Meier (2005) apontam que ao analisar o fluxo da perspetiva do cliente, isto é, da última fase até ao início do processo, irá facilitar na perceção de quais materiais estão a ser puxados por este processo e quais estão a ser empurrados por um processo precedente. Os mesmos autores complementam ainda que esta perspetiva é a base para realizar o mapeamento do estado futuro.



Figura 2.6 Princípios *Lean Manufacturing*

2.6.4. Desperdícios

A palavra japonesa *Muda* significa qualquer atividade que resulta em desperdício, isto é, que não acrescenta valor. Imai (2007) indica que a eliminação de desperdícios possibilita um crescimento na rentabilidade dos processos, tornando a organização mais competitiva.

Ohno (1988) descreveu que existem sete tipos de desperdício de *Lean Manufacturing*:

- Transporte - Ocorre quando existe movimentação excessiva de materiais e esta não agrega valor ao produto. Este transporte pode acarretar custos para a organização, sejam eles de tempo, máquinas ou espaço.
- Movimentação - Este tipo de desperdício inclui movimentação desnecessária de funcionários, aumentando o lead time e reduzindo a produtividade.
- Inventário - Resulta do armazenamento de quantidades excessivas de stock *just in case* para situações inesperadas de procura. Este tipo de planeamento aumenta os custos relacionados com o armazenamento e com a depreciação.
- Produção Excessiva - Este desperdício, como o próprio nome indica, é a produção massiva de produtos excedendo os níveis de procura. A produção excessiva desencadeia os outros tipos de desperdício nomeadamente o Inventário, a Movimentação e Transporte pois estes produtos acabam por não agregar valor.

- Espera - É o tipo de desperdício mais fácil de identificar. Exemplos deste desperdício incluem a espera pelo transporte de bens, a aprovação de documentos ou reparações.
- Defeitos - Para reparação dos erros é necessário proceder novamente à produção, utilizando mais materiais e mão de obra. Estes defeitos resultam da falta de standards, da manutenção incorreta das máquinas ou da inexistência de normas de controlo de qualidade.
- Processamento Excessivo - Fruto de qualquer atividade utilizada no processo que leva ao aumento do custo e tempo de produção. Este tipo de desperdício ocorre devido ao mau planeamento dos gestores e reduz-se através do mapeamento de processos.

Alguns autores como Liker et al. (2004) defendem a existência de um oitavo tipo de desperdício da filosofia *Lean Management* – a não utilização de recursos humanos. Este desperdício surge do não aproveitamento das capacidades da mão de obra, colocando estes recursos encarregues de tarefas que ficam aquém das suas habilidades.

O *Mura* é o desperdício relacionado com a programação desmesurada relativamente à quantidade produzida. Este refere-se à falta de nivelamento da produção, isto é, do balanceamento incorreto das máquinas, matérias-primas e mão de obra para satisfazer o maior pico de produção (Numata, 2013). Para reduzir o *Mura* é importante realizar o exigido apenas quando é necessário (*just in time*).

O *Muri* relaciona-se com a sobrecarga, ou seja, com a quantidade de tarefas exigidas aos operadores e aos equipamentos relativamente ao seu limite máximo. Liker (2005) define o *Muri* como o principal causador de fadiga, stress, erro e paragem de equipamentos. Pinto (2009) indica que para colmatar as consequências deste tipo de desperdício deve-se tornar os processos mais uniformes para que se facilite o controlo dos mesmos. O ideal é produzir apenas o necessário libertando a carga em excesso (Ohno, 1988). Na Figura 2.7 apresenta-se uma representação visual destes conceitos.

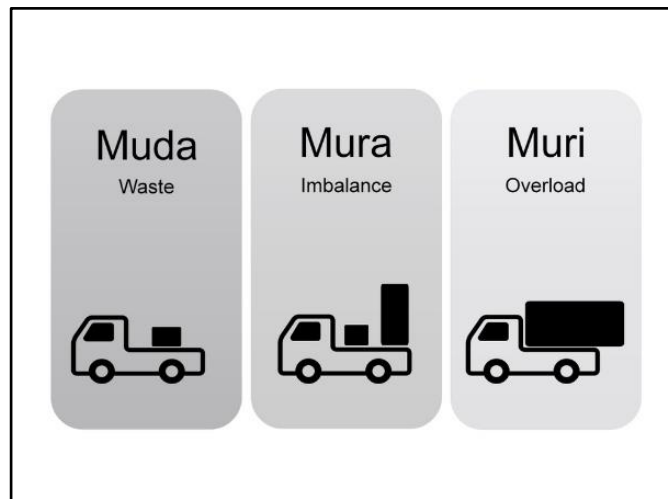


Figura 2.7 Conceitos de Muda, Muri, Mura

2.6.5. Spaghetti Diagram

O *Spaghetti Diagram* é uma ferramenta visual muito utilizada na metodologia *Lean Manufacturing* (Antunes et al, 2013). Esta ferramenta permite delinear tanto o fluxo de pessoas como de processos e tem como objetivo a otimização do *layout* através da redução de movimentações excessivas (George e Maxey, 2005). O *Spaghetti Diagram* permite também analisar onde ocorrem os maiores desperdícios de tempo o que por sua vez irá melhorar a eficiência dos fluxos produtivos (Freitas, 2013). O mesmo autor definiu um conjunto de etapas que permitem a construção ideal de um *Spaghetti Diagram*:

- Desenho do *layout* da unidade;
- Desenho dos materiais e equipamentos pertencentes à unidade;
- Observação dos movimentos de pessoas e processos existentes na unidade;
- Desenho das linhas no diagrama com cores distintas;
- Análise do diagrama para identificação de desperdícios;
- Identificação de oportunidades de melhoria.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O intuito deste capítulo é demonstrar aos métodos de investigação utilizados ao longo do estágio para a realização do projeto. O principal objetivo da metodologia é definir os procedimentos a seguir de forma a obter uma solução clara, tangível ou intangível, para os problemas propostos. Ao longo do presente capítulo serão devidamente fundamentadas as várias metodologias utilizadas, bem como os objetivos e as etapas de investigação. Para Saunders et al. (2009) a investigação segue um fluxo claro composto pela definição do tema em estudo, seguido de um enquadramento teórico, uma definição da investigação, uma recolha de dados e por fim a análise dos mesmos.

3.1.1. Filosofia

Segundo Saunders et al. (2007), a filosofia de investigação está diretamente relacionada com a maneira como o investigador observa o mundo, o que por sua vez influencia a escolha da estratégia a utilizar. Para clarificar melhor a definição de investigação estes autores comparam-na com as camadas de uma cebola. A camada exterior, neste conceito, representa as filosofias de investigação e o centro representa as ferramentas utilizadas para obtenção e, posteriormente, análise dos dados (Figura 3.1).

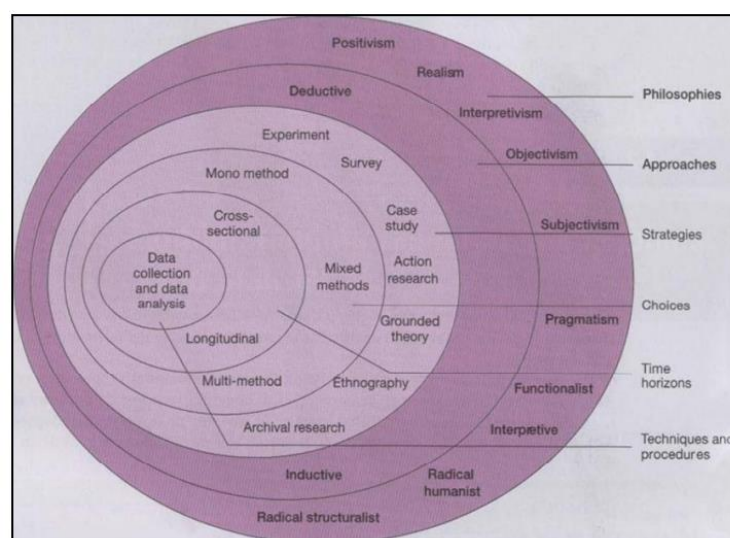


Figura 3.1 The Research Onion. Fonte: Saunders et al. (2007)

3.1.2. Abordagem

Existem dois tipos de abordagens para a investigação científica: a dedutiva e a indutiva (Saunders et al., 2012). A abordagem dedutiva tem como objetivo comprovar uma teoria, ou seja, parte de uma certeza para a interpretação de dados. Na abordagem indutiva o contrário observa-se, isto é, o ponto de partida são dados específicos para definir uma regra universal. O objetivo é encontrar um padrão que se aplique para a criação dessa regra geral. Tendo isto em conta, os dados analisados foram obtidos através de teorias já concebidas, o que significa que o tipo de abordagem utilizada durante a investigação é a dedutiva.

3.1.3. Estratégia

Saunders (2007) demonstrou que um dos aspetos mais importantes para definir a estratégia a ser usada para a recolha e análise de dados prende-se com a eficácia que a abordagem tem em responder às perguntas “como?” e “porquê?”. O mesmo autor divide as metodologias em diferentes tipos: Caso de Estudo, Investigação documental, Experimentação e Etnografia. Devido aos objetivos desta investigação, a metodologia mais apropriada é a de Caso de Estudo pois permite uma boa compreensão do contexto industrial e dos processos elaborados. Através desta estratégia, o investigador pode recolher os dados através de várias técnicas entre elas a observação, entrevistas, análise de documentos e questionários (Saunders, 2007).

Para este projeto, a recolha de dados foi efetuada por via de análise documental física e digital, observação direta no terreno e entrevistas informais a diretores do departamento de logística da Paul Stricker S.A., a chefes de equipa e ainda a operadores logísticos.

3.1.4. Horizonte Temporal

Saunders et al. (2012) consideram duas vertentes distintas para a duração de uma investigação científica: a longitudinal e a transversal. O estudo longitudinal permite analisar uma mudança ao longo de um prazo de tempo considerável em relação a um determinado tema, chegando, em alguns casos, a durar anos, obtendo dados mais fiáveis. Já o horizonte temporal transversal é o estudo de um tema durante um período temporal mais curto, não obtendo por isso dados tão precisos sobre o tema em questão.

De acordo com estas definições, a presente investigação considera-se como um projeto com um horizonte temporal transversal, visto ter ocorrido durante apenas 5 meses (a duração do estágio).

3.1.5. Recolha e Análise de Dados

Em relação à recolha e análise de dados foram utilizadas diferentes ferramentas e técnicas, que permitiram ao investigador obter uma visão mais clara da situação atual, dos problemas e das possíveis oportunidades de melhoria. A *Gemba Walk*, o ciclo PDCA e a análise VSM foram as ferramentas utilizadas neste caso de estudo que estão devidamente suportadas pelo estado de arte no capítulo 2. Para obter um conhecimento mais profundo do tema em questão foram realizadas entrevistas, de carácter mais informal, de modo a conhecer e mapear os processos do departamento de logística da empresa Paul Stricker S.A. Estas entrevistas permitiram ao investigador adquirir diferentes pontos de vista sobre o mesmo tema, possibilitando assim a obtenção de diversas soluções.

4. CASO DE ESTUDO - PAUL STRICKER

Neste capítulo será feita uma breve apresentação da Paul Stricker S.A., onde o presente trabalho foi realizado. O objetivo deste capítulo é fornecer uma compreensão da estrutura organizacional da empresa e do contexto industrial onde se insere para se entender melhor as decisões tomadas ao longo do projeto desenvolvido.

4.1. Apresentação da Empresa

4.1.1. História da Empresa

A Paul Stricker S.A. iniciou a sua atividade em 1944, com Paul Stricker, focando as suas operações mercantis no comércio e na reparação de material para escrita. Na década de 1970 a empresa mudou a sua cultura corporativa e focou a sua atividade num setor que até então era muito recente: o dos brindes. Desta maneira, nas décadas seguintes, após Ricardo Stricker assumir a presidência da empresa a atividade comercial foi crescendo. Com esta mudança a empresa expandiu-se e introduziu novos departamentos, como o da Logística, Compras, Marketing e Sustentabilidade, com o objetivo de acompanhar o crescimento da produção. Devido a estes novos desenvolvimentos foi inaugurada, em 2003, a sede de Murtede (Figura 4.1), onde há 2 armazéns com capacidade suficiente para acompanhar a procura. Nestes armazéns foram introduzidas várias técnicas de produção para a customização de produto entre elas a tampografia, serigrafia, *transfer*, *laser*, sublimação e *digital UV*.

Atualmente a organização dedica grande parte da sua atividade à customização, desenvolvimento, distribuição e venda de produtos promocionais a diversas organizações pertencentes a vários setores. O foco das suas vendas é definido pelo modelo B2B em que o cliente final é uma empresa e não uma pessoa. A empresa encontra-se presente na Europa, Ásia e América do Sul trabalhando diariamente com clientes em mais de 100 países. Em 2014 iniciaram a construção de novas instalações no Brasil, mais concretamente em Minas Gerais, e em 2018 devido ao constante crescimento económico da empresa adquiriram 100% da Reda A.S., um dos seus principais concorrentes instalado em Brno, na República Checa (Figura 4.2).



Figura 4.1 Unidade 1 Paul Stricker S.A. Murtede



Figura 4.2 Instalações da REDA em Brno

4.1.2. Estrutura Organizacional

A Paul Stricker tem vindo a crescer constantemente nos últimos anos o que por sua vez tem vindo a alterar a estrutura organizacional da própria empresa. Atualmente a organização divide-se em vários departamentos sendo eles:

- **Administrativo:** onde é realizada uma gestão diária de todos os processos administrativos da empresa, sendo este departamento a base da organização interna.
- **Armazém:** assegura a gestão eficiente de todo o *stock* da empresa incluindo a receção, arrumação e processamento.

- **Comercial:** é o primeiro contacto de quem procura um produto da Stricker. Este departamento tem uma responsabilidade acrescida, pois representa e define a imagem da empresa.
- **Compras:** é departamento responsável por obter todo o material necessário para que a organização consiga manter os seus processos produtivos em funcionamento.
- **Engenharia:** estudam os processos produtivos e procura melhorias e inovações que possam ser aplicadas às técnicas.
- **Financeiro:** é realizado o supervisionamento de todos os fluxos financeiros existentes na Paul Stricker S.A..
- **Informático:** tem como objetivo garantir o funcionamento dos sistemas informáticos que dominam as operações diárias da empresa.
- **Logística:** é o departamento que gere a rede de transportes, o envio e os processos operativos que movimentam o *stock* no Armazém.
- **Marketing:** a sua atividade encontra-se centrada no cliente procurando antecipar a procura e criar estratégias de comunicação internas e externas à organização, de forma a melhorar a comunicação entre clientes e empresa.
- **Operações:** departamento responsável pelas áreas de produção onde se inserem as várias técnicas de customização nos produtos.
- **Produto:** é o departamento que se foca no desenho de produtos que irão fazer parte do catálogo adequando cada um destes ao respetivo segmento do mercado.
- **Recursos Humanos:** este departamento tem como objetivo principal o recrutamento de novos colaboradores e garantir as necessidades dos funcionários. Promove também programas e atividades internas da

empresa para a colaboração e promoção de *team building* dos operadores, tais como o Dia do Livro, *picnics*, atividades desportivas e outras atividades de carácter social



Figura 4.3 Organograma da Paul Stricker S.A.

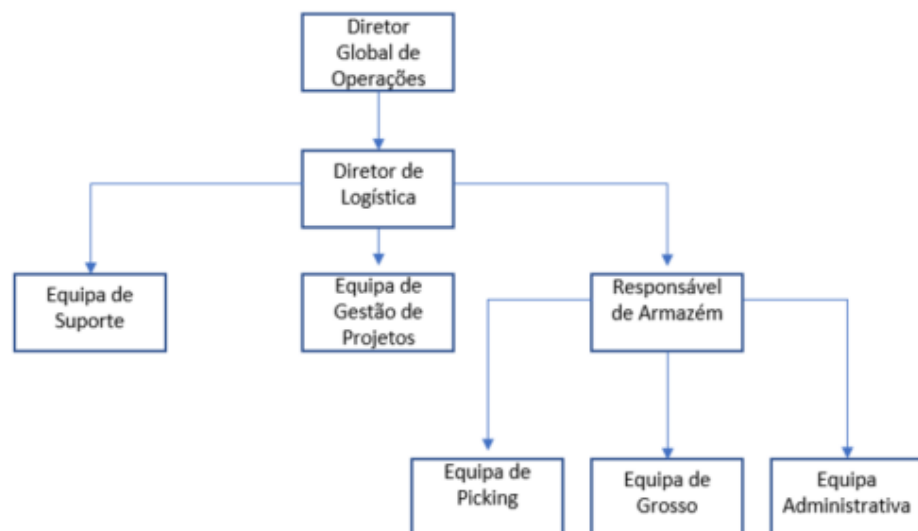


Figura 4.4 Organograma do departamento de logística

4.1.3. Departamento de Operações

O departamento de operações, onde o autor desta dissertação realizou o seu estágio, está atualmente dividido em várias equipas (Figura 4.4). Na chefia encontra-se o diretor geral de operações que tem como papel principal ser o intermediário, entre o departamento e a administração, e supervisor de todos os projetos de maior peso a serem executados em Portugal, na República Checa e, mais recentemente, no Brasil.

A secção do armazém é constituída por três equipas: armazém grosso, equipa de *picking* e equipa administrativa. A primeira, tem como principais responsabilidades gerir os *stocks* fisicamente nomeadamente na receção, no armazenamento, nas cargas e descargas, na movimentação e na entrega para produção. A equipa de *picking* tem como objetivo corresponder ao pedido do cliente, para tal obtém o produto necessário na quantidade necessária, verifica-o e por fim faz o seu abastecimento para a produção. A terceira equipa, a administrativa gere este stock informaticamente, efetuando movimentações, arrumações e garantindo que as outras duas equipas recebem os pedidos de clientes de forma a desempenharem as suas funções. Além disto a equipa administrativa trata também de todo o processo de faturação.

A equipa de suporte está encarregue da melhoria continua, nomeadamente, de identificar, desenvolver e implementar oportunidades de melhoria nas técnicas de produção visando a redução de desperdício e aumentando a eficiência das mesmas.

Por fim, a equipa de gestão de projetos tem como finalidade planear, executar e controlar, dentro dos recursos estipulados, os projetos que visam melhorar os processos em armazém.

4.2. Tracker em Ambiente Produtivo

Atualmente a Paul Stricker S.A., na área da produção, onde as técnicas se inserem, tem uma ferramenta de gestão conhecida como o *tracker*, que faz a medição dos tempos dos operadores. O tempo medido está dividido em três categorias distintas sendo elas o tempo de *Setup*, o tempo de *Pause* e o tempo em trabalho. Nesta ferramenta o gestor insere a técnica no *tablet*, onde o *tracker* será instalado, e de seguida o operador terá a possibilidade de introduzir o seu número de colaborador, o número da CCO e a máquina onde o trabalho irá ser efetuado (Figura 4.5).

Em relação às três categorias de tempo: a primeira, *Setup*, inicia-se imediatamente a seguir ao início de sessão do utilizador. Aqui, o operador faz a verificação da maquete, a preparação da máquina e produz a primeira peça para ser confirmada pelo team leader (Figura 4.6). De seguida, após todas as preparações e estando a máquina pronta a produzir, o operador seleciona a opção *Printing* (a nomenclatura depende do tipo de máquina), o que significa que a máquina e o operador estão no momento em trabalho. . Por

fim, a opção *Pause* e, como o próprio nome indica, é utilizada para todo o tempo em que a máquina não está em uso. Aplica-se em situações em que o operador esteja fora do posto como por exemplo durante o almoço, uso da WC e pausas. Também pode ser utilizada durante o controlo de qualidade ou pedidos de reposição de material ao armazém.

Para a finalizar a operação basta o utilizador selecionar a opção “Sair” terminando assim a encomenda. De seguida, como último passo, cabe ao utilizado completar o processo indicando a quantidade produzida, o lixo produzido (tudo aquilo que apresenta um defeito) e indicar também alguma observação que possa ser relevante (Figura 4.7).

Outro benefício do *tracker* prende-se com o facto de ser possível utilizar a aplicação para a mesma CCO e em máquinas diferentes, como se observa na Figura 4.8.



Figura 4.5 Menu login Tracker produção

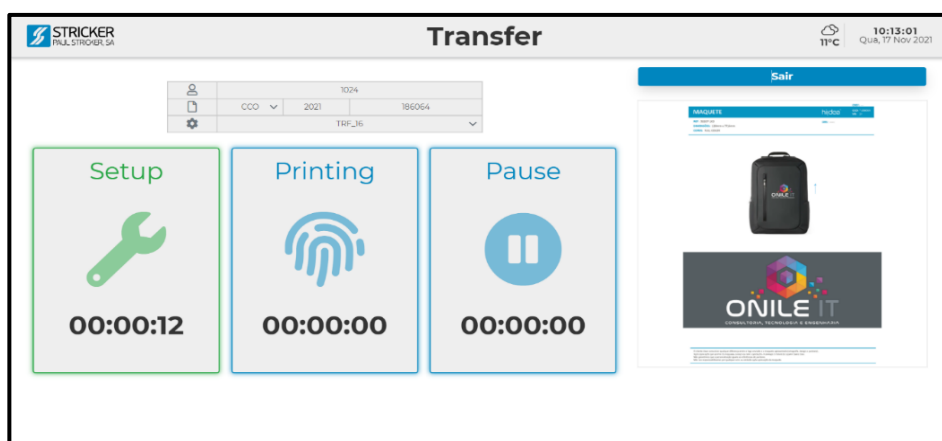


Figura 4.6 Menu setup Tracker produção

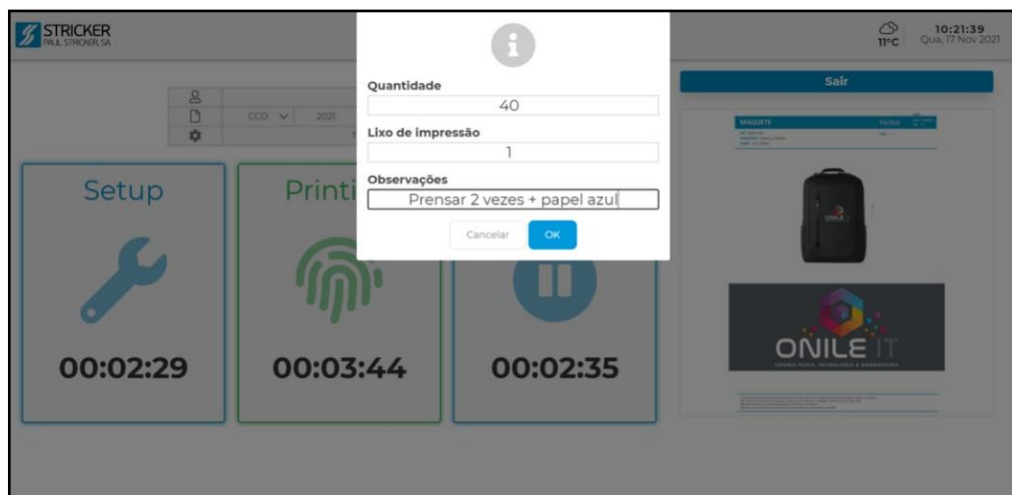


Figura 4.7 Menu de finalização CCO

The screenshot shows the 'Transfer' screen of the Paul Stricker application. It features a table with the following columns: Operador, Posto, Encomenda, and Operation. The table contains 11 rows of data, with some cells highlighted in yellow. The bottom of the screen shows a pagination control: 'Showing 1 to 10 of 11 entries' and 'Previous 1 2 Next'.

Operador	Posto	Encomenda	Operation
157	TRF_12	CCO-2021-185404	Printing
240	TRF_11	CCO-2021-186223	Pause
243	TRF_04	CCO-2021-185206	Printing
266	TRF_01	CCO-2021-185624	Printing
460	TRF_14	CCO-2021-185585	Printing
580	TRF_05	CCO-2021-181916	Printing
637	TRF_06	CCO-2021-181916	Printing
1024	TRF_16	CCO-2021-185404	Printing
1072	TRF_10	CCO-2021-183511	Printing
5718	TRF_08	CCO-2021-177461	Setup

Figura 4.8 Aplicação em várias máquinas

4.3. Descrição do Problema

Ao analisar os departamentos da Paul Stricker S.A. que mais custos geravam a administração concluiu que o departamento de logística, onde o autor realizou o estágio curricular, era um dos mais dispendiosos. Por outro lado, é o departamento com maior espaço de manobra para a implementação de projetos de melhoria contínua, o que permitiria reduzir em grande número os custos da empresa. O sucesso do *tracker* na área da produção, nomeadamente no aumento da produtividade e na eliminação de tempos mortos, fez com que a administração ponderasse a sua aplicação no departamento de logística. Com a ambição da eliminação do desperdício bem definida, três dos projetos em que o autor participou foram o *picking* com *tablet*, o *tracker* e a alocação dinâmica de recursos.

Como mencionado anteriormente, o primeiro passo para implementação destes projetos é compreender os fluxos produtivos da organização através de ferramentas como o caso do *gemba walk* e do mapeamento do fluxo de valor. Portanto para tal, foi realizada uma análise clara do sistema, bem como dos fluxos que nele existiam. Foram recolhidas informações relacionadas com as secções de trabalho, os colaboradores, as máquinas, os materiais e os processos que compunham o departamento logístico, sendo este composto pelo armazém e a tenda de *picking* unitário.

5. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA

5.1. Ciclo PDCA

A metodologia a aplicar é o ciclo PDCA, como suportado no capítulo 2. O desenvolvimento da investigação segundo a abordagem *Plan, Do, Check e Act* é a seguinte:



Figura 5.1 Metodologia para implementação dos projetos.

5.2. Análise da Situação Atual

5.2.1. Mapeamento da Situação Atual

O fluxo de material em armazém é dividido em três fluxos principais, dependendo do tipo de pedido que a empresa recebe: CSO, CCO e CTO. O primeiro é o processo que começa com a receção até ao armazenamento. O segundo é o processo de reabastecimento e *picking* e por fim o fluxo de verificação e expedição.

5.2.1.1. Receção e Armazenamento

A receção da mercadoria ocorre, geralmente, na Unidade 1 da empresa, em Murte de. Dos fornecedores, provenientes da China, chegam diariamente centenas a milhares de caixas correspondentes às encomendas de clientes, sejam de artigos para customização (CCO) ou artigos que não vão ser customizados (CSO). Assim que o material chega às instalações é descarregado e colocado numa paleta de acordo com as suas referências. O material encontra-se então numa área de espera e assim que o processo de descarregamento

termina são iniciados os processos de rotulação dos lotes e de controlo de qualidade. No processo de controlo de qualidade é escolhida uma caixa aleatória por referência para ser analisada ao detalhe. Esta análise é realizada pelo departamento de qualidade que se encontra situado na Unidade 2 da Paul Stricker S.A. Por fim, arrumam-se as paletes nas posições designadas. Este fluxo encontra-se apresentado na Figura 5.2

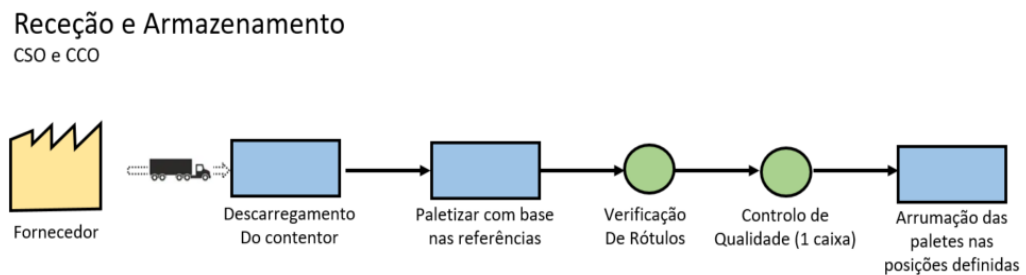


Figura 5.2 Fluxo de receção e armazenamento.

5.2.1.2. Reabastecimento e Picking

De seguida, após o armazenamento nas posições superiores das *racks*, surgem os processos de reabastecimento e de *picking* tanto de caixa completa como unitário. O *picking* de caixa completa é dividido em dois tipos com base no nível de customização. Para CCO's assim que o pedido é feito no sistema é realizado o *picking* com a RTR. A caixa é transportada para uma área definida pela técnica de customização que posteriormente será aplicada no produto. De seguida é feita uma verificação de que, efetivamente, as caixas encontram-se no local indicado, por parte de um operador designado por *joker*. Assim que estiver tudo confirmado as caixas são transportadas para a área de produção.

Já no fluxo de CSO as caixas, após o *picking*, são colocadas numa área de espera que se encontra dividida por transportadora. Estes fluxos encontram-se representados na Figura 5.3

Na Figura 5.4 é apresentado o fluxo de reabastecimento e *picking* unitário. Nesta situação os pedidos de artigos com um número inferior ao de uma caixa completa necessitam de ser realizados na tenda de *picking*. Os procedimentos da CCO e CSO são semelhantes aos de caixa completa, sendo apenas diferentes na maneira em como os artigos são transportados para as suas áreas de espera e de verificação.

Reabastecimento e Picking Caixa Completa

CCO e CSO

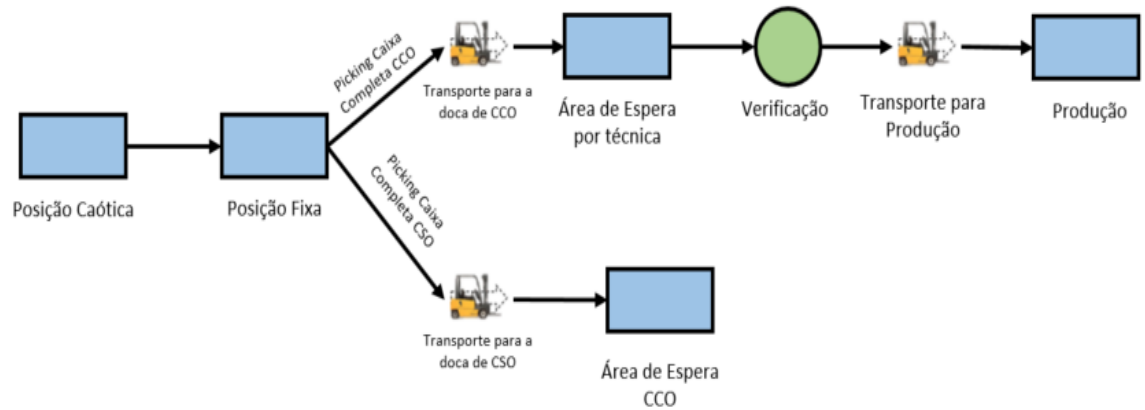


Figura 5.3 Fluxo de reabastecimento e *picking* caixa completa

Reabastecimento e Picking Unitário

CCO e CSO

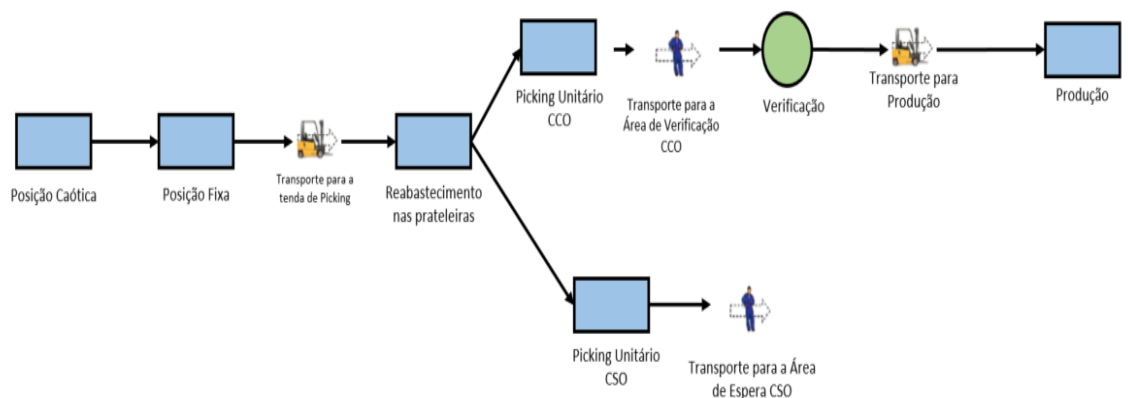


Figura 5.4 Fluxo de reabastecimento e *picking* unitário

5.2.1.3. Conferência e Expedição

O fluxo da conferência e expedição é o último fluxo de materiais em armazém antes da sua chegada ao cliente. Após a customização do material, CCO, este parte para a área de produção onde vai ser verificado se as quantidades nas caixas estão corretas. De seguida, é carregado para uma área designada onde são colocadas as guias e as etiquetas para transporte. Posto isso, é movido para uma área em armazém que se encontra dividida de acordo com a transportadora e posteriormente é feito o carregamento para o camião. Para

uma CSO o fluxo é muito idêntico, porém como não é necessária a customização do material, o que sucede depois do *picking* é a colocação dos artigos numa área de espera para serem conferidos e posteriormente serem colocadas as etiquetas. De seguida o material é levado para o armazém onde é posto na área de espera de acordo com a transportadora e, por fim, é realizado o carregamento no camião. Ambos os fluxos encontram-se representados na Figura 5.5. É importante ter em consideração que estes fluxos ocorrem todos de acordo com as janelas de abastecimento da transportadora, ou seja, todos os pedidos, a sair no dia, têm de estar completamente processados até à hora de partida da transportadora. O horário de expedição de cada transportadora é o seguinte:

- Dachse → 12h;
- Espanha → 17h;
- TNT → 17:30h;
- PT → 19:30h.

Conferência e Expedição

CCO e CSO

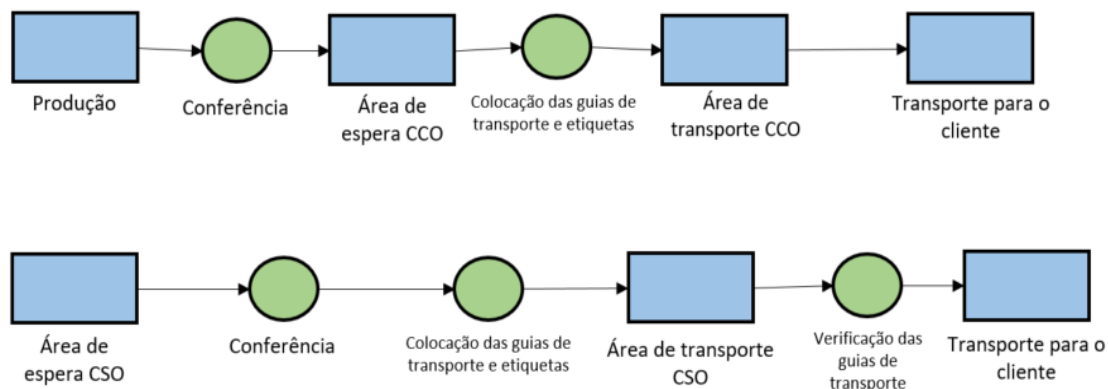


Figura 5.5 Fluxo de conferência e expedição

5.3. Gemba Walk

Para o registo da atividade dos colaboradores foi realizado o método *Gemba Walk*, cujo procedimento inicia-se com a ida ao chão de fábrica de modo a recolher informação para o trabalho de implementação dos três projetos definidos. Assim, os dados recolhidos tais como os tempos de ciclo, as operações e o número de linhas executadas foram inseridos na respetiva folha de cálculo (Figura 5.6).

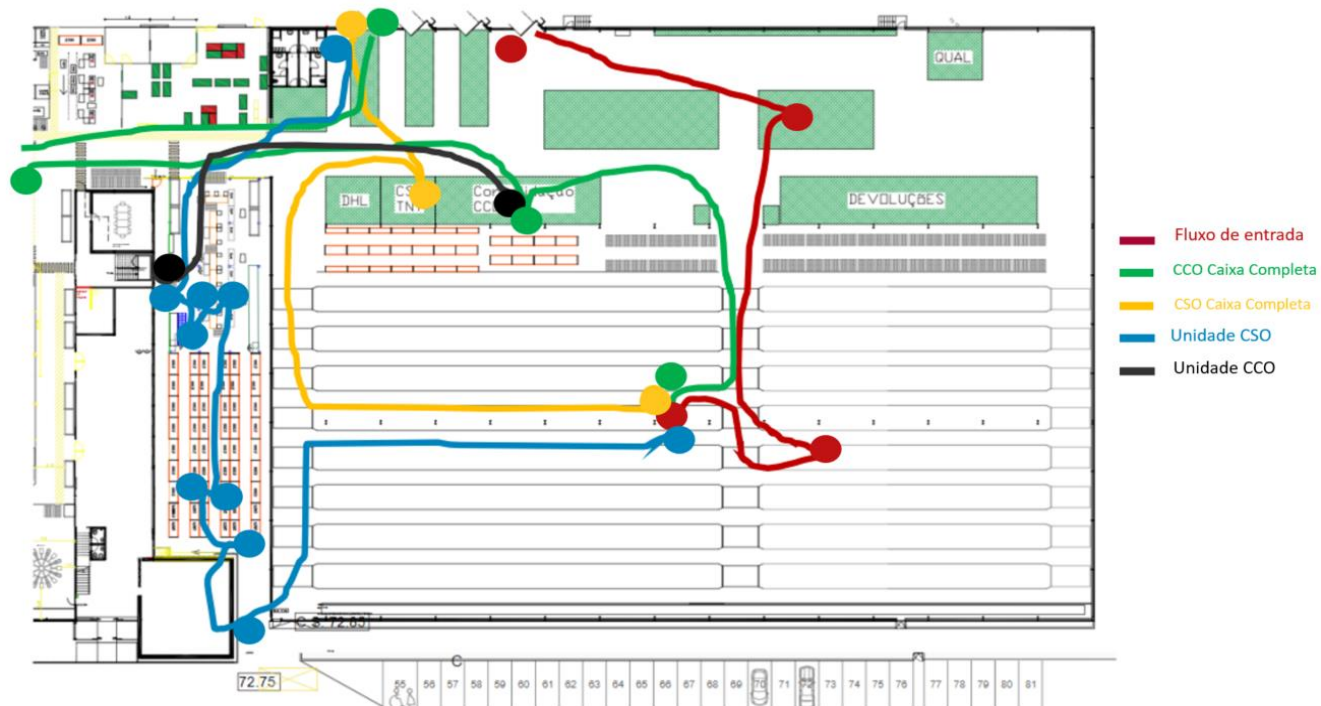


Figura 5.7 Spaghetti Diagram

5.3.2. Entrada de mercadoria

Para o primeiro fluxo, o de entrada de mercadoria e arrumação no armazém, os problemas identificados são os seguintes:

- O documento de pré-receção ainda se encontra em formato papel (Figura 5.8);
- Não existe nenhum plano de receção para as entradas;
- Vários produtos com a mesma referência aparecem repetidamente no documento de pré-receção;
- São realizadas medições apesar dos dados já existirem em sistema;
- Os novos produtos não vão diretamente para o *picking*;
- A rotulagem é feita apenas no final do processo de descarga (Figura 5.9 e Figura 5.10);
- O *stock* só está disponível depois da aprovação do controlo de qualidade que pode demorar até cinco dias;
- As paletes não são consumidas totalmente antes do reabastecimento;
- Há falhas de comunicação entre o departamento de compras e o armazém;
- Falta de formação dos colaboradores em SAGE/WMS.

Contendor: BMOJ6549469 Estabelecimento: PT101 - Sede (SA) Perereção: PRE-22/000000006591

Formecedor: 0031591 Topologia: 65.00 M3 Observações: % orçado 99% a 75% 74% a 50% 49% a 25% <25%

Nº Encomenda: SPO-PT10121/00023031 180 62P Contendor STK Nº: 157 Data recepção: 6/10/22

Localização	Referência	Supplier product	Quantidade	Nº Cbx	Dkt. Intext	Nº Caixas recepcionadas	Peso	Cx. C x L x A em
92082-105			5 075,00	29	25	16 + 13 = 29 ✓	16,400	Tip II tom 45x40x38 ligeiramente escuro
92082-119			4 025,00	23	25	16 + 7 = 23 ✓	16,400	Tip II tom + escuro
92082-134		lanças em Q	17 675,00	101	25	6P x 16ca + 5ca = 101 ✓ APL com 01 nos blocos e 101	16,400	Tip II tom + escuro
92082-123			17 850,00	102	25	6P x 16ca + 6ca = 102 ✓	16,400	Tip II tom ligeiramente claro
92082-124			175,00	1	25	1 ✓ Lanças no Inda	16,400	Tip II tom ligeiramente claro
92070-103			82 800,00	414	50	20x20P+14 = 414 ✓	16,400	Tip II tom + escuro
92070-105			16 200,00	81	50	20 + 20 + 20 + 20 + 1 = 81 ✓	16,400	Tip II tom + escuro

Figura 5.8 Folha de recepção de mercadoria



Figura 5.9 Rotulagem do lote no final do processo



Figura 5.10 Acumulação de paletes para rotulagem

5.3.3. Reabastecimento e *picking* unitário e de caixa completa

Este fluxo engloba as operações tanto de reabastecimento à tenda para *stock*, por via de máquinas, como o das atividades de *picking* unitário e de *picking* de caixa completa, através do RTR. Os problemas identificados nestas operações são seguintes:

- A utilização de papel para realização de *picking* na tenda (Figura 5.11);
- Há demasiados movimentos vazios de máquina ao recolher paletes (é necessária uma otimização da rota de *picking*);
- Os pedidos para reabastecimento são manuais;
- Os pedidos de *picking* são criados manualmente;
- Falta de conhecimento por parte dos *pickers* do material alocado para pedidos *picking*;
- Falta de visibilidade sobre o *stock* histórico da produção;
- Baixa ocupação de paletes para reabastecimento;
- Falta de conhecimento do número de encomendas a serem cumpridas até aos *cut-off's*;
- Necessidade de formação dos colaboradores para a utilização de WMS;
- Melhoria do *layout* da tenda de *picking*;
- Falta de um local para a arrumação dos carrinhos de *picking*;
- Falhas de comunicação entre o reabastecimento ao *picking* e o *picker* que realizou o pedido.



Figura 5.11 Utilização de papel para o *picking* unitário

5.3.4. Verificação e Expedição

Por fim o último fluxo em armazém, antes da partida da encomenda para o cliente é o da conferência e expedição. Da observação do processo verificou-se que:

- Os produtos são verificados pelo menos duas vezes;
- A impressão de documentos para expedição e das etiquetas é realizada separadamente;
- O sistema é lento durante a impressão de documentos;
- Não existe visibilidade sobre o estado do *pipeline* no processo de verificação;
- As CCO são embaladas, para posteriormente serem desembaladas nas áreas de customização (Figura 5.12);
- Há uma utilização constante de papel (Figura 5.13);



Figura 5.12 Produtos embalados antes de partirem para a customização



Figura 5.13 Dependência do papel na consolidação

5.3.5. Identificação de Oportunidades de Melhoria

Com base nos problemas observados nos processos logísticos descritos anteriormente, a administração definiu um conjunto de projetos e iniciativas (Tabela 5.1) que têm como objetivo colmatar estas situações. Assim, ao investir na resolução dos problemas identificados a administração espera que a Paul Stricker S.A. aumente, no futuro, os seus índices de produtividade, reduza custos, diminua o *lead time*, garanta qualidade tanto a nível operacional como a nível de produto e melhore o controlo sobre os produtos enviados.

Projeto	Área	Iniciativa	Descrição
1	Picking	Multi-Order para picking unitário e de caixa completa	Utilização de Multi-Order para aumento da produtividade e ocupação de paletes
2	Picking Unitário	Picking com Tablet	Eliminação do uso de papel para digitalização do armazém
3	Geral	Tracker	Medição de tempos para aumento dos níveis de produtividade por operador por processo
4	Geral	Alocação Dinâmica de Recursos	Balanceamento de carga de trabalho digital com informação atualizada ao momento
5	Receção	Controlo de Qualidade na receção	Integração de uma estação de controlo de qualidade móvel para inspeção durante a receção
6	Picking	Mudança de layout	Utilização de análise ABC para mudança de layout
7	Picking	Criação de ondas automáticas	Digitalização dos processos de suporte em armazém
8	Picking Unitário	Redução de stockout	Reabastecimento massivo durante períodos baixos
9	Receção	Digitalização e estandardização	Implementação de um processo que contenha os planos de receção para a semana.
10	Receção	Digitalização e estandardização	Utilização de uma plataforma para descarregamento de contentores

Tabela 5.1 Iniciativas propostas para abordar vários problemas observados

5.3.6. Definição dos Projetos a Executar

Após a identificação de vários projetos que apresentam oportunidades de melhoria realizou-se uma matriz de impacto-esforço (Figura 5.14) para avaliar quais destes teriam um elevado grau de importância e cuja implementação traria consequências benéficas para a organização. A matriz encontra-se dividida por quatro quadrantes, cada um com uma cor distinta representando o nível de abordagem que a organização deveria ter em relação aos projetos propostos. Assim, o quadrante a azul representa os projetos com maior impacto e menos esforço sendo estes aqueles que a organização deve abordar primeiro. De seguida, o quadrante a verde representa os projetos também com menos esforço, mas que têm um impacto menor. No quadrante a laranja encontram-se os projetos mais complexos visto que o esforço é alto e o impacto também. Por fim, os projetos a descartar encontram-se no quadrante vermelho uma vez que necessitam de elevado esforço e o seu impacto é reduzido, o que não justifica a sua implementação.

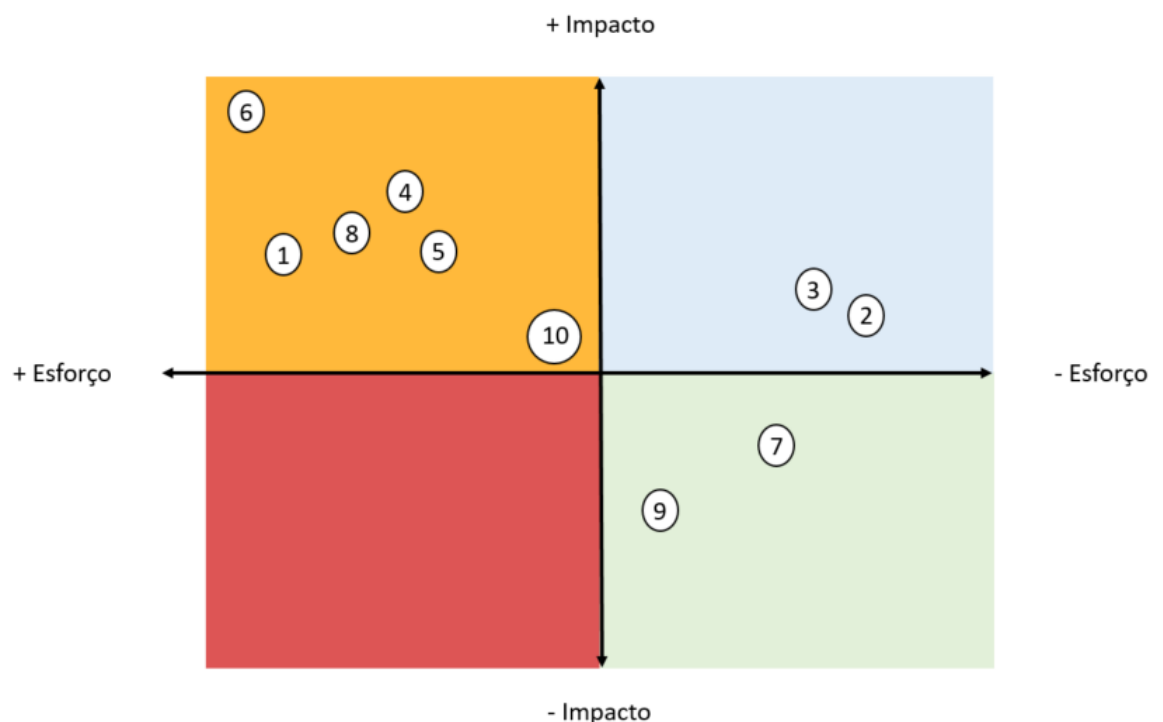


Figura 5.14 Matriz impacto-esforço

Como mencionado anteriormente, a administração da Paul Stricker S.A. definiu como prioritário o aumento da produtividade dos seus operadores e a redução tanto de desperdício como dos custos. Posto isto e tendo em conta a matriz impacto-esforço, os projetos definidos foram o *picking* com *tablet* (número dois), o *tracker* (número três) e a

alocação dinâmica de recursos (número quatro). Tal como demonstrado na Figura 5.15, estes projetos encontram-se conectados apresentando uma relação de interdependência. Assim, para a implementação de um projeto é importante ter em conta os efeitos que a sua aplicação terá nos outros dois. O *tablet* que será usado no *picking* na tenda terá como *interface* o WMS, cujos pedidos de clientes são obtidos a partir do SAGE. As operações e processos logísticos executados por via do WMS “alimentam” o *tracker*, visto que daí se obtêm os tempos das picagens e consequente informação relativa à produtividade. De seguida a informação obtida a partir do *tracker* pode fornecer dados úteis para o *Power BI* e para a alocação dinâmica de recursos. O *tracker* relaciona-se com o Power BI na medida em que fornece informação pertinente sobre a produtividade por operador. Já a alocação dinâmica de recursos tem por base os tempos obtidos pelo *tracker* que posteriormente serão utilizados para o balanceamento da carga de trabalho ao longo do dia.

Deste modo com a implementação destes três projetos espera-se que a alocação dinâmica de recursos seja eficiente na eliminação do *Muri*, já o *tracker* e o *picking* com *tablet* sejam eficientes na eliminação do *Muda*, nomeadamente os desperdícios da movimentação e da espera.

Estes três projetos vão de acordo com os conceitos de Indústria 4.0, mencionados no enquadramento teórico, visto que promovem a inovação dos processos industriais existentes na Paul Stricker S.A tornando-os cada vez menos manuais e colocando um foco evidente nas novas tecnologias.

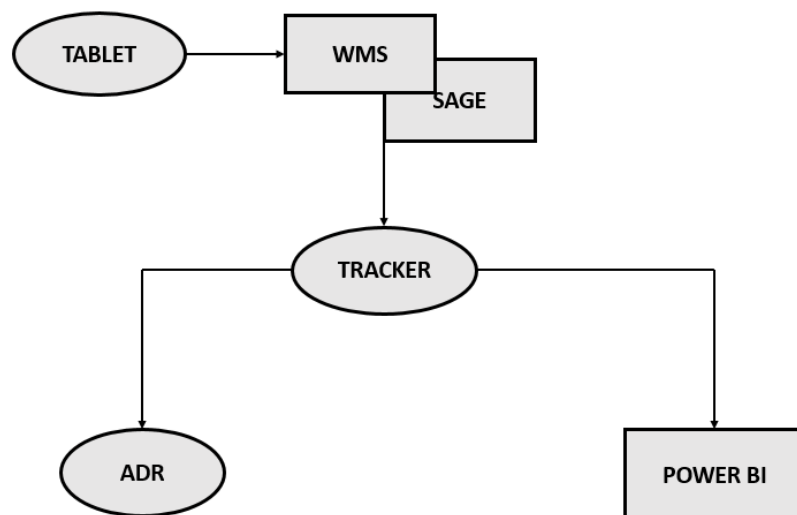


Figura 5.15 Relação entre projetos (*Tablet*, *Tracker* e Alocação Dinâmica de Recursos)

5.4. Implementação dos Projetos

5.4.1. *Picking* com *tablet*

O *picking* com *tablet* é um dos projetos fundamentais para a digitalização completa do armazém. A ideia do projeto passa pela utilização de um *tablet* para a realização dos pedidos de *picking* e de reabastecimento na tenda. Esta digitalização permite ainda aos operadores terem uma ideia do número de pedidos por realizar até ao fim do dia, visto que no papel apenas se pode observar um pedido de cada vez. Para além da redução de custos derivados do uso de papel a organização dá também um passo importante na melhoria da sustentabilidade da empresa.

Para o caso do *picking* com equipamentos como o RTR e o TRI, a utilização do *tablet* permitirá ao operador executar o pedido através da rota mais otimizada possível eliminando também desperdícios de movimentos e transporte.

5.4.1.1. Problemas Abordados

Com a observação e análise do processo de *picking* unitário na tenda verificou-se a existência de alguns problemas que dificultam a utilização do *tablet* para execução do *picking*. Após realizar vários testes com um *tablet* foram expostas falhas que o equipamento tinha e que, ao momento, indicava ser uma ferramenta menos eficaz que a folha de papel. Alguns destes problemas são de fácil resolução, porém outros obrigam à intervenção informática no sistema WMS. Posto isto, dividiram-se os problemas encontrados em duas categorias: IT interno e IT desenvolvimento. A primeira categoria, IT interno, refere-se aos problemas que serão abordados pelo próprio departamento de logística visto que estes não necessitam de intervenção no sistema (Tabela 5.2). A segunda categoria, IT desenvolvimento, refere-se aos problemas que requerem desenvolvimentos no *software* (Tabela 5.3).

IT INTERNO	
Problema	Descrição
Carregamento de bateria	Não existe a possibilidade de carregar o <i>tablet</i> enquanto está em funcionamento
Lento (Falha de <i>Internet</i>)	Certas localizações de <i>picking</i> na tenda têm pouca rede tornando a tarefa mais lenta
Desconexão entre tarefas	Falta de ligação entre as caixas <i>picked</i> e o posto de conferência. Sem as folhas não há forma das conferentes saberem o EXP

Tabela 5.2 Problemas e descrição dos mesmos (IT interno)

IT DESENVOLVIMENTO	
Problema	Descrição
Bloqueamento de ordens	As ordens de <i>picking</i> que estão a ser realizadas não apresentam uma indicação de que estão a ser executadas no momento
Falta de conhecimento sobre SLA's	Não existe uma ordenação das tarefas de <i>picking</i> que têm de ser realizadas até ao fim das janelas de abastecimento
Falta de informação sobre aguarda <i>refill</i>	As ordens de <i>picking</i> que se encontram incompletas por falta de material necessitam de um aviso de aguarda <i>refill</i>
Informação separada	Pedidos com a mesma referência são apresentados em linhas diferentes dificultando a contagem do material
Informação incompleta	Não há indicação das quantidades de caixa exterior e de caixas interiores
Informação incompleta	A descrição das roupas não se encontra totalmente representada
Introdução de dados	Não há possibilidade de introduzir a informação relativa ao EXP das caixas pedidas para <i>refill</i>

Tabela 5.3 Problemas e descrição dos mesmos (IT Desenvolvimento)

5.4.1.2. Desenvolvimento

Com base nos problemas levantados foram identificadas algumas propostas para a resolução de cada um deles. Tal como mencionado anteriormente, algumas das propostas são de fácil realização como as de IT Interno (Tabela 5.4) enquanto outras necessitam de avanços informáticos (Tabela 5.5).

IT INTERNO	
Problema	Proposta de Resolução
Carregamento de bateria	Utilização de uma <i>PowerBank</i>
Lento (falha de internet)	Introdução de um novo <i>router</i>
Desconexão entre tarefas	Impressão do EXP no fim da picagem com a identificação do utilizador

Tabela 5.4 Propostas de resolução (IT Interno)

IT DESENVOLVIMENTO	
Problema	Proposta de Resolução
Bloqueamento de ordens	Ao realizar uma ordem de <i>picking</i> apresentar essa ordem para as outras Pickers como "bloqueada" para não haver repetições de tarefas
Falta de conhecimento sobre SLA's	Apresentar as ordens com base no nível de prioridade de acordo com os SLA's
Falta de informação sobre aguarda refill	Apresentar uma <i>Overview</i> da ordem (detalhes sobre aguarda <i>refill</i> , os artigos com a mesma referência)
Informação separada	Apresentar uma <i>Overview</i> da ordem (detalhes sobre aguarda <i>refill</i> , os artigos com a mesma referência)
Informação incompleta	Apresentar os valores correspondentes às caixas e subcaixas
Informação incompleta	Apresentar o nome da roupa na descrição da mesma
Introdução de dados	Necessário introduzir um espaço para colocação da EXP da caixa pedida para refill

Tabela 5.5 Propostas de resolução (IT Desenvolvimento).

5.4.1.3. Indicadores

Em armazém apenas os processos logísticos realizados por via de máquinas como o RTR e o TRI não utilizam papel. Por outro lado, o *picking*, a receção, a conferência e a expedição apesar de utilizarem um computador para o registo informático dos processos, ainda utilizam o papel como complemento às suas atividades. Isto significa que cerca de 67% das operações em armazém utilizam papel.

Portanto após a implementação dos *tablets* no *picking* unitário e por consequência a inutilização da folha de papel na conferência, a digitalização total do armazém encontra-se a 33% do seu objetivo.

5.4.2. Tracker

O *tracker* é uma aplicação centrada no utilizador e tem como propósito a medição da atividade do operador em termos de tempo produtivo e tempo não produtivo. A informação obtida a partir desta aplicação deve avaliar a eficiência e a produtividade do operador, tanto a curto como a longo prazo. Esta informação é importante pois será utilizada pelos gestores para melhorar o planeamento e a entrega ao cliente.

100% dos dados obtidos serão de processos realizados no chão de fábrica tais como o *picking* e a conferência e cerca de 80% das atividades em armazém serão analisadas. Alguns dos objetivos maiores do *tracker* são:

- A identificação de lacunas na ocupação dos operadores;
- A visualização da distribuição de recursos para um acompanhamento de metas a longo prazo;
- A avaliação da produtividade e eficiência dos operadores com o objetivo último de uma mais eficiente classificação salarial e de decisões OPEX;
- A avaliação do local de trabalho para um melhor apoio a decisões CAPEX.

O *tracker* apresentará também algumas características interessantes, entre elas a interrupção de atividade e o controlo de qualidade por parte do próprio sistema. A interrupção de atividades refere-se ao tempo que o operador não está a executar tarefas que agregam valor para a organização. Estas interrupções poderão ser de vários tipos como pausas para almoço ou para necessidades pessoais. O controlo de qualidade será uma característica que previne erros de inserção de dados por parte do operador de forma a não corromper os dados que serão posteriormente analisados pelos gestores.

5.4.2.1. Problemas Abordados

A *gemba walk* serviu para conhecer os processos ao detalhe e perceber que há possibilidade para melhorar através da implementação do *tracker*. Sendo uma ferramenta cuja finalidade é auxiliar no aumento dos índices de produtividade é necessário cortar etapas em cada processo que sejam consideradas desnecessárias ou redundantes.

Na entrada de mercadoria é importante assim incorporar o controlo de qualidade logo na receção, reduzindo em grande quantidade o tempo desperdiçado em movimentos entre unidades. Ao longo de todo o processo de entrada de mercadoria deve ainda ser incluída a impressão de rótulos por palete e não no final da receção, como é feito atualmente.

O *picking* com *tablet* está inteiramente conectado ao *tracker*, pois será um sistema incorporado nos *tablets*. Assim a inutilização do papel será também uma consequência positiva da implementação deste projeto. A criação de ondas de pedidos também será digitalizada, o que irá eliminar por completo os movimentos executados pelos operadores para recolher as folhas de *picking*. Por fim a conferência de CCO, que é realizada na tenda de *picking* e também na área de produção, é vista como sendo um processo redundante. Os conferentes na tenda de *picking* realizam o embalamento das caixas com as unidades pedidas que depois serão desembaladas novamente na chegada à técnica de customização. A eliminação desta redundância irá aumentar a produtividade dos operadores deste posto que assim poderão ser alocados para outras posições.

5.4.2.2. Desenvolvimento

O importante para o avanço do *tracker* na logística é o conhecimento ao detalhe dos fluxos em armazém e como é que se relacionam entre si. Os movimentos em sistema, nomeadamente as picagens para iniciar e terminar uma encomenda, são cruciais para esta ferramenta pois são estas picagens que ditam o tempo gasto para completar a operação. Na Figura 5.16 pode-se observar uma parte da operação de *picking* de caixas com RTR onde o utilizador ao clicar em *start* inicia o processo de *picking* deste artigo.

The screenshot displays the 'RTR Pipeline Submission Form' for item CCO-22/000000099449. It features a green 'Start' button at the top left. Below it, there are input fields for 'Location' (A220102), 'SKU' (92904-106), 'Box Qty' (1), 'Units' (200.00), 'Confirm Location- TRS' (PRDCNF), and 'Cut Of Time' (14:00). A 'Target' field is also present. The interface includes a navigation bar with '1/1' and a 'Production Conference' icon.

Figura 5.16 Menu de *picking* RTR

Para obter a hora do clique do *start* é necessário realizar uma extração de um ficheiro que contém todos os cliques no sistema numa determinada data e convertê-lo para *Excel*. O ficheiro é chamado *All Lines* e contém 64 colunas e mais de 10 000 linhas. Neste ficheiro obtém-se a informação relativa a todos os movimentos informáticos dos processos

logísticos. Foi preciso então filtrar a informação para encontrar os dados necessários da operação de *picking* de caixas CCO com o RTR representada na Figura 5.16. Com a ida ao terreno registaram-se os números das CCO's, as horas da execução dos cliques e também os operadores para mais tarde filtrar o ficheiro com estas condições. Na Figura 5.17 é possível verificar a operação descrita anteriormente, de *picking* de caixas CCO com o RTR, no ficheiro *All Lines* observando-se a hora da execução da linha, o número da encomenda e o utilizador em questão.

SOHNUMCLI_0	ZDESTLOC_0	ZLOC_0	ZEQUIPTYP_0	UPDDATTIM_0	UPDUSR_0
CCO-22/0000000099449	PICPROD	PRDCNF	PRDCNF	16/05/2022 08:41	WEBS

Figura 5.17 Parte do ficheiro *All Lines*

De seguida realizou-se o mesmo procedimento anterior, de registo do utilizador, da hora dos cliques e do número da CSO ou CCO para os outros processos logísticos. O objetivo ao filtrar o ficheiro *All Lines* foi encontrar um padrão que permitiria identificar e registar todos os movimentos de um determinado processo logístico, de forma a tornar mais fácil a análise dos tempos por atividade. Na Tabela 5.6 pode-se verificar um padrão para cada uma das seguintes colunas:

ALL LINES			
Função	ZDESTLOC	ZEQUIP	ZLOC
Conferência CSO	-	SHP	PICEXP
Conferência CCO	JOKPRD	PROD	PICPROD
Picking Unitário CSO	PICEXP	CONF	PICCONF
Picking Unitário CCO	PICPROD	PRDCNF	PRDCNF
Picking Refill (RTR)	PICREFILL	PICSTO	PICSTORE
Expedição CCO	-	SHP	PICEXP
Refill Paletes (TRI)	PICREFIP	TRI	-
Picking Caixas CCO (RTR)	PICPROD	PRDCNF	PRDCNF
Picking Caixas CSO (RTR)	PICEXP	JOKS	PICPRAIA
Joker CSO	-	SHP	PICEXP

Tabela 5.6 Ocorrências por processos na folha *Excel All Lines*

Após confirmação de que estas condições ocorriam sempre para cada um dos processos, o passo seguinte foi o *handover* do projeto para o departamento de informática da Paul Stricker S.A.

A fase final do projeto do *tracker* é a criação de um sistema em *Power BI* que registre estas condições para cada processo logístico e com base nesta informação forneça os dados que serão utilizados como indicadores para a gestão em armazém.

5.4.2.3. Indicadores

A utilização do *tracker* permitirá aos gestores obter dados úteis que possibilitam melhores tomadas de decisão sobre os processos logísticos. Alguns dos indicadores que podem ser extraídos são:

- A produtividade;
- O tempo gasto em atividades que não agregam valor;
- A taxa de ocupação;
- Uma comparação entre o trabalho efetuado e o trabalho planeado.

5.4.3. Alocação Dinâmica de Recursos

A falta de dados que permitam uma gestão de recursos humanos competente leva a que exista uma forma reativa e não preventiva na abordagem aos problemas na organização. O planeamento é mais baseado numa estratégia não proactiva e de não antecipação a potenciais situações negativas. A imposição de uma cultura preventiva na organização estabelece relações de confiança entre os funcionários, os clientes e aumenta as possibilidades de se obter uma vantagem competitiva.

Neste sentido, a alocação dinâmica de recursos é uma ferramenta que tem como objetivo assegurar a distribuição correta da carga de trabalho ao longo do dia, aumentando a ocupação dos colaboradores de modo a cumprir com os SLA's e os pedidos. O grande objetivo delineado pela administração é o aumento da ocupação da equipa de logística em 9 pontos percentuais. Esta ferramenta é então um método holístico de gestão de carga de trabalho, que para além de ter o intuito de obter soluções mais otimizadas para a distribuição da equipa, a administração espera que permita também:

- A antecipação da necessidade de ajustar a capacidade a curto e médio prazo;
- O aumento da capacidade de experimentar cenários diferentes de configuração da equipa;
- A análise da produtividade e desempenho da equipa;
- A criação de uma equipa multidisciplinar (Figura 5.18);
- A obtenção de novos KPI's para a análise do estado;

- A melhoria do fluxo de comunicações (tanto internamente no departamento de logística, como externamente com o departamento de compras);
- O aumento da autonomia dos *team leaders*.



Figura 5.18 Objetivo de criar uma equipa multidisciplinar em Armazém

5.4.3.1. Problemas Abordados

Tal como mencionado em relação ao *tracker*, a alocação dinâmica de recursos pode também abordar diretamente alguns dos problemas observados durante a realização da *gamba walk*.

Para o caso da entrada de material, a principal melhoria observada será na necessidade de criar um plano semanal digital de receção de mercadoria, permitindo aos gestores saber quantos operadores podem alocar e o tempo para a execução da tarefa.

De seguida para o *picking* e reabastecimento o objetivo é perceber a carga de trabalho em *pipeline* e com base em dados prévios prever a carga de trabalho até ao final do dia. Outro ponto positivo será na visibilidade da quantidade das linhas de *picking* que devem ser executadas até à hora de fecho das transportadoras e do abastecimento à produção.

Por fim, na conferência e expedição, alguns dos pontos mencionados do *picking* e reabastecimento aplicam-se nomeadamente na visibilidade da *pipeline* dos processos. Outro aspeto importante é tornar o trabalho mais fluído, particularmente para os operadores da expedição cuja tarefa torna-se mais “pesada” perto da hora de fecho das transportadoras, ou seja, apenas no final do dia. Assim, com esta ferramenta, poderão tornar-se mais ativos ao longo do dia ficando mais motivados devido à distribuição uniforme da carga de trabalho.

Como se verifica tanto o *picking* com *tablet*, o *tracker* e a alocação dinâmica de recursos abordam problemas semelhantes, sobretudo o da utilização de papel, e sendo a Stricker uma empresa que se preza pela utilização de recursos inovadores e tecnológicos, vê

a utilização do mesmo como antiquada. Atualmente a organização encontra-se num processo de certificação de sustentabilidade que vai de encontro com as medidas de diminuição da pegada ambiental.

5.4.3.2. Desenvolvimento

Um dos primeiros passos para a criação desta ferramenta, é assegurar que exista polivalência dos operadores para executar tarefas em armazém que, normalmente, seriam fora da sua zona de conforto. Ter os *pickers* a executar tarefas de armazenamento com empilhadores e os operadores da expedição a ajudar no *picking* é um pré-requisito essencial para garantir o sucesso desta ferramenta. De modo a garantir que esta multifuncionalidade aconteça é necessário realizar sessões de formação. De seguida analisou-se de que maneira esta ferramenta iria garantir benefícios económicos para a organização, nomeadamente na redução dos custos. As outras duas ferramentas, apesar de serem muito vantajosas e úteis, não proporcionam benefícios económicos concretos na mesma medida em que a alocação dinâmica de recursos oferece. Após o registo dos dados observados na folha de medição de tempos do *gemba walk*, a informação foi sintetizada e colocada na Tabela 5.7:

Processos	Tempo teórico	Número de linhas (média diária)	Número de horas ocupadas
Receção	3h/contentor	1	3
Picking Caixas	10min/encomenda	320	53,33
Picking (CCO+CSO)	8min/encomenda	400	46,67
Refill	10min/refill	280	53,33
Expedição (CCO)	6min/encomenda	200	20
			176,3

Tabela 5.7 Tempos e linhas por processos

A soma total por dia de horas trabalhadas em todos os processos equivale a 176,3. Posto isto, um Full Time Employee representa alguém que trabalha 7,5 horas por dia e, portanto, tendo a Paul Stricker 31 FTE's no departamento de logística, o passo seguinte é calcular o total teórico de horas trabalhadas por dia:

$$31 \text{ FTE} \times 7,5h = 232,5h$$

Obtendo este valor de seguida calcula-se a taxa de ocupação diária:

$$\frac{176,3}{232,5} \times 100\% = 76\%$$

Como mencionado anteriormente, um dos objetivos é o aumento da ocupação da equipa de logística em 9 pontos percentuais o que irá perfazer uma ocupação de 85%.

$$\frac{176,3}{0,85} = 207,41h$$

Para atingir esta meta é necessário então reduzir o tempo de 232,5h para 207,41h. Face a este novo número de horas, o passo seguinte é calcular a quantidade de FTE's que contribuem para esta diferença. Assim realizando os cálculos obtém-se:

$$\frac{(207,41 - 176,3)}{7,5} = 4,15 \text{ FTE}$$

Sabendo que o custo anual por FTE é de 15 750€ (salários, subsídios, prémios) então a poupança anual seria de:

$$4,15 \text{ FTE} \times 15 750\text{€} = 65 334,71\text{€}$$

Apesar da Paul Stricker S.A. gastar cerca de 2 000 000€ anualmente em salários, este valor representaria uma poupança de cerca de 3% o que, por sua vez, demonstra que a alocação dinâmica de recursos é um projeto que deve ser implementado.

Para que os dados apresentados no dashboard sejam os mais precisos possível foi preciso definir a frequência com que os *team leaders* deveriam atualizar a ferramenta com o número de FTE's presente. Desta maneira o número proposto estaria sempre de acordo com os FTE's disponíveis. Foi então estudado, através de ficheiros da rede da Paul Stricker S.A., o número de aprovações de CCO e CSO que ocorriam por dia. Estas aprovações dão uma ideia de como a carga de trabalho varia ao longo do dia. Uma média das aprovações diárias encontra-se apresentado na Tabela 5.8:

Hora	Aprovação CCOs	Aprovação CSO
5:00	0%	0%
6:00	0%	0%
7:00	1%	2%
8:00	6%	8%
9:00	8%	9%
10:00	8%	7%
11:00	11%	9%
12:00	7%	10%
13:00	7%	9%
14:00	14%	9%
15:00	17%	9%
16:00	8%	10%
17:00	7%	10%
18:00	3%	5%
19:00	0%	2%
20:00	0%	1%
21:00	0%	0%
22:00	0%	0%
23:00	0%	0%

Tabela 5.8 Distribuição de carga ao longo de um dia

Com base na tabela apresentada conclui-se que às 11h, 14h e 15h a carga de trabalho relativa a CCO's é maior e às 12h, 16h e 17h a carga é superior para as CSO's. Isto significa que um ciclo de 4h, iniciando-se às 7h, que é o arranque das primeiras aprovações no sistema, é suficiente para manter a ferramenta atualizada com o número real de FTE's, assegurando assim o cumprimento dos pedidos do dia.

O passo seguinte foi definir para cada processo um *lead time*, os ficheiros de onde os dados do dia seriam retirados (Figura 5.19, Figura 5.20) e a produtividade esperada. Isto tem como finalidade garantir que as informações apresentadas na ferramenta são praticáveis e prevenir que ocorram balanceamentos desnivelados de carga de trabalho. As diferentes áreas, unidades e respetivo *lead time* estão representados na Tabela 5.9:

Área	Unidades	Lead Time
Receção	Caixas-SKUS	3h
Refill de Caixas	Nº Caixas	45 min
Refill de Paletes	Nº Paletes	45 min
Picking de Caixas	Nº Linhas	Cut Off-Conferência
Picking	Nº Linhas	Cut Off-Conferência
Conferência + Embalamento	Nº Linhas	Cut Off
Expedição Produção	Nº CCO	Cut Off

Tabela 5.9 Áreas, unidades e *lead time*

A receção de contentores terá um *lead time* variável pois a carga que chega tanto pode conter milhares de *SKU's* como apenas algumas centenas. Assim o *team leader* da receção pode editar este campo no momento da chegada do contentor (Figura 5.19)

Em relação ao *refill* o *lead time* foi definido como 45 minutos para o pior caso possível tendo em conta os horários de *cut-off*. Para o *refill* de caixas CSO a carga de trabalho será aquela definida com a *Shipping Date = Today()* e para as CCO's serão as com *Fulfillment Date SGPS = Today()* (Figura 5.20).

Tanto o *picking* como a conferência e embalagem têm o *lead time* definido com base na próxima janela de abastecimento. Estas janelas podem ser o horário de abastecimento à produção ou o das transportadoras. A carga de trabalho para as CSO's será o somatório das cargas com *Shipping Date = Today()* e para as CCO's a carga será o somatório por *Fulfillment Time SGPS* (Figura 5.20).

Por fim, na área da expedição o *lead time* será a hora de expedição subtraindo a hora atual. A carga de trabalho é a soma de todas as encomendas em estado *produced* com a *Shipping Date = Today()* (Figura 5.20).

Compras										Recepção											
Pedido por	Nº Encomenda	Data Encomenda	Data Entrega	Fornecedor	Marca	Ref. Stock	Descrição	QTD	Unid. Med	Observações (Compras)	Data Entrega Efectiva	Data do control	Data entrega ao requisita	Autor da Recepção de Mercador	Autor do Control	# qtd	unid med	qtd	qualidade (ok / tot)	marcaper (ok / tot)	Conformidad
Trigo Fino	3036772.22.058	24/05/2022	26/05/2022	Farmind	n/a	FAC.00101	Conado Totalizado Digital V&K-181030L3SE	1	Uti								Uti	ko			NC
Armazen Traz	3023306.22.058	24/05/2022	26/05/2022	Decoran	JATES SCORE	OPS.00870	TP253-60ND-NI-WHITE,COATES SCREENI	2	LT		26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	Sérgio	vera	2	LT	ok	ok	ok	C
Armazen Traz	3023306.22.058	24/05/2022	01/06/2022	Decoran	JATES SCORE	OPS.00870	TP253-60ND-NI-WHITE,COATES SCREENI	3	LT								LT	ko	ok	ok	NC
Câmara Encara	3029398.22.058	24/05/2022	26/05/2022	Duocap		OPS.01081	PASTADEFILAVAMACS 4kg	10	UNI		31/05/2022	31/05/2022	31/05/2022	Sérgio	vera	10	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	3029362.22.058	25/05/2022	31/05/2022	Daraprot		OPS.00532	PAD. CLEAMERD VG-640 REF. 1000018464	2	UNI		26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	Luís Sousa	Luís Sousa	2	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	3029362.22.058	25/05/2022	31/05/2022	Daraprot		OPS.00629	TINTROCMAGENTA TR2 500ml	3	UNI		26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	Luís Sousa	Luís Sousa	3	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	3019075.22.058	25/05/2022	27/05/2022	Digitek		OPS.00266	SFC-0396KIT FULSHCODIMETS 1PCS	9	UNI		26/05/2022	26/05/2022	27/05/2022	Sérgio	vera	9	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	0019075.22.058	25/05/2022	27/05/2022	Digitek		OPS.00681	SFC-0822-ABSORBERFOR CAPPING STATION (UPL-604290)	3	UNI		26/05/2022	26/05/2022	27/05/2022	Sérgio	vera	3	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	0019075.22.058	25/05/2022	27/05/2022	Digitek		OPS.00689	SFC-0574 - MAINTENANCE CLOTH	2	UNI		26/05/2022	26/05/2022	27/05/2022	Sérgio	vera	2	UNI	ok	ok	ok	C
Caixa Sikla	3029502.22.058	25/05/2022	27/05/2022	Tajvani		OPS.01236	FILTROS 35X7V 600820M	2	UNI		27/05/2022	27/05/2022		Sérgio	vera	2	UNI	ok	ok	ok	C
Rui Francisco	3048523.22.058	25/05/2022	27/05/2022	Gerardo S. Carvalho		OPS.00534	PALETES CI 80X100CM	150	UNI		26/05/2022	26/05/2022	26/05/2022	Sérgio	Sérgio	150	UNI	ok	ok	ok	C
Miguel Almeida	3044832.22.058	25/05/2022	01/06/2022	Sloop	n/a	FAC.00101	KQ270-00A - T tubo 870	10	Uti		03/06/2022	03/06/2022	03/06/2022	Sérgio	Jennifer	10	Uti	ok	ok	ok	C
Miguel Almeida	3044832.22.058	25/05/2022	01/06/2022	Sloop	n/a	FAC.00101	KQ270B-00A - Conector T tubo 870mm	10	Uti		03/06/2022	03/06/2022	03/06/2022	Sérgio	Jennifer	10	Uti	ok	ok	ok	C
Miguel Almeida	3044832.22.058	25/05/2022	01/06/2022	Sloop	n/a	FAC.00101	KQ270F-00A - T9 tubo 870	10	Uti		03/06/2022	03/06/2022	03/06/2022	Sérgio	Jennifer	10	Uti	ok	ok	ok	C
Miguel Almeida	3044832.22.058	25/05/2022	01/06/2022	Sloop	n/a	FAC.00101	VHK2-10F-10F - Válvula manual 2 1/2 x 2 1/2 vesp p/ tubo 10	5	Uti		03/06/2022	03/06/2022	03/06/2022	Sérgio	Jennifer	5	Uti	ok	ok	ok	C

Figura 5.19 Ficheiro Containers to Receive

Nrº Encomenda	Artigo	ZREFCAT_0	qtt	Qt Cax. Ext	Shipping Date	Fulfillment Date SGPS	Fulfillment Time SGPS
CCO-22/0000000014473	PD-000000034967	MT57951-106	1000	25000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000121654	PD-000000008392	75039-300	1000	18000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000103302	PD-000000008392		250	18000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000101432	PD-000000008392	75039-300	250	18000	08/02/2025	16/05/2022	1900
CCO-21/0000000000414	PD-000000008392	75039-300	350	18000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000121590	PD-000000008392	75039-300	250	18000	26/02/2025	03/06/2022	1800
CCO-22/0000000122278	PD-000000008392		250	18000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000106724	PD-000000008392	75039-300	2300	18000	12/02/2025	20/05/2022	1900
CCO-22/0000000105067	PD-000000008392	75039-300	1000	18000	10/02/2025	18/05/2022	1400
CCO-21/0000000000412	PD-000000008392	75039-300	350	18000	1753-01-01	1753-01-01	
CCO-22/0000000097214	PD-000000008392	75039-300	2000	18000	03/02/2025	11/05/2022	1800
CCO-22/0000000113461	PD-000000008392		1000	18000	1753-01-01	1753-01-01	

Figura 5.20 Ficheiro *Orders to Receive*

5.4.3.3. Regras de Utilização

A seguir ao levantamento de todas as condições necessárias para o funcionamento da ferramenta foram definidas algumas regras obrigatórias para a sua utilização. Estas *rules of engagement* são medidas que permitem analisar os dados obtidos da forma mais precisa:

- O *team leader* não deve contar para o número de FTE's;
- Os FTE's da receção de mercadoria não podem ser alocados para outras posições, visto que a maior parte destes são temporários;
- Se o número de FTE's proposto for inferior ao número real então quando 50% das ordens recebidas for atingida, o *team leader* pode realocar metade da diferença entre o número real e o proposto de FTE's. Quando 90% das ordens recebidas for atingida então o *team leader* pode realocar 100% deles (exemplo na Figura 5.21);
- É prioritário balancear FTE's e utilizar recursos pertencentes à própria equipa/área. Caso isto não seja possível o *team leader* pode verificar a disponibilidade das equipas de diferentes áreas do armazém. Se isto também não for possível recomenda-se a verificação de equipas da área de produção, ou seja, fora do departamento de logística.

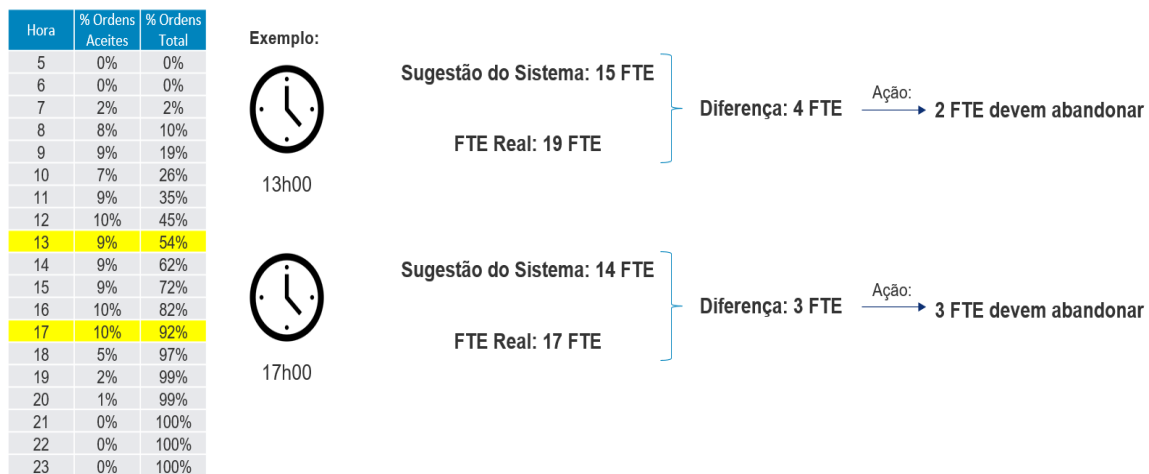


Figura 5.21 Regra de como o *team leader* deve agir após 50% e 90% das ordens totais realizadas

O exemplo na figura demonstra que a partir das 13h como mais de 50% das ordens totais foram realizadas e o número real de FTE's é superior ao sugerido, o *team leader* deve realocar metade destes para outras posições, de modo a suportar eventuais desníveis no balanceamento das equipas. Caso tal desnível não exista, uma eventual possibilidade para estes FTE's seria a limpeza dos espaços, cumprindo com as normas do 5S. A partir das 17h já se verifica que 92% das ordens aceites já foram realizadas. Então se a diferença de FTE's do número real para o sugerido for positiva, 100% destes devem ser realocados para outras posições ou caso isto não seja necessário poderão terminar de forma antecipada o dia de trabalho.

5.4.3.4. Indicadores

Tal como no *tracker*, é possível extrair dados relevantes que permitam ao gestor de equipa tomar as medidas de ação necessárias para facilitar as funções dos operadores. Como mencionado no capítulo 2, é fundamental retirar indicadores corretos nas análises de dados, pois permitem à organização crescer, focar nos pontos positivos, atacar os negativos e melhorar substancialmente as suas operações. Assim alguns dos KPI's possíveis de serem extraídos são:

- A produtividade *in real time*;
- A percentagem de ocupação por área;
- A percentagem de tempo de subutilização;
- A percentagem de tempo de sobrecarga;
- As horas mais críticas;
- As horas de trabalho em *pipeline* por tarefa;

- O histórico de alterações de FTE's por área.

Estes indicadores possibilitarão aos gestores corrigir eventuais falhas nos processos e assim maximizar a ocupação das equipas, rentabilizando os seus recursos.

Sendo a alocação dinâmica de recursos uma ferramenta visual, é pertinente que o seu *dashboard* seja apelativo, intuitivo e que contenha as informações mais significativas para a tomada de decisão. Considera-se importante que incorpore então:

- O número total de FTE's no momento;
- A data e a hora;
- As várias tarefas e o número de operadores por posto;
- O número de linhas;
- A proposta de número de FTE's;
- A ocupação no momento;
- A comparação do número de FTE's sugerido e o real.

Para facilitar os gestores, no caso de o número proposto ser inferior ao real, é pertinente que essa tarefa se encontre em tons de vermelho, para captar mais facilmente a atenção dos *team leaders* e que assim possam tomar uma decisão. Uma sugestão de *dashboard* encontra-se apresentada no Apêndice A.

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

6.1. Limitações do Trabalho

Este trabalho foi realizado ao longo do período de estágio curricular na empresa Paul Stricker S.A., porém, alguns problemas foram surgindo que limitavam a abordagem e resolução efetiva do projeto.

Uma das principais dificuldades surgia do departamento de informática. Sendo este departamento bastante requisitado para a resolução de vários erros e para a implementação de atualizações do sistema, por vezes a incompatibilidade de horários não permitia a discussão dos problemas. A *pipeline* do departamento de informática contém uma quantidade considerável de projetos em curso e por desenvolver e, como tal, os projetos do *tracker* e da alocação dinâmica de recursos não tinham nem a atenção nem a prioridade devida face a outros projetos de IT em curso. Esta situação dificultou substancialmente a marcação de reuniões, onde se esperavam sessões de *brainstorming* e do *input* informático, para progredir confortavelmente com a implementação das ferramentas no sistema.

A diferença de envolvimento nos projetos, por sua vez, acarretava outros problemas nomeadamente na resolução de erros em sistema que não permitiam o avanço dos projetos. Durante uma fase inicial de análise de dados verificou-se a inexistência de utilizadores únicos, ou seja, nas várias posições de *picking* unitário e de caixas, conferência e expedição de CCO's, diversos operadores realizavam partilha de conta para executar as suas picagens. Na Figura 5.17 pode-se verificar esse mesmo problema, onde o utilizador do ficheiro encontra-se como *WEBS* e não com o seu nome. Devido à existência de vários postos com computadores na tenda de *picking*, os *pickers*, principalmente, não necessitavam de realizar o *login* pois o WMS já se encontrava aberto facilitando assim o uso do mesmo, visto que não tinham de inserir constantemente os seus dados. Na receção de mercadorias, por outro lado, não havia necessidade de qualquer tipo de *login* para a realização da tarefa. Sem a intervenção informática de modo a criar utilizadores únicos era inatingível a realização de uma análise da produtividade dos operadores, inviabilizando assim o projeto do *tracker*.

6.2. Recomendações de trabalho futuro

À data do término do estágio curricular na Paul Stricker o projeto do *picking* com *tablet* encontrava-se concluído (Figura 6.1), o que permitiu dar um passo importante para a digitalização completa do armazém. O projeto do *tracker* encontra-se suspenso, aguardando o avanço do departamento de informática, porém no *Power BI* já se pode ter uma amostra do *dashboard* para análise de dados (Figura 6.2). Por fim, a base do projeto da alocação dinâmica de recursos encontra-se validada pela administração visto que cumpre os requisitos para a sua implementação, porém tal como o projeto anterior, este também aguarda o desenvolvimento informático.

Neste sentido os trabalhos futuros da organização passam pela conclusão dos projetos anteriormente mencionados o que por sua vez, com base na informação recolhida, irá potenciar a implementação de novos sistemas como o *multi-order*, a análise ABC para mudança de *layout* e a aplicação de prémios individuais de produtividade.

O *multi-order* tem como objetivo o aumento da produtividade através do agrupamento de várias ordens. Ou seja, tanto os *pickers* unitários como os *pickers* por via de máquinas poderão realizar vários pedidos de uma só vez, otimizando assim a movimentação e o tempo. A análise ABC para mudança de *layout* é um projeto baseado no princípio de Pareto que indica que 20% do esforço é responsável por 80% dos resultados. No caso logístico em armazém isto significa que 20% dos artigos vendidos provocam 80% dos movimentos dos materiais. Assim a ideia deste projeto é reorganizar o armazém de modo que os materiais que mais contribuem economicamente para a Paul Stricker S.A estejam alocados de forma mais otimizada. Por fim o projeto da adoção dos prémios individuais de produtividade está diretamente relacionado com o *tracker* e tem como finalidade motivar os operadores, premiando aqueles que mais contribuem durante os processos logísticos.

A implementação de todos estes projetos é um passo fulcral para alcançar os objetivos últimos da organização. Esta otimização tem assim em vista a maximização dos níveis de produtividade dos seus colaboradores nas várias operações logísticas e ainda a redução de custos.

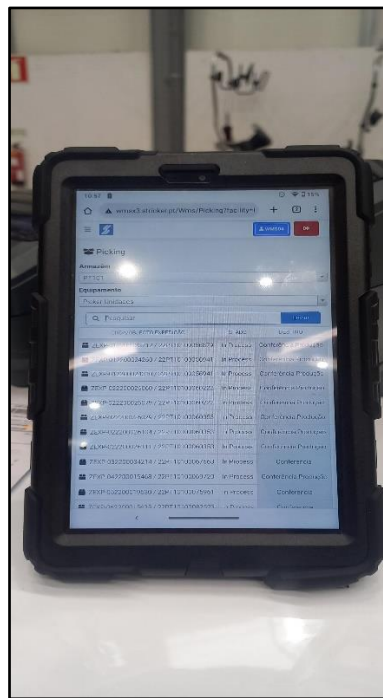


Figura 6.1 Tablet utilizado no picking

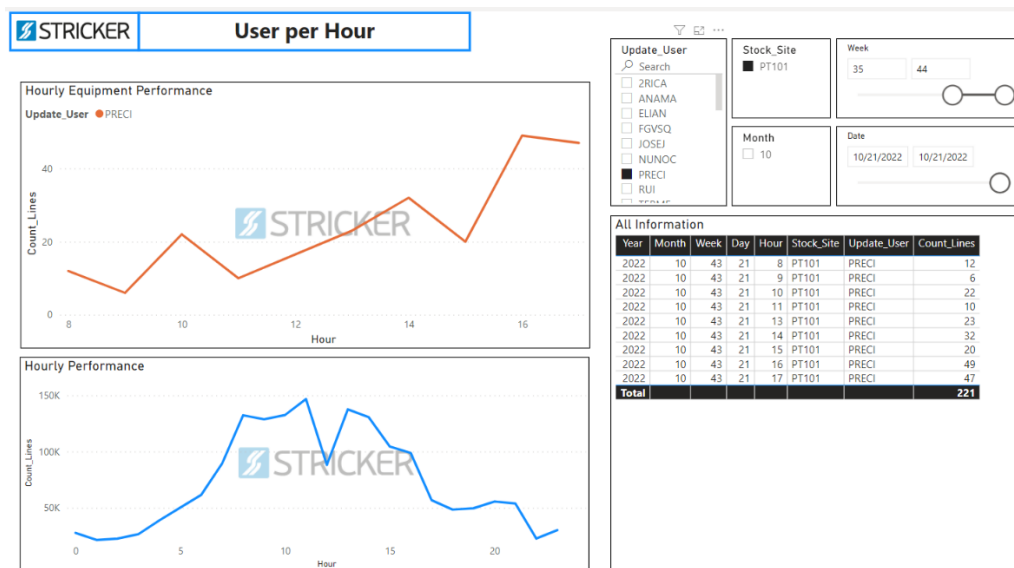


Figura 6.2 Dashboard do Power BI

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, J.; KLIPPEL, A. KLIPPEL, M.; SEIDEL, A. Uma revolução na produtividade. A gestão lucrativa dos postos de trabalho. Porto Alegre: Bookman, 2013
- BALLOU, Ronald H. Logistics Network Design: Modeling and Informational Considerations. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 6, No. 2 (1995) pp.: 39 – 54
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial / Ronald H. Ballou; tradução Elias Pereira. – 4 ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.
- Ballou, Ronald H. "A evolução e o futuro da logística e do gerenciamento da cadeia de suprimentos." *Production* 16.3 (2006): 375-386.
- Banzato, Eduardo. *Warehouse Management System WMS: sistema de gerenciamento de armazéns*. Imam, 1998.
- BANZATO, Eduardo; JUNIOR, Edson Carillo; BANZATO, J. Mauricio, MOURA, Reinaldo A.; RAGO, Sidney F. Trama. Atualidades na armazenagem. São Paulo: IMAM, 2003
- BARRETO, L.; AMARAL, A.; PEREIRA, T. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, vol. 13, p. 1245-1252, 2017.
- BOZUTTI, D. F., BUENO-da-COSTA, M. A, RUGGERI, R. Logística: Visão Global e Picking, Série Apontamentos, São Carlos: EDUFSCAR, 2010.
- Campos, V. F. (1992). TQC: controle da qualidade total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 11
- CARON, F., MARCHET, G., PEREGO, A. Layout in manual picking systems: a simulation approach, *Integrated Manufacturing Systems*, v. 11/2, p. 94-104, 2000a
- Christopher W.F. e Thor, C.G. *Handbook for Productivity Measurement and Improvement*. Portland, OR: Productivity Press, 1993.
- Dalton, J. (2019). Gemba Walks. In *Great Big Agile* (pp. 173-174). Apress, Berkeley, CA
- FALCONI, V. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). 8. ed. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Service's Ltda. 256 p, 2014.
- Ferrari, Alberto, and Marco Russo. *Introducing Microsoft Power BI*. Microsoft Press, 2016.
- FERREIRA, Ademir Antonio; REIS, Ana Carla Fonseca; PEREIRA, Maria Isabel. *Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

- FISHER, Fernando. Essa tal Logística 4.0. Tecnológica, São Paulo, v. 246, n. 1, p.44-52, out. 2016. Mensal.
- FRANCISCHINI, A. S. N.; FRANCISCHINI, P. G. Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação -Métodos para elaborar KPIs e obter resultados. Rio de Janeiro: Alta books, 2017.
- FRANKLIN, R. Conhecimento de movimentação e armazenagem. E-quality Núcleo de treinamento e pesquisa da consultoria InfoJBS. 2003.
- FREITAS, E. B. Diagrama de Espaguete. Engenharia de Produção, v 5, 2013
- George, M. L.; Maxey, J. (2005). The Lean Six Sigma Pocket Tool book: A Quick Reference Guide to 100 Tools for Improving Quality and Speed, New York: McGraw-Hill
- Grewal, C. (2008). An initiative to implement lean manufacturing using value stream mapping in a small company. IJMTM, 15, 404–417
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). The balanced scorecard : translating strategy into action. Harvard Business Press
- KOSTER, R., Le-DUC, T., and ROODBERGEN, K.J. Design and control of warehouse order picking: a literature review. European Journal of Operational Research, v. 182(2), p. 481-501, 2007
- Harrington, H. J. (1988). O processo do aperfeiçoamento: como as empresas americanas, líderes de mercado, aperfeiçoam controle de qualidade. McGraw-Hill Medical.
- Hill, T. Manufacturing Strategy: The Strategic Management of the Manufacturing Function. Londres: Open University/Macmillan, 1993.
- Hofmann, E., & Rüsç, M. 2017. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Computers in Industry. Elsevier.
- IMAI, Masaaki. Kaizen: A estratégia para o Sucesso Competitivo. 3º Edição. São Paulo, Imam 1990
- Imai, M. (2007). Gemba Kaizen. A Commonsense, Low-Cost Approach to Management.
- LACERDA, Leonardo (2000) - Armazenagem estratégica: analisando novos conceitos. Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ
- Liker, J. (2004). The Toyota way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill
- Liker, Jeffrey and Meier, David. 2005. The Toyota Way Fieldbook - Starting the Journey of Waste Reduction. The Toyota Way Fieldbook. Vol. 54.
- LIMMER, C. V. Planejamento, Orçamentação e controle de projetos e obras. Rio de Janeiro: LTC. 2010.
- Lopes, J. F. G. (2015). Aplicação de princípios Lean thinking numa empresa do setor automóvel: a importância dos KPI (Master's thesis, Universidade de Aveiro)

- MANZINI, R., GAMBERI, M., PERSONA, A., REGATTIERI, A. Design a class-based storage picker to product order picking system, *International Journal of Adv. Manufacturing Technology*, v. 32, p. 811-821, 2007.
- MARTIN, R. M., GARRIDO, J., TRILLO, J. L., SAEZ J., ARMESTO, J. Design and simulation of an industrial automated overhead warehouse, *Integrated Manufacturing Systems*, v. 9/5, p. 308-313, 1998.
- MARTIN, K.; OSTERLING, M. (2013). *Value Stream Mapping: How to visualize work and align leadership for Organizational Transformation*. New York: McGraw-Hill.
- Maslarić, M., Nikoličić, S., & Mirčetić, D. 2016. Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. *Gruyter*. Novi Sad, Servia, 511-517.
- Novaes, A. G. N. (1989). *Sistemas logísticos: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos*. São Paulo: Edgard Blucher.
- Numata Junior, F. (2013). *Aplicação dos 3MU'S do Sistema Toyota de Produção para Inovação em Processos: Estudo de Caso em Indústria de Autopeças*. In: *Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, ANAIS*, São Paulo, SP
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. New York: Productivity Press
- Ohno, T. (2012). *Taiichi Ohnos Workplace Management: Special 100th Birthday Edition*. McGraw-Hill Education.
- ORTIZ, F. G. O serviço Social no Brasil: Os fundamentos de sua imagem e da autoimagem de seus agentes. Rio de Janeiro: E-papers, 2010.
- PAIVA, Mônica Souto, and Mônica SALGADO. "Santos." *Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade* (2003).
- PETRACHE, A. C. Logistics: evolution through innovation. *Annals of Faculty of Economics*, v. 1, n. 1, p. 1141-1148, 2015.
- Pereira, M. "Power BI: O que é e para que serve." *Voitto Blog* (2020).
- Pinto, J. P. (2009). *Pensamento Lean - A Filosofia das Organizações Vencedoras*, 6ª Ed. Lisboa: Lidel
- Pfohl, Hans-Christian, Burak Yahsi, and Tamer Kurnaz. "The impact of Industry 4.0 on the Supply Chain." *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains: Technologies, Business Models and Risk Management*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 20. Berlin: epubli GmbH, 2015.
- PRASHAR, A. Adopting PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle for energy optimization in energy-intensive SMEs. *Journal Of Cleaner Production*, v. 145, p.277-293, 2017.
- ROTHER, M. *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results*. New York: McGraw Hill. 2010.

- Rigitano, Alisson Ortiz, Sidnei Pereira do Nascimento, and Marcia Regina Gabardo da Camara. "Diferenças na produção e produtividade da indústria entre as regiões e setores no estado do Paraná." *Revista Brasileira de Economia de Empresas* 13.2 (2013).
- Salonen, Antti; Bengtsson, Marcus - The potential in strategic maintenance development. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol. 17. n.º 4 (2011). p. 337-350. ISSN: 1355-2511
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students*. (4ª edição), Financial Times Prentice-Hall.
- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009) *Research Methods for Business Students*. Pearson, New York
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2012). *Research Methods for Business Students*. 6th ed., Harlow: Pearson Education Limited.
- Shingo Shigeo. *A Revolution in Manufacturing: The Smed System*. Stamford Conn: Productivity Press; 1985.
- Slack, N. (1993). *Vantagem competitiva em manufatura*. São Paulo: Atlas, 2
- Sonna, D. (2018). *Ferramentas de BI: Conheça as ferramentas de BI mais utilizadas no mercado*.
- Strandhagen, Jan Ola, et al. "Logistics 4.0 and emerging sustainable business models." *Advances in Manufacturing* 5.4 (2017): 359-369.
- Vaillant, F., Millan, A., Dornier, M., Decloux, M., & Reynes, M. (2001). Strategy for economical optimisation of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. *Journal of food engineering*, 48(1), 83-90.
- Womack, J.P. and Jones, D.T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. Simon and Schuster
- Womack JP Shook J. *Gemba Walks*. Version 1.0 ed. Cambridge MA: Lean Enterprise Institute; 2011

