



Francisco Pedro Lóio de Oliveira

Licenciado em Ciências da Engenharia Civil

**Propostas de melhoria *lean* na gestão
de expedição de azeite *Gallo* para o cliente Brasil:
Estudo de caso**

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

Orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Machado, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Coorientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Propostas de melhoria *lean* na gestão de expedição de azeite *Gallo* para o cliente Brasil: Estudo de caso

Copyright © Francisco Pedro Lóio de Oliveira, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Às professoras Virgínia Machado e Ana Paula Barroso, orientadora e coorientadora da dissertação, pela disponibilidade e compreensão ao longo do decorrer do estudo.

Aos restantes professores da FCT-UNL que contribuíram em grande escala para o meu desenvolvimento profissional e intelectual.

Ao Carlos Gonçalves, responsável de estágio, pelo seu rigor, exigência e capacidade de estimular a minha reflexão crítica.

Ao Engenheiro Josué Amoroso, responsável de melhoria contínua da *Gallo WorldWide*, pela transmissão de conhecimentos, companheirismo e disponibilidade demonstrada.

Ao Júlio Cruz, pela maneira como me acolheu ao longo destes 6 meses. Um verdadeiro amigo, que tornou a estadia em Abrantes mais fácil.

A todos os colaboradores da *Gallo WorldWide*, pela integração, disponibilidade e momentos de boa disposição.

Aos meus amigos e colegas que tornaram o meu percurso académico repleto de experiências enriquecedoras.

À minha família, pela prontidão, compreensão e total dedicação.

Por último e o mais importante, o meu agradecimento à Márcia Ribau pelo apoio incondicional, motivação e presença constante.

Resumo

Num mercado cada vez mais competitivo e influenciado pelo nível de serviço logístico prestado, as empresas vêem-se constantemente obrigadas a adotar novas estratégias que permitam a sua diferenciação e capacidade de resposta.

Nesse sentido, a presente dissertação, realizada nas instalações fabris da empresa *Gallo WorldWide*, teve como principal objetivo, a identificação de oportunidades de melhoria no processo de expedição de azeite *Gallo* para o principal mercado de exportação da empresa, o Brasil, através de uma perspectiva *lean*. Para essa identificação, foram analisadas e caracterizadas as atividades logísticas realizadas no armazém de produto acabado da empresa e associadas à expedição do azeite para o cliente Brasil, recorrendo à ferramenta *Value Stream Mapping*. Através do mapeamento do estado atual, foram identificados tempos de valor não acrescentado, suas causas e problemas daí resultantes.

Foram apresentadas 3 oportunidades de melhoria, assentes em pressupostos da filosofia *lean*, como, *Just-in-Time*, trabalho padronizado, gestão visual e fluxo contínuo, que se traduziram na proposta de i) padronização de um método de trabalho, ii) implementação de um sistema *Kanban*, iii) e realização de um evento 5S no cais de expedição. Através de um método de trabalho seguro e eficiente, apoiado por um sistema *Kanban*, pretende-se garantir a existência de fluxo contínuo entre atividades logísticas no armazém de produto acabado, e desse modo, cumprir o plano diário de carga de contentores.

Estima-se que as oportunidades de melhoria propostas à empresa permitirão, reduzir em 75% o *lead time* do processo de expedição. Este valor deve-se sobretudo à redução de movimentação de carga no armazém de produto acabado, compreendida entre os 18% e 30%, bem como à redução de aproximadamente 62% dos tempos de espera existentes. Por outro lado, a implementação de adequados controlos visuais permitirá reduzir cerca 22% da área de cais de expedição ocupada.

Palavras-chave: *lean*, armazém de produto acabado, trabalho padronizado, VSM, *kanban*, 5S

Abstract

In a market that is increasingly competitive and highly influenced by the provided service level, the companies are forced to seek new strategies and processes to stand out in the market place.

Thus, the scope of this study was to identify opportunities for improvements in the finished product forwarding process to major customer, through a lean perspective on the Gallo WorldWide factory. For this purpose were analysed the logistics activities executed on finished product warehouse and associated to Brazil customer. These opportunities for improvement were identified based on the symbology of the Value Stream Mapping tool (VSM), that allowing, via construction of the current state map, to detect the wastes, sources and the resulting problems.

Were presented to the company 3 opportunities for improvement, based on lean assumptions, such as, Just-In-Time, standardized work, visual management, continuous flow, resulting on the proposal of a i) standardized work method, ii) Kanban system and iii) 5S implementation on the loading dock. Through a safe and efficient work method, supported by a Kanban system will be possible to ensure the continuous flow between logistics activities and thus contribute to the daily container loading plan fulfilment.

It is estimated that the suggested opportunities for improvement will enable, after their implementation, to reduce 75% of the finished product forwarding process lead time. This value is consequence of the decrease of the finished product handling on the warehouse, among 18% to 30%, such as the decrease of nearly 62% of the waiting times. On the other hand, the implementation of suitable visual controls will allow the decrease of 22% of the occupied loading dock.

Keywords: *lean*, finished product warehouse, standardized work, VSM, *kanban*, 5S

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. Introdução..... | 1 |
| 1.1. ENQUADRAMENTO..... | 1 |
| 1.2. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA | 2 |
| 1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO DE CASO..... | 2 |
| 1.4 METODOLOGIA UTILIZADA..... | 3 |
| 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO..... | 4 |
| 2. Filosofia lean e gestão da armazenagem | 5 |
| 2.1 ORIGEM DO LEAN | 5 |
| 2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA | 6 |
| 2.2.1 Just-In-Time..... | 8 |
| 2.2.2 Jidoka..... | 9 |
| 2.2.3 Melhoria contínua | 10 |
| 2.2.4 Redução de Desperdícios..... | 11 |
| 2.2.5 Heijunka..... | 13 |
| 2.2.6 Trabalho Padronizado..... | 14 |
| 2.2.7 Sistema de gestão Visual | 14 |
| 2.2.7.1 Metodologia 5S | 14 |
| 2.2.7.2 Kanban | 15 |
| 2.3 PRINCÍPIOS LEAN | 16 |
| 2.4 VALUE STREAM MAPPING | 18 |
| 2.5 CADEIA DE ABASTECIMENTO LEAN | 20 |
| 2.6 GESTÃO DA ARMAZENAGEM..... | 22 |
| 3. Caracterização do estudo de caso | 25 |
| 3.1 A EMPRESA VITOR GUEDES S.A..... | 25 |
| 3.1.1 Produtos Comercializados no Brasil | 26 |
| 3.1.2 Área Funcional de Logística Externa..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.2.1 Operador de Cais..... | 29 |
| 3.1.2.2 Operador de Picking | 29 |
| 3.1.2.3 Operador de Empilhador | 30 |
| 3.2 ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO..... | 30 |
| 3.2.1 Área de Armazenagem 200..... | 33 |
| 3.2.2 Área de armazenagem 020 | 33 |
| 3.2.3 Cais de Expedição de Cargas | 34 |
| 3.3 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE PRODUTO ACABADO | 35 |
| 3.3.1 Recolha de Carga..... | 38 |
| 3.3.2 Separação de Carga | 38 |
| 3.3.3 Conferência de Carga | 39 |
| 3.3.4 Preparação de Carga | 40 |
| 3.3.5 Expedição de carga (Carregamento de Contentores) | 41 |
| 3.3.5.1 Verificações de Conformidade | 45 |
| 3.3.5.2 Preparação e Colocação de Almofadas de Ar | 45 |
| 3.3.5.3 Transporte de Paletes..... | 46 |
| 3.3.5.4 Colocação dos Selos de Segurança | 47 |
| 3.3.5.5 Registo Fotográfico..... | 47 |
| 3.3.5.6 Preenchimento da Checklist | 48 |
| 4. Propostas de Melhoria | 51 |
| 4.1 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO LEAN | 51 |
| 4.1.1 Fase I – Caracterização do Estado Atual | 51 |
| 4.1.1.1 Mapeamento do Estado Atual | 53 |
| 4.2 Fase II – Identificação de Oportunidades de Melhoria | 56 |
| 4.2.1 Mapeamento do estado futuro..... | 56 |
| 4.3 Fase III – Proposta de Melhorias | 59 |
| 4.3.1 Padronização de Método de Trabalho | 59 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3.2 Implementação de Kanban de Recolha | 69 |
| 4.3.3 Realização de Evento 5S no Cais de Expedição | 73 |
| 5. Conclusões e Propostas de Trabalho Futuro | 77 |
| 5.1 CONCLUSÕES | 77 |
| 5.2 PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO | 80 |
| Bibliografia | 81 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Linha de fabrico do Modelo T..... | 5 |
| Figura 2.2 "Casa TPS" | 7 |
| Figura 2.3 Fases para elaboração do VSM..... | 20 |
| Figura 2.4 Objetivos de uma cadeia de abastecimento lean | 21 |
| Figura 2.5 Atividades logísticas num APA 1) Receção 2) Arrumação ou put-away 3) Armazenagem 4) Recolha 5) Picking 6) Ordenação, acumulação e embalagem 7) Expedição..... | 23 |
| Figura 3.1 Presença da marca Gallo no mundo | 25 |
| Figura 3.2 Diagrama de Pareto para as referências de PA comercializadas no Brasil | 27 |
| Figura 3.3 Organograma da Área funcional de Logística Externa | 28 |
| Figura 3.4 Tipos de operador no APA | 30 |
| Figura 3.5 Sistemas de armazenagem..... | 31 |
| Figura 3.6 Planta do APA da empresa Victor Guedes S.A | 32 |
| Figura 3.7 Área de armazenagem 200 | 33 |
| Figura 3.8 Área de armazenagem 020 | 34 |
| Figura 3.9 Cais de expedição de cargas..... | 34 |
| Figura 3.10 Esquema relativo ao processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil na situação atual | 35 |
| Figura 3.11 Tipos de contentor..... | 36 |
| Figura 3.12 Recolha de carga..... | 38 |
| Figura 3.13 Separação de carga | 39 |
| Figura 3.14 Conferência de carga | 40 |
| Figura 3.15 Preparação de carga | 40 |
| Figura 3.16 Carregamento de contentores | 42 |

| | |
|---|----|
| Figura 3.17 Fluxograma da atividade de carregamento de contentores | 44 |
| Figura 3.18 Almofadas de ar | 46 |
| Figura 3.19 Disposição de carga no interior de um contentor do tipo refrigerado..... | 46 |
| Figura 3.20 Disposição de carga no interior de um contentor do tipo seco | 47 |
| Figura 3.21 Colocação de selos de segurança | 47 |
| Figura 3.22 Tipos de desperdício no APA..... | 50 |
| Figura 4.1 Mapeamento do estado atual..... | 55 |
| Figura 4.2 Oportunidades de melhoria propostas..... | 56 |
| Figura 4.3 Mapeamento do estado futuro..... | 58 |
| Figura 4.4 Esquema relativo ao processo de expedição com destino ao cliente Brasil na situação proposta | 60 |
| Figura 4.5 Standardized Work Chart para o método de trabalho proposto | 61 |
| Figura 4.6 Conferência de carga no método de trabalho proposto | 62 |
| Figura 4.7 Sequência de execução das atividades logísticas no método de trabalho proposto . | 63 |
| Figura 4.8 Exemplo de carga separada e preparada no corredor de separação no método de trabalho proposto..... | 64 |
| Figura 4.9 Preparação de cargas..... | 65 |
| Figura 4.10 Comparação entre o transporte de carga da situação atual com o método de trabalho proposto | 68 |
| Figura 4.11 Quadro de apoio visual proposto no APA | 70 |
| Figura 4.12 Kanban de recolha proposto | 71 |
| Figura 4.13 Disposição de materiais e equipamentos na situação atual | 73 |
| Figura 4.14 Comparação entre a arrumação e organização dos materiais e equipamentos na situação atual e no estado futuro..... | 75 |
| Figura 4.15 Comparação entre a marcação e delimitação de espaços na situação atual e no estado futuro | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.16 Preparação de almofada de ar na situação atual | 76 |
| Figura 4.17 Comparação entre a situação atual e estado futuro para a preparação de almofadas de ar | 76 |

Índice de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 3.1 Referências de Classe A..... | 26 |
| Tabela 3.2 Características físicas e dimensionais de cada tipo de contentor | 37 |
| Tabela 3.3 Registo fotográfico associado à atividade de carregamento | 49 |
| Tabela 4.1 Amostra de paletes observadas no APA | 52 |
| Tabela 4.2 Tempos de cada atividade no método de trabalho proposto | 66 |
| Tabela 4.3 Classificação dos materiais e equipamentos com base na sua utilização..... | 74 |

Lista de abreviaturas

| | |
|------|---------------------------------------|
| APA | Armazém de Produto Acabado |
| EAN | <i>European Article Number</i> |
| EPE | <i>Every Part Every Day</i> |
| FIFO | <i>First-In-First-Out</i> |
| GWW | <i>Gallo WorldWide</i> |
| JIT | Just-In-Time |
| OM | Oportunidades de Melhoria |
| PA | Produto acabado |
| PDCC | Plano diário de carga de contentores´ |
| SWC | <i>Standardized Work Chart</i> |
| TC | Tempo de ciclo |
| TMC | <i>Toyota Motor Company</i> |
| TPM | <i>Total Productive Management</i> |
| TPS | <i>Toyota Production System</i> |
| TQM | <i>Total Quality Management</i> |
| TRF | Terminal de Rádio Frequência |
| TVA | Tempo de Valor Acrescentado |
| TVNA | Tempo de Valor Não Acrescentado |
| VSM | <i>Value Stream Mapping</i> |
| WIP | <i>Work-In-Process</i> |
| WMS | <i>Warehouse Management System</i> |

1. Introdução

O presente capítulo tem como finalidade enquadrar e justificar o tema da presente dissertação, definir os principais objetivos a atingir, assim como a metodologia adotada. Por fim é explicitada a estrutura pela qual a dissertação se encontra organizada, apresentando os principais aspectos abordados em cada capítulo.

1.1. ENQUADRAMENTO

Hoje em dia, com a globalização da economia e aparecimento de novos mercados de compra e venda, as empresas vêm-se obrigadas a melhorar o seu desempenho, para serem cada vez mais competitivas. Cada vez mais, as indústrias tradicionais têm como métricas de sucesso, a satisfação dos requisitos dos clientes e a eficiência dos seus processos através da redução de desperdícios (Rathje, Boyle, Deflorum, 2008). De forma a alcançar estas métricas, as organizações têm recorrido não só à introdução de novas tecnologias como também a novas estruturas organizacionais e métodos de gestão, procurando maximizar o valor fornecido ao cliente através da eliminação de desperdícios. A filosofia *lean*, através de um foco na melhoria contínua dos processos procura atingir esses objetivos, tanto a nível produtivo como a nível logístico (Gjeldum, Veza, Bilic, 2011).

Segundo Rushton, Croucher, Boker (2010), no momento em que o produto é entregue ao cliente final, cerca de 55% do custo total corresponde a atividades logísticas. Assim, e de modo a que as empresas se tornem mais competitivas, torna-se necessário aumentar a eficiência das atividades logísticas, reduzindo os custos globais, e, se possível, melhorar o nível serviço prestado aos clientes. Cientes disso, as empresas têm vindo a assumir como um dos seus principais objetivos, a satisfação do cliente, garantindo, não só, que entregam o produto certo, mas também o fazem no momento e no custo certo. Desse modo, fatores como a capacidade de resposta e o prazo de entrega assumem, hoje em dia, um papel fundamental no sucesso das organizações (Bowersox, Closs, Cooper, 2002). Para o efeito é necessário que o produto possua a máxima qualidade e seja expedido no momento exato, com antecedência suficiente para que o prazo de entrega estabelecido seja cumprido.

Tal como ocorre em ambientes produtivos, a consciencialização da filosofia *lean* em ambientes logísticos mantém-se um elemento central na implementação de alterações. Nesse sentido e de acordo com o âmbito do estudo, que consistiu, na identificação de oportunidades de melhoria no processo de expedição de azeite *Gallo*, com destino ao principal mercado de exportação, será

elaborado um plano de ação, que assente nos conceitos da filosofia, tais como o *Just-in-Time*, fluxo contínuo, trabalho padronizado e gestão visual, permita dar resposta às oportunidades de melhoria.

No caso específico da presente dissertação foi analisado o processo de expedição de produto acabado (PA) com destino ao cliente Brasil, tendo como foco as atividades e o fluxo logístico no armazém de produto acabado (APA).

1.2. JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

Uma das entidades logísticas mais importantes e que acarreta mais custos na cadeia de abastecimento é o APA. Trata-se da interface logística entre o fabricante e o consumidor, permitindo que o consumo seja independente do processo de abastecimento (Alicke et al, 2008).

Dada a importância do APA e dos custos que acarreta para as empresas, surgiu interesse por parte da *Gallo WorldWide* (GWW), empresa de projeção internacional na produção de azeite, para que fosse realizada a presente dissertação na área funcional de logística externa das instalações fabris, com o intuito de apresentar propostas de melhoria sob uma ótica *lean*, que visassem a melhoria do processo de expedição de PA., através de uma visão externa e não enviesada.

Atendendo ao horizonte temporal do estágio, 6 meses, o presente estudo limitou-se à análise do processo de expedição de azeite para o mercado de exportação mais representativo para a empresa em termos de volume de faturação. Desta forma, o âmbito do estudo compreende a caracterização e consequente identificação de desperdícios das atividades logísticas realizadas no APA e inerentes ao processo de expedição de PA para o mercado brasileiro, que corresponde a aproximadamente 70% do volume de faturação anual.

1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO DE CASO

A presente dissertação tem como principal objetivo, a redução de desperdícios no processo de expedição de PA com vista a aumentar a eficiência das atividades logísticas e desse modo melhorar o nível de serviço prestado.

Pretende-se, assim, que processo de expedição apresente o menor *lead time* possível, garantindo o adequado cumprimento do plano diário de carga de contentores (PDCC), expedindo as quantidades necessárias nos momentos previamente estabelecidos com os

transportadores marítimos e alocando o menor número possível de recursos humanos e materiais, ao mesmo tempo que se criam condições para existência de fluxo contínuo no APA.

Tendo como base de estudo, a expedição de azeite para o cliente Brasil, a presente dissertação foca-se na melhoria contínua do processo logístico de expedição, ocorrido no APA, através de:

- Identificação de oportunidades de melhoria ao nível do fluxo logístico de PA;
- Aplicação de conceitos e ferramentas *lean* que permitam alcançar os objetivos;
- Análise crítica dos resultados obtidos.

Serão assim analisadas e caracterizadas todas as atividades logísticas inerentes ao processo de expedição, como a recolha, separação, conferência e preparação de carga, com o objetivo de identificar os principais desperdícios resultantes do fluxo de PA, e dessa forma tornar possível a delineação de um plano de ação baseado em conceitos e ferramentas *lean*, capaz de conduzir à eficiência do processo de expedição de azeite.

1.4 METODOLOGIA UTILIZADA

O estudo da presente dissertação iniciou com a realização de um *Gemba Walk* nas instalações fabris, com o intuito de compreender o modo de funcionamento da organização assim como da sua cadeia de valor.

Numa primeira fase e para uma melhor compreensão das responsabilidades da equipa de logística de expedição, responsável pela execução das atividades logísticas realizadas no APA, foi acompanhado o dia-a-dia da equipa de operadores, observando a execução de todas as atividades inerentes ao processo de expedição de PA, como a: recolha, separação, preparação e conferência de carga, assim como a atividade de carregamento de contentores.

Em seguida, foi elaborado o mapeamento do fluxo logístico de PA, existente na situação atual, através da ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM), o que permitiu diferenciar as tarefas de valor acrescentado (TVA) das tarefas de valor não acrescentado (TVNA), numa perspetiva do cliente Brasil, e assim concentrar os esforços na redução, ou, se possível, eliminação das tarefas que constituem qualquer valor para o cliente, e que desse modo representam desperdício para o processo de expedição.

Após a identificação dos principais desperdícios foi elaborado o mapeamento do estado futuro, que representa o estado ideal do processo de expedição, eficiente e livre de desperdícios.

A última etapa consistiu no desenvolvimento de um plano de ação de modo a alcançar esse estado futuro. O plano de ação, constituído por um conjunto de propostas de melhoria assentes em pressupostos da filosofia *lean* como *Just-in-Time*, trabalho padronizado e gestão visual, procurou alcançar os objetivos pretendidos.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está organizada em 5 capítulos.

No primeiro capítulo é realizado o enquadramento do tema em análise, desde a filosofia *lean* à sua aplicação num processo de expedição de PA, identificando os principais objetivos e a metodologia a adotar para os atingir.

No segundo capítulo é apresentada a revisão do estado de arte, enquadrando a filosofia *lean* no âmbito do presente estudo.

No terceiro capítulo é apresentada a caracterização do estudo de caso, onde serão descritas e analisadas as principais áreas de armazenagem e atividades logísticas associadas ao processo de expedição de Azeite *Gallo* para o cliente Brasil.

No quarto capítulo, através da análise do mapeamento do estado atual, são identificados os principais problemas do processo de expedição. Para esse mapeamento, recorre-se à simbologia utilizada na ferramenta *VSM* sendo posteriormente definidos um conjunto de propostas de melhoria, assentes em pressupostos da filosofia *lean*, com o objetivo final de contribuir para o aumento da eficiência e segurança do processo de expedição.

No último capítulo, o quinto, são sintetizadas as conclusões do estudo, assim como os principais ganhos estimados, resultantes da possível implementação das oportunidades de melhoria propostas à empresa. Por fim, são ainda enunciadas propostas de trabalho futuro.

2. Filosofia lean e gestão da armazenagem

O presente capítulo destina-se a enquadrar a filosofia *lean* no estudo desenvolvido. Assim sendo o capítulo aborda a filosofia, dando a conhecer, a sua origem e os conceitos que sustentam o seu sistema de produção, bem como os princípios e ferramentas que lhe dão expressão prática na abordagem de problemas. De seguida e de acordo com o tema da presente dissertação, foi realizada uma revisão bibliográfica ao conceito de gestão de armazenagem e da sua integração com a filosofia *lean*.

2.1 ORIGEM DO LEAN

Os paradigmas do fabrico artesanal para o fabrico em massa tiveram a sua origem nos Estados Unidos da América, com Henry Ford, que introduziu os processos de produção em massa no sector dos automóveis, no início do século XX (Ohno, 1988).

Ford alinhou as etapas de fabrico em processos sequenciais sempre que possível, de forma a conseguir fabricar e montar os componentes que constituem os veículos em poucos minutos. Este novo método de fabrico foi revolucionário em comparação com as fábricas congéneres do sistema Americano, uma vez que permitiu aumentar substancialmente os níveis de produção. No entanto não permitiu oferecer variedade ao consumidor, de que é exemplo a produção do Modelo T da marca *Ford* (figura 2.1). A produção deste modelo foi, não só, limitada a apenas uma cor, como também a uma especificação, sendo todos os automóveis produzidos iguais.



FIGURA 2.1 LINHA DE FABRICO DO MODELO T

Adaptado de: Fm2s – O Sistema de Produção Toyota (2016)

Com o aumento das exigências dos clientes, no sentido de disporem de mais variedade de produtos, o método de fabrico de Ford perdeu alguma utilidade. O conceito baseado na produção por lotes e criação de grandes quantidades de *stocks* permitia elevados volumes de produção no entanto não permitia a diversidade e capacidade de personalização dos bens produzidos (Fernando, Duque, & Cadavid, 2007).

No entanto para (Pinto, 2008) a grande mudança no método de fabrico de Ford deveu-se aos efeitos nefastos provocados no Japão, resultantes da 2ª Guerra Mundial. Numa época em que o país se deparava com enormes debilidades económicas, tornou-se imperativo alterar a abordagem de produção para fazer face à escassez de recursos (espaços, materiais, pessoas, entre outros). Desse modo, em 1950, Eiji Toyoda, na altura administrador da *Toyota Motor Company* (TMC) visitou as instalações da *Ford Rouge* em Detroit, na ânsia de encontrar soluções que pudessem fazer face à crise instalada. Estudou em pormenor a maior e mais eficiente fábrica do mundo, bem como os métodos da indústria americana e o modelo de produção em massa no setor dos automóveis (Womack, Jones, & Roos, 1990). Com menos recursos que os Estados Unidos da América (EUA), Eiji e Taiichi Ohno, engenheiro na fábrica da TMC, concluíram que a produção em massa não iria funcionar no mercado japonês. A forma encontrada passou assim pela adoção do modelo de Ford, no entanto foi criada uma nova abordagem, denominada como Sistema de Produção Toyota (TPS), que tinha como foco, o compromisso de todos os envolvidos na busca pela melhoria contínua dos processos e na redução até ao limite do possível dos desperdícios e dos tempos de paragem existentes, produzindo apenas para dar resposta às encomendas dos clientes e em pequenas quantidades, com elevada diversidade e capacidade de personalização (Sanchez & Blanco, 2014). Nasceu assim o TPS que deu origem ao *lean manufacturing* nos anos 1970-1980 (Lacerda, Xambre, & Alvelos, 2015).

Nos anos 1990s o conceito da abordagem TPS generalizou-se, com a designação *lean*, que sugere a utilização apenas da quantidade necessária, quando necessária e onde necessária.

Womack e Jones (2003) definem *lean* como uma filosofia de produção e de negócio que diminui o prazo da entrega do produto, ao eliminar desperdícios na cadeia de valor. Melton (2005), por sua vez define *lean* como uma abordagem sistemática que permite criar valor para o consumidor ao identificar e eliminar desperdício (tempo, materiais e esforço) nos diferentes processos da cadeia de abastecimento através da melhoria contínua, partindo de um sistema *Pull*, em que o processo é desencadeado pela procura do consumidor.

A filosofia *lean* hoje em dia é vista como determinante para redução de custos e eficiência de qualquer processo, assumindo cada vez mais importância nas organizações (Jones, Hines, & Rich, 1997).

2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA

Taiichi Ohno (1988) descreveu o TPS como uma abordagem sofisticada do sistema de produção, em que todos os elementos contribuem para um todo e onde o seu elemento central, os

recursos humanos, são ajudados e encorajados a melhorar continuamente os processos produtivos através da eliminação de desperdícios.

Liker (2004), no seu livro *"The Toyota Way"*, apresenta o sistema de produção Toyota, baseado numa estrutura. Esquemáticamente, o TPS apresenta-se tal como na figura 2.2, a "Casa TPS". O autor recorre a uma analogia a uma casa, uma vez que pretende dar uma ideia estrutural. Uma casa só é forte, se o telhado, os pilares e as fundações forem fortes, pois um elo fraco enfraquece todo o sistema. Isto reforça a ideia de que o sucesso da implementação deste sistema está no envolvimento e compromisso de todos, na busca pela melhoria contínua. A base de todos os elementos é a estabilidade, essencial para que se possam atingir os objetivos, e na qual assentam as fundações, que baseadas na filosofia de gestão da *Toyota* sustentam toda a casa, como *Heijunka*, trabalho uniformizado e aplicação de adequados controlos visuais.

Uma vez obtida a estabilidade erguem-se os pilares *Just-In-Time* (JIT) e *Jidoka* que sustentam o telhado e representam os objetivos a alcançar, que consistem na obtenção de uma elevada qualidade a um baixo custo com boa flexibilidade e agilidade. Por fim o interior, que representa os recursos humanos, o trabalho em equipa e o foco na redução de desperdícios que conduzem à melhoria contínua (Pinto, 2008).



FIGURA 2.2 "CASA TPS"

Adaptado de: Liker (2004)

Em algumas versões da casa TPS, existe mais uma fundação, aqui não enunciada, designada "respeito pelas pessoas", no entanto esta fundação está implícita em todas as outras, uma vez que a *Toyota* nunca sacrifica a segurança dos seus trabalhadores pelos resultados da produção. Como Ohno (1988) refere, "Devemos rever todos os processos continuamente com o objetivo de os melhorar, tentando reduzir os tempos de ciclo e os custos associados, mas não devemos

esquecer que a segurança das pessoas é a fundação de todas as nossas atividades. Existem situações em que as melhorias propostas afetam a segurança dos recursos humanos, nestas circunstâncias é imperativo voltar ao ponto inicial e tornar a olhar de novo para o processo no sentido de o melhorar”.

De facto, um aumento de intensidade e padronização das funções de trabalho associado à filosofia *lean* pode ter efeitos negativos nos colaboradores, tanto físicos como psicológicos (Liker & Meier, 2006).

É importante reter que o TPS não é apenas um conjunto de ferramentas, mas sim um sofisticado sistema de produção no qual todas as partes contribuem para um todo, onde o seu elemento central, as pessoas, são ajudadas e encorajadas a melhorar os processos através do recurso às ferramentas *lean*. Assim implementar uma filosofia *lean* numa organização não é recorrer ao uso das ferramentas usadas pela Toyota, mas sim adaptar os princípios da sua cultura e filosofia e diligentemente implementá-los de modo a alcançar uma alta performance que continuamente adicione valor aos clientes e à sociedade.

2.2.1 Just-In-Time

O pilar JIT é uma filosofia de gestão de operações que surgiu associada a aspetos culturais, nomeadamente à ética de trabalho Japonesa instaurada após a crise provocada pela 2ª Guerra Mundial e a sua implementação visou obter uma relação ótima entre qualidade e custo dos seus produtos assim como alcançar uma utilização eficiente dos limitados recursos e equipamentos existentes na época (Ray, 1997).

Foi inicialmente desenvolvida dentro das instalações *Toyota*, por Taiichi Ohno com o objetivo de eliminar os desperdícios, maximizar a utilização dos recursos humanos e responder à procura dos clientes com o mínimo de atrasos (White, Ojha, & Kuo, 2010).

Este conceito foi evoluindo, e nos dias de hoje é visto como uma filosofia que compreende um vasto conjunto de princípios e técnicas, que se devidamente aplicada garante enormes vantagens competitivas à organização, pelo substancial aumento na eficiência dos seus processos, qualidade dos produtos e redução de desperdícios (Lummus & Vokurka, 1999).

O principal objetivo do JIT passa pela implementação de fluxo contínuo, que elimine os *stocks* intermédios, não apenas no seio da organização mas em última análise, em toda a cadeia de abastecimento, permitindo uma redução dos custos totais (Aycock, 2003).

Em oposição às cadeias de abastecimento tradicionais, onde os *stocks* servem de proteção a desvios da procura ou a problemas ocorridos, como falhas no fornecimento de matérias-primas,

ou falhas na produção, a abordagem JIT considera o excesso de stock como fonte de desperdício, produzindo apenas aquilo que é requerido pelo cliente.

Para alcançar os objetivos a que se propõe o JIT recorre a três elementos essenciais, o *takt time*, sistema *Pull* e o fluxo contínuo.

- **Takt time** – Representa o tempo de ciclo do processo a que os produtos têm de ser produzidos para satisfazer a procura (interna ou externa). É calculado dividindo (1) o tempo de trabalho disponível pela (2) procura do produto. Se a produção for efetuada com um tempo de ciclo mais elevado que o *takt time* não será possível cumprir os prazos estipulados; se o tempo de ciclo for menor que o *takt time*, serão constituídos *stocks*, considerados desperdícios.
- **Sistema Pull** – Consiste em produzir apenas aquilo que é necessário e quando necessário. Tem como objetivo evitar a acumulação de *stocks*, mediante a produção e fornecimento daquilo que o cliente pretende, quando ele precisar, nem mais cedo, nem mais tarde (Pinto, 2008).
- **Fluxo contínuo** – De acordo com Womack & Jones, (2003) fluxo contínuo consiste numa produção *one-piece-flow*, sem paragens ou tempos de espera entre cada atividade, sem *stocks* de produto intermédio e com o mínimo tempo de entrega ao cliente.

Produzir em JIT requer um fluxo contínuo de materiais e de informação coordenados de acordo com o sistema *Pull*, a trabalhar com um tempo de ciclo o mais próximo possível do *takt time*. (Pinto, 2008). Desta forma só são produzidos os bens necessários, na quantidade certa, na referência certa e no momento certo, de forma a responder devidamente às encomendas dos clientes, eliminando os desperdícios e custos associados a *stocks* acumulados.

2.2.2 Jidoka

O segundo pilar do TPS é o conceito de *Jidoka*, ou a “automação com toque humano”.

Como Liker (2003) refere o cerne da filosofia de gestão da *Toyota* assenta na melhoria contínua através do envolvimento de todos os funcionários na redução dos desperdícios. Desta forma há grande respeito pelos recursos humanos e pelo valor que estes proporcionam às operações.

Para a *Toyota*, o trabalho humano é mais valioso do que o trabalho da máquina, uma vez que, apenas as pessoas conseguem pensar em formas de solucionar problemas, contrariamente às máquinas, que obedecendo a padrões pré-definidos executam de forma repetitiva e cilíptica os procedimentos para os quais foram programadas (Liker, 2004).

Ao trabalhar com automação inteligente, libertam-se os funcionários de tarefas que não acrescentam valor, sendo estes, no limite, apenas responsáveis por pressionar no botão de início e fim de operação, e deste modo aumenta-se o valor e a produtividade de cada operador durante o tempo de trabalho (Liker, 2004).

As máquinas deverão ser equipadas com sensores e *andons* sonoros e visuais que notificam os operadores quando necessitam de ser abastecidas ou quando algo não está a correr de acordo com o *standard*, esta utilização de dispositivos permite detetar erros ou defeitos e imediatamente parar a linha, evitando a propagação de problemas.

Em suma, a finalidade do *Jidoka* visa uma automação de todas as operações que contemplem algum tipo de mecanização, onde a interação homem-máquina esteja presente.

2.2.3 Melhoria contínua

O conceito de melhoria contínua no TPS deriva do termo Japonês *Kaizen*, inicialmente desenvolvido por Maasaki Imai. A palavra *Kaizen* divide-se em dois conceitos, *Kai* que significa mudança e *Zen* que se refere a melhoria (Sanchez & Blanco, 2014).

Segundo Bhuiyan, Baghel, & Wilson (2006) melhoria contínua numa organização pode ser definida como “Cultura intrínseca de toda a organização no sentido de melhorar continuamente e de forma sustentada todos os problemas detetados”.

Kaizen é assim entendida como a principal metodologia para resolução de problemas e tem como finalidade melhorar continuamente os serviços prestados pela organização. Esta metodologia materializa-se em eventos de curta duração, numa lógica de trabalho em equipa, para resolução de problemas simples (Glover, Farris, & Van Aken, 2014). A realização destes eventos envolve todos os colaboradores desde a gestão de topo até aos operários, onde todos eles são encorajados a participar com sugestões de melhoria.

Cheser (1998) concluiu que os eventos *Kaizen* para além do sucesso na resolução de problemas têm um impacto na motivação e atitude dos funcionários perante a mudança, que se traduz em aumentos de produtividade. Também Aoki (2008) estudou a viabilidade desta metodologia e concluiu que a sua implementação pode ser expandida a diferentes culturas, dado que os seus princípios mantêm-se inalteráveis. Estes princípios são, foco no cliente, melhoria contínua, envolvimento de todos no processo de melhoria, criação de equipas de trabalho, incentivo à contribuição de ideias e soluções e ainda autodisciplina.

A busca pela melhoria contínua implica uma mudança cultural no seio de toda a organização e assenta na procura constante por formas mais eficientes de executar as diversas tarefas (Liker, 2004).

2.2.4 Redução de Desperdícios

A eliminação de desperdício é uma das formas mais eficazes de aumentar a rentabilidade de qualquer negócio e é o core do TPS, Murugesan, Rajenthirakumar, & Chandrasekar (2016).

Muda, a palavra Japonesa para desperdício, está associada a todas as atividades que não acrescentam valor ao produto e que o cliente não está disposto a pagar (Lacerda et al., 2015).

A ideia central da filosofia *lean* consiste em entender verdadeiramente o que o cliente valoriza e concentrar os seus processos chave nesta valorização, minimizando os desperdícios. O desafio passa então por desenvolver e implementar métodos eficazes e sistemáticos que permitam continuamente identificar e eliminar as causas raiz dos desperdícios.

O sucesso destas implementações está na realização de eventos *Kaizen* e depende da compreensão dos conceitos e estratégias que suportam a filosofia *lean*, bem como da clara identificação das atividades que acrescentam valor ao produto ou serviço, e que o cliente está disposto a pagar (Pinto, 2008). O conceito de valor tem múltiplas interpretações, no entanto é sempre definido pelo cliente.

Associado a valor, existem três tipos de atividades, nomeadamente; i) atividades de valor acrescentado, que são aquelas que efetivamente valorizam o produto final e que o cliente está disposto a pagar. Essas atividades devem ser mantidas e se possível melhoradas; ii) atividades de valor não acrescentado mas necessárias, que devem ser analisadas, e sempre que possível, reduzidas, como são o caso das conferências; e, iii) as atividades de valor não acrescentado e evitáveis que devem ser eliminadas (Lacerda et al., 2015).

Com vista a tornarem-se mais competitivas a maior parte das empresas empreende os seus esforços unicamente na eliminação de *Muda*, no entanto há mais dois termos que têm que ser tidos em conta, *Muri* e *Mura* que significam desperdícios causados por sobrecarga e variação, respetivamente. Como Liker (2004) refere, “ao focar a nossa atenção apenas na eliminação de *Muda* é provável que a produtividade das pessoas e máquinas seja afetada, uma vez que se está a produzir acima das respetivas capacidades.” O desafio passa então por nivelar a produção e criar um fluxo de trabalho balanceado – *Heijunka*. Desta forma elimina-se *Mura*, o que é fundamental para eliminar *Muri* e *Muda*.

Torna-se, pois, essencial alterar este paradigma de gestão, ao invés do principal foco estar no aumento das atividades de valor acrescentado deverá estar sim na identificação e redução de todos os tipos de desperdício. Como Ohno (1988) refere, “tudo o que se faz é olhar para a linha do tempo, desde que, é recebida uma encomenda do cliente até ao momento em que a mesma é entregue, com o objetivo de reduzir o tempo através da eliminação das atividades de valor não acrescentado, ou seja, desperdícios”

De seguida é feita uma breve descrição dos sete tipos de desperdícios identificados por Taichi Ohno.

- i. **Defeitos** – Estão associados à falta de normalização de procedimentos de trabalho e de sistemas de controlo de qualidade, podendo também advir de falhas humanas. Resultam, posteriormente, em reparações ou retrabalho, sucata e inspeções que consomem tempo e recursos;
- ii. **Transporte** – Está relacionado com a movimentação de trabalho em processo (WIP), de um local para outro, mesmo que a distância seja mínima, ou movimentação de produto acabado para a zona de armazenagem;
- iii. **Stock** – Consiste em excesso de matéria-prima, WIP ou produto acabado, causando *lead times* mais longos, maiores custos e tempos de espera, associados ao transporte e armazenagem desnecessários e eventualmente, até obsolescência dos produtos. *Stock* em excesso deriva normalmente da existência de *bottlenecks*, processos mal balanceados e tempos de troca lentos. Como consequência é ocupada uma maior área de armazenagem, sendo consumidos mais recursos e tempo na alocação dos produtos;
- iv. **Reprocessamento** – É qualquer atividade ou tarefa realizada e que não seja necessária para satisfazer às necessidades do cliente, originando movimentos desnecessários e ocorrência de defeitos.
- v. **Sobreprodução** – Consiste em produzir quantidades mais cedo do que o necessário ou em número superior ao requerido pelo cliente. Como resultado, os recursos são utilizados sem retorno financeiro, ocorre acumulação de *stock*, havendo capital empatado e aumentam as necessidades de armazenagem e de transporte ao mesmo tempo que aumentam as necessidades de recursos humanos.

- vi. **Movimentação** – É entendido como qualquer movimento realizado no decorrer do trabalho que contemple procurar ou alcançar peças ou ferramentas nas estações de trabalho.
- vii. **Tempos de espera** – É o tempo despendido à espera de pessoas, materiais e equipamentos. Pode acontecer devido a obstruções de fluxo, problemas de *layout*, atrasos na entrega de material ou à falta de balanceamento de processos.

Para além dos sete tipos de desperdício acima descritos, Womack & Jones (2003) definem um novo tipo de desperdício:

- viii. **Não utilização da criatividade dos colaboradores** – Resulta na perda de ideias, aptidões, melhorias e oportunidades de aprendizagem pela não valorização das opiniões e pontos de vista dos colaboradores.

2.2.5 Heijunka

Heijunka refere-se ao nivelamento do trabalho em termos de volume e variedade de forma a responder às variações na procura. Ao nivelar a preparação e expedição de produtos consegue-se padronizar os processos, uma vez que se verifica um balanceamento entre recursos. Obtém-se, também, uma maior flexibilidade, adotando uma abordagem JIT, ao processar e expedir apenas o cliente quer e quando quer, reduzindo o *stock* e diminuindo os riscos de haver capital empatado (Liker, 2004).

A ideia não é proceder de acordo com o fluxo dos atuais pedidos de clientes, que como se sabe podem variar bruscamente de um momento para o outro, mas sim considerar o volume de encomendas num dado período e nivelar a preparação e expedição das respetivas quantidades em termos de volume e variedade, garantido uma capacidade de resposta aos clientes elevada e o alinhamento dos recursos.

Atender fielmente às constantes variações das necessidades dos clientes pode desencadear vários problemas na cadeia de produção e criar o chamado efeito “*bullwhip*” (Liker & Meier, 2006). Este efeito traduz-se numa distorção da procura ao longo da cadeia de abastecimento, que por sua vez gera *takt times* díspares e necessidades utópicas dos recursos, tornando a padronização de trabalho praticamente impossível. Deste modo, torna-se fundamental nivelar a produção através de um *takt time* que respeite todas estas variações e que contribua para benefício de toda a cadeia de valor.

2.2.6 Trabalho Padronizado

De modo a delinear métodos de trabalho eficientes e seguros, capazes de reduzir a variabilidade e os desperdícios, uma das bases do sistema de produção da *Toyota* passa pela normalização dos procedimentos de trabalho, onde através da documentação dos modos de trabalho se garante que todos seguem os mesmos procedimentos, utilizam do mesmo modo as mesmas ferramentas e sabem o que fazer quando confrontados com diversas situações (Pinto, 2008). As vantagens são muitas destacando-se, o aumento da previsibilidade e consistência dos processos, a redução de desvios, e menores custos totais.

Segundo Ohno (1988), onde não existe um *padrão*, não pode existir melhoria, isto porque, se se pretender melhorar um processo, onde não haja uma normalização dos seus procedimentos, sendo estes feitos de uma forma aleatória e de uma forma diferente por cada operador, corre-se o risco da melhoria proposta ser mais uma forma de proceder e desta forma se aumentar ainda mais o caos (Liker & Meier, 2006).

A padronização pode ser definida como um conjunto de informações que permitem a cada operador realizar um conjunto de tarefas de forma autónoma, repetida e consistente, livre de desperdícios e focada na pessoa.

2.2.7 Sistema de gestão Visual

A aplicação de controlos visuais adequados é um dos passos mais importantes no processo de padronização de trabalho (Liker, 2004) e a solução mais eficaz para a rápida deteção de desperdícios.

Recorrer a uma gestão visual permite detetar instantaneamente se existe algum tipo de problema, quer seja a ocorrência de defeitos ou variações ao *padrão*, ou seja, no chão de fábrica toda e qualquer anormalidade deve ser facilmente e rapidamente detetada.

Num sentido mais amplo, uma organização *lean* recorre à gestão visual para controlar o fluxo de valor de cada uma das atividades (Imai, 2012). Através de dispositivos visuais, é possível observar se ocorrem desvios relativamente aos *standards* definidos e se está a ser respeitado o *takt time*.

2.2.7.1 Metodologia 5S

Aplica-se gestão visual às estações de trabalho, através de metodologias como o 5S, que promovem a ordem, gestão e limpeza das mesmas. Estas metodologias contribuem para a diminuição de erros, defeitos e ocorrência de lesões, pelo facto de melhorarem as condições de

trabalho, tornando as estações de trabalho mais limpas, organizadas e seguras (Jaca, Viles, Paipa-Galeano, Santos, & Mateo, 2014).

A metodologia 5S contém cinco etapas, e apoia-se em cinco palavras japonesas começadas por S, a saber:

- i. **Seiri**; Sentido de classificar – Esta etapa consiste em segregar aquilo que é necessário no posto de trabalho daquilo que não é, descartando os itens não necessários;
- ii. **Seiton**; Sentido de Organizar – “Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”;

Os itens remanescentes devem ser classificados por frequência de uso e arrumados e organizados no posto de trabalho de forma a minimizar o tempo de procura na sua recolha.

- iii. **Seiso**; Sentido de arrumar/limpar – A terceira etapa passa por limpar o posto de trabalho, bem como as máquinas, paredes e chão do posto de trabalho. Manter o posto de trabalho limpo é a maneira mais eficaz de identificar qualquer irregularidade;
- iv. **Seiketsu**; Sentido de normalizar – Estabelecer regras de trabalho e formalizá-las de forma a manter e monitorizar as três primeiras etapas;
- v. **Shitsuke**; Sentido de respeitar – A última etapa da metodologia 5S pressupõe o envolvimento de todos os funcionários, respeitando as regras de trabalho implementadas e mantendo os postos de trabalhos limpos e arrumados.

De facto, muitas das ferramentas *lean* como *Kanbans* e *Andons* são usadas para permitir uma perceção correta e um controlo visual adequado da forma como se está a trabalhar.

2.2.7.2 Kanban

A palavra Japonesa *Kanban* significa sinal ou cartão de instruções (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006) e é uma ferramenta *Just-in-Time* usada para garantir um fluxo contínuo e suave entre processos (Monden, 2012).

Este cartão, usado como referência visual permite um controlo detalhado da produção e é utilizado após e antes de processos com variabilidade elevada, de forma a controlar o trabalho em processo (WIP). Deste modo, existem dois tipos de *Kanbans*, os de produção que indicam a quantidade que o processo precedente deve produzir e os de recolha que especificam a quantidade que o processo subsequente deve recolher (Monden, 2012).

Para se gerir um fluxo de produtos pelo método de *Kanban* é necessária uma grande fluidez no escoamento dos produtos. Como tal, é importante verificar um conjunto de alterações estratégicas, organizacionais e tecnológicas para o sucesso da aplicação, muitas delas referidas anteriormente para o bom funcionamento do JIT, entre as quais se destacam:

- *Layout* dos postos de trabalho adequados às atividades e centrados no operador;
- Reduzidos tempos de operação e *setup*;
- Eliminação de situações imprevistas;
- Desenvolvimento e extensão das relações entre clientes e fornecedores a todo o processo;
- Polivalência e autonomia das pessoas, através da formação e treino;
- Processos uniformizados e estáveis.

Os *Andons* são igualmente ferramentas de gestão visual, e transmitem o estado atual das operações ou a ocorrência de anormalidades, como problemas de qualidade e falta de material.

2.3 PRINCÍPIOS LEAN

A filosofia e os conceitos que estão associados ao *lean* refletem a abordagem Japonesa à gestão empresarial no período pós-guerra, onde foi forçosa uma desvinculação à produção em massa.

Com excelentes resultados demonstrados, *lean* é a consequência da evolução de novas abordagens de produção, presentes no livro *“The machine that changed the world”* da autoria de James Womack e Daniel Jones, como o *Toyota Production System (TPS)*, o *Total Quality Managemet (TQM)* e o *Total Productive Management (TPM)*, às quais foram associados novos conceitos como a cadeia de valor e o serviço ao cliente (Pinto, 2008).

Numa tradução livre, *“A máquina que mudou o mundo”* de Womack et al.(1990), apesar do irrefutável reconhecimento das indústrias a uma nova abordagem de produção e gestão, onde é apresentado um vasto conjunto de conceitos e ferramentas, não refere quais os princípios chave que as organizações devem ter em conta nas suas implementações. Deste modo os autores publicaram um novo livro intitulado *“Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in your Corporation”* (Womack & Jones, 2003) com o propósito de especificar os princípios associados a esta filosofia, que segundo Pinto (2008) visam simplificar o modo como uma organização produz valor para os seus clientes enquanto os desperdícios são eliminados.

Os princípios especificados, são 5:

- ❖ **Valor** – A primeira fase da filosofia *lean* é a especificação de valor. O valor só pode ser definido pelo cliente final, dado que é ele que requisita o produto ou o serviço e apenas faz sentido quando é expressa em termos do produto acabado (um bem, um serviço, ou a combinação dos dois) e que vai de encontro às necessidades do cliente final, a um preço certo e no momento certo.

A criação de valor é feita pelo fabricante com base nas necessidades do cliente final. Para o efeito torna-se fundamental compreender o que o cliente efetivamente valoriza e está disposto a pagar, tentando ao máximo limitar o trabalho a estas atividades.

Assim sendo a filosofia *lean* inicia-se com uma especificação consciente de valor em termos de produtos específicos, a um preço específico através de uma clara perceção das necessidades dos clientes (Womack & Jones, 2003).

- ❖ **Cadeia de valor** – Por cadeia de valor entende-se o conjunto de todas as etapas e ações necessárias para atender à satisfação dos pedidos dos clientes, através de três atividades críticas de gestão de qualquer negócio
 - i. Resolução de problemas (desde a conceção até à entrega do produto);
 - ii. Gestão da informação (desde o acompanhamento das encomendas até ao seu registo);
 - iii. Transformação física (desde o processo mais a montante até à entrega ao cliente);

- ❖ **Fluxo** – Assim que o valor tenha sido especificado e a cadeia de valor mapeada, deverá organizar-se a cadeia de valor para que as atividades fluam de um modo contínuo e suave ao ritmo das encomendas.

A organização da cadeia de valor deverá ter como foco o produto e as exigências do cliente, e não as necessidades da organização, dos departamentos ou dos equipamentos. Deste modo todas as atividades necessárias à transformação do produto ou serviço ocorrem em fluxo contínuo, minimizando os desperdícios.

- ❖ **Pull** – Este conceito consiste em produzir ou transferir para a estação de trabalho seguinte, apenas aquilo que é necessário e quando necessário, visando desta forma evitar a acumulação de *Work-In-Process* (WIP) e a eliminação dos desperdícios que

Ihe estão associados, como sobreprodução, movimentação, tempos de espera e *stock*.

Esta lógica procura deixar os clientes liderar os processos, onde através dos seus pedidos, são desencadeados os processos produtivos, o que evita que as empresas empurrem para o processo seguinte, aquilo que elas julgam ser a necessidades dos clientes, muita das vezes na forma de descontos e promoções (Womack & Jones, 2003). Ao produzir com base nas necessidades reais dos clientes, deixa de se tentar adivinhar o que o cliente vai consumir, tornando a procura estável.

- ❖ **Perfeição** – O quinto e último princípio passa por fornecer valor puro ao cliente através de um processo perfeito. A perfeição traduz-se na completa eliminação de desperdício. Este nível só as atividades que acrescentam valor estão presentes nos processos. Sendo o tempo total para entrega de um produto ou serviço ao cliente igual ao tempo total de valor acrescentado. Um processo perfeito é aquele que representa inteiramente valor para o cliente final, é executado com os meios adequados, é estável e não gera esperas, estando sempre disponível.

Com vista a alcançar estes princípios a filosofia *lean* altera o foco da gestão, concentrando-se na busca da melhoria contínua dos processos, e na abertura à mudança para que todos os intervenientes possam ter uma voz ativa e participem no esforço de melhorar, em tempo útil, os processos nos quais trabalham diariamente (Womack & Jones, 2003).

A filosofia *lean* consiste portanto, na maximização do valor acrescentado, minimizando os desperdícios. Uma organização *lean* valoriza o valor do produto e orienta todos os seus processos para um aumento contínuo desse valor, criando processos que necessitem de menos esforço humano, mecânico, espaço, tempo e, consequentemente custos.

2.4 VALUE STREAM MAPPING

Para Rother e Shook (1999) a mais importante ferramenta *lean* para a identificação de desperdícios é o *Value Stream Mapping* (VSM). Rother e Sook (1999) explicam no livro "*Learning to See*" como criar valor e eliminar desperdício através do mapeamento de fluxos de material e de informação. Esta ferramenta, originalmente designada por "Mapeamento do fluxo de material e de informação" começou por ser utilizado na Toyota para retratar o estado atual e o futuro dos processos, e hoje em dia é visto como a maior "arma" para combater Muda, ou, por outras palavras, desperdício (Rother & Shook, 1999). Teve a sua origem quando um dos autores, Rother mapeava as implementações das práticas *lean* na *Toyota*, e se apercebeu que o mapeamento tinha um potencial muito para além do seu normal uso, ao mapear obtinha uma

visão geral de todos os processos necessários para percorrer o fluxo, desde as necessidades do cliente até à obtenção de matéria-prima e dessa forma, reparou que era possível uma clara análise e identificação das atividades que o cliente efetivamente valorizava. Formalizou a ferramenta e elaborou um método que se veio a provar um sucesso. Este mapeamento permite diferenciar as atividades subjacentes das diferentes áreas funcionais de uma empresa, em atividades de valor acrescentado e de valor não acrescentado numa perspetiva do cliente final e, assim, concentrar os seus esforços na redução ou eliminação daquelas que não constituem qualquer valor para o cliente (Tabanlı & Ertay, 2013). Mais importante do que permitir detetar desperdício é a possibilidade de detetar as causas raiz destes desperdícios no fluxo e mostrar a relação entre fluxos de material e de informação.

O que os autores Rother e Shook definem por mapeamento de fluxo de valor é simples, “VSM é uma ferramenta qualitativa que descreve em detalhe como se deve operar de modo a criar valor.” Para tal segue-se o caminho das diferentes atividades, desde o cliente aos fornecedores e desenha-se uma representação visual de cada uma delas, em termos de fluxo de material e de informação, de seguida colocam-se uma série de questões chave e desenha-se o mapa do estado futuro. Segundo (Rother & Shook, 1999) a aplicação de VSM é feita em quatro fases, que se encontram sintetizadas na figura 2.3.

O primeiro passo consiste em selecionar a família de produtos a estudar, de seguida é recolhida a informação para o desenho do mapa do estado atual. Posteriormente segue-se desenho do mapa do estado futuro, que procura eliminar os desperdícios identificados (Rahani & Al-Ashraf, 2012). O último passo consiste em desenvolver e implementar um plano de ação, composto por ferramentas e técnicas *lean* de modo a alcançar o estado futuro ou ideal. Assim que o estado futuro se tornar uma realidade um novo estado ideal deverá ser desenhado, o que se traduz numa busca diária pela melhoria contínua e perfeição dos processos (Jaca et al., 2014).

O mapeamento inicia-se com o desenho do estado atual recolha de informação do estado atual, através da identificação e observação das atividades, de modo a ter uma perceção do fluxo e da sequência dos procedimentos. Em seguida é feita uma observação micro de cada uma das atividades, no sentido do ponto de chegada para o ponto de partida, de forma a garantir que o mapeamento começa com os procedimentos relacionados com o cliente e com o que ele efetivamente valoriza.

É fundamental que a representação seja feita apenas com recurso a lápis e papel enquanto se observam os procedimentos, visto que o ato de desenhar à mão é uma operação individual e que é feita no preciso momento em que se observa e se entende o fluxo, ao contrário do

desenho com recurso a *softwares* informáticos, onde perdemos tempo a perceber o seu funcionamento.

O desenho do “mapa do estado atual” e todo o esforço empreendido para a sua elaboração representa apenas muda a menos que seja utilizado para desenhar o “mapa de estado futuro”, capaz de eliminar as causas de desperdício e aumentar valor para o cliente final. Importa perceber antes de desenhar o estado futuro, que a meta do *lean manufacturing* passa por garantir que um fluxo contínuo e suave entre processos, onde cada um deles produz apenas aquilo que o processo seguinte precisa e quando o precisa, entregando ao cliente final o produto ou a encomenda com o menor custo e *lead time* possível e com máxima qualidade.

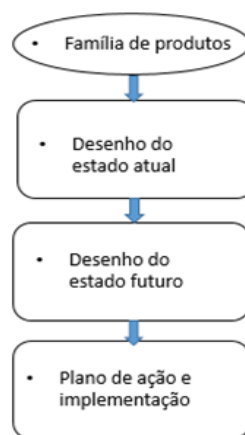


FIGURA 2.3 FASES PARA ELABORAÇÃO DO VSM

Adaptado de: Liker (2004)

2.5 CADEIA DE ABASTECIMENTO LEAN

Atualmente o mundo empresarial enfrenta um facto irrefutável, os mercados estão cada vez mais competitivos e as necessidades dos clientes cada vez mais variadas e exigentes, pelo que só as organizações com maior capacidade de resiliência conseguem acompanhar estas tendências (Ballou, 2007). Segundo Christopher (2005) as organizações têm adotando novos paradigmas, procurando, não só, maximizar o valor prestado ao cliente final através de uma eficaz e eficiente gestão dos processos produtivos como também dos processos logísticos.

Fatores como a qualidade, o custo e o prazo de entrega têm vindo a assumir um aspeto fundamental no sucesso das organizações (Bowersox, Closs, & Cooper, 2002). Tal como se referiu na secção 2.1, a filosofia *lean* assume hoje em dia cada vez mais importância no desempenho das organizações. Womack e Jones estudaram o sistema de distribuição da *Toyota* e sua relação com os fornecedores, e constataram que para melhorar o nível de serviço prestado ao cliente final, a *Toyota* não se foca apenas na cadeia de valor que o cliente efetivamente

valoriza e está disposto a pagar, mas sim em todas as atividades da cadeia de abastecimento, como armazenagem, embalagem, expedição e transportes. Para o efeito, é analisada toda a cadeia de abastecimento, desde que é recebido o pedido do cliente até ao momento em que lhe é entregue o mesmo nas condições certas. (Richards, 2011) refere que os objetivos de uma cadeia de abastecimento *lean* passam pela satisfação de todos os requisitos representados na figura 2.4. Através do recurso à filosofia *lean* pretende-se maximizar a utilização, eficaz e eficiente das atividades logísticas em armazém, garantindo que é entregue o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no local certo, na condição certa, e no custo certo.



FIGURA 2.4 OBJETIVOS DE UMA CADEIA DE ABSTECIMENTO LEAN

Adaptado de: Richards (2011)

Estes requisitos devem ser aliados à constante redução de desperdícios ao longo da cadeia de abastecimento, melhorando, assim, a capacidade e qualidade de resposta da organização. Esta filosofia aplica-se tanto à procura interna como externa, ou seja à entrega por parte do armazém de matéria-prima à produção, como à entrega por parte do armazém de produto acabado ao cliente final, respetivamente (Jones et al., 1997).

A adoção de novas abordagens de gestão, como o TPS ou o pressuposto JIT proporcionam novos desafios para a gestão da cadeia de abastecimento, incluindo um controlo de *stock* mais rigoroso, tempos de resposta mais curtos e uma maior variedade de produtos (Gu, Goetschalckx, & Mcginnis, 2007).

A aplicação dos princípios e ferramentas do TPS às atividades logísticas foi inicialmente pensada por (Jones et al., 1997) e permitem reduzir *lead times*, custos, *stocks* e, simultaneamente criar

valor na perspectiva do cliente final. Os conceitos da logística *lean* vão de encontro aos princípios do *lean manufacturing* enunciados anteriormente e surgem de modo a maximizar o valor ao cliente final.

2.6 GESTÃO DA ARMAZENAGEM

Hoje em dia, devido à crescente evolução e globalização dos mercados, a disponibilidade de um produto ou serviço nos pontos de venda é quase sempre assegurada, independentemente da complexidade das atividades logísticas que foram realizadas e nas quais o cliente final nunca refletiu quando adquire o produto ou serviço, na quantidade, condição e custo que vai de encontro às suas necessidades (Leonardo, 2015).

Essas atividades logísticas são de extrema importância e envolvem várias entidades e recursos humanos, que em conjunto asseguram que a proposta de valor ao cliente, de entregar o produto certo no momento certo, seja cumprida. Nesse sentido, são desempenhadas um conjunto de atividades logísticas, nas quais se inclui a gestão de armazenagem.

Hoje em dia a armazenagem é vista como uma atividade preponderante para a criação de vantagens competitivas, enquanto no passado o foco principal era sobretudo tático com preocupação na redução de custos e de níveis de *stocks*, atualmente é muito mais um foco estratégico na melhoria contínua, com ênfase no valor acrescentado e na redução de desperdícios de qualquer atividade realizada em armazém (Gu, Goetschalckx, & Mcginnis, 2010). A gestão da armazenagem tem como objetivo a maximização eficaz e eficiente do trabalho, espaço e equipamento.

Dependendo da função que desempenham ou dos produtos que possuem, os armazéns podem ser classificados em 3 tipos. Segundo (Frazelle, 2002) podem ser:

- ❖ **Armazém de matérias-primas e componentes** – Este tipo de armazém contém os componentes classificados como matéria-prima.
- ❖ **Armazém de produtos em processo de fabrico (*Work-In-Process*)** – Este tipo de armazéns abastece a linha de produção em vários locais, dependendo das necessidades da linha.
- ❖ **Armazém de produto acabado (APA)** – Contém os PA resultantes do processo de fabrico, mas que ainda não foram expedidos para os respetivos clientes.

Na perspectiva de armazém de produto acabado, a armazenagem é uma atividade que tem como finalidade armazenar os artigos produzidos, em locais apropriados como *racks* ou *bins* até ao momento em que são requeridos pelo cliente. A atividade de armazenagem, por si só, não

acrescenta qualquer valor ao produto, uma vez que o valor do produto quando sai do APA mantém-se inalterado. Pode inclusive por vezes até diminuir esse valor devido a riscos de deterioração, obsolescência, quebras ou outros acidentes (Ballou, 2007).

Carvalho (2012), defende que a atividade de armazenagem resulta da necessidade de constituir *stocks* quando o abastecimento e o consumo têm comportamentos de procura distintos. Nessas circunstâncias, a existência de *stocks* em armazém possibilita que o consumo seja independente do abastecimento, permitindo ir de encontro às variações da oferta e da procura.

De facto um sistema logístico sem armazenagem só seria possível se existisse uma perfeita sincronização entre produção e consumo, sem variação na procura e com transportes extremamente rápidos, o que atualmente perfaz um cenário irrealista (Frazelle, 2002).

Nos armazéns são rececionados e armazenados diferentes artigos, para que posteriormente e, de acordo com as necessidades dos clientes, se possam realizar as encomendas através da recolha de produtos que a constituem, preparando-as e expedindo-as (Ballou, 2007). Os recursos existentes no armazém como espaço, mão-de-obra e equipamentos, são implementados e coordenados de modo a respeitar requisitos como a capacidade, o fluxo e o serviço ao mínimo custo (Gu et al., 2010).

Independentemente da função do armazém, o processo de armazenagem engloba várias atividades transversais, desde a receção de produto até à sua expedição, tal como ilustrado na figura 2.5.

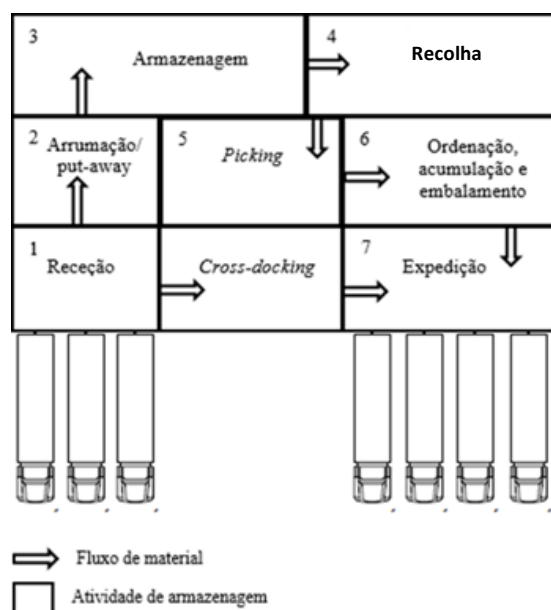


FIGURA 2.5 ATIVIDADES LOGÍSTICAS NUM APA 1) RECEÇÃO 2) ARRUMAÇÃO OU PUT-AWAY 3) ARMAZENAGEM 4) RECOLHA 5) PICKING 6) ORDENAÇÃO, ACUMULAÇÃO E EMBALAMENTO 7) EXPEDIÇÃO

Adaptado de: Gong (2009)

3. Caracterização do estudo de caso

No presente capítulo é feita uma breve contextualização da empresa na qual o estudo de caso foi desenvolvido, nomeadamente da área funcional de logística externa. De seguida é caracterizado sumariamente o Armazém de Produto Acabado (APA), descrevendo as principais áreas que nele existem. Posteriormente, são analisadas as atividades que estão atualmente inerentes à expedição de produto acabado (PA) para o mercado brasileiro, bem como, todas as atividades e fluxo logísticos que estão atualmente inerentes a esta expedição.

3.1 A EMPRESA VITOR GUEDES S.A

A empresa Victor Guedes S.A localizada no Rossio ao Sul do Tejo, freguesia do Concelho de Abrantes, é uma empresa do ramo alimentar, cujo enfoque do negócio é a produção e expedição de azeite da marca *Gallo*, comercializando também outros produtos da marca, como vinagre, piri-piri, óleo de girassol e azeitonas.

Fundada em 1919 por Victor Guedes, a *Gallo* é a marca de azeite portuguesa mais conhecida e uma das mais reconhecidas a nível mundial. Presente em mais de 50 países, nomeadamente Brasil, China, Angola, México, etc, figura 3.1, é líder de mercado em vários países, produzindo perto de 40 mil toneladas de azeite por ano. Possui escritórios oficiais em Portugal, Brasil e China, representados na figura 3.1 pelo logótipo marca.

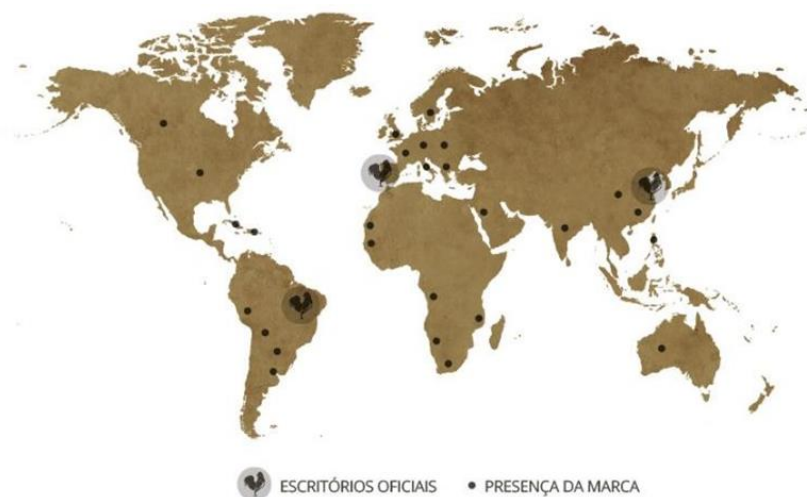


FIGURA 3.1 PRESENÇA DA MARCA GALLO NO MUNDO

Adaptado de: Site Oficial Gallo (2017)

A empresa utiliza diferentes métodos de gestão da produção, consoante os mercados para os quais faz expedição. Para Portugal e resto da Europa, onde a expedição de PA é assegurada por via rodoviária, a empresa produz para *stock*. Para países, que exigem transporte de carga transatlântico por via marítima, a expedição de PA é assegurada por transporte intermodal

(rodoviário, ferroviário, marítimo) e a empresa apenas produz com ordem de compra associada, ou seja, por encomenda.

A *Gallo WorldWide* (GWW) divide assim a expedição de PA em dois tipos de mercados, mercado interno (Portugal e restantes países europeus) e mercados externos (Subcontinente Sul Americano, Continente Africano e Continente Asiático).






Uma vez que a exportação de PA para o cliente Brasil representa cerca de 70% do volume de faturação anual da empresa nos últimos 2 anos, a análise do presente estudo limita-se às atividades e fluxos de PA inerentes ao processo de expedição de PA para o cliente Brasil.

3.1.1 Produtos Comercializados no Brasil

Para o Brasil, a GWW comercializa azeite, vinagre e azeitonas, num total de 34 referências de PA, sendo todas produzidas e embaladas nas instalações fabris da empresa em Portugal. Cada referência é definida em função do i) do produto (Azeite, Vinagre, Azeitonas), ii) tipo (Extra virgem, Único), iii) embalagem (Vidro ou Lata) e iv) respetiva capacidade em litros.

Com o objetivo de determinar quais as referências com maior taxa de rotatividade e dessa forma selecionar as referências a estudar, foi efetuada uma análise ABC, com base nos dados relativos ao período de 1 de Janeiro a 31 de Dezembro de 2016 (figura 3.2). De acordo com o diagrama de *Pareto*, foi possível identificar cinco referências de classe A e que correspondem a aproximadamente 80% do produto que foi expedido a partir do APA durante esse período. As referências de classe A são relativas a azeite, variando o tipo, capacidade e tipo da embalagem (Tabela 3.1)

TABELA 3.1 REFERÊNCIAS DE CLASSE A

| Referência | Descrição | Taxa de saída | Imagem |
|------------|--------------------------------------|---------------|--|
| 96001231 | Azeite Extra Virgem 20x500ml | 41% |  |
| 96001230 | Azeite Tipo Único 20x500ml | 19% |  |
| 96001317 | Azeite Extra Virgem 20x250ml | 9% |  |
| 96001330 | Azeite Tipo Único Lata 20x500ml | 6% |  |
| 96001331 | Azeite Extra Virgem Lata 20x500ml | 5% |  |

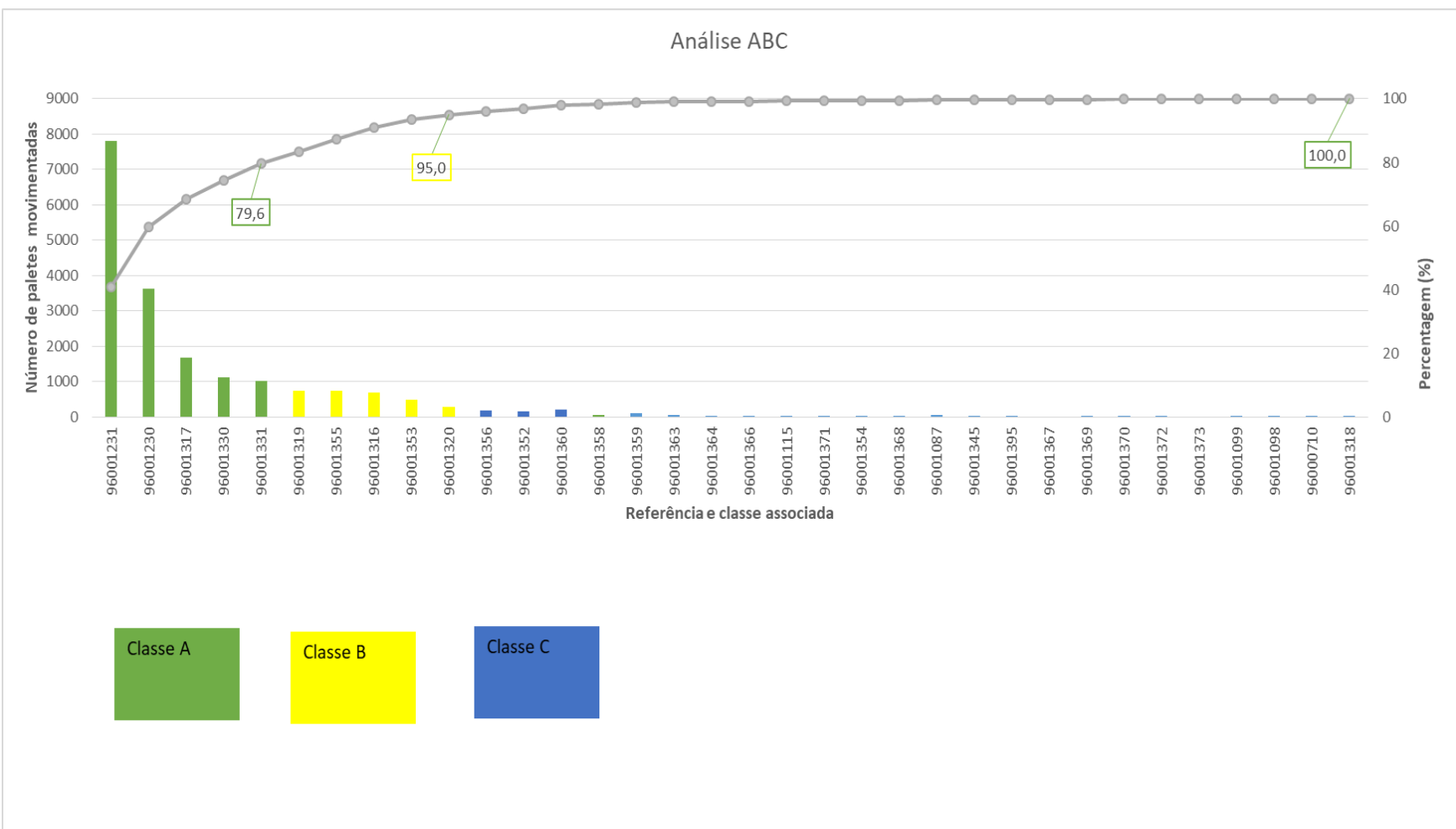


FIGURA 3.2 DIAGRAMA DE PARETO PARA AS REFERÊNCIAS DE PA COMERCIALIZADAS NO BRASIL

3.1.2 Área Funcional de Logística Externa

Com o propósito de analisar o processo de expedição de PA, a presente dissertação foi desenvolvida na área funcional de logística externa das instalações fabris da Victor Guedes S.A. A área funcional de logística externa tem como principal missão assegurar que o PA encomendado é entregue ao cliente na data e quantidade pretendidas e com o menor custo possível.

A equipa da área funcional de Logística Externa possui 1 responsável, e está subdividida em 2 equipas, a de Balcão e Planeamento Logístico e a de Logística de Expedição (figura 3.3), com 3 e 9 recursos humanos, respetivamente. Labora em dois turnos de trabalho diário de 8 horas, que compreendem o horário das 8h às 24h

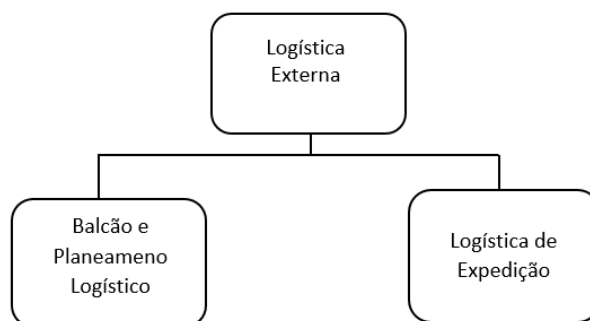


FIGURA 3.3 ORGANOGRAMA DA ÁREA FUNCIONAL DE LOGÍSTICA EXTERNA

A equipa de balcão e planeamento logístico é constituída por 3 assistentes logísticos e tem como principais responsabilidades:

- Gestão logística dos processos de carga dos mercados externos;
- Planeamento semanal de carga de contentores;
- Planeamento diário das expedições em Portugal;
- Gestão dos processos de cargas;
- Gestão e controlo do *stock* de paletes;
- Faturação semanal de produto acabado;

A equipa de área logística de expedição, responsável pela execução das atividades logísticas inerentes ao processo de expedição, tem um Supervisor, ao qual reportam diretamente 8 operadores. As suas principais atividades consistem na:

- Receção do PA proveniente das linhas de produção;
- Alocação de PA nas diferentes áreas de armazenagem no interior do APA;
- Execução da atividade de *picking*;
- Separação de carga nos respetivos corredores de cais;

- Preparação de carga no cais de expedição;
- Expedição de carga, carregando os veículos ou contentores de transporte.

Como o presente estudo se foca no processo de expedição de PA com destino ao mercado brasileiro a análise incide sobretudo nas atividades efetuadas pela equipa de logística de expedição, nomeadamente no modo como são executados os fluxos físicos de PA no interior do armazém. Os fluxos ocorrem ao longo dos dois turnos de trabalho, no entanto a expedição de PA, traduzida pela atividade de carregamento de contentores, ocorre apenas no decorrer do primeiro turno, das 8h às 16h. O primeiro turno, em condições normais é constituído por 4 operadores logísticos, sendo 1 elemento responsável pela receção de todo o PA proveniente das linhas de produção, independentemente do mercado de destino associado, sendo igualmente responsável pelo posterior transporte para as respetivas áreas de armazenagem no APA, onde procede à sua alocação. Daí em diante todas as atividades executadas são da responsabilidade dos 3 operadores afetos ao APA, procedendo-se à execução das atividades de recolha, separação, preparação e conferência de carga.

De seguida é feita uma breve descrição das responsabilidades de cada um dos operadores afetos ao APA, no decorrer do primeiro turno de trabalho.

3.1.2.1 Operador de Cais

O operador de cais é responsável pela execução da atividade de conferência de carga assim como das tarefas físicas associadas à atividade de carregamento de contentores, como são exemplo a abertura de porta de cais e plataforma, o registo fotográfico, a colocação e enchimento de almofadas de ar entre paletes no interior do contentor, bem como a colocação dos selos de segurança nas portas do contentor, tarefa ilustrada na figura 3.4a.

3.1.2.2 Operador de Picking

O operador de *picking* é responsável pela separação e preparação de cargas na área dedicada ao efeito. É igualmente responsável por filmar as paletes provenientes dessa área, como ilustrado na figura 3.4b, assim como a posterior conferência e transporte para o cais de expedição. Para o efeito recorre a um terminal de rádio frequência e a um porta paletes automático, respetivamente.

3.1.2.3 Operador de Empilhador

O operador de empilhador é responsável pela movimentação de PA no interior do armazém, tendo como funções principais, a execução das atividades de recolha, separação e preparação de carga, assim como a alocação de paletes no interior dos contentores, (figura 3.4c).



a) Operador de cais



b) Operador de picking



c) Operador de empilhador

FIGURA 3.4 TIPOS DE OPERADOR NO APA

3.2 ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO

O armazém de produto acabado, localizado nas instalações fabris, na cidade de Abrantes, possui uma área de aproximadamente 4 000m², dedicada à armazenagem de azeite, vinagre, piri-piri, óleo alimentar e azeitonas da marca *Gallo*.

O APA permite a alocação de produto em áreas com condições de armazenagem distintas. Cerca de 90% das referências existentes no APA são relativas a PA com destino ao mercado interno. O facto do produto destinado ao mercado interno ser para *stock*, com o objetivo de garantir uma elevada capacidade de resposta e nível de serviço faz com que as áreas de armazenagem tenham sempre *stock* alocado. Para mercados externos, onde a produção de PA assenta num sistema *Pull*, produzindo-se apenas com base nas necessidades conhecidas dos clientes, tem-se uma para a taxa de ocupação inferior das respetivas áreas de armazenagem.

Os sistemas de armazenagem utilizados consistem em *racks* convencionais, que são estruturas metálicas que permitem o acesso direto e unitário a cada *slot* (figura 3.5a)), e *bins* (figura3.5b)), que são espaços delimitados no chão do armazém dedicados à alocação de PA em paletes. Os *racks* destinam-se a alocar PA que tem como destino o mercado interno, contrariamente aos *bins* que se destinam a alocar PA que tem como destino os mercados externos. Os *racks* existentes no APA estão dispostos na sua maioria perpendicularmente aos corredores de movimentação, apresentando cada um, 3 níveis de arrumação, sendo cada nível constituído por

um conjunto de bastidores com capacidade para 3 *slots*. Cada *slot* existente possui um código de identificação referente à sua localização no APA, permitindo que o *Warehouse Management System* (WMS) rastreie todas as referências de PA que se encontram no armazém. Os *bins* como referido, consistem em espaços delimitados no chão do armazém onde é possível fazer a armazenagem de paletes. De modo análogo ao que é feito nas *racks*, é feita a distinção entre cada bin através do código de identificação.



a) Racks



b) Bins

FIGURA 3.5 SISTEMAS DE ARMAZENAGEM

O APA possui 5 áreas distintas para armazenagem de PA, i) a área 001 dedicada à alocar PA cujo destino de expedição é o mercado interno; ii) a área 020 dedicada a alocar PA cujo destino são os mercados externos, iii) as áreas 100 e 200, destinadas a constituir *stock* para a atividade de *picking* e por último, iv) a área ocupada pelo cais de expedição destinada às atividades de separação e preparação de carga que antecedem o carregamento de contentores.

A área 001 está subdividida em 8 zonas (C, D, E, F, G, H, I, J). Com 1 985m² e uma capacidade para alocar 2007 paletes, esta área é a que possui maior área de armazenagem do APA da Víctor Guedes S.A. A necessidade de possuir *stock* para o mercado interno de forma a garantir uma melhor capacidade de resposta, leva, no entanto, a que nestas zonas haja a existência de referências de PA com taxas de rotação reduzidas, bem como, produtos obsoletos (produtos que já alcançaram 2/3 da data de validade). O APA possui ainda as áreas de armazenagem 050 e 900. A área 050 ou área de recuperação, destina-se a alocar temporariamente produto que necessite de alguma intervenção manual por não cumprir os níveis de qualidade exigidos. Exemplos disso são, produto, paletes ou embalagens danificadas, assim como falta de rotulagem nas embalagens. A área de cais 900, destina-se a alocar *stock* de materiais e equipamento associados à atividade de carregamento de contentores, como por exemplo almofadas de ar, desumidificadores e varas metálicas. Na planta do APA, (figura 3.6) estão representadas todas as áreas de armazenagem existentes. Assinalam-se, no entanto, apenas áreas associadas ao presente estudo, ou seja, ao processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil.

FIGURA 3.6 PLANTA DO APA DA EMPRESA VICTOR GUEDES S.A



3.2.1 Área de Armazenagem 200

A área 200 tem afeta uma área do APA de 89m² e possui capacidade para alocar 63 paletes industriais nas *slots* existentes (figura 3.7) Com uma disposição em forma de U, é nesta área que se realizam as atividades de *picking* de referências de PA destinadas a mercados externos.

Nesta área são alocadas as paletes incompletas que correspondem a um excedente da produção ou paletes completas, “puxadas” da área 020, de forma a garantir a quantidade de PA necessária para as atividades de *picking*, que se processam segundo uma lógica *First-In-First-Out* (FIFO). A alocação de PA nesta área é efetuada em todos os níveis de arrumação, sendo feita arbitrariamente pela equipa de operadores, isto é, não obedecendo dessa forma a nenhum critério de alocação ou código de identificação.

No entanto, uma vez que a empresa processa o PA de acordo com a lógica FIFO, é feita uma gestão diária do PA existente no armazém, de modo a que a expedição do PA localizado nesta área seja priorizada.



FIGURA 3.7 ÁREA DE ARMAZENAGEM 200

3.2.2 Área de armazenagem 020

A área de armazenagem 020 tem uma área de 630m² e capacidade de alocação para 273 paletes, (figura 3.8). Destina-se à alocação de paletes industriais completas, as que movimentam a capacidade máxima de packs de uma referência de PA, enquanto não ocorre o carregamento de contentores. A área de armazenagem 020 é, pois, utilizada como local temporário de armazenagem de PA a ser expedido para mercados externos.

A área 020 é constituída por 33 *bins* e tem uma capacidade de alocação teórica de 441 paletes. No entanto e dado que i) os últimos 4 *bins* estão atualmente afetos à área funcional de recuperação de produto, área 050 ii) 2 não podem ser utilizados por razões de segurança devido à existência, respetivamente, de uma viga e de um quadro elétrico, iii) e por cada *bin* só ser

ocupado até 75% da sua capacidade de alocação, tem-se para efeitos práticos, que a área 020 possui uma capacidade de alocação de 273 paletes.

Como a alocação nesta área atende ao critério de uma referência de produto por *bin*, nem sempre se consegue rentabilizar o espaço existente, obrigando a uma gestão diária da ocupação dos *bins*.



FIGURA 3.8 ÁREA DE ARMAZENAGEM 020

3.2.3 Cais de Expedição de Cargas

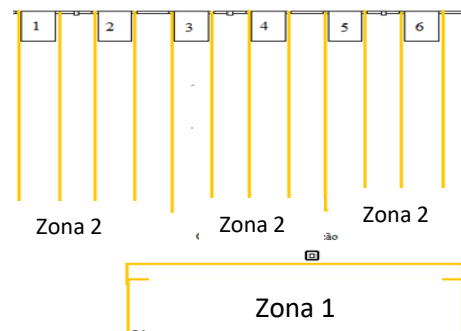
O cais de expedição de cargas das instalações fabris tem um total de 6 portas de cais 6 corredores de separação e 6 corredores de circulação (figura 3.9a) e uma área de aproximadamente 660m² que permite a alocação máxima de 120 paletes. É nesta área que ocorre a atividade de carregamento de contentores, sendo o PA previamente separado e conferido nos corredores de separação existentes.

Por norma, no primeiro turno de trabalho a área de cais de expedição é dedicada à alocação de PA com destino a mercados externos e consequente carregamento de contentores, contrariamente ao segundo turno, que foca as suas atividades para dar resposta às necessidades do mercado interno, sendo executadas nesta área as respetivas atividades de separação e conferência de carga.

Tal como se observa na figura 3.9b, o cais de expedição de cargas tem duas zonas associadas, a zona 1 e zona 2, locais, onde, na situação atual se realiza a atividade de preparação de carga.



a)



b)

FIGURA 3.9 CAIS DE EXPEDIÇÃO DE CARGAS

3.3 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE PRODUTO ACABADO

O APA contém, na sua maioria, referências de PA a expedir para o mercado interno, mas é a exportação para o cliente Brasil que representa o maior volume de faturação para a empresa. Assim sendo, o processo de expedição e respetivos fluxos logísticos de PA para este cliente assumem o enfoque da presente dissertação.

O âmbito da análise do processo de expedição de PA com destino ao Brasil engloba apenas as atividades realizadas no APA pela equipa de logística de expedição, apesar de considerar como início do processo de expedição, a receção do PA proveniente das linhas de produção (figura3.10).

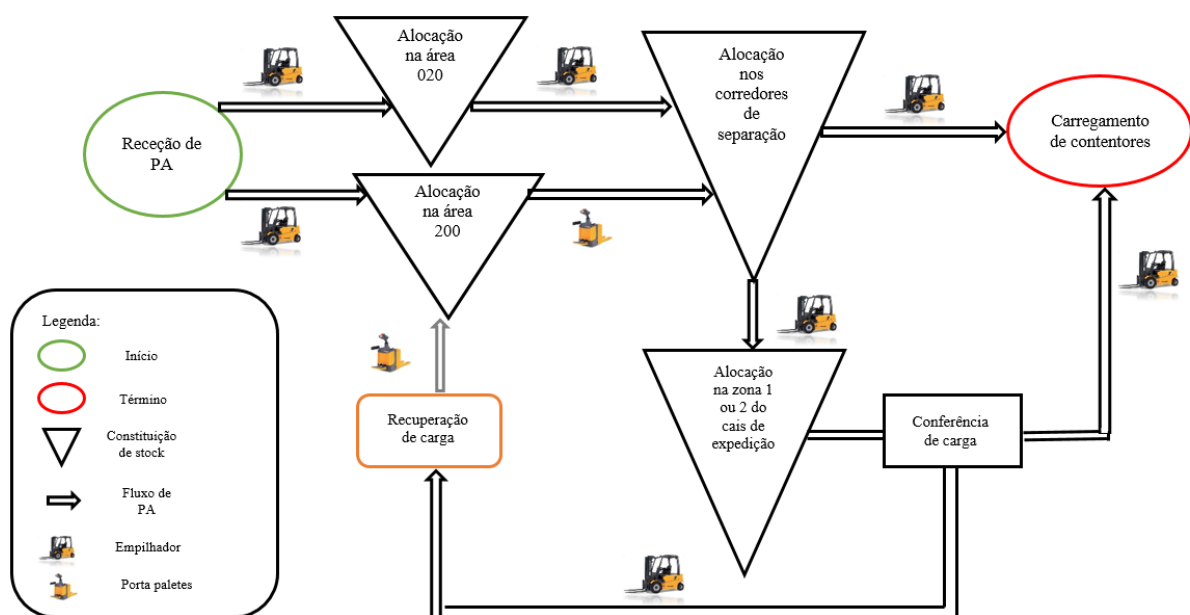


FIGURA 3.10 ESQUEMA RELATIVO AO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE PA COM DESTINO AO CLIENTE BRASIL NA SITUAÇÃO ATUAL

A primeira etapa consiste na receção de PA provenientes das linhas de produção e posterior movimentação para as áreas de armazenagem no APA. Essa movimentação de PA é realizada com recurso a empilhador e de um modo geral tem como destino a área 020. Caso se trate de paletes incompletas, referentes a excesso de produção, tem como destino a área de *picking* para mercados externos, área 200.

Posteriormente é executada a atividade de recolha de carga, para o efeito, o operador de empilhador afeto ao APA recolhe por deslocação 2 paletes de PA das áreas de armazenagem 020 movimentando-as de seguida até aos corredores de separação localizados no cais de expedição, onde procede à sua alocação com a finalidade de separar a carga por porta de cais. Caso a recolha de carga seja realizada na área de armazenagem 200, o operador de *picking*

movimenta 1 palete por deslocação para o respetivo corredor de separação, através de uma porta paletes automático. A alocação para os corredores de separação é realizada até que a totalidade da carga esteja separada em cais. Momentos mais tarde, a carga volta a ser novamente movimentada no cais de expedição com o objetivo de se proceder à execução da atividade de preparação de carga. Essas movimentações ocorrem até às zonas 1 ou 2 do cais e são realizadas pelo operador de empilhador. Posteriormente é executada a atividade de conferência de carga, onde o operador de cais verifica a conformidade de cada palete completa utilizando um terminal de rádio frequência. No caso de se verificar algum tipo de inconformidade as paletes em questão são movimentadas até à área de recuperação, onde após a recuperação de produto voltam a ser movimentadas para a área de armazenagem 200. Caso esteja tudo conforme com a carga, ocorre a movimentação para o interior dos contentores de 40 pés.

A atividade de preparação de carga, contrariamente às anteriores, só é executada quando a carga tem associada uma expedição em contentores do tipo refrigerado, que exige a preparação de carga em paletes segundo uma orientação pré-definida de modo a permitir a alocação da totalidade da carga no interior dos contentores. Nesse caso, e por razões de limitação de espaço nos corredores de separação para essa disposição das paletes, o operador de empilhador afeto ao APA desloca novamente a carga já separada para um local livre do cais de expedição (zona 1 ou 2), onde procede à sua alocação de modo a executar a atividade de preparação. A escolha destes locais leva a que seja ocupado não só o respetivo corredor de separação como também, o corredor de circulação, o que contribui para a limitação de circulação de empilhadores no cais de expedição de cargas.

Por último, é executada a atividade de carregamento de contentores por dois operadores, o operador de cais e o operador de empilhador afeto ao APA. A expedição de PA para o Brasil ocorre em dois tipos de contentores de 40 pés, os contentores de tipo refrigerado (figura 3.11a)) e de tipo seco (figura3.11b) com diferentes dimensões e capacidades, descritas na tabela 3.2.



a) Tipo refrigerado



b) Tipo seco

FIGURA 3.11 TIPOS DE CONTENTOR

O carregamento de cada tipo de contentor devido às suas características físicas e dimensionais atende a um conjunto de particularidades.

Os contentores do tipo refrigerado, com piso de aço, têm a particularidade de conter uma unidade de refrigeração e são usados maioritariamente para transporte de carga perecível ou que requer controlo de temperatura. Os contentores de tipo seco referem-se a contentores de piso de madeira e são utilizados para cargas de uso geral. Contentores de tipo refrigerado apesar de terem menor comprimento e largura relativamente aos do tipo seco, permitem o transporte de uma carga máxima superior. (tabela3.2)

TABELA 3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E DIMENSIONAIS DE CADA TIPO DE CONTENTOR

| Tipo Contentor | Tara (Kg) | Comprimento interior (m) | Largura interior (m) | Altura interior (m) | Carga máxima (Kg) | Piso (material) |
|----------------|-----------|--------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Refrigerado | 4150 | 11,6 | 2,3 | 2,5 | 26500 | Aço |
| Seco | 3930 | 12,0 | 2,4 | 2,4 | 24350 | Madeira |

Embora os produtos comercializados pela GWW não exijam contentorização refrigerada, a empresa carrega anualmente um número de contentores de tipo refrigerado superior aos do tipo seco. Para o ano de 2016 a empresa carregou um total de 1071 contentores, 82% dos quais, de tipo refrigerado, devido ao facto dos armadores marítimos com os quais trabalham procurarem rentabilizar a viagem de retorno do contentor. Sendo o Brasil um dos países com maior volume de exportação de fruta a nível mundial, é necessário que a maioria das suas importações se realizem através de contentores do tipo refrigerado, garantindo dessa forma que as exportações de fruta são realizadas recorrendo ao tipo de contentor exigido, ou seja, contentores do tipo refrigerado.

O processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil no interior do APA divide-se assim na execução dos planos de carga pré-definidos. A equipa de logística de expedição tem como responsabilidades a execução de 5 principais atividades logísticas no interior do APA.

- ❖ Recolha de carga;
- ❖ Separação de carga;
- ❖ Conferência de carga;
- ❖ Preparação de carga;
- ❖ Expedição de carga.

3.3.1 Recolha de Carga

O processo inicia-se assim com a atividade de recolha de carga. A atividade tal como o nome indica, visa a recolha na quantidade certa do PA alocado nas áreas de armazenagem do APA. A atividade tem lugar nos *bins* da *área 020* ou nas *slots* da *área 200*.

Na figura 3.13 observa-se o operador de empilhador a recolher da *área 020*, duas paletes de PA, carga máxima passível de ser transportada no empilhador por deslocação. Sendo de seguida responsável pelo transporte até aos corredores de separação existentes no cais de cargas. A execução desta atividade, para uma amostra de 10 execuções, tem tempo de ciclo médio de 100 segundos e um desvio padrão de aproximadamente 15 segundos por par de paletes recolhidas.

A atividade é geralmente realizada no dia da expedição da carga, no entanto, em dias com uma elevada carga laboral prevista e caso a disponibilidade dos operadores o justifique, a expedição de carga é antecipada para o dia anterior, sendo feita no final do segundo turno de trabalho.

Existe o cuidado por parte do operador de empilhador afeto ao APA, responsável pela execução da atividade, de antecipar a recolha de carga para um momento prévio à chegada dos veículos, minimizando dessa forma eventuais tempos de espera e atrasos no carregamento de contentores. A consulta das informações relativas ao carregamento de contentores é feita através de um documento emitido diariamente pela equipa de Balcão e Planeamento Logístico, denominado internamente por “Mapa logístico”.



FIGURA 3.12 RECOLHA DE CARGA

3.3.2 Separação de Carga

A atividade de separação de carga consiste na alocação dos pares de paletes recolhidos das áreas de armazenagem, nos corredores de separação do cais de expedição de cargas (figura 3.13). Para o efeito, o operador de empilhador transporta cada par de paletes recolhido até ao corredor de separação, situado imediatamente à direita da porta de cais onde a atividade de carregamento de contentores vai ter lugar, dispondo as paletes longitudinalmente umas em

relação às outras. Este procedimento vai sendo realizado até as 20 paletes relativas à totalidade da carga estarem separadas no cais.



FIGURA 3.13 SEPARAÇÃO DE CARGA

Na situação atual, o operador de empilhador, responsável pela execução da atividade tem o cuidado de distanciar as paletes umas das outras, de modo a permitir a movimentação do operador de cais, responsável pela execução da atividade de conferência de carga num momento posterior.

Cada carga separada ocupa uma extensão de aproximadamente 18,5 metros, sendo que as folgas observáveis ocupam em cais uma extensão total de aproximadamente 6,5m.

Para a execução desta atividade torna-se fundamental ter os corredores de separação desimpedidos.

3.3.3 Conferência de Carga

A atividade de conferência consiste em realizar a verificação da quantidade e qualidade de carga a expedir. Para o efeito, o operador realiza a leitura do EAN presente em cada uma das paletes via scan, através de um terminal de rádio frequência (TRF) (figura 3.14). O operador aponta o laser do terminal para o EAN da paleta, digitando de seguida a referência de PA bem como a quantidade de packs que constituem a paleta. Este procedimento é realizado por um operador diferente daquele que efetuou a recolha e separação de carga e tem um tempo de ciclo de 12 segundos por paleta conferida, que se traduz numa duração total de 4 minutos para atividade de conferência de carga. A alteração da responsabilidade de execução, do operador de empilhador para o operador de cais ou de *picking*, visa reduzir o risco de enviesamento na execução da atividade, garantindo não só uma maior consistência na execução da atividade assim como um melhor controlo operacional do PA expedido.

A execução da conferência de carga coincide, no entanto, geralmente com a chegada dos contentores de transporte às instalações da empresa, originando atrasos e tempos de espera.

Esta tarefa por não ter instruções de trabalho bem definidas, ou seja, por não existir um procedimento de trabalho padrão, pode ser executada tanto pelo operador de cais como pelo operador de *picking*, originando por vezes dúvidas na equipa de operadores sobre o estado de conferência, que naturalmente se traduzem em tempos despendidos e em atividades de valor não acrescentado, como tempos de espera, movimentações e situações reprocessamento.



FIGURA 3.14 CONFERÊNCIA DE CARGA

3.3.4 Preparação de Carga

A execução da atividade de preparação de carga por sua vez consiste na disposição de paletes em cais de expedição segundo uma orientação pré-definida e tem como objetivo apoiar, num momento posterior, o operador de empilhador no transporte de carga para o interior do contentor. Com um tempo de ciclo de 55 segundos por cada par de paletes preparado, a execução desta atividade apresenta uma duração total média observada de 5 minutos e 30 segundos.

Com o objetivo de tornar a tarefa de transporte de carga para o interior dos contentores mais eficiente, o operador de empilhador executa num momento prévio a atividade de preparação de carga. Para o efeito transporta um total de 12 paletes da carga separada, desde o respetivo corredor de separação até a uma zona livre do cais de cargas, dispondo-as tal como se apresenta na figura 3.15.



a) Zona 1



b) Zona 2

FIGURA 3.15 PREPARAÇÃO DE CARGA

A disposição prévia das paletes permite que o operador de empilhador recolha duas paletes do cais de expedição segundo a orientação que se verifica no interior dos contentores do tipo refrigerado, reduzindo o tempo de recolha e consequente movimentação para o interior do contentor.

Contrariamente às atividades logísticas anteriores, a execução da preparação de carga apenas é exigida quando as cargas se destinam a expedições em contentores de tipo refrigerado. No entanto e de acordo com os dados recolhidos relativos ao ano de 2016, 82% dos carregamentos executados ocorreram em contentores deste tipo. A atividade de preparação de carga assume, pois, igual importância na análise do processo de expedição de PA.

Os contentores de tipo refrigerado têm um comprimento interior de 11,6 metros (tabela 3.2), o que representa um valor inferior à extensão ocupada pelas paletes se foram todas dispostas longitudinalmente, 12 metros. Assim, com o objetivo de reduzir a extensão ocupada nos contentores e permitir a alocação da totalidade das cargas, as paletes são dispostas no seu interior segundo uma orientação pré-estabelecida, assegurando a expedição da totalidade de carga.

Por outro lado, observa-se que a atividade de preparação de carga não é executada em zonas dedicadas, sendo executada em diferentes locais do cais de cargas, zona 1 e zona 2, o que resulta na limitação da circulação de empilhadores, colocando em causa a segurança dos operadores e conformidade das próprias cargas.

As zonas utilizadas para a execução da atividade de preparação, designadas internamente por zona 1 e zona 2 obrigam a uma gestão permanente do cais de expedição de cargas por parte da equipa de logística de expedição e resultam num aumento da distância percorrida no APA, limitação da circulação de empilhadores no cais, bem como no aumento do risco de acidentes de trabalho.

3.3.5 Expedição de carga (Carregamento de Contentores)

O carregamento de contentores representa a última atividade logística efetuada no APA e cuja responsabilidade de execução é imputável à empresa Victor Guedes S.A, nomeadamente à área funcional de logística externa.

Como se referiu na secção 3.1.2, a execução da atividade de carregamento de contentores ocorre no primeiro turno de trabalho, sendo da responsabilidade de 2 operadores. O operador de empilhador é responsável pela movimentação de paletes do cais para o interior do contentor,

sendo, o operador de cais, responsável pelas restantes tarefas no cais de expedição. A atividade consiste na alocação de paletes no interior de contentores de 40 pés, garantindo que a mesma é feita cumprindo os níveis exigidos de conformidade e qualidade das cargas expedidas.

As alocações de carga são sempre realizadas recorrendo a capacidade máxima de transporte dos contentores de transporte. Como para mercados externos os PA são expedidos em paletes industriais (1,20m x 1,00m), são carregadas um total 20 paletes por contentor.

Para a execução da atividade de carregamento é necessário realizar um conjunto de tarefas, tais como:

- ❖ Verificações de conformidade;
- ❖ Preparação e colocação de almofadas de ar;
- ❖ Transporte de paletes completas;
- ❖ Colocação de selos de segurança;
- ❖ Registo fotográfico;
- ❖ Preenchimento de *checklist*



a) Movimentação de paletes para o interior do contentor



b) Colocação e enchimento de almofadas de ar

FIGURA 3.16 CARREGAMENTO DE CONTENTORES

Na figura 3.17 observa-se o fluxograma relativo à execução da atividade de carregamento de contentores, assumindo que o contentor já se encontra encostado na porta de cais indicada e com as portas abertas. A atividade tem início na verificação da conformidade do exterior do contentor. Caso esteja em condições o operador verifica o seu interior e, estando tudo conforme é verificado o teor de humidade relativa de uma amostra de 3 paletes constituintes de carga, escolhidas de forma aleatória. Estando tudo conforme, com o contentor e com as paletes que

transportam o PA, o operador de cais regista fotograficamente o interior do contentor vazio, sendo depois iniciado o processo físico de carregamento, em que é transportada a carga previamente separada no cais de cargas para o interior do contentor, colocadas as almofadas de ar exigidas e anexando um total de 10 fotografias relativas a cada par de paletes movimentado. Após o transporte de toda a carga para o interior do contentor, o operador fotografa ainda o interior do contentor com as portas abertas e, de seguida, pede ao motorista que avance o contentor e fotografa o contentor já fechado e devidamente selado, anexando um total de 6 fotografias relativas aos selos colocados nas portas do contentor. O operador fotografa ainda as duas laterais e a face traseira do contentor e, por último, preenche a *checklist* no *tablet*, confirmando que no momento da expedição, as faces do contentor e a respetiva carga estão conformes.

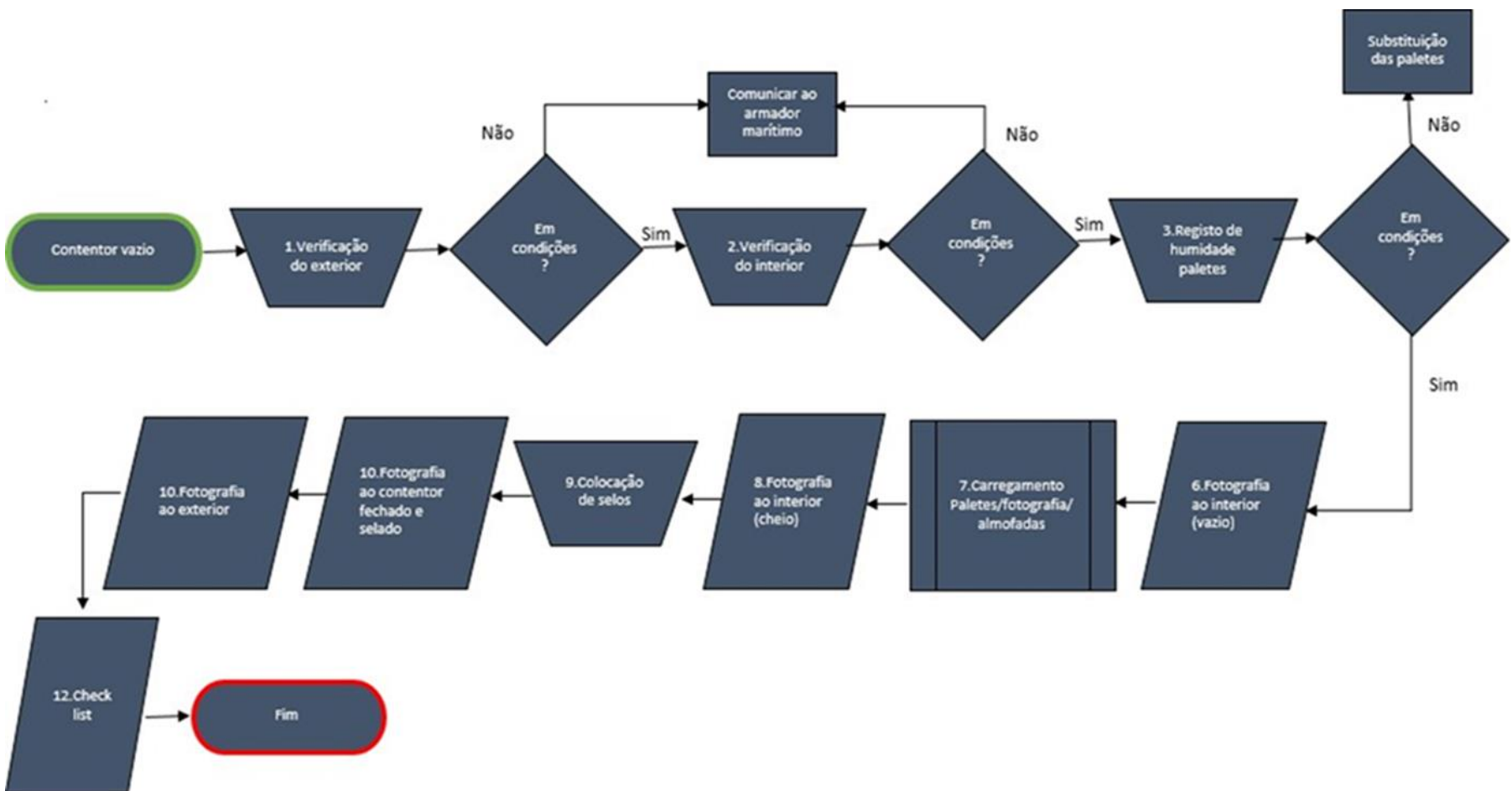


FIGURA 3.17 FLUXOGRAMA DA ATIVIDADE DE CARREGAMENTO DE CONTENTORES

3.3.5.1 Verificações de Conformidade

A atividade de carregamento de contentores obedece a um conjunto de instruções de trabalho, que garante a entrega ao cliente do produto nas condições certas. Deste modo, a atividade de carregamento é acompanhada por inspeções aos contentores e às próprias paletes onde são colocados os packs de PA.

Os contentores são alvo de inspeções por parte do operador de cais, sendo verificado o exterior e interior dos mesmos antes da execução da atividade de carregamento, i) O operador verifica o exterior, observando se existem irregularidades nas faces dos contentores, ii) verifica também o seu interior com a finalidade de detetar a presença de inconformidades, tais como a presença de odores desagradáveis, penetração de luz solar, sujidade, furos e no caso de se tratar de um contentor de tipo seco, verifica ainda através de um higrómetro se o teor de humidade relativa do piso é inferior a 22%.

As paletes são igualmente alvo de inspeção, para o efeito o operador de cais recorre à utilização de um higrómetro para registar o teor da humidade relativa.

A confirmação da realização destas verificações é assegurada pelo registo fotográfico e do preenchimento de carácter obrigatório de uma *checklist*, no final da atividade, que atestam a conformidade dos contentores e das paletes alocados no seu interior.

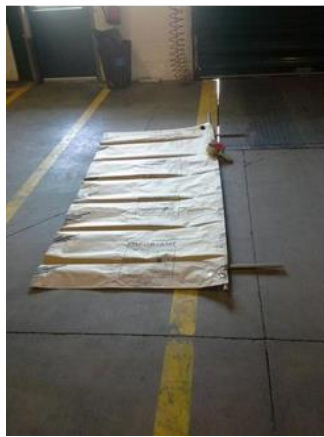
3.3.5.2 Preparação e Colocação de Almofadas de Ar

No decorrer da execução da atividade de carregamento observa-se igualmente a tarefa de preparação e colocação de almofadas de ar. As almofadas de ar são colocadas entre cada quatro paletes e visam acomodar a carga durante o transporte, evitando a movimentação de paletes, sobretudo durante o transporte marítimo. Para a sua preparação os operadores dispõem previamente as almofadas em varas metálicas, com o auxílio de fita-cola, tal como se apresenta na figura 3.18a). Essa tarefa é realizada com o intuito de permitir a passagem da almofada entre as folgas existentes o que facilita a sua posterior colocação (figura 3.18b).

Nos contentores de tipo refrigerado, os operadores colocam 6 almofadas de ar enquanto nos contentores de tipo seco são colocadas 5 almofadas de ar.

A execução desta tarefa pode, no entanto, resultar em algumas inconformidades, nomeadamente na deformação da carga paletizada, que ocorre quando o enchimento da almofada excede a pressão máxima recomendada, ficando as caixas sujeitas a elevada pressão, exercida pela almofada durante o transporte. O cliente identifica estas inconformidades no

momento de descarregamento de carga devido ao facto da carga paletizada estar ligeiramente inclinada, em forma de V.



a) Preparação



b) Colocação

FIGURA 3.18 ALMOFADAS DE AR

3.3.5.3 Transporte de Paletes

O transporte de paletes para o interior do contentor representa a única tarefa da responsabilidade do operador de empilhador afeto ao APA durante a execução da atividade de carregamento, no entanto exige elevados níveis de concentração, uma vez, que uma eventual colisão entre paletes ou até mesmo com as faces laterais do contentor pode resultar em inconformidades. De igual modo, dado o reduzido espaço no interior do contentor para acondicionar a totalidade da carga, o operador de empilhador tem que evitar a existência de folgas transversais entre as paletes e que dessa forma a extensão ocupada pelas paletes não excede o comprimento interior dos contentores, assegurando a expedição da totalidade da carga.

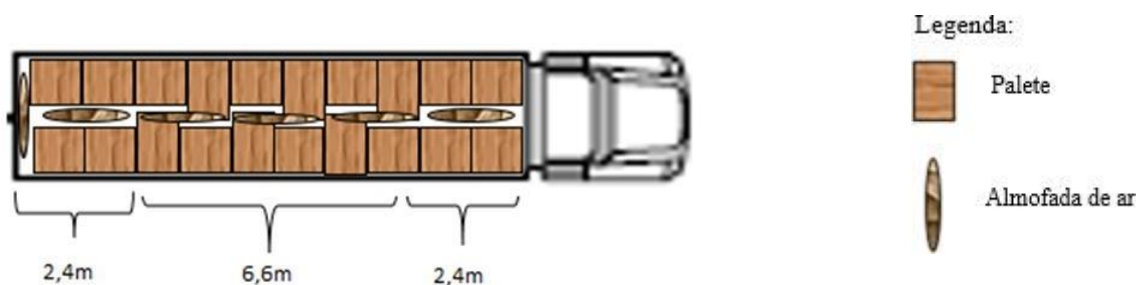


FIGURA 3.19 DISPOSIÇÃO DE CARGA NO INTERIOR DE UM CONTENTOR DO TIPO REFRIGERADO

Tal como referido na secção 3.2.4 o transporte de paletes para o interior dos contentores de tipo refrigerado, segue uma orientação pré-definida (figura 3.19). As 4 primeiras e as 4 últimas paletes são dispostas longitudinalmente, perfazendo em comprimento um total de 4,8 metros, contrariamente às paletes colocadas entre estas, que seguem uma orientação alternada, uma é

disposta longitudinalmente e outra transversalmente às faces laterais do contentor. No total são 12 e ocupam um comprimento total de 6,6 metros. A extensão ocupada pelas 20 paletes transportadas para o interior do contentor é assim de 11,4 metros, valor inferior ao comprimento interior do contentor que é de 11,6 metros.

Para os contentores de tipo seco (figura 3.20), as paletes são todas elas transportadas segundo a mesma orientação, isto é, longitudinais às faces laterais dos contentores, o que resulta numa extensão total ocupada no interior do contentor de 12 metros.

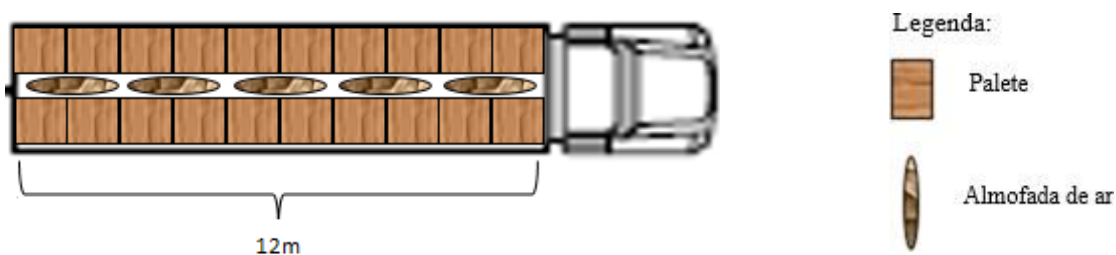


FIGURA 3.20 DISPOSIÇÃO DE CARGA NO INTERIOR DE UM CONTENTOR DO TIPO SECO

3.3.5.4 Colocação dos Selos de Segurança

Os operadores de cais são responsáveis pela colocação de selos de segurança no final da atividade (figura 3.21). Existem dois tipos de selos de segurança, os selos do armador de comércio marítimo, entidade responsável pelo transporte marítimo, e os selos da própria empresa, a Victor Guedes S.A. A colocação desses selos é obrigatória e assegura que o contentor não foi aberto até ao momento da sua receção pelo cliente.



FIGURA 3.21 COLOCAÇÃO DE SELOS DE SEGURANÇA

3.3.5.5 Registo Fotográfico

A execução da atividade de carregamento implica o registo fotográfico de toda a carga alocada no interior dos contentores. Este registo fotográfico faz parte do procedimento de trabalho atual e visa salvaguardar eventuais responsabilidades por danos verificados na carga, quando

rececionada pelo cliente. Para o efeito, o operador, com recurso a um *tablet*, regista via fotografia a execução da atividade, em diferentes fases (tabela 3.3); i) Começa por tirar duas fotografias ao interior do contentor vazio, de modo a registar a sua conformidade, e, o número de identificação do mesmo, respetivamente; ii) de seguida vai realizando o registo fotográfico de cada par de paletes que dá entrada no interior do contentor. Para este registo, cada par de paletes que entra no contentor é numerada de 1 a 10 através de dois cartões, com tamanho A4, daqui em diante designadas por placas numéricas. Essas placas são colocadas no topo da face frontal de cada palete e embora as fotografias atestem a conformidade do produto disposto na face frontal das paletes no momento do carregamento, não garantem a conformidade daquelas que não são visíveis nas fotografias, dispostas na fase posterior e laterais da palete e que até são mais sujeitas a riscos de inconformidade; iii) segue-se uma foto ao interior do contentor quando completo; iv) posteriormente, já com o contentor fechado e ligeiramente avançado no cais de expedição exterior, são fotografadas as zonas laterais e traseira do contentor antes e depois dos selos colocados, o que perfaz um total de 6 fotografias.

A atividade de carregamento engloba assim, um total de 19 fotografias.






3.3.5.6 Preenchimento da Checklist

A atividade de carregamento é finalizada com a tarefa de preenchimento de uma *checklist*, em que o operador de cais responsável confirma a conformidade da carga expedida assim como do contentor durante a execução da atividade de carregamento recorrendo ao equipamento *tablet*.

Ao caracterizar o modo como as atividades logísticas inerentes ao processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil são executadas, detetou-se a existência de um conjunto de desperdícios que comprometem a eficiência do processo. Nos quais se destacam, as movimentações de operadores com o objetivo de comunicar instruções de trabalho a colegas, transporte de carga entre atividades logísticas, acumulação de *stocks* no cais de expedição, nomeadamente nas zonas 1 e 2, e ainda situações de reprocessamento e tempos de espera (figura 3.22).

Estes desperdícios traduzem-se na sua maioria em TVNA para o processo de expedição e são responsáveis pelo *lead time* excessivo do processo, como também pelos atrasos ocorridos no carregamento de contentores. Será assim importante delinear um plano de ação com vista a reduzir a presença destes desperdícios no processo de expedição e desse modo tornar o processo de expedição eficiente.

TABELA 3.3 REGISTO FOTOGRÁFICO ASSOCIADO À ATIVIDADE DE CARREGAMENTO

| Tarefa | Número de fotografias | Imagem |
|--|-----------------------|---|
| Registo fotográfico do interior do contentor vazio (Sem carga alocada) | 2 |  |
| Registo fotográfico de cada par de paletes alocados no interior do contentor | 10 |  |
| Registo fotográfico do interior do contentor completo (Totalidade da carga alocada) | 1 |  |
| Registo fotográfico do exterior do contentor (Faces laterais + Face Posterior) | 3 |  |
| Registo fotográfico dos selos de segurança | 3 |  |

No capítulo quatro apresentam-se um conjunto de propostas de melhoria *lean* que através da redução de desperdícios, *visam obter um processo de expedição eficiente, com um menor lead time* e com a garantia que não ocorrem atrasos nas horas de carregamentos previamente agendadas com os transportadores marítimos.



FIGURA 3.22 TIPOS DE DESPERDÍCIO NO APA

4. Propostas de Melhoria

Neste capítulo é feita a apresentação de 3 propostas de melhoria que visam tornar o processo de expedição de azeite para o cliente Brasil mais *lean*.

As oportunidades de melhoria assentes em pressupostos da filosofia *lean* como, fluxo contínuo, *Just-In-Time*, trabalho padronizado e gestão visual, permitirão a diminuição do *lead time* do processo de expedição e o aumento do nível de serviço prestado, tornando-o mais eficiente, isento de desperdícios e cumpridor do plano diário de carga de contentores.

4.1 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO LEAN

As propostas de melhoria englobam as atividades realizadas no APA pela equipa de logística de expedição e que antecedem a contentorização de PA, ou seja, as atividades de recolha, separação, conferência e preparação de carga. Tem como objetivo tornar as respetivas execuções eficientes e livres de desperdícios, contribuindo dessa forma para a diminuição do *lead time* e consequente eficiência do processo de expedição.

Para o efeito, propõem-se um conjunto de medidas *lean*, que através da reorganização da sequência de execução de atividades e das suas interações com o *layout* do APA permitam i) estabelecer a existência de fluxo contínuo no processo de expedição; ii) minimizar as tarefas de valor não acrescentado; e iii) aumentar a produtividade dos operadores, garantindo que a contentorização de PA com destino ao cliente Brasil ocorre nas condições certas e nos momentos previamente acordados com os transportadores marítimos.

Dividido em 3 fases distintas tem como objetivo servir de guia à posterior implementação das oportunidades de melhoria enunciadas.

4.1.1 Fase I – Caracterização do Estado Atual

Para uma melhor contextualização do problema e identificação das oportunidades de melhoria, foi elaborado na Fase I da presente proposta, o mapeamento do estado atual do processo de expedição de PA. Os dados para o mapeamento foram recolhidos de 8 a 12 de Maio de 2017 e recorreu-se à simbologia utilizada na ferramenta VSM para realizar o mapeamento do fluxo logístico de paletes completas no interior do APA (figura 4.1).

Analisando o modo como as atividades logísticas que antecedem o carregamento de contentores são executadas, conclui-se que: i) não existem métodos de trabalho padronizados que permitam a cada operador realizar o conjunto de tarefas de forma autónoma e contínua; ii) Observam-se interrupções de fluxo entre as execuções das várias atividades logísticas, que se

traduzem em desperdícios que naturalmente não acrescentam valor ao processo de expedição de PA.

Os desperdícios resultantes da situação atual, traduzem-se no, i) excesso de *stock*, ii) movimentações desnecessárias de operadores, iii) deslocações desnecessárias de carga, iv) elevados tempos de espera e v) situações de reprocessamento, comprometem a eficiência do processo assim como o cumprimento do plano diário de carga de contentores.

Na tabela 4.1 apresentam-se resumidos os valores obtidos durante o período de observação para a caracterização da situação atual e que permitiram determinar o *lead time* médio do processo de expedição, assim como, elaborar o mapeamento do estado atual.

Foi selecionado, de forma aleatória e em diferentes dias um total de 5 pares de paletes completas da área de armazenagem 020, registando-se de seguida os momentos de execução das respetivas atividades logísticas. Esta amostra é, no entanto, reduzida e os resultados obtidos podem não ser representativos do processo de expedição. Desse modo, considera-se este facto como uma limitação do presente estudo.

A amostra permitiu, no entanto, obter um *lead time* médio de 2h53min para o processo de expedição de PA com atrasos a variar entre os 20 e os 45 minutos. (Tabela 4.1).

TABELA 4.1 AMOSTRA DE PALETES OBSERVADAS NO APA

| <i>Lead time/ par de paletes analisadas</i> | Paletes observadas | | | | |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Par nº1 | Par nº2 | Par nº3 | Par nº4 | Par nº5 |
| Hora de carga agendada | 12h 08/05/2017 | 12h 09/05/2017 | 12h 10/05/2017 | 11h 11/05/2017 | 14h 12/05/2017 |
| Recolha de carga | 10h37min | 8h55min | 9h44min | 8h20min | 12h01min |
| Separação de carga | 10h38min | 8h56min | 9h45min | 8h21min | 12h02min |
| Conferência de carga | 11h23min | 10h26min | 10h26min | 10h37min | 14h05min |
| Preparação de carga | 12h10min | 11h58min | 12h08min | 11h20min | 14h15min |
| Expedição de carga | 12h35min | 12h20min | 12h45min | 11h40min | 14h40min |
| <i>Lead Time (LT)</i> | 1h58min | 3h25min | 3h01min | 3h20min | 2h39min |

Tal como se descreveu na secção 3.3, o transporte de PA no armazém é feito com recurso a empilhadores de dois garfos, transportando-se dessa forma, duas paletes completas por deslocação. O mapeamento realizado considera como *lead time* do processo de expedição, o tempo despendido desde que 1 par de paletes é recolhido da área de armazenagem (recolha de carga) até ao momento em que é alocado no respetivo contentor de carga (expedição de carga). Tendo por base que por deslocação de empilhador são transportadas duas paletes completas, tem-se o seguinte fluxo logístico.

As paletes completas são inicialmente movimentadas das áreas de armazenagem até aos cais de expedição de cargas, onde são separadas. Permanecem nesse local em média 86 minutos, até que o operador de cais inicie a conferência de carga. Depois de conferidas, ocorre um tempo de espera, no valor médio de 59 minutos, sendo as paletes novamente movimentadas no APA pelo operador de empilhador, com o objetivo de realizar a preparação de carga. Para o efeito, são transportadas até às zonas 1 ou 2 do cais de expedição.

Por fim, e em média, 26 minutos após a preparação, as paletes são carregadas para o interior dos contentores, com um tempo de ciclo por par de paletes, de aproximadamente 130 segundos.

Sucintamente é possível concluir que os principais problemas do processo de expedição assentam, nos elevados tempos de espera, na acumulação de *stocks* de paletes completas no cais de expedição de cargas e no incumprimento da hora agendada para carregamento dos contentores.

Será assim importante compreender as causas raiz que originam estes problemas e atuar na sua minimização. Para o efeito, será definido um plano de ação constituído pela aplicação de ferramentas e técnicas *lean*, que permita alcançar o estado futuro ou ideal do processo de expedição.

4.1.1.1 Mapeamento do Estado Atual

Recorrendo à simbologia da ferramenta VSM é apresentado na figura 4.1, o mapeamento do estado atual, que tem como objetivo ilustrar o fluxo de material no interior do APA. No mapeamento do estado atual são identificadas as 5 atividades logísticas associadas ao processo de expedição com destino ao cliente Brasil. As diferentes cores na figura representam a responsabilidade de execução de cada atividade: operador de empilhador (azul), operador de cais (laranja), operador de cais e operador de empilhador (verde). No canto inferior esquerdo de cada atividade é identificado número de operadores que a atividade necessita para a sua execução.

Para cada atividade é identificado, numa tabela, o tempo de ciclo (TC) e o tempo de valor acrescentado (TVA) para cada par de paletes completas analisadas, a disponibilidade em segundos para a sua execução (disp), bem como o local de execução de cada atividade. Os triângulos entre cada atividade, por sua vez representam o *stock* de paletes completas existente no cais de cargas nesse momento e com execuções ainda em falta.

As setas representam o fluxo de material. As setas a tracejado representam a movimentação de material que é “empurrado” para a atividade seguinte, enquanto, as setas a cheio representam a movimentação de material que é “puxado” pela atividade subsequente.

A linha de tempo representada na parte inferior da figura contem todos os tempos despendidos no processo de expedição. A cor verde estão representados os tempos de valor acrescentado (TVA), a cor laranja os tempos de valor não acrescentado, mas necessários, como é exemplo a atividade de conferência de carga, e por último, a cor vermelha os tempos de valor não acrescentado (TVNA).

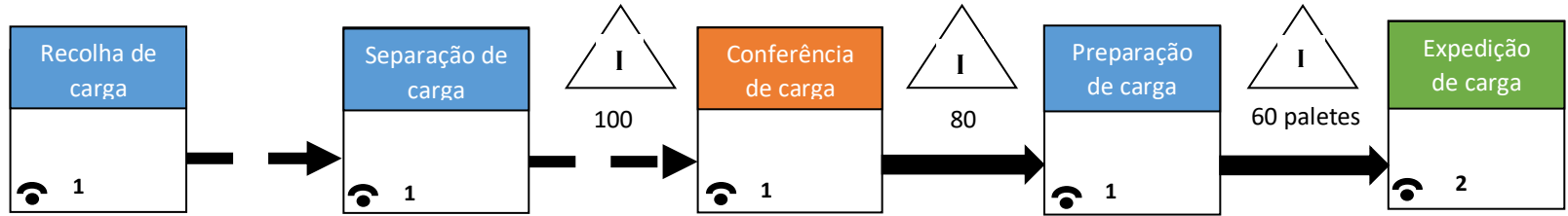
Os dados obtidos permitem calcular o TVA associado ao processo de expedição de 1,14% (equação 1), um valor reduzido e que traduz a ineficiência do processo de expedição.

$$TVA = \frac{118}{10320} \times 100 = 1,1\%$$

O *bottleneck* do processo de expedição por sua vez situa-se entre as atividades de separação e conferência de carga, e explica-se pelo facto de se alterar a responsabilidade de execução. Desse modo as paletes completas vão sendo acumuladas no cais de expedição de cargas até que o operador de cais tenha disponibilidade para executar as respetivas conferências de carga. Conclui-se ainda que quanto maior o TVNA maior é acumulação de paletes completas no cais de expedição.

O mapeamento da situação atual, ilustrado na figura 4.1 para além de permitir obter o valor médio *lead time* e do TVA associado ao processo de expedição, tornou ainda possível a identificação do seu *bottleneck* e a sua influência no *stock* acumulado no cais de expedição cargas.

Foi, ainda, possível verificar que o fluxo de paletes completas no APA não ocorre de forma sequencial e contínua, ocorrendo várias interrupções de fluxo que comprometem a eficiência do processo de expedição e resultam no incumprimento do plano diário de carga de contentores.



| | |
|--------|--------|
| TC | 100s |
| TVA | 10s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Área |

| | |
|--------|----------|
| TC | 100s |
| TVA | 7s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Corredor |

| | |
|--------|----------|
| TC | 240s |
| TVA | - |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Corredor |

| | |
|--------|----------------|
| TC | 55s |
| TVA | 35s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Cais de cargas |

| | |
|--------|-----------|
| TC | 130s |
| TVA | 66s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Contentor |

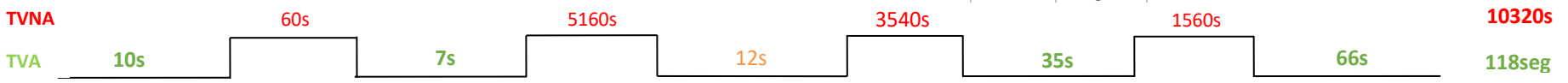


FIGURA 4.1 MAPEAMENTO DO ESTADO ATUAL

4.2 Fase II – Identificação de Oportunidades de Melhoria

Após análise da caracterização do estado atual, verificou-se a existência de tarefas de valor não acrescentado, nomeadamente, movimentação de operadores, transporte de carga assim como tempos de espera e situações de reprocessamento entre execuções das diferentes atividades, resultando deste modo a necessidade de melhorar o fluxo logístico de paletes completas no interior do APA.

Após a análise dos dados do mapeamento do estado atual foi possível identificar as seguintes oportunidades de melhoria (OM), no processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil.

- OM1 – Padronização de método de trabalho
- OM2 – Aplicação da ferramenta *Kanban*
- OM3 – Realização de um evento 5S no cais de expedição

A implementação destas OM visam atingir o estado futuro ou ideal do processo de expedição (figura 4.2), que traduzem os objetivos da presente proposta, ou seja, a redução de desperdícios e conseqüente diminuição do *lead time* do processo de expedição de PA.

Pretende-se que o fluxo de material ocorra de forma sequencial e contínua, tendo por base um método de trabalho padronizado, assente num sistema Pull que vá de encontro às necessidades diárias da expedição de PA.

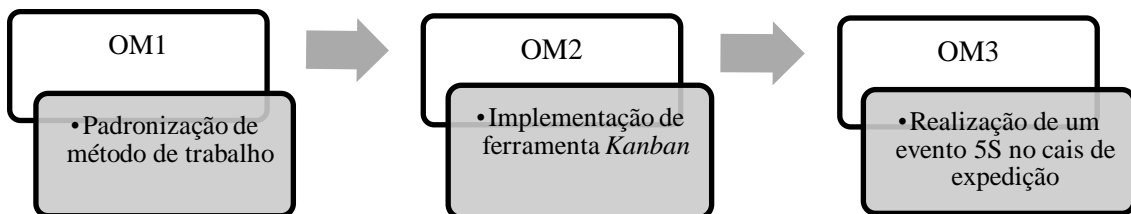


FIGURA 4.2 OPORTUNIDADES DE MELHORIA PROPOSTAS

4.2.1 Mapeamento do estado futuro

Na figura 4.3 observa-se o estado futuro mapeado tendo por base as ações de melhoria propostas. As principais diferenças do estado futuro relativamente à situação atual baseiam-se na, i) padronização de métodos de trabalho, onde se propõe a reorganização da sequência de execução das diferentes atividades logísticas, para que as atividades de separação, conferência e preparação de carga sejam realizadas de forma contínua e no mesmo local, isto é, no corredor de cais de expedição de carga. Para o efeito propõe-se a uniformização de responsabilidades de execução. O operador de empilhador passará a ser o único responsável pela execução do conjunto de atividades que antecedem a atividade de carregamento de contentores,

garantindo, desse modo, a ocorrência de um fluxo contínuo e maior consistência do processo; e ii) na implementação de um *Kanban* de recolha, que para além de servir de base à implementação do sistema *Pull*, apoiará os operadores da equipa de logística de expedição na execução das suas tarefas, contribuindo para a redução de tempos de espera, transporte de carga e acumulação de *stocks* no cais de expedição, e por último iii) na realização de um evento 5S no cais de expedição de cargas, com o objetivo de promover a ordem, gestão e segurança do espaço.

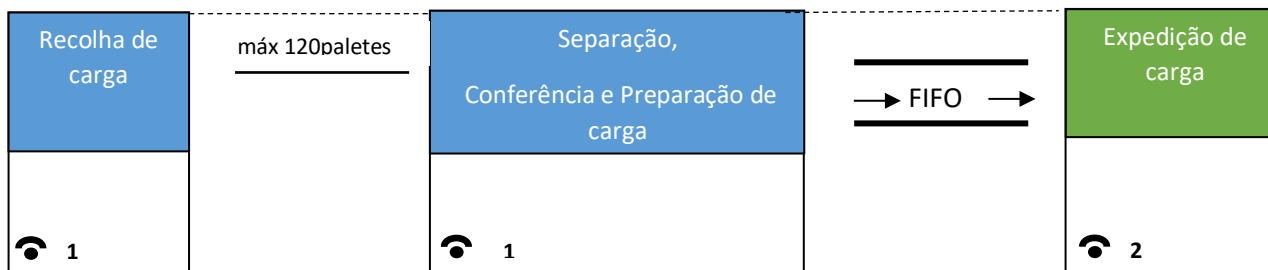
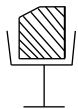
Os cartões *Kanban* serão disponibilizados diariamente aos operadores da equipa de logística de expedição e em cada um deles constará a informação necessária relativamente a cada carga a expedir. Deste modo, os operadores terão conhecimento não só, da hora de carregamento agendada com o transportador marítimo, como também do tipo de contentor associado a cada carga, o que permitirá por um lado, garantir um maior nível de serviço logístico, ao executar as atividades no momento indicado, como reduzir a quantidade de *stock* no cais de expedição de cargas.

Observa-se, no estado futuro a definição de um número máximo de paletes a transportar para o cais de expedição cargas, de modo a evitar a acumulação de paletes completas neste local e contribuir para a sua organização. O número de paletes a transportar tem em conta a capacidade máxima de alocação do cais de expedição, que corresponde a 120 paletes, ou seja, 6 cargas uniformemente distribuídas por cada um dos corredores de cais de expedição.

De modo a prevenir a ocorrência de atrasos na expedição de carga propõe-se, ainda, que o fluxo de material respeite a regra FIFO, ou seja, que as cargas que primeiro forem recolhidas das áreas de armazenagem sejam as primeiras a ser expedidas.

Estima-se que o estado futuro apresente um TVA associado ao processo de expedição de 18,8% (equação 2), um valor substancialmente superior ao obtido na observação da situação atual.

$$TVA = \frac{121}{645} \times 100 = 18,8\%$$



| | |
|--------|----------|
| TC | 135s |
| TVA | 10s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Área 220 |

| | |
|--------|------------------|
| TC | 135s |
| TVA | 7s+24s+14s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Corredor de cais |

| | |
|--------|-----------|
| TC | 110s |
| TVA | 66s |
| 1Turno | 8h |
| Disp | 24300s |
| Local | Contentor |



FIGURA 4.3 Mapeamento do Estado Futuro

4.3 Fase III – Proposta de Melhorias

Nesta fase, serão caracterizadas as propostas de melhoria que assentes em pressupostos da filosofia *lean*, como trabalho padronizado, fluxo contínuo, gestão visual e JIT, procuram alcançar os objetivos delineados.

4.3.1 Padronização de Método de Trabalho

A OM1 tem como objetivo a melhoria do fluxo logístico no interior do APA, através da reorganização da sequência de atividades e das suas interações com o *layout* do APA.

De modo a delinear um método de trabalho eficiente e seguro, capaz de reduzir os tempos despendidos em tarefas de valor não acrescentado como transporte de carga e movimentações de operadores, assim como na própria execução das diferentes atividades logísticas, propõe-se a padronização no modo como as atividades são executadas no APA pela equipa de logística de expedição. Para o efeito, sugere-se que, imediatamente após a execução da atividade de recolha de carga, ocorram de forma contínua, as execuções das atividades logísticas de separação, conferência e preparação de carga, nos respetivos corredores de cais de expedição.

De seguida descreve-se a sequência pela qual o conjunto de atividades deverá ser executado no APA:

- 1) **Recolha de carga** – Inicialmente, o operador de empilhador deverá começar por recolher 2 paletes das áreas de armazenagem;
- 2) **Separação de carga** – De seguida deverá transportar as paletes para o cais de expedição de cargas, onde realizará a respetiva alocação no corredor de separação definido.
- 3) **Conferência de carga** – Após a separação de carga, o mesmo operador deverá realizar a atividade de conferência, através de um terminal de rádio frequência, localizado no próprio empilhador;
- 4) **Preparação de carga** – Caso se trate de uma carga a expedir em contentor de tipo refrigerado, o operador de empilhador deverá ainda executar a atividade de preparação no respetivo corredor de separação, dispoendo as paletes segundo a orientação que se verifica no interior dos contentores, tal como descrito na secção 3.3.4 Para a sua execução, o operador apoiar-se-á em marcas existentes no chão dos corredores de separação, que delimitarão o espaço a ocupar por cada palete constituinte da carga. Cada movimentação de palete tem uma duração associada de 14 segundos;
- 5) **Expedição de carga** – Por fim, as paletes completas são movimentadas para o interior dos contentores, segundo a regra FIFO.

Este procedimento deve ser realizado sucessivamente e de forma contínua para cada par de paletes, até que a totalidade da carga, ou seja, o conjunto das 20 paletes, esteja recolhido, separado, conferido e eventualmente, preparado, por esta ordem, no respetivo corredor de separação. Caso a carga apresente inconformidades terá que ser movimentada para a área de recuperação de carga, a fim de se realizar a sua recuperação.

Posteriormente, e de acordo com o plano diário de carga de contentores, será realizada a atividade de carregamento que consiste na expedição de carga.

Na figura 4.4 tem-se o fluxograma do processo de expedição proposto.

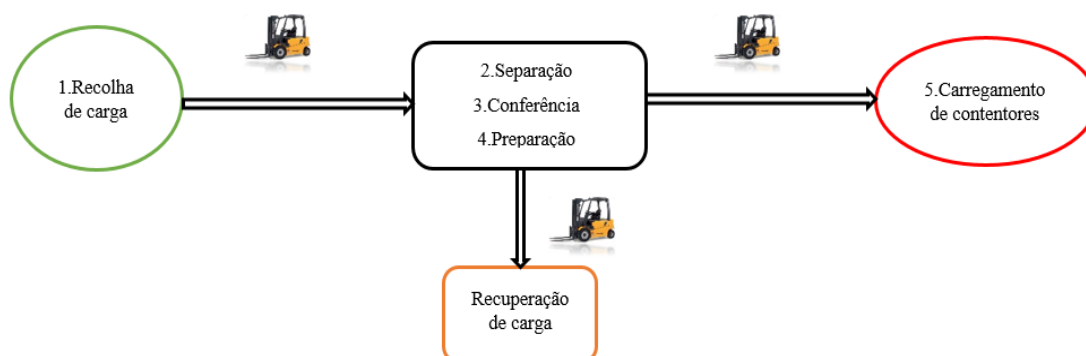


FIGURA 4.4 ESQUEMA RELATIVO AO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO COM DESTINO AO CLIENTE BRASIL NA SITUAÇÃO PROPOSTA

Na figura 4.5 apresenta-se o *Standardized work chart* (SWC), que representa o método de trabalho proposto e que funcionará como documento de apoio visual para confirmar se a padronização está a ser seguida e respeitada por toda a equipa de logística de expedição. O documento tem em consideração as durações previstas para cada atividade, representadas pela cor verde, bem como os tempos de transporte associados, ilustrados na figura a cor vermelha.

As principais diferenças entre o SWC e a situação atual assentam na uniformização das responsabilidades de execução das atividades, onde o operador de empilhador passa a ser o único responsável pela execução do conjunto de atividades logísticas, que antecedem a contentorização de PA, e, na delimitação de marcas no chão de cada um dos corredores de separação, com a finalidade de apoiar os operadores na execução das suas tarefas.

| Standardized Work Chart | Data de execução 16/05/2017 | Processo Expedição de PA | Localização Armazém de produto acabado | Responsável Carlos Gonçalves | Supervisor Manuel Cabaco |
|--|--|--|---|---------------------------------|------------------------------------|
| <pre> graph TD 1((1)) -- "≈45s" --> 2((2)) 2 --> 3((3)) 3 --> 4((4)) 4 --> 5((5)) 5 -.- "≈45s" --> 1 </pre> | | | | | |
| Inspeção de qualidade ◆ | Standard WIP 120 paletes completas | Movimentação Com carga: → Sem carga: - - - → | Tempo de ciclo/par de paletes 145 segundos | Nº de operadores 1 | Operador Operador de empilhador |

FIGURA 4.5 STANDARDIZED WORK CHART PARA O MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

A. Uniformização de Responsabilidades de Execução

Com o objetivo de reduzir os tempos de espera e as interrupções de fluxo observáveis no mapeamento do estado atual, propõe-se que a atividade de conferência de carga passe a ser realizada apenas pelo operador de empilhador.

Atualmente o operador de empilhador não está autorizado a realizar a atividade de conferência de carga, porque é tido em conta o risco de enviesamento na sua execução. Sendo este operador responsável pelo transporte de carga até aos corredores de separação, a chefia delega a execução da atividade de conferência de carga, num momento posterior, para outro operador, neste caso o operador de cais. No entanto, e atendendo às particularidades de expedição de PA para o mercado brasileiro, onde se recorre à capacidade máxima de contentores de 40 pés, expedindo sempre 20 paletes de uma única referência por contentor, conclui-se que esse risco é reduzido. Dessa forma, sugere-se a supressão da segregação de responsabilidades de execução, tornando o operador de empilhador responsável pelo conjunto de atividades logísticas que antecedem o carregamento de contentor.

Esta nova instrução de trabalho, para além de garantir a ocorrência de um fluxo contínuo, permitirá ainda aumentar a consistência do processo, dado que os operadores saberão sempre qual o estado de conferência das respetivas cargas, eliminando desta forma os momentos dúbios sobre esse estado, que resultam em situações de reprocessamento, movimentações de operadores e tempos de espera.

A conferência de cada paleta terá assim um tempo de ciclo associado de 10 segundos que corresponde a uma duração total, de 200 segundos por carga conferida, valor inferior em 40 segundos face ao procedimento atual, descrito na secção 3.3.3. Esta redução de tempo explica-se pelo facto do operador de cais não necessitar de se movimentar ao longo do cais de expedição para a execução da atividade. Através de uma posição sentada, o operador será capaz de conferir cada par de paletes completas, assim que as aloca no corredor de cais (figura 4.6).



FIGURA 4.6 CONFERÊNCIA DE CARGA NO MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

B. Delimitação de Marcas de Orientação

Com o objetivo de reduzir as movimentações de operadores, transporte de carga e tempos de espera, propõe-se ainda que as atividades de preparação e conferência de carga sejam sempre realizadas nos corredores de separação existentes no cais de expedição. Para o efeito, recomenda-se a pintura de marcas no chão em cada um dos corredores de separação com vista a delimitar o espaço a ocupar por cada palete constituente da carga e desse modo limitar a execução da atividade de preparação de carga a esses locais.

Recomenda-se a pintura de 12 marcas em cada corredor de separação, relativas às posições a ocupar pelas paletes intermédias, e que necessitam de apresentar orientação alternada no interior dos contentores de tipo refrigerado.

Através deste apoio visual os operadores procederão à execução das atividades de separação, conferência e preparação de carga, de modo contínuo e no mesmo local, não relegando esta última atividade para um local diferente e num momento posterior.

Tal como se observa na sequência de imagens da figura 4.7, o procedimento proposto apoiar-se-á nas marcas existentes no chão. Através do apoio visual assegurado pelas marcas de delimitação, o operador de empilhador realizará de forma sucessiva as atividades de separação, conferência e preparação de carga nos respetivos corredores de cais, segundo essa ordem.

Considerando apenas as atividades logísticas efetuadas no cais de expedição, tem-se a seguinte sequência de execução.

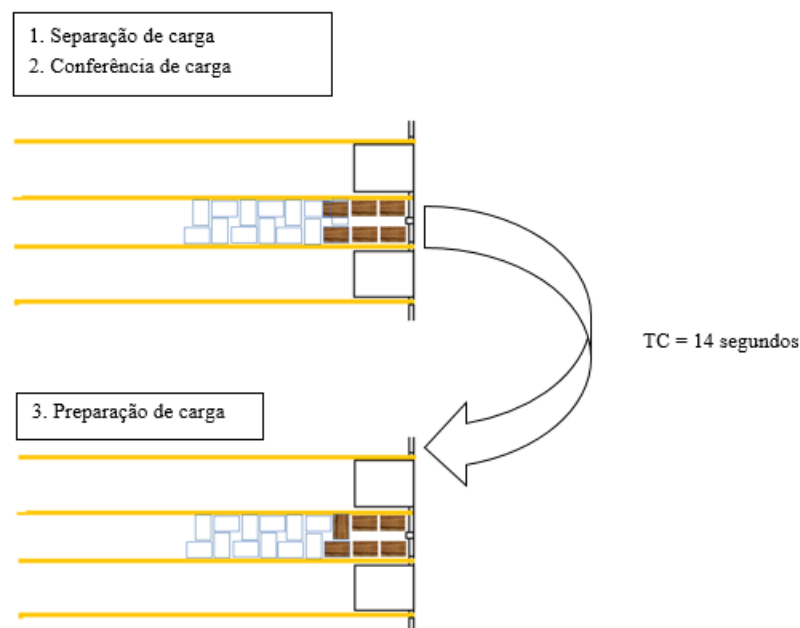


FIGURA 4.7 SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES LOGÍSTICAS NO MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

Tal como se observa na figura 4.8, após a separação e respetiva conferência, as paletes intermédias são realocadas no cais de expedição segundo a orientação da marca de delimitação. Esta tarefa apresenta um tempo de ciclo de 14 segundos por palete completa movimentada.

Na figura 4.8 observa-se uma carga preparada no APA segundo o método de trabalho proposto. A totalidade da carga, ou seja, as 20 paletes encontram-se já com a orientação que a expedição em contentores de tipo refrigerado exige, facilitando, desse modo, a posterior recolha e transporte de paletes para o interior do contentor.

A limitação dos corredores de separação para a atividade de preparação, tem assim um contributo muito importante na segurança e eficiência do processo de expedição, destacando-se a diminuição da distância percorrida no APA, do risco de acidentes de trabalho e do tempo despendido no transporte de carga até ao interior dos contentores.



FIGURA 4.8 EXEMPLO DE CARGA SEPARADA E PREPARADA NO CORREDOR DE SEPARAÇÃO NO MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

Na situação atual, os operadores de empilhador por razões de limitação de espaço para a execução da atividade de preparação de carga segundo a orientação pré-estabelecida, transportam a carga até às zonas 1 e 2 do APA (figura 4.9), não realizando essa atividade nos corredores de separação. A utilização desses locais, por se situarem em zonas de circulação de empilhadores, para além de representar um aumento da distância percorrida, compromete a circulação de empilhadores no APA e aumenta o risco de acidentes de trabalho e inconformidades.

As cargas preparadas na zona 1, segundo a orientação pré-estabelecida, ocupam não só os corredores de separação como também os corredores de circulação de empilhadores, dificultando as manobras durante a execução da atividade de carregamento, o que aumenta o risco de acidentes de trabalho e de inconformidades. Por sua vez, a presença de cargas preparadas na zona 2 limita a recolha de PA das *racks* aí situadas e acarreta, igualmente, riscos para a segurança dos operadores e conformidade das cargas.



b) Carga preparada na zona 2



a) Carga preparada na zona 1

FIGURA 4.9 PREPARAÇÃO DE CARGAS

Verifica-se igualmente, um aumento da área de cais ocupada. A preparação de uma carga ocupa na situação atual, uma área de aproximadamente $18,5\text{m}^2$, um valor superior em aproximadamente 22%, se comparado aos $14,5\text{m}^2$ ocupados se a atividade de preparação de carga for executada nos próprios corredores de separação. A diferença de valores deve-se à necessidade de distanciar as paletes umas das outras de modo a permitir a realização da atividade de conferência de carga, num momento posterior, que como se referiu na secção 3.3.3, é executada pelo operador de cais com recurso a um Terminal de Rádio frequência (TRF), deslocando-se a pé entre as folgas existentes no conjunto de paletes.

Por último, destaca-se a desorganização do cais de cargas. As paletes constituintes de cada carga encontram-se distribuídas em vários locais do cais originando dubiedade na equipa de logística de expedição sobre a que carga pertencem e qual o seu estado de conferência.

C. Comparação do Procedimento Atual com a Proposta de Padronização

De forma a fundamentar a presente proposta, são apresentados os dados que permitem a comparação entre a situação atual e o método de trabalho proposto, em termos transporte de carga, movimentos efetuados, tempos de espera e tempo total despendido.

Na tabela 4.2 encontram-se detalhadas as durações de cada tarefa da situação proposta, desde a recolha até à preparação de um par de paletes completas, assim como os tempos despendidos nas respetivas execuções, para a totalidade da carga, ou seja, para as 20 paletes completas. Nesta análise considera-se que as paletes completas estão todas elas associadas a carregamentos em contentores de tipo refrigerado, incluindo-se dessa forma a atividade de preparação de carga.

A duração, no método de trabalho proposto, para a recolha de um par de paletes é de aproximadamente 10 segundos e, uma vez que, para o mercado brasileiro recorre-se sempre à

capacidade máxima de alocação de contentores de 40 pés, existe a necessidade de executar 10 recolhas, por carga expedida, o que perfaz um tempo total despendido 1 minuto e 40 segundos na execução da tarefa, por carga expedida. Consequentemente são necessárias um total de 10 movimentações para o corredor de cais de expedição de cargas, o que corresponde a um dispêndio de tempo total de 7 minutos e 30 segundos. De modo análogo são alocados 10 pares de paletes no respetivo corredor de cais com uma duração associada de 7 segundos, o que se traduz num dispêndio total de 1 minuto e 10 segundos. São ainda conferidas um total de 20 paletes que correspondem a um dispêndio total de 4 minutos.

A preparação de carga, por sua vez, implica a movimentação de apenas 6 paletes no corredor de cais, o que corresponde a 1 minuto e 24 segundos de duração total.

O retorno de empilhador até à área de armazenagem, com a finalidade de recolher carga, ocorre 9 vezes por carga o que perfaz um dispêndio de aproximadamente 6 minutos e 45 segundos.

O *lead time* do método de trabalho proposto (22 minutos e 29 segundos) comparativamente com o da situação atual (aproximadamente 148 minutos) permitirá uma redução de aproximadamente 75% desse valor. Esta redução deve-se à eliminação de tarefas de VNA existentes entre a execução das várias atividades logísticas, tais como i) transporte de carga, ii) movimentação de operadores e iii) tempos de espera.

TABELA 4.2 TEMPOS DE CADA ATIVIDADE NO MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

| Tarefa | Duração / par de paletes (min) | Duração / carga (min) |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Recolha de carga | 00:10 | 1: 40 |
| Transporte para o corredor de cais | 00:45 | 7:30 |
| Separação de carga | 00:07 | 1:10 |
| Conferência de carga | 00:24 | 4:00 |
| Preparação de carga | 00:14 | 1:24 |
| Retorno até à área de armazenagem | 00:45 | 6:45 |
| TOTAL | 02:25 | 22:29 |

i. Transporte de carga

Quando comparada a distância percorrida no APA na situação atual com a distância percorrida aplicando o método de trabalho proposto, Figura 4.10, obtém-se uma redução compreendida entre os 18% e 30%. Este valor surge como resultado da limitação dos corredores de separação para a execução da atividade de preparação de carga. Ao limitar a execução da atividade

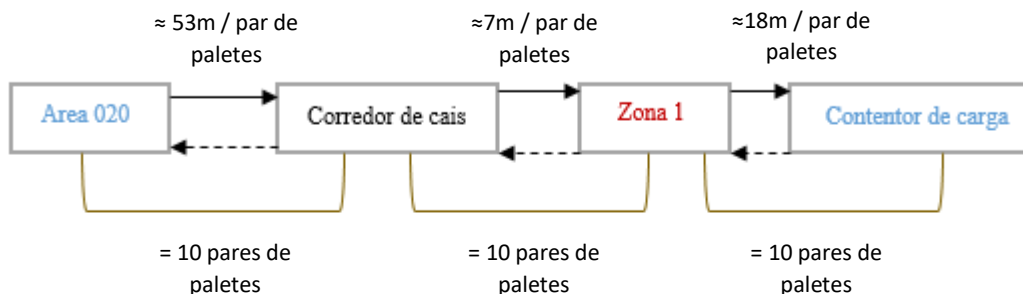
preparação de carga nos corredores de separação, eliminam-se os transportes de carga até às zonas 1 e 2 com a finalidade de proceder à execução dessa atividade segundo a orientação pré-estabelecida.

No método de trabalho proposto, as paletes constituintes de cada carga são transportadas apenas duas vezes no APA. O primeiro transporte de carga ocorre da área de armazenagem até ao corredor de cais, onde o empilhador percorre uma distância de aproximadamente 53 metros por par de paletes movimentado. O segundo transporte, por sua vez, ocorre momentos mais tarde, sendo as paletes movimentadas para o interior dos contentores com a distância média de 9 metros.

Tem-se, assim, uma redução de 264 metros e 536 metros, comparativamente com a utilização da zona 1 e 2, respetivamente. Considerando a quantidade de carregamentos em contentores do tipo refrigerado realizados em 2016 (879), estima-se que o método de trabalho proposto resulte na diminuição da distância percorrida no APA de aproximadamente 233km por ano, quando comparado com as cargas preparadas na zona 1, e de aproximadamente 471km, quando comparado com as cargas preparadas na zona 2.

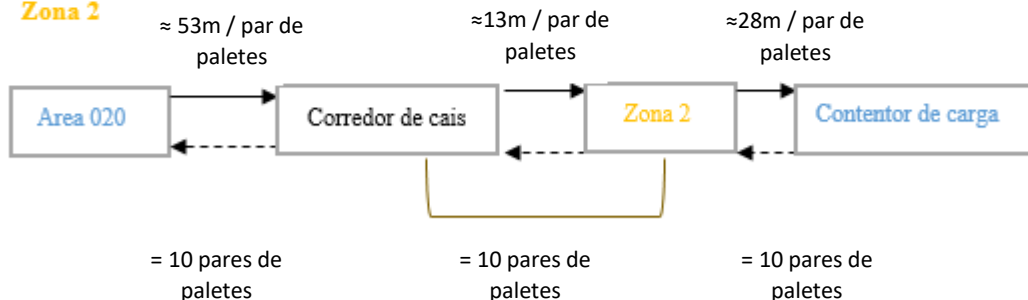
Situação atual

Zona 1



Distância percorrida: $(530 + 42 + 180) \times 2 = 1504$ metros

Zona 2



Distância percorrida: $(530 + 78 + 280) \times 2 = 1776$ metros

Método proposto

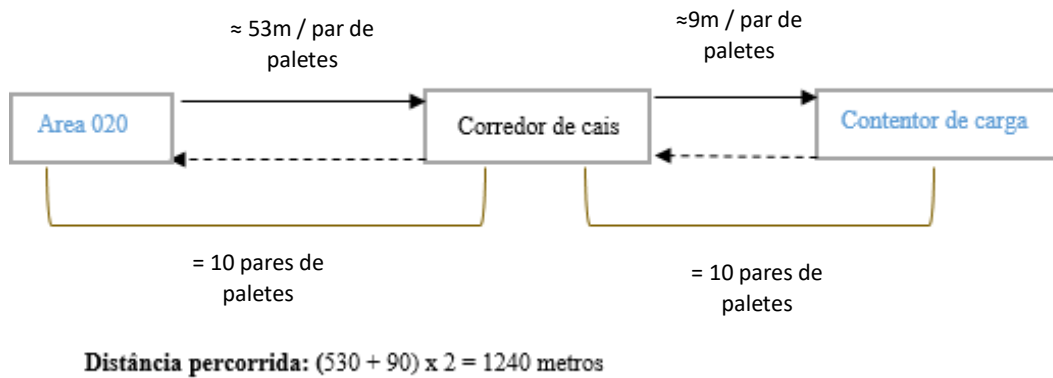


FIGURA 4.10 COMPARAÇÃO ENTRE O TRANSPORTE DE CARGA DA SITUAÇÃO ATUAL COM O MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO

ii. Tempos de espera

Através da linha de tempo representada na parte inferior do mapeamento do estado atual, foi possível concluir que o processo de expedição de PA apresenta um TVNA de 175 minutos por carga expedida, que corresponde a aproximadamente 99% do tempo total despendido. Este valor traduz-se em tempos de espera que comprometem a eficiência do processo de expedição e no cumprimento do plano diário de carga de contentores. Por outro lado, analisando a linha de tempo do mapeamento do estado futuro tem-se um TVNA aproximado de apenas 11 minutos, sendo o TVA desse estado de aproximadamente 19%. Esta diferença de valores deve-se à padronização de método de trabalho que permite a eliminação de tempos de espera. O facto de um único operador ser responsável pela execução do conjunto das diferentes atividades logísticas permitirá eliminar as interrupções de fluxo, ilustradas no mapeamento do estado atual, e desse modo, garantir a ocorrência de fluxo contínuo no processo de expedição.

No procedimento atual, o operador responsável pela atividade de recolha, separação e preparação, ou seja o operador de empilhador, não está autorizado a executar a atividade de conferência de carga, devido ao facto das diferentes atividades serem potencialmente conflitantes entre si, com risco de enviesamento associado. Observa-se, desse modo, a interrupção do fluxo sempre que a responsabilidade de execução da atividade se altera, isto ocorre antes e depois da atividade de conferência de carga, e é uma das causas para a ocorrência de tempos de espera e atrasos no processo de expedição. Nesses momentos, as cargas permanecem no cais de expedição até que os operadores de cais e empilhador tenham

disponibilidade para executar as atividades de conferência e preparação de carga, respetivamente.

No método de trabalho proposto, sugere-se a uniformização de responsabilidades de execução, o que permitirá a existência de fluxo contínuo, e eliminar os tempos de espera entre a execução das atividades logísticas de separação e preparação de carga. Isso resultará na eliminação de 145 minutos de TVNA do processo de expedição.

Comparando os tempos de espera observáveis na situação atual com os tempos de espera expectáveis do método de trabalho proposto tem-se uma redução de aproximadamente 94% deste valor.

iii. Movimentação de operadores

A padronização do método de trabalho permitirá igualmente reduzir substancialmente a movimentação de operadores no cais de expedição, ao eliminar os casos em que os operadores se deslocam a pé no APA com o objetivo de comunicar instruções de trabalho a colegas, e os casos em que as movimentações têm como finalidade alcançar materiais ou equipamentos, como empilhadores, porta paletes, ou terminais de rádio frequência.

4.3.2 Implementação de Kanban de Recolha

A aplicação de controlos visuais adequados é um dos passos mais importantes no processo de padronização de trabalho e a solução mais eficaz para rápida deteção de desperdícios, tal como se referiu na secção 2.2.7.

Caracterizando a situação atual, concluiu-se que o défice de informação era uma das causas para a ocorrência de desperdícios, tais como tempos de espera e situações de reprocessamento, responsáveis pelo atraso no carregamento de contentores. Como referido na secção 3.3.5, a expedição de carga em contentores de tipo refrigerado implica a preparação prévia das paletes em cais de expedição, segundo uma orientação pré-estabelecida, no entanto e por desconhecimento dos tipos de contentores associados a cada carga, os operadores apenas realizam essa atividade no momento da chegada do contentor às instalações, com o objetivo de não incorrer em situações de reprocessamento. No entanto, estas situações resultam em tempos de espera, no valor mínimo de 5 minutos e 30 segundos por contentor, que correspondem à execução da atividade de preparação de uma carga no cais de expedição.

Com vista a reduzir estes tempos de espera e aumentar a disponibilidade dos operadores, é proposta a implementação de uma ferramenta *lean*, que através da disponibilização de um conjunto de informações, permita apoiar a equipa de logística de expedição no decorrer das

suas tarefas. Assim, propõe-se a utilização de um quadro de apoio visual, onde serão colocados diariamente cartões de instruções, ou *Kanbans* de recolha, com o objetivo de permitir uma clara percepção aos operadores das tarefas a executar, assim como um adequado controlo visual do plano diário de carga de contentores (figura 4.11).

Os *kanbans* de recolha propostos apresentam um conjunto de informações, relativo a cada carga, especificando por exemplo, o tipo de contentor associado, bem como a porta de cais onde a atividade de carregamento irá ocorrer, o que contribuirá para a diminuição de tempos de espera e para o aumento da consistência do processo de expedição, garantindo que todos operadores envolvidos têm conhecimento do plano diário de carga de contentores e procedem de acordo com o *takt time*.

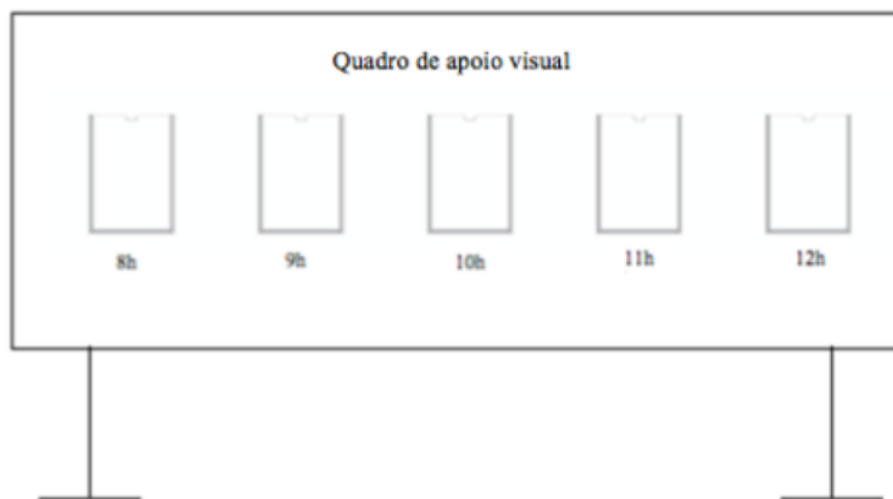


FIGURA 4.11 QUADRO DE APOIO VISUAL PROPOSTO NO APA

Para além destas informações, os *kanbans* transmitem ainda a informação de qual a referência de PA a recolher, assim como a sua localização, especificando o bin da área de armazenagem 020 onde as paletes completas se encontram alocadas.

Na figura (4.12) apresenta-se a proposta de cartão para implementação do sistema *kanban* no APA, considerando que a expedição de carga irá ocorrer na porta de cais número 4 e num contentor de tipo refrigerado (Tipo R).

Como a cada *kanban* está associada uma carga, tem-se a informação visual no canto superior direito das necessidades do processo de expedição, sendo visível a quantidade de cargas a expedir numa determinada hora.


| | | |
|---|-------------|-------|
|  | | 1/2 |
| Delivery Order | 96001230 | |
| ID Contentor | SUDU6199732 | |
| Data de expedição | 12/07/2017 | |
| Recolha de carga | | |
| Referência | 96001230 | |
| Quantidade | 1440 | |
| Bin | 12 | |
| Hora de carregamento | 10h | |
| Qtd | Tipo | Porta |
| 20 | R | 4 |

FIGURA 4.12 KANBAN DE RECOLHA PROPOSTO

No caso do exemplo ilustrado tem-se que o *kanban* é relativo à primeira de duas cargas a expedir às 10h do dia 12 de Julho de 2017. Na parte superior do cartão tem-se ainda o código de barras identificativo, que permitirá um maior controlo interno das atividades logísticas. Através da leitura do código de barras, regista-se a hora de início do processo de expedição no WMS, que contribui para uma maior consistência do processo e controlo interno da produtividade dos operadores. Na parte inferior do cartão, por sua vez, disponibiliza-se um conjunto de informações que permitem ao operador de empilhador realizar as atividades logísticas que antecedem o carregamento de contentores de forma autónoma e contínua. Através de mera observação os operadores têm conhecimento da referência de PA a recolher e respetiva quantidade, localização, hora de carregamento, assim como qual a porta de cais e o tipo de contentor associado. Dessa forma, têm uma perceção imediata de todas as tarefas a realizar bem como dos locais no APA onde se deverão deslocar.

O *kanban* de recolha consiste na reformulação de um documento utilizado pela equipa de operadores, denominado internamente por “mapa logístico”. Esse documento tem como finalidade apoiar na gestão de cais de expedição e apesar de reunir um conjunto de informações úteis para compreensão do plano diário de carga de contentores, não permite uma visão e hierarquização das tarefas associadas ao processo de expedição de PA. Por exemplo, não

especifica se os contentores a carregar são do tipo seco ou refrigerado e qual a porta de cais associada a cada carregamento.

Assim e dada a elevada taxa anual de carregamentos em contentores desse tipo, a utilização de um documento que transmita num momento prévio a informação de qual o tipo de contentor a carregar, permite antecipar a atividade de preparação de carga para um momento adequado e, desse modo obter ganhos de disponibilidade dos operadores no momento da chegada dos contentores de carga às instalações fabris da GWW. Estima-se que a utilização desta ferramenta resulte em ganhos anuais de disponibilidade dos operadores na ordem das 80 horas anuais, equivalentes a aproximadamente 10 turnos de trabalho.

A emissão dos cartões e respetiva colocação nos quadros de apoio visual será da responsabilidade do assistente logístico, no dia que antecede a expedição de carga, no final do segundo turno de trabalho. Para o efeito apoiar-se-á no documento utilizado atualmente, transpondo a informação necessária e acrescentando o tipo de contentor. O acréscimo da informação relativa à porta de cais ficará ao seu critério, selecionando uma das 6 portas e cais existentes.

Considerando um número máximo de 8 carregamentos por dia, e tendo em conta o tempo de trabalho disponível efetivo por turno de trabalho (405 minutos), obtém-se o seguinte *takt time* para o processo de expedição de PA com destino ao cliente Brasil.

$$Takt\ Time = \frac{Tempo\ de\ trabalho\ disponível\ efetivo\ (minutos)}{N^{\circ}\ de\ carregamentos\ realizados\ (dia)}$$

$$Takt\ Time = \frac{405}{8} \approx 51\ minutos$$

Este valor indica que a cada 51 minutos terá que ocorrer a expedição de uma carga contentorizada de forma a responder devidamente à procura do cliente. Como referido na secção 2.2.1 a abordagem JIT requer um fluxo contínuo de materiais e informação, coordenados de acordo com um sistema *Pull* e a trabalhar com um tempo de ciclo o mais próximo possível do *takt time*. Dessa forma e tendo em conta o *lead time* resultante do método de trabalho proposto (OM1), que é de 22 minutos e 30 segundos por carga, define-se daqui em diante o carregamento de um máximo de 2 contentores por hora.

Com base nesse valor tem-se que o processo de expedição deve ser iniciado uma hora antes da hora de carga agendada, nos casos em que temos dois *kanbans* associados à mesma hora de carregamento, isto porque a duração total relativa à execução do conjunto das atividades logísticas que antecedem o carregamento de contentores para as duas cargas corresponde a

uma duração total de aproximadamente 45 minutos, valor próximo do *takt time* obtido. Nestas condições obtém-se um tempo de espera de aproximadamente 10 minutos para as duas cargas alocadas nos corredores do cais de expedição, enquanto o carregamento de contentores não ocorre, o que representa uma redução de aproximadamente 62% do tempo de espera nesta fase do processo. Do mesmo modo, reduz-se em aproximadamente 67% a acumulação de *stocks* no cais de expedição, passando de um valor médio de 60 paletes completas, para um valor de 20 paletes completas no cais de expedição a aguardar a chegada do respetivo contentor de carga.

A implementação desta ferramenta permitirá que as atividades logísticas sejam executadas *Just-In-Time*, estando o processo de expedição assente num sistema *Pull*, onde a execução das atividades logísticas apenas ocorre tendo o conhecimento das necessidades e particularidades de cada carregamento. Ao responder devidamente ao *takt time* do processo de expedição, serão atingidos também melhores resultados operacionais, como a redução do *lead time* do processo de expedição, acumulação de *stock* no cais de expedição, movimentação de operadores e transporte de carga no APA, assim como melhores resultados organizacionais, de que são exemplo, um maior foco na comunicação, autonomia e sentido de responsabilidade dos operadores

4.3.3 Realização de Evento 5S no Cais de Expedição

A proposta de realização de um evento 5S no cais de expedição surge com a necessidade de normalização dos postos de trabalho e áreas envolventes.



FIGURA 4.13 DISPOSIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NA SITUAÇÃO ATUAL

A análise do dia-a-dia de trabalho permitiu detetar algumas dificuldades no desempenho das tarefas associadas à atividade de carregamento de contentores. Estas dificuldades devem-se sobretudo a uma deficiente organização e manutenção do espaço de trabalho, bem como, à ausência de locais dedicados à arrumação de materiais e equipamentos de suporte, tais como *tablet*, punho de fita-cola e almofadas de ar, sendo estes colocados de forma livre no cais de expedição por cada operador (figura 4.13). Isto origina ineficiências ao nível do fluxo logístico,

tais como o aumento de movimentações de operadores e tempos de espera do processo de expedição.

Por este motivo e com o objetivo de promover a ordem, gestão e limpeza do espaço, aquando da execução da atividade de carregamento de contentores, foi definida a implementação de um conjunto de medidas assentes nos pressupostos da ferramenta 5S.

- ❖ Criação de locais dedicados à arrumação de materiais e equipamentos;
- ❖ Marcação e delimitação de espaços;
- ❖ Aquisição de tripés para colocação e enchimento de almofadas de ar;

A. Locais dedicados à arrumação de materias e equipamentos

Um dos objetivos da proposta apresentada passa pela normalização do posto de trabalho, onde se procura responder à premissa da etapa *Seiton* – “Lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar” com vista a reduzir o tempo despendido na procura de recursos e movimentações.

Assim, recomenda-se que os materiais e equipamentos de suporte à atividade de carregamento de contentores sejam classificados de a 1 a 3 com base na sua frequência de uso, sendo 1 representativo de materiais pouco utilizados, 2 = utilização moderada, 3 = muito utilizados. Com base nessa classificação, deve ser priorizada a arrumação e organização, dos materiais e equipamentos, de forma a minimizar os tempos de procura nas respetivas recolhas.

Na tabela 4.3 é apresentada a classificação obtida para todos os materiais e equipamentos observáveis na execução da atividade de carregamento de contentores.

TABELA 4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS COM BASE NA SUA UTILIZAÇÃO

| Material / Equipamento | Classificação | | |
|------------------------|---------------|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Desumidificador | X | | |
| Tablet | | | X |
| Placas numéricas | | | X |
| Almofadas de ar | | X | |
| Punho de fita cola | | X | |

Dado que os equipamentos, *tablet* e as placas numéricas obtiveram uma maior classificação, foi feito um pedido à equipa de manutenção da empresa para a conceção de 5 prateleiras em inox com as dimensões 420x 300mm com o objetivo de servir como local dedicado à arrumação. As

prateleiras de suporte serão colocadas entre cada duas portas de cais e permitirão organizar e arrumar o *tablet* bem como as placas numéricas, durante a execução da atividade.

A figura 4.14a) corresponde ao estado atual, onde os materiais e equipamentos por falta de locais de arrumação são colocados no chão de cais de uma forma aleatória e diferente por cada operador, contribuindo para o aumento de tempo despendido na procura e movimentação de operadores. A figura 4.14b), por sua vez, ilustra o estado futuro, onde existe um local dedicado à arrumação do material e equipamento mais utilizado.

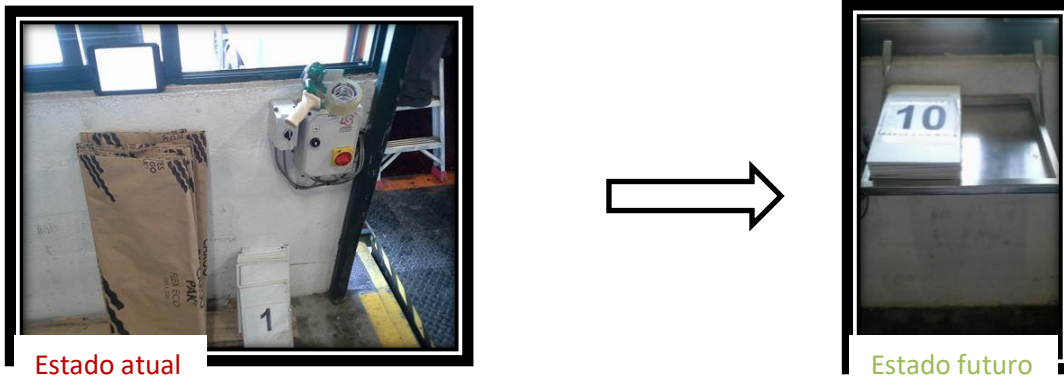


FIGURA 4.14 COMPARAÇÃO ENTRE A ARRUMAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NA SITUAÇÃO ATUAL E NO ESTADO FUTURO

B Marcação e delimitação de espaços

De modo a prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho, resultantes da colisão de paletes completas com os separadores de aço existentes no cais de expedição, foi proposta a alteração dos separadores atuais. A sugestão passou por aumentar a altura dos mesmos, com o propósito de serem mais visíveis e desse modo facilitar a tarefa de alocação no corredor de separação, assim como prevenir a queda de caixas em caso de embate.

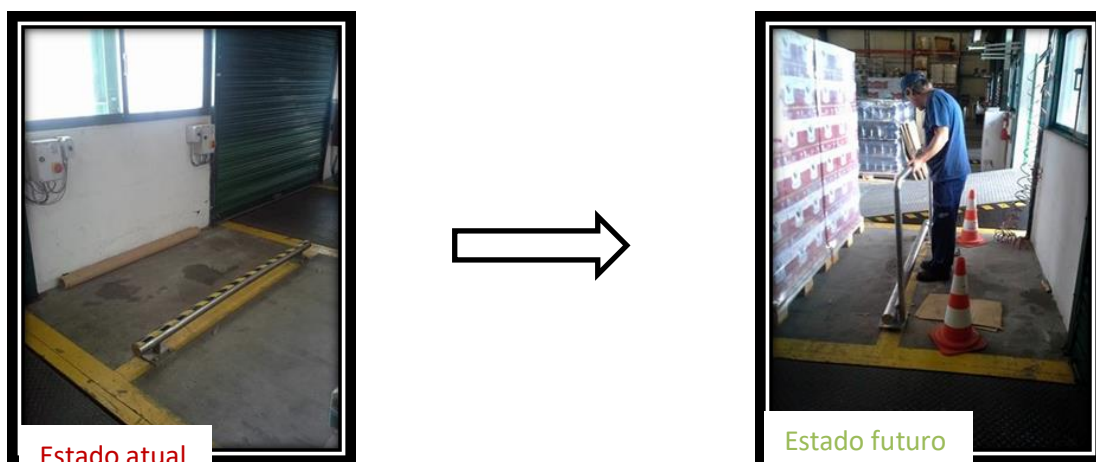


FIGURA 4.15 COMPARAÇÃO ENTRE A MARCAÇÃO E DELIMITAÇÃO DE ESPAÇOS NA SITUAÇÃO ATUAL E NO ESTADO FUTURO

C. Aquisição de tripés

Como medida preventiva, foi ainda requisitada à equipa de manutenção, a criação de tripés com o objetivo de tornar a tarefa de preparação de almofadas de ar segura e eficaz.

Atualmente esta tarefa não tem um procedimento de trabalho definido, sendo realizada na maioria das situações no chão do cais de expedição. Esta situação origina a adoção de más posturas de trabalho por parte dos operadores, representando um risco para a saúde dos operadores.

Em alguns casos, observou-se o também transporte de paletes para o cais de expedição com o objetivo de criar uma bancada de trabalho temporária. Essa solução apesar de permitir o uso de boas posturas e dessa forma mitigar o risco da ocorrência de lesões músculo-esqueléticas, contribui para o aumento de movimentações no APA.



FIGURA 4.16 PREPARAÇÃO DE ALMOFADA DE AR NA SITUAÇÃO ATUAL

Considerando o desajuste ergonómico e a insegurança dos procedimentos foi requisitado um conjunto de tripés de altura regulável à equipa de manutenção.

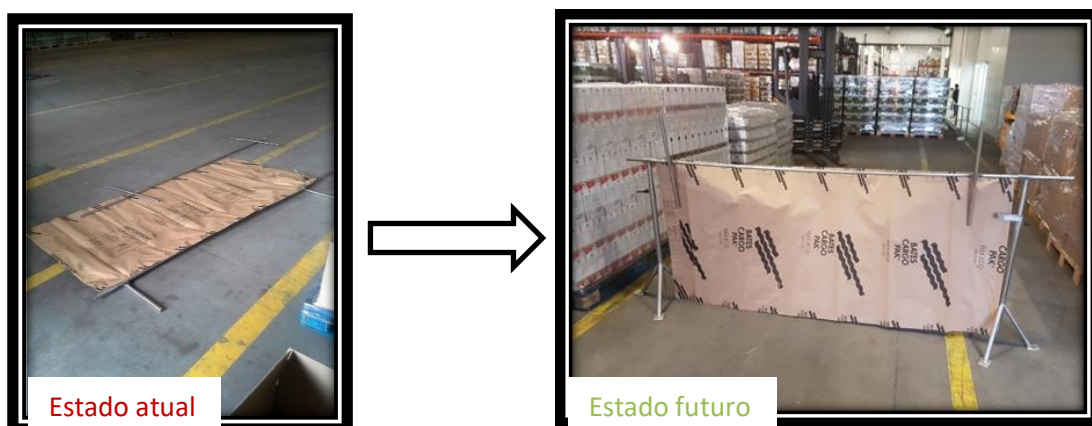


FIGURA 4.17 COMPARAÇÃO ENTRE A SITUAÇÃO ATUAL E ESTADO FUTURO PARA A PREPARAÇÃO DE ALMOFADAS DE AR

5. Conclusões e Propostas de Trabalho Futuro

No presente capítulo são apresentados os principais objetivos da dissertação assim como as conclusões a que esta permitiu chegar, sendo descritos de forma sucinta os impactos no processo de expedição de PA, resultantes das oportunidades de melhoria propostas à empresa. Por fim, são realizadas considerações para possíveis trabalhos futuros.

5.1 CONCLUSÕES

Hoje em dia face à crescente competitividade da indústria alimentar e à própria exigência dos consumidores finais, existe a necessidade de rever continuamente os processos logísticos inerentes a toda a cadeia de abastecimento. Neste contexto, e sendo hoje em dia o foco da filosofia *lean* muito mais estratégico, com ênfase na melhoria contínua de todos os processos, produtivos ou não, existe a necessidade de aplicar os princípios e ferramentas *lean* para além do seu âmbito inicial, a melhoria de processos produtivos. Dessa forma, surgiu o interesse da *Gallo WordWide* de tornar o processo logístico de expedição de PA o mais eficiente possível.

A presente dissertação teve por base um estágio realizado na área funcional de logística externa das instalações fabris, com o intuito de contribuir para eficiência do processo de expedição de PA. O estágio, com a duração de 6 meses, teve como objetivo a identificação de oportunidades de melhoria no processo de expedição de azeite para o mercado brasileiro através de uma visão externa e não enviesada e sob uma ótica *lean*.

As oportunidades de melhoria propostas à empresa incidiram nas atividades realizadas no APA, no decorrer do primeiro turno de trabalho, pela equipa de logística de expedição e estiveram assentes em pressupostos de melhoria contínua, como ocorrência de fluxo contínuo, padronização de métodos de trabalho e aplicação de adequados controlos visuais, visando a redução de desperdícios no processo de expedição.

Foram identificadas 3 oportunidades de melhoria, relativamente às quais foram propostas ações de melhoria assentes em pressupostos da filosofia *lean*, i) padronização de método de trabalho, ii) implementação de *kanbans* de recolha, e iii) realização de um evento 5S no cais de expedição de cargas.

A primeira ação de melhoria baseou-se no conjunto de atividades realizadas em APA e que antecedem a atividade de carregamento de contentores, ou seja, as atividades de recolha, separação, preparação e conferência de carga. Através do acompanhamento inicial do dia-a-dia da equipa de logística de expedição, foi possível recolher dados para o mapeamento do estado atual e identificar os principais desperdícios do processo. Após o mapeamento, concluiu-se que

a ausência de procedimentos de trabalho era a principal causa para a existência de desperdícios, tais como movimentação de operadores, tempos de espera e transporte de carga no APA. Desse modo propôs-se a normalização da sequência de atividades logísticas que antecedem o carregamento de contentores. A implementação desta proposta apoiar-se-á em duas medidas, a primeira consiste na uniformização das responsabilidades de execução, onde o operador de empilhador será o único responsável pela execução do conjunto das atividades logísticas e a segunda ação consiste na delimitação de marcas no chão de cais de cargas, com o objetivo de dedicar os corredores de separação para a execução da atividade de preparação de carga.

A padronização do método de trabalho, apoiada por adequados controlos visuais, para além de permitir estabelecer a existência de fluxo contínuo no APA, permitirá obter uma redução de 75% no tempo de ciclo. Este valor deve-se à redução de aproximadamente 94% do TVNA do processo de expedição, onde o transporte de carga no APA terá um decréscimo anual estimado, compreendido entre os 18% e 30%. Esta redução explica-se pelo facto de se limitar os corredores de separação para a execução das atividades de separação e preparação de carga, eliminando as situações em que a carga volta a ser transportada no cais de expedição com o objetivo de executar a atividade de preparação. A dedicação dos corredores de separação para essa atividade permitirá ainda uma redução da ocupação da área de cais na ordem dos 22% por carga, contribuindo para organização do espaço e movimentação de operadores.

A segunda ação de melhoria proposta consistiu na implementação de um sistema *Kanban* no cais de expedição de cargas, com o objetivo de disponibilizar antecipadamente à equipa de operadores, um conjunto de informações necessárias acerca do plano diário de carga de contentores. Para o efeito propõe-se a implementação de um quadro de apoio visual, no interior do APA, onde serão colocados diariamente os cartões *Kanban* relativos a cada carga, com toda a informação necessária para a expedição de carga. O conjunto de informações presente em cada cartão *kanban* permitirá à equipa de logística de expedição uma clara perceção das tarefas a executar assim como um adequado controlo visual do plano diário de carga de contentores. A informação da respetiva hora de carga, tipo de contentor e porta de cais, permitirá que as atividades sejam executadas de forma *Just-In-Time* no APA, e dessa forma garantir que o processo de expedição de PA esteja assente num sistema *Pull*.

A implementação desta oportunidade de melhoria permitirá em traços gerais um aumento da consistência do processo de expedição através de um aumento da disponibilidade dos operadores, redução dos tempos de espera e acumulação de *stocks* no cais de expedição. Em termos quantitativos tem-se com esta implementação, i) um aumento da disponibilidade dos operadores de 80 horas anuais, equivalentes a 10 turnos de trabalho, que se explica pelo facto

de se antecipar a atividade de preparação de carga para um momento prévio à chegada do contentor de carga; ii) uma redução de aproximadamente 62% dos tempos de espera; iii) e de 67% na acumulação de *stocks* no cais de expedição.

Por fim, foi proposta a realização de um evento 5S no cais de expedição de carga com o objetivo de promover a ordem, gestão e limpeza do espaço de cais. Por razões de tempo não foi possível a realização do evento 5S durante o período de estágio, no entanto foi efetuado o levantamento das principais necessidades. Concluiu-se após o acompanhamento diário das atividades de carregamento de contentores, que as principais causas de ineficiência e de TVNA deviam-se sobretudo à ausência de locais dedicados para arrumação e organização de materiais e equipamentos de suporte, tais como *tablet*, placas numéricas e almofadas de ar. Assim foi requisitado à equipa de manutenção da empresa a criação de 3 ferramentas de suporte. A primeira ferramenta de suporte consistiu na criação de prateleiras em inox e amovíveis, com a finalidade de alocar os recursos mais utilizados durante a atividade de carregamento, ou seja, o *tablet* e placas numéricas. A utilização desta ferramenta visa a redução de movimentações e tempos despendidos na procura de materiais e equipamento, contribuindo assim para a eficiência da atividade. O segundo pedido teve como objetivo a prevenção de ocorrência de acidentes de trabalho e de inconformidades, resultantes da colisão de paletes completas com os separadores de aço existentes no cais de expedição. Dessa forma foi proposta a alteração dos separadores, por uns mais altos com o propósito aumentar a visibilidade dos operadores durante a execução da atividade logística de separação de carga, assim como prevenir o tombo de caixas em caso de colisão.

Por último e como medida preventiva, foi requisitada a construção de tripés reguláveis em altura com objetivo de permitir a preparação de almofadas de ar através de uma boa postura de trabalho, ao nível dos cotovelos dos operadores. Desse modo será possível reduzir o risco de queixas e sintomas, bem como o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas na equipa de operadores.

Embora não tenha sido possível quantificar os ganhos resultantes da adoção das ferramentas de suporte, prevê-se uma maior eficiência e segurança da atividade de carregamento, dado o menor risco para situações de inconformidade de carga e lesões dos operadores, respetivamente, na medida em que tornam possível a eliminação de movimentações e tempos despendidos na procura de recursos materiais, redução de acidentes de trabalho e adoção de corretas posturas de trabalho.

5.2 PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO

Como propostas para estudos e ações futuras, recomenda-se a padronização da execução da atividade de carregamento de contentores. Na situação atual, a execução dessa atividade não apresenta um bom nivelamento de trabalho entre operadores, constatando-se elevados tempos de espera e movimentações no cais de expedição. Assim, sugere-se a padronização no modo como é executada essa atividade, recomendando-se a redução do registo fotográfico. Atualmente o registo engloba um total de 19 fotografias, das quais 10 são relativas aos pares de paletes movimentadas. Embora estas fotografias atestem a conformidade do PA que está na face frontal da paleta, não garante a conformidade do produto que está nas faces laterais e face posterior da paleta e que até tem um maior risco de apresentar inconformidades, resultantes da colisão com outras paletes no interior do contentor.

Uma vez que no período dos últimos 6 meses a empresa não recebeu qualquer notificação de inconformidade e dada a influência desta tarefa nos tempos de espera da atividade, propõe-se a redução do registo fotográfico, limitando este registo ao interior e laterais dos contentores de carga, assim como aos selos de segurança. Esta medida permitirá uma redução ligeiramente superior a 50% no número de fotografias necessárias, dando um sinal claro de confiança aos operadores e contribuindo para a eficiência da atividade. A medida contribuirá igualmente para um melhor nivelamento de trabalho, reduzindo os tempos de espera do operador de empilhador.

Bibliografia

- Aoki, K. (2008). Transferring Japanese Kaizen Activities to Overseas Plants in China. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(6), 518–539. <https://doi.org/10.1108/01443570810875340>
- Aycock, J. (2003). A brief history of just-in-time. *ACM Computing Surveys*, 35(2), 97–113. <https://doi.org/10.1145/857076.857077>
- Ballou, R. (2007). The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management. *European Business Review*, 19, 332–348.
- Bhuiyan, N., Baghel, A., & Wilson, J. (2006). A Sustainable Continuous Improvement Methodology at an Aerospace Company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(8), 671–687. <https://doi.org/10.1108/17410400610710206>
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). Supply Chain Logistics Management. In B. Gordon (Ed.) (1^a ed, pp. 30–170). Michigan: McGraw Hill. <https://doi.org/123456789OCCWICW098765432>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2006). *Operations Management for Competitive Advantage*. (McGraw-Hill Education, Ed.), *McGrawHill Irwin* (2^a ed). New York. <https://doi.org/9780072983906>
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management*. (Pearson Education Limited, Ed.) (3^a ed).
- Fernando, D., Duque, M., & Cadavid, L. R. (2007). The Relationship Between Lean Activities and Lean Metrics. *Estudios Gerenciales*, 23(105), 69–83. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(07\)70026-8](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(07)70026-8)
- Frazelle, E. (2002). Supply Chain Strategy. In McGraw- Hill Companies (Ed.) (1^a ed, p. pp 220-295). New York. <https://doi.org/10.1036/0071418172>
- Glover, W. J., Farris, J. a., & Van Aken, E. M. (2014). The Relationship Between Continuous Improvement and Rapid Improvement Sustainability. *International Journal of Production Research*, 53, 1–19. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.991841>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & Mcginnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation : A Comprehensive Review. *European Journal of Operational Research* 177(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & Mcginnis, L. F. (2010). Research on Warehouse Design and Performance Evaluation : A Comprehensive Review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>

- Jaca, C., Viles, E., Paipa-Galeano, L., Santos, J., & Mateo, R. (2014). Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 52(15), 4574–4586.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2013.878481>
- Jones, D. T., Hines, P., & Rich, N. (1997). Lean logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 27(3/4), 153–173.
<https://doi.org/10.1108/09600039710170557>
- Lacerda, A. P., Xambre, A. R., & Alvelos, H. M. (2015). Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: a case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. *International Journal of Production Research*, 7543(October), 1–13.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1055349>
- Leonardo, J. (2015). *Contributos para o dimensionamento de um armazém : caso de estudo na Nutriceal Foods*. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- Liker, J. K. (2003). The 14 Principles of the Toyota Way : An Executive Summary of the. *The 14 Principles of the Toyota Way : An Executive Summary of the*, 35–41.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles From The World's Greatest Manufacturer*. (McGraw-Hill Companies, Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). New York. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps* (McGraw-Hil). New York. <https://doi.org/101036/0071448934>
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management : a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11–17. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/02635579910243851>
- Melton, T. (2005). What Lean Thinking has to Offer the Process Industries, (June), 662–673.
<https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Monden, Y. (2012). *An Integrated Approach to Just-In-Time*. (T. & G. Francis, Ed.) (4th ed). Boca Raton.
- Murugesan, V. M., Rajenthirakumar, D., & Chandrasekar, M. (2016). Manufacturing Process Improvement Using Lean Tools. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara - International Journal of Engineering*, 14(2), 151–154.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System. International Journal of Operations* (Productivi, Vol. 4). Portland, Oregon. <https://doi.org/10.1108/eb054703>
- Pinto, J. P. (2008). Lean Thinking - Introdução ao pensamento magro. *Comunidade Lean Thinking*, 159–163. <https://doi.org/10.1002/9780470759660.ch27>
- Rahani, a. R. R., & Al-Ashraf, M. (2012). Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *Procedia Engineering*, 41(Iris), 1727–1734. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.375>

- Ray, M. B. (1997). Just-in-Time Manufacturing: An Introduction. *Journal of Manufacturing Systems*, 16(3), 234–235. [https://doi.org/10.1016/S0278-6125\(97\)88895-4](https://doi.org/10.1016/S0278-6125(97)88895-4)
- Richards, G. (2011). *Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. (Kogan Page Limited, Ed.) (1^a ed). London.
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute Brookline (The Lean E). Brookline, Massachusetts. <https://doi.org/10.1109/6.490058>
- Sanchez, L., & Blanco, B. (2014). Three decades of continuous improvement. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(9), 986–1001. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.856547>
- Tabanlı, R. M., & Ertaş, T. (2013). Value stream mapping and benefit-cost analysis application for value visibility of a pilot project on RFID investment integrated to a manual production control system - A case study. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 66(5–8), 987–1002. <https://doi.org/10.1007/s00170-012-4383-x>
- White, R. E., Ojha, D., & Kuo, C.-C. (2010). A competitive progression perspective of JIT systems: evidence from early US implementations. *International Journal of Production Research*, 48(20), 6103–6124. <https://doi.org/10.1080/00207540903226914>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking - Banish Waste and Create Wealth In Your Corporation*. (Simon & Schuster, Ed.). New York.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. (Simon & Schuster, Ed.), World. New York. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90400-V](https://doi.org/10.1016/0024-6301(92)90400-V)

