

Instituto Politécnico de Coimbra
Instituto Superior de Contabilidade
e Administração de Coimbra

Diana Carolina Moura dos Santos

Revirés – Estudo de *standards* para a logística

Revirés – Estudo de *standards* para a logística

Diana Carolina Moura dos Santos

ISCAC | 2021

Coimbra, julho de 2021



Instituto Politécnico de Coimbra
Instituto Superior de Contabilidade
e Administração de Coimbra

Diana Carolina Moura dos Santos

Revigrés – Estudo de *standards* para a logística

Trabalho de Estágio e Relatório submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Controlo de Gestão, realizado sob a orientação da Professora Ana Cristina dos Santos Amaro e supervisão de Engenheiro Nuno França.

Coimbra, julho de 2021

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser a autora deste Relatório de Estágio, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra instituição de ensino superior para obtenção de um grau acadêmico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do presente relatório de estágio.

Aos meus pais, Abel e Ana

Ao André

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Ana Cristina dos Santos Amaro, pela disponibilidade, empenho e sentido prático com que sempre me orientou.

Ao Engenheiro Nuno França, um agradecimento especial por toda a motivação que me transmitiu. Foi um privilégio estagiar numa empresa tão prestigiada como a *Revigrés*.

Por último, os meus sinceros agradecimentos a toda a equipa da *Revigrés* por tão bem me terem acolhido durante o período de estágio.

RESUMO

O presente relatório descreve as atividades e o estudo desenvolvidos na empresa de revestimentos a grés, *Revigrés*, SA, no âmbito do estágio curricular do Mestrado em Controlo de Gestão, do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.

A proposta lançada pela organização coloca o foco do estágio no desenvolvimento de *standards* para a logística, com o intuito de auxiliar o departamento de logística a obter melhorias ao nível da eficiência das operações. O desafio tem como objetivo o aumento da competitividade dos processos logísticos de armazém, através da utilização de métodos e técnicas para a eliminação dos desperdícios, redução de custos e aumento da qualidade.

Para tanto, foi eleita a metodologia *lean* por esta evidenciar, através dos seus princípios, técnicas e práticas bem consolidadas, ser uma ferramenta de eleição para eliminar o desperdício e melhorar a eficiência global dos processos. A implementação dos princípios e práticas *lean* à logística é considerada na literatura uma das maiores fontes de vantagem competitiva para as organizações. Assim, a utilização dos *standards* surge para suportar a avaliação da capacidade das equipas e, de acordo com os valores apurados, realizar propostas de melhoria sustentadas na análise detalhada das operações logísticas conduzidas pelos operadores e assistentes de armazém.

O trabalho realizado e o estudo de suporte que foi desenvolvido permitiram concluir a respeito da importância da normalização e otimização dos processos logísticos de armazém. Os resultados alcançados apontam a necessidade de adoção de estratégias e princípios de melhoria contínua, centrados na eliminação do desperdício e na criação de valor, que possibilitem a melhoria do desempenho logístico.

Palavras-chave: *Lean*, *Standard*, Melhoria Contínua, Logística, Gestão de armazéns

ABSTRACT

This report describes the study and work carried out at the stoneware coating company, *Revirés*, SA, within the scope of the curricular internship of the master's degree in Management Control, at the Higher Institute of Accounting and Administration of Coimbra.

The proposal launched by the organization places the focus of the study on the development of standards for logistics, with the aim of helping the logistics department to obtain improvements in terms of operational efficiency. The challenge is aimed at increasing the competitiveness of warehouse logistics processes, using methods and techniques to eliminate waste, reduce costs and improve quality.

For this purpose, the lean methodology was chosen because it demonstrates, through its well-established principles, techniques, and practices, that it is a good choice to eliminate waste and improve the overall efficiency of processes. The implementation of lean principles and practices to logistics is considered in the literature as one of the greatest sources of competitive advantage for organizations. Thus, the use of standards emerges to support the assessment of the teams' capacity and, according to the values calculated, to make proposals for improvement based on a detailed analysis of the logistical operations carried out by the warehouse operators and assistants.

The work carried out and the support study that was developed allowed us to conclude about the importance of standardizing and optimizing warehouse logistics processes. The results achieved pointed to the need to adopt strategies and principles of continuous improvement, focussed on eliminating waste and creating value, enabling the improvement of logistical performance.

Keywords: Lean, Standard, Continuous Improvement, Logistics, Warehouse Management

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	15
1 REVISÃO DA LITERATURA	17
1.1 FILOSOFIA <i>LEAN</i>	17
1.1.1 Princípios	18
1.1.2 <i>Lean versus Muda</i>	20
1.1.3 Ferramentas.....	21
1.2 LOGÍSTICA.....	29
1.2.1 Origem e definição.....	29
1.2.2 Vantagem Competitiva	31
1.2.3 Gestão Logística.....	32
1.3 GESTÃO DE ARMAZÉM.....	34
1.4 SÍNTESE.....	38
2 EMPRESA - REVIGRÉS	39
2.1 APRESENTAÇÃO	39
2.2 LOCALIZAÇÃO.....	42
2.3 VOLUME DE NEGÓCIOS.....	42
2.4 PRODUTOS.....	43
2.5 <i>LAYOUT</i> DAS INSTALAÇÕES	46
2.6 <i>LAYOUT</i> DOS ARMAZÉNS	49
2.7 SÍNTESE.....	50
3 ATIVIDADES DE ESTÁGIO – DEFINIÇÃO, MONITORIZAÇÃO E RECOLHA	53
3.1 O PROBLEMA LOGÍSTICO – CARACTERIZAÇÃO E LINHAS DE ATUAÇÃO	54
3.2 DEFINIÇÃO DE <i>STANDARDS</i>	55
3.3 CAPACIDADE DAS EQUIPAS.....	70
3.4 SÍNTESE.....	77
4 ATIVIDADES DE ESTÁGIO – AVALIAÇÕES E PROPOSTAS DE MELHORIAS	78
4.1 OPERAÇÕES E CAPACIDADES	79
4.2 APRECIÇÃO CRÍTICA.....	87
4.3 PROPOSTAS DE MELHORIA.....	89
4.4 SÍNTESE.....	94
CONCLUSÃO.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
ANEXOS.....	101

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Coleção cromática - grés porcelânico técnico	43
Tabela 2. Coleção statuário white - grés porcelânico esmaltado	44
Tabela 3. Coleção revival - revestimento cerâmico vidrado	45
Tabela 4. Volume de produção por unidade para o ano de 2019 e primeiro semestre de 2020	48
Tabela 5. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards de receção (proveniente da unidade 1, 2 e 4 para o armazém 1) e conferência.....	57
Tabela 6. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards de receção (proveniente do armazém 3 para o armazém 1) e conferência	59
Tabela 7. Critérios de arrumação e de posicionamento dos produtos em armazém	60
Tabela 8. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de apoio à arrumação.....	61
Tabela 9. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards de arrumação com e sem local nas zonas: (a) e (b) Norte; (c) e (d) Centro; (e) e (f) Oeste.....	62
Tabela 10. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de extra arrumação.....	64
Tabela 11. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de transferência.....	64
Tabela 12. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de apoio ao picking	64
Tabela 13. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de picking de paletes e de caixas na zona: (a) e (b) Norte; (c) e (d) Centro; (e) e (f) Oeste	65
Tabela 14. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de picking de decorados	67
Tabela 15. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de extra picking	67
Tabela 16. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de conferência.....	68

Tabela 17. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de embalagem	68
Tabela 18. Registo dos valores médios da duração normalizada do standard de expedição	69
Tabela 19. Standard e capacidade de receção	71
Tabela 20. Standard e capacidade do operador alocado à operação de receção e expedição	71
Tabela 21. Standard e capacidade do assistente alocado à operação de apoio à arrumação	72
Tabela 22. Standard e capacidade do operador alocado à operação de arrumação	73
Tabela 23. Standard e capacidade dos assistentes alocados às operações de apoio ao picking, conferência e apoio à expedição	73
Tabela 24. Standard e capacidade dos operadores alocados às operações de picking à palete (a) e à caixa (b).....	75
Tabela 25. Standard e capacidade do operador alocado à operação de picking de decorados	76
Tabela 26. Standard e capacidade dos operadores alocados à operação de embalagem	76
Tabela 27. Quantidade total de paletes rececionadas e plastificadas entre 15/06 e 10/07 de 2020.....	79
Tabela 28. Quantidade de paletes rececionadas procedentes do armazém 3 de 15/06 a 10/07 de 2020.....	80
Tabela 29. Quantidade de paletes arrumadas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020 .	82
Tabela 30. Quantidade de paletes (a) e caixas (b) recolhidas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020	83
Tabela 31. Quantidade de peças de decorados recolhidos entre 15 de junho e 10 de julho de 2020.....	85
Tabela 32. Quantidade de paletes expedidas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020..	86
Tabela 33. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards das operações (a) até (k) realizadas na secção dos decorados	102

Tabela 34. Standard e capacidade do operador alocado à operação de recepção e arrumação	105
Tabela 35. Standard e capacidade do operador alocado à operação de apoio ao picking e picking	105
Tabela 36. Standard e capacidade do operador alocado à operação de picking	106
Tabela 37. Standard e capacidade dos operadores alocados à operação de embalagem e conferência.....	106
Tabela 38. Quantidade total de paletes rececionadas entre 15/06 e 10/07 de 2020.....	107
Tabela 39. Quantidade total de paletes arrumadas entre 15/06 e 10/07 de 2020.....	108
Tabela 40. Quantidade total de peças recolhidas entre 15/06 e 10/07 de 2020	109
Tabela 41. Quantidade total de peças embaladas entre 15/06 e 10/07 de 2020.....	111
Tabela 42. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards das operações (a) até (k) realizadas no armazém 3	112
Tabela 43. Standard e capacidade do operador alocado à operação de recepção, apoio à arrumação, apoio ao picking, conferência e expedição	116
Tabela 44. Standard e capacidade do operador alocado à operação de arrumação	116
Tabela 45. Standard e capacidade do operador alocado à operação de picking	117
Tabela 46. Quantidade total de paletes rececionadas e arrumadas entre 15/06 e 10/07 de 2020	118
Tabela 47. Quantidade total de (a) paletes e (b) caixas recolhidas entre 15/06 e 10/07 de 2020	119
Tabela 48. Quantidade total de paletes expedidas entre 15/06 e 10/07 de 2020	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Princípios do Lean Thinking	19
Figura 2. Casa do Toyota Productive System.....	21
Figura 3. Existência de stocks versus deteção de problemas.....	22
Figura 4. Sistema (a) <i>push</i> e (b) <i>pull</i>	23
Figura 5. Processo de evolução até ao Jidoka.....	24
Figura 6. Exemplo prático de nivelamento do tipo de produto	25
Figura 7. Relação entre o standard work e kaizen	28
Figura 8. Trinómio Logístico.....	31
Figura 9. Estratégias de picking.....	37
Figura 10. Estrutura organizacional da Revigrés.....	41
Figura 11. Fachada principal da sede da Revigrés.....	42
Figura 12. Volume de negócios Revigrés	42
Figura 13. Coleção cromática - grés porcelânico técnico.....	44
Figura 14. Coleção statuario white - grés porcelânico esmaltado (base).....	45
Figura 15. Coleção statuario white - grés porcelânico esmaltado (decorado)	45
Figura 16. Coleção revival - revestimento cerâmico vidrado.....	46
Figura 17. Panorama global Revigrés.....	47
Figura 18. Distribuição da produção da unidade 1, por tipologia de materiais	47
Figura 19. Distribuição da produção da unidade 2, por tipologia de materiais	48
Figura 20. Layout armazém 1	51
Figura 21. <i>Layout</i> armazém 3	52
Figura 22. Plastificadora Revigrés.....	59
Figura 23. Análise entre a quantidade de paletes plastificadas e o limite de capacidade estimado.....	80

Figura 24. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e o limite de capacidade estimado.....	81
Figura 25. Análise entre a quantidade de paletes arrumadas e o limite de capacidade estimado.....	82
Figura 26. Análise entre a quantidade de paletes recolhidas e o limite de capacidade estimado.....	84
Figura 27. Análise entre a quantidade de caixas recolhidas e o limite de capacidade estimado.....	84
Figura 28. Análise entre a quantidade de decorados recolhidos e o limite de capacidade estimado.....	85
Figura 29. Análise entre a quantidade de paletes expedidas e o limite de capacidade estimado.....	87
Figura 30. Proposta de equipamentos de auxílio à operação de picking	91
Figura 31. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e o limite de capacidade estimado.....	108
Figura 32. Análise entre a quantidade de paletes arrumadas e o limite de capacidade estimado.....	109
Figura 33. Análise entre a quantidade de peças recolhidas e o limite de capacidade estimado.....	110
Figura 34. Análise entre a quantidade de peças embaladas e o limite de capacidade estimado.....	111
Figura 35. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e arrumadas e o limite de capacidade estimado	118
Figura 36. Análise entre a quantidade de paletes recolhidas e o limite de capacidade estimado.....	120
Figura 37. Análise entre a quantidade de caixas recolhidas e o limite de capacidade estimado.....	120
Figura 38. Análise entre a quantidade de paletes expedidas e o limite de capacidade estimado.....	121

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

ANTISLIP – Antiderrapante

CSCMP – *Council of Supply Chain Management Professionals*

ESTR – Estruturado

JIT – *Just-in-Time*

LP – *Lean Production*

LT – *Lean Thinking*

MATT NAT – Mate Natural

MATT RECT – Mate Retificado

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

NAT – Natural

POL – Polido

RECT – Retificado

SKU – *Stock Keeping Unit*

TMC - *Toyota Motor Corporation*

TPS – *Toyota Production System*

WIP – *Work in Process*

WMS – *Warehouse Management System*

INTRODUÇÃO

O presente relatório intitulado *Revigrés: estudo de standards para a logística*, descreve o trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular integrante da componente não letiva do Mestrado em Controlo de Gestão, no Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.

A temática em que se inserem as atividades de estágio resultou da proposta efetuada pela empresa de acolhimento, consubstanciada pela pertinência científica que o tema da logística preconiza. Nas últimas décadas, a logística tem de facto vindo a assumir um papel cada vez mais preponderante no seio das organizações, passando de um sistema pouco sistematizado para uma realidade bem estruturada e com foco na integração de todas as atividades internas e de cadeia de abastecimento (i.e., redes de parceria).

Neste âmbito, o armazém e a sua gestão representam um grande desafio para as empresas. A complexidade logística dos processos de armazém é motivada em boa parte pela grande diversidade de produtos, dispostos por um número igualmente grande de espaços, com diferentes requisitos de mobilização, nas operações de receção, arrumação, *picking* e expedição, com exigentes níveis de serviço ao cliente, para potenciar vantagem competitiva para a organização.

A este propósito, e tendo em conta a complexidade dos processos, a *Revigrés* foi muito diligente na marcação de um período de integração em todas as áreas de apoio, *backoffice*, relacionadas com a gestão de armazém. Esta fase do estágio revelou-se essencial para uma melhor compreensão dos vários processos da organização, do tema afeto ao plano de estágio e das principais limitações associadas ao seu desenvolvimento, permitindo deste modo obter uma maior perceção dos problemas existentes e das oportunidades de melhoria a implementar.

O cumprimento de requisitos de nível de serviço ao cliente é para a *Revigrés* uma prioridade de primeira linha que se tem revelado um compromisso organizacional cada vez mais exigente. Esta constatação tem encontrado réplica em diversos contextos empresariais e tem sido reportado ainda em inúmeras contribuições quer académicas quer técnicas e científicas, que justificam a oportunidade e o interesse associado à pesquisa e ao seu desenvolvimento de novas metodologias, procedimentos e a criação de boas práticas. É precisamente neste âmbito que as atividades de estágio irão incidir, adotando

desde logo uma abordagem pouco explorada no domínio dos processos logísticos de armazém, os princípios da metodologia *lean*. Esta metodologia foi proposta para alcançar objetivos de definição de *standards* para os vários processos logísticos de armazém e, com base neles, propor novas estratégias de planeamento de atividades que permitam melhorar a eficiências das operações e dos processos logísticos de armazém.

Em termos de estrutura, este relatório encontra-se dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo é efetuada uma revisão da literatura, de forma a avaliar o estado de arte nos temas e conceitos abordados. No segundo capítulo apresenta-se a empresa de acolhimento do estágio, o seu volume de negócios, os principais produtos e o *layout* das instalações. No terceiro capítulo é exposto o problema logístico que motivou a realização do estágio e definidos os *standards* e as capacidades das equipas. No quarto capítulo é efetuada uma análise comparativa entre operações e capacidades, culminando com a apresentação de diversas propostas de melhoria. No quinto e último capítulo são enunciadas as principais conclusões obtidas com a realização do estágio.

1 Revisão da Literatura

Neste capítulo pretende-se evidenciar, com base na revisão da literatura efetuada, os conceitos relevantes para a compreensão das atividades que serão desenvolvidas no âmbito do estágio. A revisão da literatura realizada está centrada na filosofia *lean*, na logística e na gestão de armazéns. A informação apresentada foi recolhida de livros, artigos científicos, artigos técnicos, publicações, dissertações e páginas de *web* que abordam os temas e conceitos em análise.

1.1 Filosofia *Lean*

O conceito *lean* teve origem na década de 40, no Japão, com o *Toyota Productive System (TPS)*. Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão encontrava-se numa situação de desvantagem por não dispor dos recursos necessários para competir com a indústria americana. Taiichi Ohno, vice-presidente da *Toyota Motor Company* e principal impulsionador do *TPS*, rapidamente constatou que a produção em massa não funcionaria no Japão e que para se tornarem competitivos teriam de centrar todos os esforços na redução de custos através da eliminação de desperdícios (Sugimori *et al.*, 1977).

O objetivo do *TPS* consistia em aumentar a produtividade no fabrico de automóveis e reduzir os custos através da eliminação de todos os tipos de desperdícios (Maia *et al.*, 2011). Assim, Ohno dedicou-se ao aperfeiçoamento dos processos e à aprendizagem dos melhores métodos e técnicas para realizar cada tarefa necessária, evidenciando o impacto que a melhoria da qualidade dos processos pode ter na redução de custos (Ismael, 2015).

Deste modo, o *TPS* centra-se essencialmente no nivelamento do fluxo de trabalho e na eliminação dos efeitos provocados pela oscilação da procura; na organização do trabalho para que o produto possa fluir de operação em operação sem interrupções; na coordenação do ritmo e fluxo de trabalho de acordo com a procura do cliente; na definição de *standards* de forma a garantir a consistência do desempenho dos operadores; na redução do *stock* de segurança entre operações; na adoção de mecanismos de alerta e deteção automática de erros e anomalias em cada etapa do processo produtivo; na adoção de mecanismos de controlo visual; no registo de erros e anomalias para que possam ser determinadas as causas e evitar a sua reincidência, entre outros (Jones *et al.*, 1997).

A implementação do *TPS* colocou a *Toyota* numa posição de liderança face às indústrias americanas, suscitando um elevado interesse nos investigadores do *Massachusetts*

Institute of Technology (MIT) que acabaram por apelidar este sistema de *Lean Production (LP)*. O *LP* consiste num modelo organizacional que tem como objetivo a eliminação dos desperdícios e a criação de valor, através da utilização de diversas ferramentas que permitem a melhoria dos processos e dos fluxos (de informação e de materiais). Em suma, o *LP* visa fazer mais com menos – menos *stock*, menos esforço humano, menos equipamentos, menos movimentações, menos tempo e menos espaço – fornecendo ao cliente exatamente aquilo que deseja (Maia *et al.*, 2011).

Mais tarde, este modelo acaba por evoluir para uma filosofia de pensamento, o *Lean Thinking (LT)*. Esta filosofia tem como objetivo a procura contínua da eliminação de todos os desperdícios ambicionando a melhoria contínua da organização (Ravet, 2011; Maia *et al.*, 2011).

1.1.1 Princípios

O *Lean Thinking* representa um paradigma de gestão que tem como objetivo a eliminação do desperdício e a criação de valor (Maia *et al.*, 2011). Esta filosofia norteia-se por alguns princípios que Womack e Jones (1997), Ravet (2011) e Borges (2020) identificaram como sendo a definição de valor, definição da cadeia de valor, otimização do fluxo, implementação do sistema *pull* e perfeição. Assim:

1. **Valor** – É o cliente que define o que é o valor e, como tal, é essencial a perceção das suas necessidades e requisitos ao nível da qualidade, quantidade, tempo, serviço, etc. O valor consiste naquilo que o cliente está efetivamente disposto a pagar, estando diretamente relacionado com a capacidade de oferecer um produto específico sem desperdícios. Quanto maior for a perceção de valor, maior será a satisfação e fidelização do cliente;
2. **Cadeia de Valor** – A cadeia de valor é o conjunto de todas as ações necessárias para executar um produto específico (um bem, um serviço ou uma combinação dos dois). É importante identificar e segregar as atividades da cadeia de valor consoante as que acrescentam valor, as que não acrescentam valor, mas são indispensáveis aos processos e as que não acrescentam valor e se podem evitar, devendo ser eliminados ou reduzidos todos os desperdícios encontrados. Deste modo, os processos serão automaticamente otimizados, aumentando o valor do produto entregue ao cliente;

3. **Fluxo** – Após identificar a cadeia de valor e os desperdícios, a organização deve criar um fluxo contínuo de informações e materiais, de forma a evitar atividades ou estados que não acrescentem valor, nomeadamente esperas e armazenamento de *WIP* ou produto acabado;
4. **Sistema Pull** – Consiste na capacidade de planear e produzir exatamente aquilo que o cliente quer, quando quer. A criação de um sistema *pull* pressupõe que é o cliente quem lidera os processos, tendo inerente a aplicação do *Just-in-Time*, produzindo ou servindo no momento e nas quantidades certas;
5. **Perfeição** – A procura pela perfeição tem implícitos os princípios anteriores, o que significa entregar exatamente o que o cliente deseja, quando deseja, a um preço justo e com o mínimo de desperdício. Para tal, deve-se investir na formação dos colaboradores, definir os procedimentos e instruções de trabalho e garantir um bom acompanhamento de todas as fases do processo.

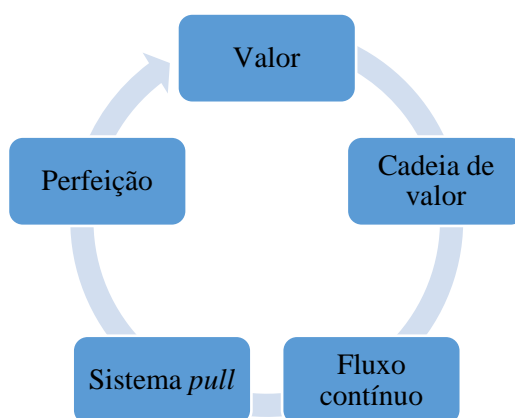


Figura 1. Princípios do *Lean Thinking*

Fonte: Adaptado de Maia *et al.*, 2011

Em suma, conforme se pode constatar na figura apresentada, os primeiros quatro princípios (valor, cadeia de valor, fluxo contínuo e sistema *pull*) estão interligados. Contudo, como o *lean* não é estático e requer um esforço constante para a melhoria, o quinto princípio (perfeição) interage de forma cíclica com os restantes princípios (Borges, 2020).

1.1.2 *Lean versus Muda*

“Muda” é uma palavra de origem japonesa que significa desperdício. No léxico do *lean*, o desperdício é definido como qualquer atividade que consome recursos, mas não cria valor para o cliente. Os desperdícios podem ser gerados a partir de recursos, pessoas ou máquinas e a sua eliminação é fundamental para um melhor funcionamento dos processos (Ismael, 2015).

O conceito de desperdício é deveras importante para a metodologia *Lean Thinking*, dado que a implementação dos princípios *lean* permite a redução e eliminação dos principais desperdícios decorrentes do processo de produção (Maia *et al*, 2011). De acordo com Jackson (1996) e Fernandes (2020), podem identificar-se 7 tipos de “muda”:

1. **Sobreprodução** – é considerado o maior dos desperdícios por produzir mais do que que é necessário, implicando um consumo desnecessário de recursos e existência de *stocks*;
2. **Stocks em excesso** – um nível elevado de *stocks* é uma consequência típica da sobreprodução, resultando num aumento dos custos e do risco de obsolescência dos produtos acabados;
3. **Esperas** – refere-se ao tempo que determinada pessoa, equipamento, material ou informação não estão disponíveis. As principais causas deste desperdício são avarias, retrabalho, atrasos, interrupções, falta de recursos, etc.;
4. **Transportes e manuseamento desnecessário** – consiste na movimentação desnecessária de recursos (desde matéria-prima até produto acabado). Este desperdício pode surgir como consequência de um mau planeamento de *layout* ou falta de critérios no momento da arrumação;
5. **Processamento excessivo** – é o tipo de desperdício que reflete o trabalho que não acrescenta valor a um determinado produto ou serviço. O desperdício está presente em tudo aquilo pelo qual o cliente não está disposto a pagar;
6. **Deslocações e movimentações desnecessárias** – engloba todas as movimentações que não criam valor adicional ao produto. Este desperdício deve-se essencialmente à falta de organização, disposição incorreta dos equipamentos/ferramentas e a métodos de trabalho inadequados;

7. **Defeitos** – este desperdício está relacionado com erros ou falhas que impliquem a rejeição do produto ou necessidade de retrabalho. Os desperdícios surgem como resultado de problemas de qualidade.

Com a eliminação dos desperdícios ao longo do fluxo de valor, as empresas adquirem capacidade de resposta para fazer face às exigências dos clientes, fornecendo bens e serviços com um elevado nível de qualidade e a um baixo custo, quando comparados com os sistemas tradicionais de negócio (Fernandes, 2020).

Em suma, os sistemas de produção devem ser desenhados e reestruturados sempre que necessário de forma a alcançar não só os objetivos da organização como também os dos clientes, dado que estes interessam-se apenas pelo valor do produto ou do serviço, não valorizando o esforço empregue para a sua produção ou prestação (Martins, 2013).

1.1.3 Ferramentas

O *Toyota Productive System* tem como alicerces diversos métodos e ferramentas de melhoria contínua que fazem deste sistema um sucesso no mundo da indústria. Essas ferramentas são apresentadas na figura 2, através do esquema denominado de “A casa do TPS”. Contudo, importa salientar que a aplicação destas ferramentas (por si só) não é o segredo para o sucesso dos negócios. O sucesso da *Toyota Motor Corporation (TMC)* resulta não só da contínua aplicação destas ferramentas e soluções, como também de um profundo conhecimento das pessoas e dos mecanismos de motivação (Fernandes, 2020).

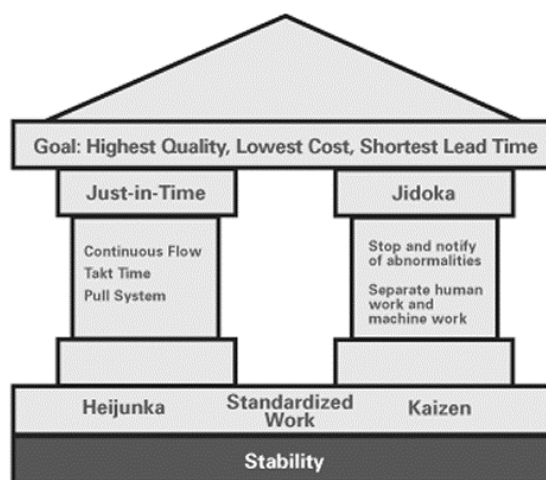


Figura 2. Casa do *Toyota Productive System*

Fonte: *Lean Enterprise Institute*

Just-In-Time

Sob a liderança de Ohno, o *Just-in-Time (JIT)* tornou-se num dos pilares fundamentais para a implementação do *TPS*. Recuando no tempo, antes do *Just-in-Time*, vigorou durante um longo período a filosofia *Just-In-Case*. Esta filosofia defendia que as indústrias deveriam manter *stocks* de segurança estando preparadas para eventuais picos de procura, ao invés de produzir apenas o necessário, no momento necessário (Farahani *et al*, 2011).

No entanto, com base no pensamento *lean*, os japoneses vieram defender que a existência de *stocks* era um entrave para a deteção de problemas. Na verdade, hoje em dia, fica difícil imaginar que uma organização *lean* possa adotar uma estratégia *Just-in-Case* em detrimento do *Just-in-Time* (Borges, 2020). A figura 3 apresenta uma analogia entre a existência de *stocks* (sustentados pela filosofia *Just-in-Case*) e um navio a circular à superfície da água. Esta comparação provém do facto de em ambos os casos não ser possível deter uma perceção real dos perigos existentes (Farahani *et al*, 2011).

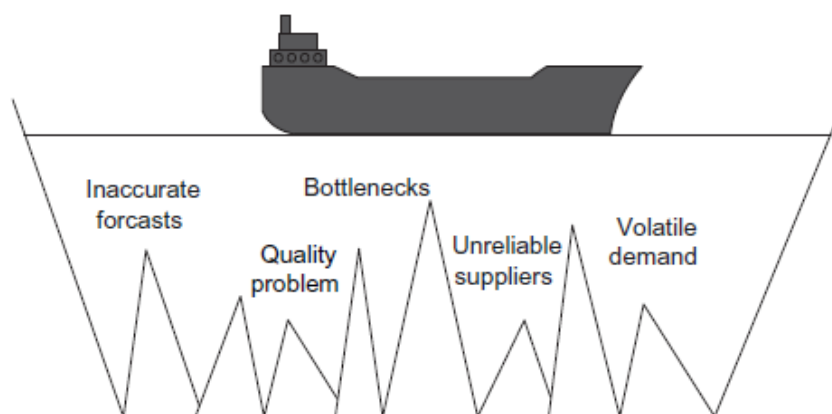


Figura 3. Existência de *stocks* versus deteção de problemas

Fonte: Farahani *et al* (2011)

Para satisfazer os conceitos inerentes ao *JIT*, é necessário implementar um sistema que permita servir os clientes no momento e quantidades certas, reduzindo os desperdícios associados. Para tal, a organização deve adotar um sistema *pull* em detrimento do tradicional sistema *push* (figura 4).

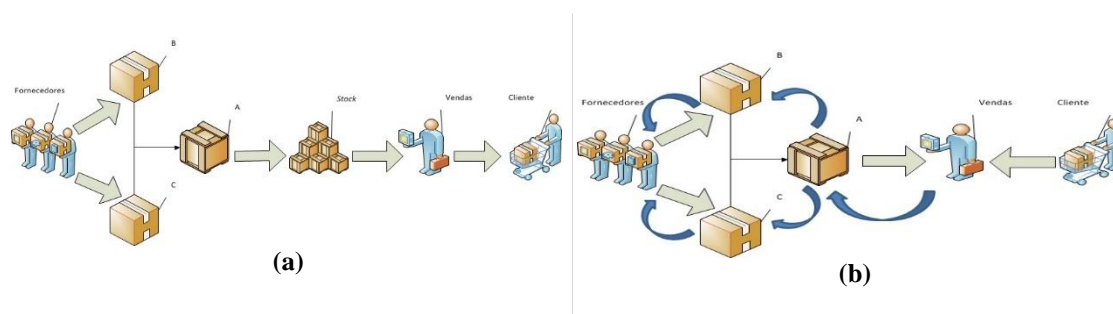


Figura 4. Sistema (a) *push* e (b) *pull*

Fonte: www.google.pt

Uma produção baseada num sistema *pull* implica que todo e qualquer processo só seja ativado quando o processo a jusante o permitir. Na prática, com o sistema *pull* é o cliente quem “puxa” a produção, enquanto no sistema *push*, os produtos são empurrados para os clientes na expectativa que, mais cedo ou mais tarde, sejam vendidos (Sugimori *et al.*, 1977; Borges, 2020).

Nos sistemas de produção *push*, os produtos são “empurrados” de processo em processo, independentemente das necessidades do cliente. Com a implementação de um sistema *pull*, o cliente passaria a assumir a liderança dos processos, sendo que a produção de um produto ou prestação de um serviço passaria a iniciar-se apenas após a sua solicitação, tendo em conta a sua definição de valor (Martins, 2013).

A implementação do *JIT* possibilita a produção e entrega de produtos em pequenas quantidades, com prazos de entrega reduzidos, de forma a responder às necessidades dos clientes (Imai, 1997; Fernandes, 2020). Machado (p.7, 2006) afirma que “*o objetivo básico do Just-In-Time é a eliminação de tudo o que possa ser considerado desperdício, sendo considerado desperdício o que está para além do mínimo necessário em equipamentos, materiais, peças, espaço e tempo para adicionar valor ao produto*”. Neste contexto, o *JIT* diferencia-se da abordagem tradicional de gestão por ter como meta uma produção zero, isto é, zero defeitos, zero *stocks*, zero movimentos (Fernandes, 2020).

Em suma, o *JIT* consiste numa ferramenta de produção *pull* projetado para satisfazer os requisitos dos clientes referentes à quantidade, qualidade, custo e entrega dos produtos (Imai, 1997; Borges, 2020). Por outras palavras, o *JIT* tem como intuito uma produção exata e estritamente necessária, com um *lead time* reduzido, através da utilização mínima

de recursos e visando a eliminação de todas as fontes de desperdício provenientes dos processos implementados.

Jidoka

O *Jidoka*, é um conceito de origem japonesa que expressa a autonomia que o operador ou a máquina têm para parar a linha ou o processo sempre que seja detetada alguma anomalia (Imai, 1997). Conforme apresentado pela “Casa do TPS”, o *Jidoka* é o segundo pilar base para a implementação deste sistema. Se, por um lado, o *Just-in-Time*, está direcionado para a produção, o *Jidoka*, está direcionado para a qualidade (Borges, 2020).

Sakichi Toyoda, fundador da *Toyota Automatic Loom Works*, verificou que um dos seus equipamentos de tear, apesar de aparentemente danificado, continuava a trabalhar de igual forma. Assim, para evitar a propagação de defeitos ao longo do processo produtivo, Toyoda inventou um simples, mas poderoso mecanismo que desligava o equipamento de forma automática sempre que fosse detetada uma anomalia, o que, neste caso, correspondia à quebra de um fio de tear (Soliman, 2020).

A evolução do *Jidoka* é apresentada na figura 5. Inicialmente, como as máquinas não tinham capacidade para detetar problemas ou irregularidades durante o seu funcionamento, existia a necessidade de ter um operador alocado à vigilância do equipamento. Contudo, esta situação não só não acrescentava qualquer valor ao produto, como representava um custo (Fernandes, 2020).

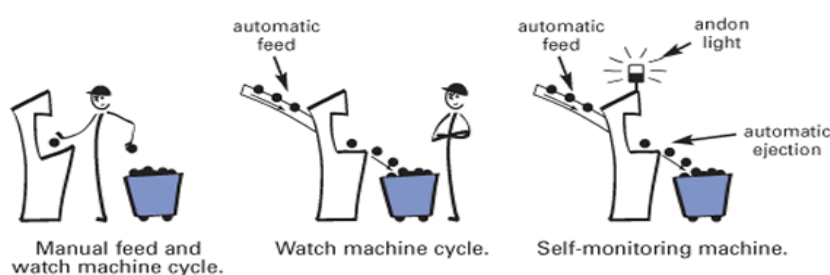


Figura 5. Processo de evolução até ao Jidoka

Fonte: *Lean Enterprise Institute*

A implementação do *Jidoka* veio permitir a separação do homem e da máquina, dado que permitiu libertar o operador da constante vigilância de uma só máquina, podendo o mesmo supervisionar um conjunto de equipamentos ou desempenhar outro tipo de tarefas.

Por outro lado, veio proporcionar uma garantia absoluta de qualidade ao longo de todo o processo e não apenas no fim do mesmo (Soliman, 2020)

Deste modo, o *Jidoka* é muito mais do que um meio de inspeção de qualidade dado que permite não só evitar a propagação de defeitos, como apurar de imediato a origem dos problemas e adotar medidas para prevenir a sua reincidência.

Heijunka

Heijunka é uma palavra de origem japonesa que significa nivelar ou tornar estável. No contexto do *TPS*, o *Heijunka* consiste num método de estabilização da produção, de forma a garantir, tanto quanto possível, o fluxo contínuo de produção e o nivelamento dos recursos (DeLong, 2011; Borges, 2020).

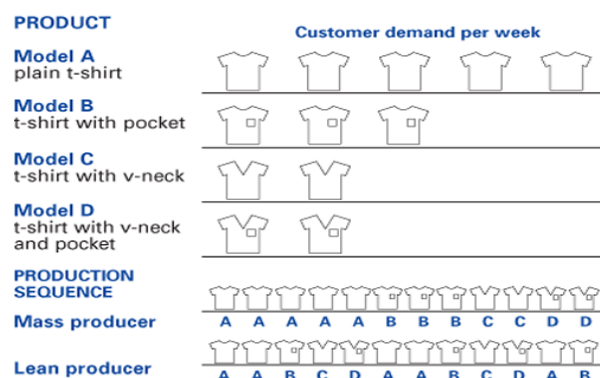


Figura 6. Exemplo prático de nivelamento do tipo de produto

Fonte: *Lean Enterprise Institute*

O *Heijunka* é caracterizado por Shook & Marchwinski (2014), na 5ª edição do *Lean Lexicon*, como a técnica utilizada para “nivelar o tipo e a quantidade de produção durante um período de tempo”, ilustrando este conceito da seguinte forma:

1. **Nivelamento da quantidade** – uma empresa que receba 500 encomendas por semana com uma variação diária significativa, deveria, em primeira instância, optar por nivelar a sua produção em 100 encomendas diárias, de forma a evitar oscilações decorrentes do fluxo de produção;
2. **Nivelamento do tipo** – aplicando o mesmo exemplo, se das 500 encomendas recebidas 50% fossem do produto A, 10% do produto B, 24% do produto C e 16% do produto D, seria expectável que fosse dada prioridade ao produto A. Contudo, se a meio do processo produtivo disparar a procura pelo produto C, a empresa não será

capaz de responder com prontidão às necessidades dos clientes. Neste sentido, a implementação do *Heijunka* permite a criação de um padrão de produção capaz de dar resposta à procura dos clientes (figura 6).

Para além de promover a produção constante de um *mix* de produtos, garantindo um fluxo contínuo, o *Heijunka* permite ainda produzir de acordo com as necessidades dos clientes, diminuindo assim o tempo de entrega comparativamente com outros métodos de produção mais rígidos (Fernandes, 2020).

Em suma, o *Heijunka* é um exemplo de produção dinâmica que permite controlar a variabilidade da produção, proporcionar uma maior rapidez na satisfação da procura dos clientes, aumentar a eficiência da cadeia de valor e a competitividade empresarial (Luyster, 2011; Borges, 2020).

Standard work

O *standard work* visa determinar o melhor método de trabalho, reduzindo tanto quanto possível a variabilidade e subjetividade dos processos. O objetivo desta ferramenta consiste em maximizar a criação de valor combinando as competências e aptidões humanas, as máquinas e os materiais, para que se possa produzir com qualidade, a custos reduzidos e ao ritmo previsto (Luyster, 2011; DeLong, 2011; Freitas, 2017).

A existência de processos normalizados e documentados visa assegurar que todos os trabalhadores seguem os mesmos procedimentos e reagem da mesma forma quando confrontados com adversidades, garantindo um sistema estável e contribuindo para a melhoria contínua dos processos (Feng & Ballard, 2008).

De acordo com Vieira (2014), Freitas (2017) e Borges (2020), o *standard work* envolve três elementos básicos: o *takt time*, a sequência de trabalho e o nível de *WIP*. O *takt time* é o ritmo de produção tendo por base a procura do cliente, de modo que obtenha um fluxo contínuo; A sequência de trabalho consiste num conjunto de operações (executadas de forma repetitiva e consistente ao longo do tempo) que representam a melhor forma de executar o trabalho; O nível de *WIP* representa a quantidade mínima de *stock* que se deve manter para que seja possível assegurar um fluxo contínuo de produção.

De acordo com Castro (2008), para que um *standard* seja implementado devem ser seguidos os seguintes passos:

- **Desenvolvimento da melhor maneira de realizar a operação** – A sequência de trabalho definida como *standard* deverá sempre ser aquela que apresenta a melhor conjugação entre os fatores produtividade, qualidade e custo;
- **Descrição do método** – Todos os passos da sequência de trabalho deverão ser discriminados, quantificados e apresentados aos colaboradores;
- **Normalização do método** – O método adotado terá obrigatoriamente de ser seguido por todos, aumentando a transparência, a eficiência e qualidade, sendo que novos focos de desperdício podem agora ser detetados;
- **Verificação da conformidade com o *standard*** – O responsável pela implementação do *standard* deverá verificar se este é cumprido, através da observação da sequência de trabalho adotada pelos trabalhadores;
- **Gestão de desvios relativamente ao *standard*** – No caso de eventuais desvios ocorrerem, deverão ser detetadas as suas causas para que possam ser eliminados.

Na perspectiva de Freitas (2017) e Borges (2020), para que o trabalho normalizado seja implementado deve-se analisar os processos atuais e identificar os desperdícios, para que se possam implementar as ações de melhoria identificadas. Para que o novo *standard* seja do conhecimento de todos os membros da organização, é necessário proceder à documentação das novas normas e processos, bem como ao fornecimento de treino e ações de formação aos colaboradores.

Freitas (2017, p.14) afirma que “*no âmbito da melhoria contínua, as normas devem ser regularmente atualizadas e assim evitar que o processo estagne. Neste domínio, a uniformização e a formalização (pôr por escrito) são contributos fundamentais ao sucesso do lean thinking*”.

Em suma, conforme se pode constatar pela figura 7, o *standard work* veio estabelecer uma linha de base sob a qual serão delineadas novas operações *Kaizen* até que seja alcançada a perfeição.

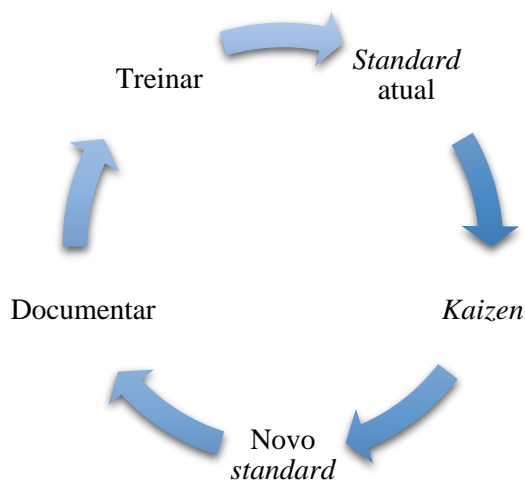


Figura 7. Relação entre o *standard work* e *kaizen*

Fonte: Adaptado de DeLong (2011)

Kaizen

“*Kaizen*” é uma palavra de origem japonesa que significa melhoria contínua. O conceito apresentado por Masaaki Imai tem subjacente o pressuposto de que pequenas mudanças aplicadas de forma sustentável resultam, a longo prazo, em melhorias significativas (Farahani *et al*, 2011). Assim, este método permite simplificar processos complexos através da sua decomposição e melhoria em processos secundários (Borges, 2020).

Esta ferramenta baseia-se na procura e identificação de oportunidades de melhorias, tendo como foco a eliminação de desperdícios e a aplicação de soluções económicas, apoiadas na criatividade e no envolvimento de todos os intervenientes, desde os operadores de linha até à gestão de topo (Freitas, 2017; Fernandes, 2020).

A metodologia *Kaizen*, considerada por muitos autores como uma das bases da filosofia *lean*, tem implícitas três regras básicas. A primeira regra, organização e limpeza do espaço de trabalho, permite potencializar o local e dispor dos utensílios certos no local certo de forma a não interromper o fluxo de trabalho. A segunda regra, eliminação dos desperdícios e de todas as atividades que não acrescentem valor, consiste na maneira mais económica de aumentar a produtividade e reduzir os custos operacionais. A terceira regra, cumprimento de *standards*, é uma forma de assegurar o fornecimento de bens ou serviços de qualidade ao cliente (Imai, 1997; Borges, 2020).

O processo de melhoria contínua requer que as organizações invistam, treinem e encorajem todos os colaboradores a participar na identificação e resolução de problemas.

Para tal, os colaboradores devem começar por identificar novas oportunidades de melhoria, analisar os problemas, determinar as causas, definir objetivos, determinar e implementar soluções, avaliar os resultados e definir os novos *standards*. Importa salientar que este processo deve ser revisto com regularidade de forma a detetar novas oportunidades de melhoria (Imai, 1997; Freitas, 2017).

Em suma, a identificação prévia de problemas permite que se tomem decisões rápidas e eficazes que, muitas vezes, consistem apenas em pequenos ajustes aos processos existentes. A revisão constante dos processos e das operações é uma ferramenta chave para o aumento da eficiência e da competitividade empresarial.

1.2 Logística

Apesar de a logística ter surgido ligada ao fluxo de materiais, ao transporte e à armazenagem, atualmente possui um foco estratégico, fonte de vantagem competitiva. Ao longo dos últimos anos, esta temática tem vindo a ser alvo de diversos estudos e publicações que reconhecem o impacto da logística no desempenho organizacional.

1.2.1 Origem e definição

O conceito de logística surgiu associado a operações de guerra. Segundo Machado (p.6, 2006), em 1937 o General Jomini definiu logística como “*a ciência da aplicação de todas as ciências militares, uma das partes da arte da guerra e uma aplicação prática da arte de mover os exércitos compreendendo os meios e medidas que permitem aplicar os planos estratégicos e as táticas*”. No entanto, a logística empresarial não pode ser considerada uma evolução natural da logística militar porque apresentam meios e premissas distintas (Machado, 2006).

Até 1950 o conceito de logística era muito pouco explorado no mundo empresarial. Apesar de as operações logísticas serem uma realidade nas organizações, a sua gestão acontecia de forma totalmente fragmentada e gerando conflitos entre si. Após a Segunda Guerra Mundial, este conceito adquiriu uma maior importância devido à função estratégica que desempenhou e ao contributo que deu para o sucesso das operações militares. A partir da década de 50, o conceito de logística renasce e assiste-se a uma redefinição dos canais de *marketing* e de distribuição, surgindo a consciência de que os níveis de serviço e de atendimento aos clientes são proporcionais à competitividade e ao aumento das vendas (Campos, 2010).

Contudo, em 1970, com a crise do petróleo, as prioridades das empresas passam a centrar-se no *Just-In-Time*, orientando a sua produção conforme as solicitações do mercado, privilegiando a qualidade do produto e evitando a existência de *stocks* (Campos, 2010). Esta situação veio evidenciar a necessidade de um sistema integrado capaz de planear e coordenar todo o fluxo da cadeia de abastecimento, atribuindo uma importância acrescida à gestão da cadeia de abastecimento e à logística (Machado, 2006).

A *European Logistics Association* define gestão da cadeia de abastecimento como a “organização, planeamento, controlo e execução dos fluxos físicos desde o desenvolvimento e aprovisionamento, através da produção e da distribuição, até ao consumidor final para satisfazer as necessidades do mercado, eficazmente ao nível do custo” (ELA, 2004).

Por sua vez, a maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o *Council of Supply Chain Management Professionals*, define logística ou gestão logística como “o processo de planear, implementar e controlar de forma eficiente e eficaz o transporte e armazenamento de mercadorias, incluindo a prestação de serviços e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, com vista a atender aos requisitos dos clientes” (CSCMP, 2013).

Por outras palavras, a logística pode ser considerada como o meio através do qual é possível gerir o fluxo de produção, desde a receção da matéria-prima até à expedição do produto acabado. A gestão eficiente deste fluxo e a garantia da qualidade dos produtos dita por si só a importância da logística no seio de uma organização (Correia, 2018).

De acordo com Fernandes (2017), o conceito de logística tem associado três fluxos distintos: o fluxo informacional, o fluxo físico e o fluxo financeiro. Se no passado a principal preocupação da logística era a gestão do fluxo físico, atualmente é dada uma especial relevância “à gestão da informação, dado o seu impacto na eficiência das operações e na qualidade do serviço do serviço prestado ao cliente. Com mais e melhor informação podem-se reduzir os níveis de *stocks*, diminuir os desperdícios, encurtar os prazos de entrega, servir melhor os clientes, em suma, melhorar a qualidade do serviço logístico” (Moura, p.19, 2006).

A gestão destes fluxos deve ter em conta o trinómio da dimensão logística que se desenvolve com bases em três fatores: tempo, qualidade e custo (Fernandes, 2017). A

combinação destes fatores é essencial para a criação de valor na ótica dos clientes. Em suma, é a análise e a coordenação destas variáveis que possibilita a entrega dos produtos ou serviços certos, na quantidade certa, no tempo certo e ao menor custo (Graça, 2018).

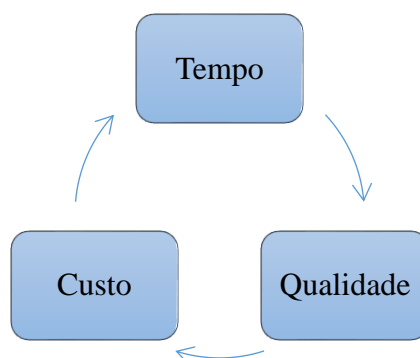


Figura 8. Trinómio Logístico

Fonte: Adaptado de Fernandes (2017)

1.2.2 Vantagem Competitiva

O aumento da concorrência veio despertar as empresas para a necessidade de reestruturação, redução de custos e racionalização das atividades. A logística tem vindo a assumir um papel preponderante na resolução destes problemas, atuando ativamente na procura do equilíbrio entre as variáveis tempo, custo e qualidade do serviço (Carvalho e Encantado, 2006).

Se no passado a logística era encarada como uma atividade de cariz operacional, atualmente perante cadeias de abastecimento internacionais, a sua função é mais abrangente e relevante ao nível empresarial. Ao longo do tempo, a logística tem evoluído, passando de ações isoladas para ações conjuntas que exercem uma relação de causa-efeito no desempenho organizacional. Neste sentido, para se tornarem competitivas, devem explorar cada vez mais as competências e capacidades desta função (Mansidão, 2017; Correia, 2018).

De acordo com Moura (2006), um bom desempenho logístico resulta de uma combinação de fatores físicos, humanos e organizacionais, com características próprias e difíceis de serem copiadas pelos concorrentes, fornecendo um vasto leque de vantagens competitivas para a empresa. Deste modo, uma vantagem competitiva representa um conjunto de características que permitem a uma empresa diferenciar-se face aos concorrentes.

Contudo, só se pode considerar que existe vantagem competitiva se o cliente a reconhecer e estiver disposto a pagar por ela (Mansidão, 2017).

De acordo com Moura (2006, p.20) “a logística tem para as organizações interesse operacional e estratégico: em termos operacionais, disponibilizando produtos e serviços nos locais e momentos desejados, ao menor custo possível; em sentido estratégico, quando gerida como uma competência central, permitindo a diferenciação do serviço ou operações a custos mais baixos”.

Os efeitos da globalização continuam a ser argumentos válidos para os gestores continuarem a olhar com interesse para os sistemas logísticos e para o valor que eles podem criar (Carvalho e Encantado, 2006). Assim, a logística e a gestão das suas atividades tornaram-se uma forma potencialmente valiosa de garantir vantagens competitivas e de alavancar a performance organizacional.

1.2.3 Gestão Logística

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2010) define gestão logística como parte da gestão da cadeia de abastecimento responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos dos clientes.

Na sequência da definição apresentada, a gestão logística inclui atividades como a gestão de transporte *inbound* e *outbound*, gestão da frota, gestão do armazenamento, gestão e manuseamento de materiais, gestão da resposta a encomendas, desenho da rede logística, gestão de inventários, planeamento do abastecimento e da procura e gestão dos prestadores de serviços logísticos. Pode ainda incluir atividades de *sourcing* e de *procurement*, planeamento e programação da produção, embalagem, montagem e serviço ao cliente (CSCMP, 2010).

A gestão logística é uma função integradora, imprescindível para gerir *trade-offs* e gerar consensos entre diversas áreas funcionais (CSCMP, 2010). Numa lógica de montante para jusante, os fornecedores devem providenciar os materiais (matéria-prima, *wip* ou produto acabado), começando por tê-los sob a forma de materiais pretendidos (qualificação de fornecedores e eventual negociação; *procurement*), com quem se estabelecem contratos e a quem se fazem encomendas; de quem se recebem respostas físicas planeadas (pedidos-

respostas; *sourcing*). Nesta lógica de raciocínio, seguem-se diversas operações relacionadas com a gestão de armazém, nomeadamente a receção, conferência, arrumação, *picking*, preparação de carga e expedição. Excedentes, quebras, obsoletos, devoluções, entre outros, devem seguir, parcial ou totalmente, o ciclo inverso àquele a que estiveram sujeitos quando se pretendia que fossem alimentando o ciclo direto ou a logística direta (Carvalho, 2017).

De acordo com Alberto (2017) e Correia (2018), a logística integra no seu sistema um conjunto de atividades, de entre as quais se destacam:

- **Transporte e gestão do transporte** - seleção dos modos de transporte, contratação de prestadores de serviços, planeamento de rotas, escolha da tipologia dos veículos, etc;
- **Armazenagem e gestão da armazenagem** – gestão de *stocks*, determinação de políticas de inventário, escolha das localizações, etc;
- **Embalagem e gestão da embalagem** – utilização de caixas, filme de plástico, paletes e contentores para proteção do produto;
- **Manuseamento de produtos e gestão de materiais** – manuseamento de matéria-prima, *wip* e produto acabado dentro da organização;
- **Controlo e gestão de *stocks*** – determinação do nível ideal de *stocks* para atingir o nível de serviço pretendido pelo cliente;
- **Gestão do ciclo de encomendas** – receção, registo, controlo e disponibilização das encomendas efetuadas pelos clientes;
- **Previsão de vendas** – gestão e previsão de *stocks*;
- **Planeamento de produção** – gestão do fluxo dos produtos e do nível de *stock* de *wip* e de produto acabado;
- **Procurement e gestão do ciclo de *procurement*** – qualificação e gestão de fornecedores de forma a garantir que os fluxos físicos ocorram conforme esperado.
- **Serviço ao cliente** – entrega do produto certo, no momento certo, no local certo, para o cliente certo, nas condições certas, com um custo reduzido.
- **Logística inversa** – tratamento e reaproveitamento dos produtos devolvidos.

Independentemente do tipo de operação, direta ou inversa, deve-se reduzir o número de recursos e os custos associados à sua realização, de forma a obter o melhor resultado possível (Carvalho, 2017).

1.3 Gestão de armazém

O sucesso das organizações depende cada vez mais dos níveis de eficiência dos processos implementados. Neste sentido, as operações relacionadas com a gestão do armazém têm vindo a assumir uma importância cada vez maior, sendo uma das componentes essenciais da gestão da cadeia de abastecimento (Martins *et al*, 2020).

Se, por um lado, a utilização de armazéns para constituição e manutenção de *stocks*, para além de não acrescentar valor ao produto, é contraditória com os princípios *lean*, por outro, é inegável que os armazéns ajudam a alcançar economias de transporte e de produção, a superar diferenças de tempo e de espaço e a melhorar o nível de atendimento ao cliente (Costa, 2020).

De acordo com Graça (2018), os *stocks* são simultaneamente uma imposição e um constrangimento para a empresa. Neste sentido, níveis de *stock* inapropriados podem tornar-se altamente dispendiosos, por exemplo: o excesso de *stock* pode representar um baixo volume de negócios e, conseqüentemente, elevados custos de manutenção dos produtos; uma rotura de *stock* pode provocar a insatisfação dos clientes e, conseqüentemente, a redução de vendas.

Deste modo, o principal desafio dos armazéns é oferecer o melhor nível de serviço ao cliente, tendo por base níveis mínimos de *stock*. Para tal, as operações de entrada e saída dos produtos devem ocorrer de forma sincronizada, de modo a ser possível reduzir a quantidade e o custo dos produtos armazenados (Costa, 2020).

De acordo com Carvalho (2017) e citando de Valença (2019), “*a chegada de produtos ao armazém suscita três etapas: receção, conferência e arrumação. Já a chegada de uma encomenda de um cliente suscita outras três etapas: picking, preparação e expedição*”. Assim, apesar de distintas, estas operações estão diretamente relacionadas pelo que a sua análise conjunta é de extrema importância para o sucesso da gestão de armazém.

As operações de receção e conferência podem envolver a programação das chegadas, a chegada do veículo, a alocação do veículo a um cais de descarga, a descarga física dos produtos, a conferência dos produtos, eventual paletização / repaletização dos produtos, definição da localização dos produtos na zona de armazenagem e atualização do *stock* no sistema informático (Valença, 2019).

A operação de arrumação consiste no armazenamento (i.e., colocação em locais específicos do armazém) dos produtos rececionados. Uma correta atribuição da localização em armazém é fundamental para que se possa reduzir a carga de trabalho e os custos associados à operação de *picking* (Lee *et al*, 2020). Deste modo, a arrumação dos produtos em armazém pode ter associados diferentes critérios e métodos. De acordo com Koster *et al* (2007), Costa (2020) e Lee *et al* (2020) esses métodos são:

- **Armazenamento aleatório** – é atribuída uma localização aleatória a cada produto rececionado no armazém. De acordo com este método todos os locais vazios têm a mesma probabilidade de serem ocupados;
- **Armazenamento com localização mais próxima** – a atribuição da localização fica ao encargo do operador. Normalmente o operador opta por arrumar o produto na primeira localização vazia que encontrar;
- **Armazenamento com local fixo ou dedicado** – cada produto tem uma localização própria e, mesmo que determinada localização se encontre vazia, não pode ser arrumado nenhum outro produto;
- **Armazenamento baseado na rotação do produto** – aos produtos com maior rotação são atribuídas localizações mais próximas da expedição, enquanto aos produtos com menor rotação são atribuídas localizações mais distantes;
- **Armazenamento por classes** – este método resulta de uma combinação dos métodos anteriores, tendo como base a Lei de Pareto. De acordo com este método os produtos são segregados de acordo com o nível de popularidade. A cada classe é atribuída uma zona específica do armazém, sendo que nessa zona os produtos são armazenados de forma aleatória.

Relativamente às operações de tratamento de encomendas, a operação de *picking* é a mais crítica devido ao impacto que exerce no nível de serviço prestado ao cliente e ao peso que representa nos custos operacionais do armazém. O *picking* consiste na recolha dos produtos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer as necessidades dos clientes. Quanto mais rápida, eficiente e eficaz for a operação de *picking*, mais rápida, com menor custo e maior qualidade será a entrega ao cliente (Costa, 2020).

Deste modo, a estratégia de *picking* adotada vai influenciar diretamente o tempo de deslocação e a produtividade dos operadores. De acordo com Van den Berg (2007), Min (2015), Koster *et al* (2007) e Costa (2020) existem quatro métodos de *picking*:

- **Picking by order** – cada operador é responsável por recolher todos os itens de uma encomenda, podendo deslocar-se várias vezes à mesma localização, em momentos diferentes. Só depois de concluir uma encomenda é que poderá passar à seguinte. É o método mais simples e o que permite reduzir ao máximo a ocorrência de erros. No entanto, é o método menos produtivo dado que o tempo de deslocamento é muito maior que nos outros métodos;
- **Picking by line** – é definido um circuito em que o operador recolhe em cada localização a quantidade de produto necessária para satisfazer várias encomendas em simultâneo. Desta forma, é possível minimizar a distância percorrida e aumentar a produtividade. Contudo, a propensão para a ocorrência de erros também é maior;
- **Zone picking** – os operadores estão alocados por zonas, sendo que estes devem recolher todos os produtos que estão na sua zona até que a encomenda seja concluída. Este método é adequado para armazéns com diferentes tipos de produtos que requerem equipamentos ou conhecimentos diferentes. Contudo, requer a existência de uma etapa adicional de verificação e consolidação dos produtos recolhidos;
- **Batch picking** – o operador trabalha com um conjunto de encomendas, uma linha de cada vez. Se um produto aparecer em mais do que uma encomenda, o operador recolhe a quantidade total dessa referência (*SKU*) e, no fim, separa o produto por encomenda. Quanto maior o número de encomendas por operador maior será a sua produtividade, contudo a possibilidade de ocorrência de erros também será maior.

Assim, deverá ser adotada a melhor estratégia de *picking* (tendo em conta as características do armazém), de forma a reduzir o desperdício e a incrementar a produtividade dos operadores. Contudo, existem alguns princípios de posicionamento dos produtos e de organização da informação que podem influenciar positivamente as operações de *picking* (figura 9).

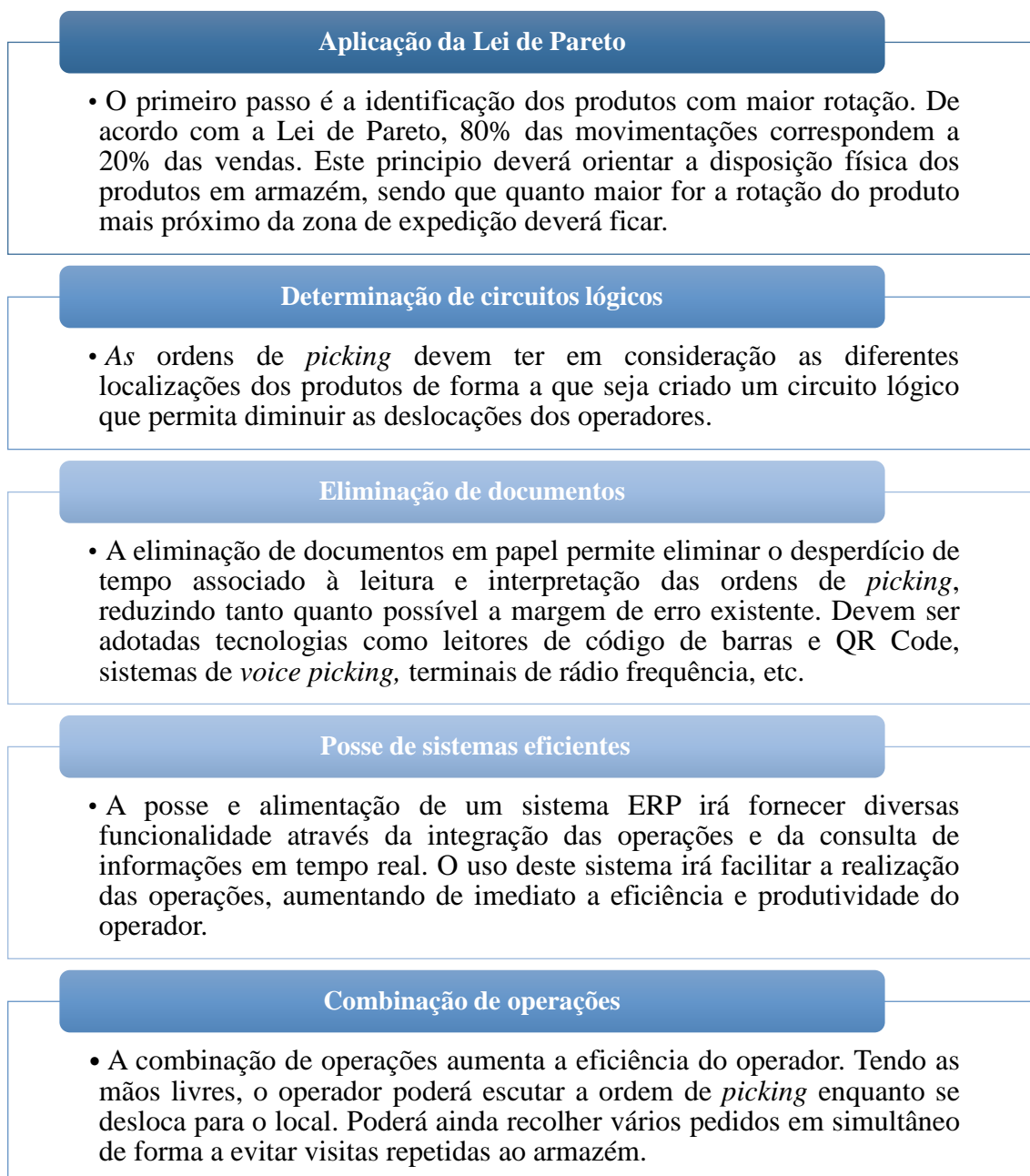


Figura 9. Estratégias de *picking*

Fonte: Adaptado de Farahani *et al* (2011)

Por último, de acordo com Valença (2019), as últimas operações associadas à satisfação das encomendas são a preparação e a expedição. A preparação consiste na colocação e confirmação dos produtos existentes em cada palete, de modo a agilizar o processo de expedição. As paletes deverão ser colocadas dentro do veículo tendo em conta o critério *LIFO* (*last in, first out*), ou seja, a primeira paleta a entrar deverá ser a última a sair.

1.4 Síntese

Com o aumento da competitividade, a estratégia das empresas tem vindo a focar-se cada vez mais na redução de custos, aumento da qualidade e cumprimento dos prazos de entrega do produto ou prestação do serviço. Para tal, devem potenciar a utilização dos seus recursos através da eliminação de desperdícios e de todas as atividades que não acrescentam valor. A estratégia *lean*, abordada ao longo de todo o capítulo, permite alcançar tais objetivos, sem que sejam necessários investimentos avultados.

O presente capítulo foca-se também na importância da logística como fonte de vantagem competitiva, dado que uma gestão assente em princípios e estratégias *lean* permite às empresas atuar ativamente no equilíbrio das variáveis tempo, custo e qualidade do serviço.

2 Empresa - Revigrés

2.1 Apresentação

A *Revigrés - Indústria de Revestimentos a Grés* (doravante designada de *Revigrés*), é uma empresa especializada na produção de pavimentos e revestimentos cerâmicos. Foi fundada em 1977 por um grupo de empresários e durante 30 anos presidida pelo Engenheiro Adolfo Roque. A empresa iniciou a sua atividade em 1978 e desde então a sua produção não parou de crescer. Numa tentativa de dar resposta ao avultado número de encomendas, em 1981 foi instalada a segunda linha de produção, permitindo duplicar a capacidade fabril. Em 1982 são introduzidos fornos de nova geração para poupança de energia, aumento da capacidade e melhoria da qualidade dos produtos.

Na viragem do milénio, em 1999, foi construído um novo complexo industrial, que afirmaria a empresa na área da produção, comercialização e apresentação de soluções ao nível do grés porcelânico. Assim, em 2001, surge a marca “*Revigrés Porcelanato*”, resultante de um investimento de cerca de 40 milhões de euros. Através da marca “*Revigrés Porcelanato*” a empresa tem promovido a sua oferta a nível nacional e internacional, respondendo positivamente a um número crescente de encomendas relevantes, estando presente em espaços de marcas como *Jo Malone, Victoria’s Secret, McDonald’s, Warner Lusomundo, Starbucks, Bentley, Rolls Royce, Fnac, Vila Galé*, entre outros. Tem contribuído para diversas obras nacionais e internacionais, de entre as quais se destaca a Basílica La Sagrada Família, aeroportos, estações de metro e centros comerciais.

A *Revigrés* é a única empresa do sector de revestimentos e pavimentos cerâmicos em Portugal com a quádrupla certificação dos seus sistemas de gestão integrados, segundo quatro referenciais:

1. **Qualidade** – Promoção da qualidade total, através da melhoria contínua da qualidade dos produtos e serviços, promovendo a satisfação de todas as partes interessadas;
2. **Ambiente** – Cumprimento das obrigações de conformidade para prevenir a poluição e proteger o ambiente;
3. **Responsabilidade Social** – Conjugação da componente social, económica e ambiental com os interesses da sociedade;
4. **Investigação, Desenvolvimento e Inovação** – Consolidação do espírito de inovação e geração de ideias, promovendo a gestão do conhecimento.

Em 1995, foi atribuído o Certificado de Qualidade, segundo as normas NP EN ISO 9002, pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), tornando-se a primeira empresa do sector com Qualidade Certificada. Em 2009 obteve o Certificado do Sistema de Gestão Ambiental da APCER - Associação Portuguesa De Certificação, em conformidade com a norma de referência NP EN ISO 14001:2004. Em 2011 foi atribuído o Certificado de Responsabilidade Social segundo as normas NP EN ISO 4469. Em 2012, a empresa recebeu a certificação em IDI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação ao abrigo da Norma NP4457:2007.

O esforço e dedicação da empresa têm merecido o reconhecimento do mercado nacional e internacional, estando refletido na atribuição de várias distinções nas áreas do *Design*, *Marketing* e Inovação. A aposta num *design* moderno coloca a empresa na primazia da qualidade e inovação, assegurando uma posição de liderança no mercado cerâmico nacional e um lugar de destaque a nível internacional.

A empresa tem como principal missão contribuir para a criação de ambientes únicos e inspiradores, através da produção de produtos cerâmicos tecnicamente avançados e com alma portuguesa. Para tal, rege-se por valores como a exclusividade, inovação, portugalidade, *design* e criatividade.

A estratégia levada a cabo pela empresa caracteriza-se pela aposta na sustentabilidade do negócio, no reforço e fidelização dos seus principais mercados e clientes. A aposta constante em soluções decorativas diferenciadas e inovadoras e a excelência na prestação de serviço ao cliente é outro ponto de grande relevância a salientar na estratégia desta empresa.

Em 2007, a *Revigrés* iniciou um novo período aquando da saída do Engenheiro Adolfo Roque. A presidência da empresa foi alterada e adotou um novo modelo organizativo. O Conselho de Gerência é formado pela Doutora Paula Roque, a Doutora Paula Cardoso e o Doutor Carlos Roque. De acordo com o modelo de gestão definido pelo Conselho de Gerência, apresenta-se de seguida a estrutura organizacional da empresa.

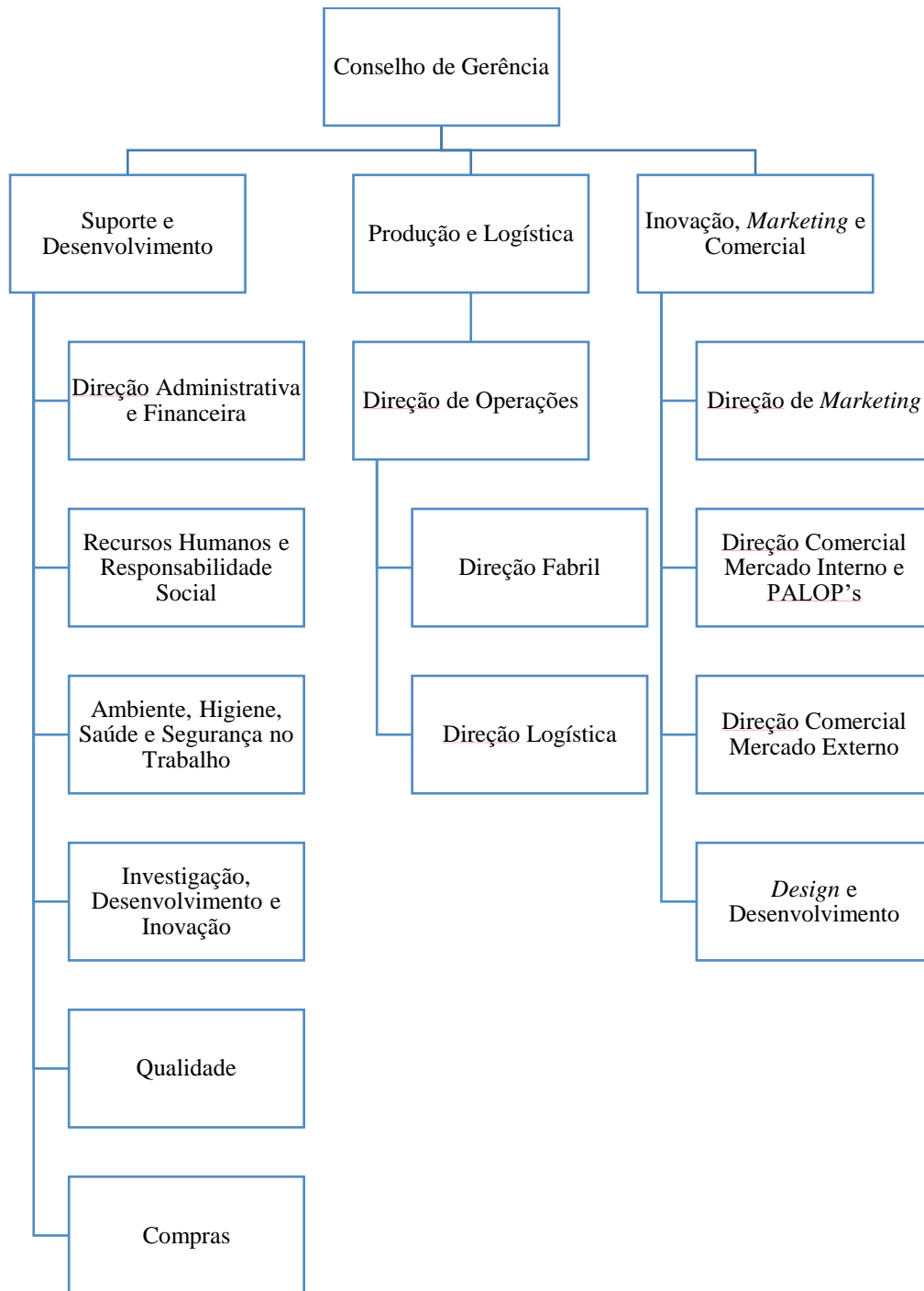


Figura 10. Estrutura organizacional da Revigrés

Fonte: Elaboração própria

2.2 Localização

A *Revigrés* foi estrategicamente construída na zona industrial do Vale do Grou, concelho de Águeda, por ser uma zona propícia para o desenvolvimento industrial. Para além da sede, dispõe ainda de um *showroom* em Lisboa (Saldanha) onde é possível ter acesso a toda a gama de produtos da empresa.



Figura 11. Fachada principal da sede da *Revigrés*

Fonte: revigrés.pt

2.3 Volume de negócios

O gráfico apresentado exhibe o volume de negócios da *Revigrés* entre os anos de 2015 a 2019 nas componentes de Mercado Interno e Mercado Externo.

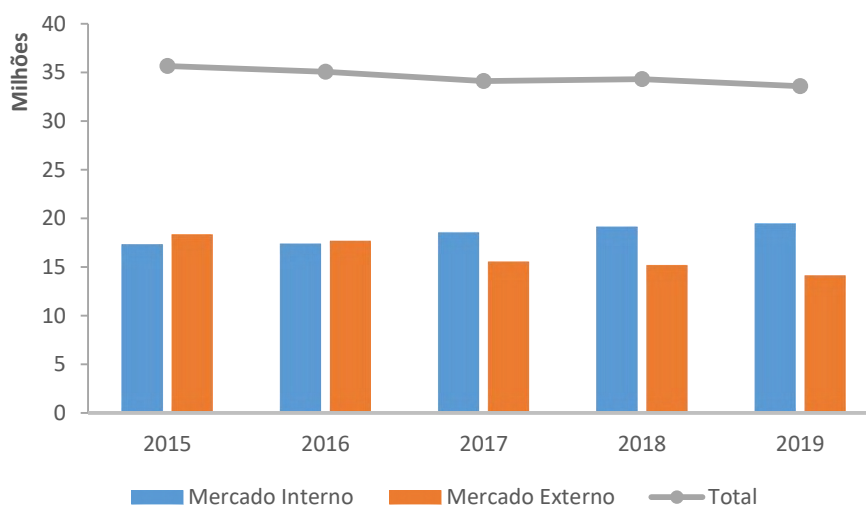


Figura 12. Volume de negócios *Revigrés*

Fonte: Elaboração própria

Conforme se pode constatar, o volume de faturação apresenta uma oscilação positiva para o Mercado Interno e negativa para o Mercado Externo. Contudo, o volume de negócios total apresenta uma variação negativa, passando de 35.682.225 € em 2015 para 33.605.000 € em 2019.

2.4 Produtos

Os produtos *Revigrés* estão classificados por tipologia (revestimentos e pavimentos em grés porcelânico técnico e grés porcelânico esmaltado, e revestimentos cerâmicos vidrados), acabamento da superfície (natural, retificada, polida, soft, mate natural, mate retificada, estruturada e antiderrapante) e tipo de aplicação. A multiplicidade de efeitos estéticos da cerâmica – madeira, pedra, cimento, mármore, metálico, entre outros – permite inúmeras combinações para a criação de ambientes modernos e atuais.

Atenta às tendências e às necessidades da construção e da arquitetura contemporânea, a *Revigrés* aposta no desenvolvimento permanente de novas coleções de *design* exclusivo. Nos pontos seguintes são apresentadas três coleções segregadas por tipologia, formato, acabamento e produto.

Grés Porcelânico Técnico

O Grés Porcelânico Técnico é uma solução de cerâmica muito versátil e polivalente, indicada para revestimentos e pavimentos, interiores e exteriores, espaços públicos e residenciais, com características técnicas e estéticas que garantem uma elevada resistência.

A coleção Cromática é uma das coleções em grés porcelânico mais completas a nível mundial. Está disponível numa paleta de 40 cores, puras e contrastantes, que salientam o detalhe e acentuam ambientes e tons mais harmoniosos que criam profundidade e continuidade nos espaços.

Tabela 1. Coleção cromática - grés porcelânico técnico

Coleção	Cromática
Formato	30x60, 30x30, 60x60, 10x10, 90x90, 30x30, 60x120, 87x87 e 43.5x87
Acabamento	RECT, POL, SOFT e NAT
Produto	Base

Fonte: Elaboração própria



Figura 13. Coleção cromática - grés porcelânico técnico

Fonte: revigres.pt

Grés Porcelânico Esmaltado

O Grés Porcelânico Esmaltado combina as características do Grés Porcelânico Técnico com diversos efeitos estéticos dos materiais esmaltados. A coleção *Statuario White* reflete a intemporalidade do mármore, permitindo criar ambientes exclusivos com uma elegância única e impactante.

Tabela 2. Coleção *statuario white* - grés porcelânico esmaltado

Coleção	Statuario White
Formato	24x30, 33x37, 30x30, 60x120, 30x60, 90x90 e 60x60
Acabamento	POL e MATT RECT
Produto	Base e Decorado

Fonte: Elaboração própria

Os decorados (estruturados ou colados em rede), podem ser conjugados com qualquer medida da base pois, devido às suas características, permitem obter um efeito de continuidade.



Figura 14. Coleção *statuario white* - grés porcelânico esmaltado (base)

Fonte: revigres.pt



Figura 15. Coleção *statuario white* - grés porcelânico esmaltado (decorado)

Fonte: revigres.pt

Revestimento Cerâmico Vidrado

O Revestimento Cerâmico Vidrado é uma solução de cerâmica para revestimentos interiores com uma gama de cores muito extensa, diversos formatos e superfície em mate, brilho ou estruturada. Ideal para projetos de reabilitação, a coleção *Revival* assinala o regresso do efeito do tijolo tradicional com brilho e cores contemporâneas.

Tabela 3. Coleção *revival* - revestimento cerâmico vidrado

Coleção	Revival
Formato	30x45
Acabamento	NAT
Produto	Base

Fonte: Elaboração própria



Figura 16. Coleção *revival* - revestimento cerâmico vidrado

Fonte: revigres.pt

2.5 *Layout* das instalações

A empresa dispõe de cinco unidades fabris, um edifício comercial, um edifício administrativo e um edifício social. De acordo com os dados obtidos, é possível efetuar uma divisão dos processos de acordo com as unidades de produção existentes:

- **Unidade 1** – Produz revestimentos cerâmicos vidrados (monoporosa), pavimentos e revestimentos em grés porcelânico esmaltado (porcelalato esmaltado) e revestimentos e pavimentos em grés porcelânico técnico (porcelalato técnico). Relativamente aos acabamentos, a unidade 1 produz em natural e retificado;
- **Unidade 2** – Produz porcelalato técnico e porcelalato esmaltado. Em termos de acabamentos, produz em natural, retificado e polido;
- **Unidade 3** – Responsável pela preparação das pastas utilizadas na produção;
- **Unidade 4** – Responsável pela retificação/polimento;
- **Unidade 5** – Produz decorados.



Figura 17. Panorama global Revigrés

Fonte: revigres.pt

Da produção total da unidade 1, durante o ano de 2019 e o primeiro semestre de 2020, 58% correspondeu a monoporosa, 32% a porcelanato esmaltado e 10% a porcelanato técnico (figura 17).

Efetuada a mesma análise à unidade 2, é possível concluir que para o mesmo período, 83% da produção desta unidade correspondeu a porcelanato técnico e o 17% a porcelanato esmaltado (figura 18).

PRODUÇÃO DA UNIDADE 1

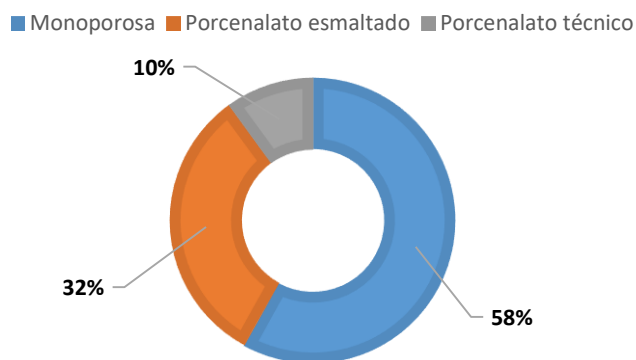


Figura 18. Distribuição da produção da unidade 1, por tipologia de materiais

Fonte: Elaboração própria

PRODUÇÃO DA UNIDADE 2

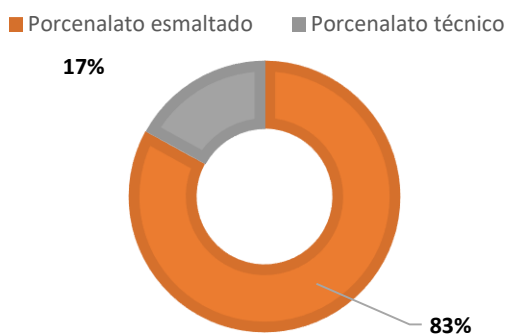


Figura 19. Distribuição da produção da unidade 2, por tipologia de materiais

Fonte: Elaboração própria

Relativamente ao volume de produção da unidade 1 e unidade 2 (em m2) para o ano de 2019 e primeiro semestre de 2020, obteve-se os seguintes dados:

Tabela 4. Volume de produção por unidade para o ano de 2019 e primeiro semestre de 2020

Unidade	Ano	Soma de m2	Produto Base Distinto	Ordens de Fabrico
Unidade 1	2019	735 538 m2	237	523
	2020	262 772 m2	137	181
Unidade 2	2019	2 465 122 m2	857	1553
	2020	870 762 m2	550	760

Fonte: Elaboração própria

A unidade 2 apresenta um volume de produção muito superior quando comparada com a unidade 1. Conforme se pode constatar, o total de metros produzidos, por unidade, corresponde a uma série de produtos distintos.

Por exemplo, em 2019, na unidade 2 foram produzidos cerca de 2 465 122 m2 que correspondem a 857 produtos (i.e., produtos de diferentes coleções, com diferentes formatos e acabamentos), sendo que para tal foi necessário criar cerca de 1553 ordens de fabrico distintas. O número de ordens de fabrico aumenta consoante as variações da

produção, ou seja, uma diferença de tonalidade vai originar um lote diferente, sendo necessário criar uma nova ordem de fabrico.

2.6 *Layout* dos armazéns

O projeto atribuído consiste no estudo de *standards* para a logística pelo que deverá incidir nos processos e fluxos que ocorrem nos armazéns da empresa. A empresa dispõe de 3 armazéns, sendo que o armazém 1 e 3 correspondem a armazéns de produto acabado, enquanto o armazém 2 corresponde a um armazém de *WIP*. O estudo realizado incidiu apenas sob as operações realizadas nos armazéns de produto acabado, i.e., armazém 1 e 3.

A principal distinção entre o armazém 1 e armazém 3 é a classe do produto armazenado. No armazém 1 são arrumados os produtos de primeira classe, sendo que quanto maior for o nível de rotação mais próximo o produto deverá estar da zona de expedição. De acordo com o *layout* apresentado na figura 20, é possível constatar que o armazém 1 é composto por diferentes zonas, sendo que esta divisão resulta da consideração de diversos critérios de arrumação.

De uma forma sucinta, dado que estes critérios se encontram especificados no capítulo seguinte, produtos com classificação AA são produtos vendidos muitas vezes e em elevado número de m², enquanto produtos com classificação CC são vendidos poucas vezes e em baixo número de m².

Neste sentido, na zona Norte do armazém 1 (representada a cor-de-laranja) são arrumados os produtos com classificação AA, enquanto na zona Centro (representada a verde) são arrumados os produtos com classificação BB e na zona Oeste (representada a azul) são arrumados os produtos com classificação CC. Por sua vez, a seção dos decorados, inserida no armazém 1, surge representada a amarelo.

No armazém 3 (figura 21) são arrumados os produtos de terceira classe. É importante salientar que por uma questão de espaço, podem ainda ser armazenados produtos de primeira classe, desde que de baixa rotação (CC). Ao contrário do que se verificou no armazém 1, o armazém 3 não está segregado por zonas.

Conforme enunciado, a arrumação dos produtos em armazém tem subjacentes diversos critérios de organização e *layout*, nomeadamente:

- O método de armazenagem mais comum é no chão, sendo que a altura do empilhamento depende essencialmente das características do produto;
- É possível armazenar mais do que um tipo de produto por localização. Contudo, é importante ter em atenção que produtos iguais mas de lotes diferentes não devem ser arrumados na mesma localização, uma vez que podem induzir em erro os operadores de *picking* e originar reclamações dos clientes;
- Nos casos em que o *rc-sfot* (*software* utilizado pela empresa) não atribuir uma localização no momento de criação da ordem de arrumação, cabe ao operador escolher a localização mais adequada, tendo por base a classificação e o nível de rotação do produto.

2.7 Síntese

Este capítulo foca-se na história e percurso da empresa até aos dias de hoje. São apresentadas três coleções com o intuito de fornecer uma melhor perceção do nível de oferta da empresa, de acordo com a tipologia e características dos seus produtos.

Adicionalmente, é apresentado o *layout* das instalações e dos armazéns sobre os quais incidiram as atividades de estágio (i.e., armazém 1 e armazém 3), e apresentados alguns dos critérios que justificam a existência e segregação destes armazéns.

São ainda apresentados alguns dados relativamente ao volume de negócios (por mercado) e de produção (por unidade) para dar a conhecer o contexto empresarial da *Revigrés*.

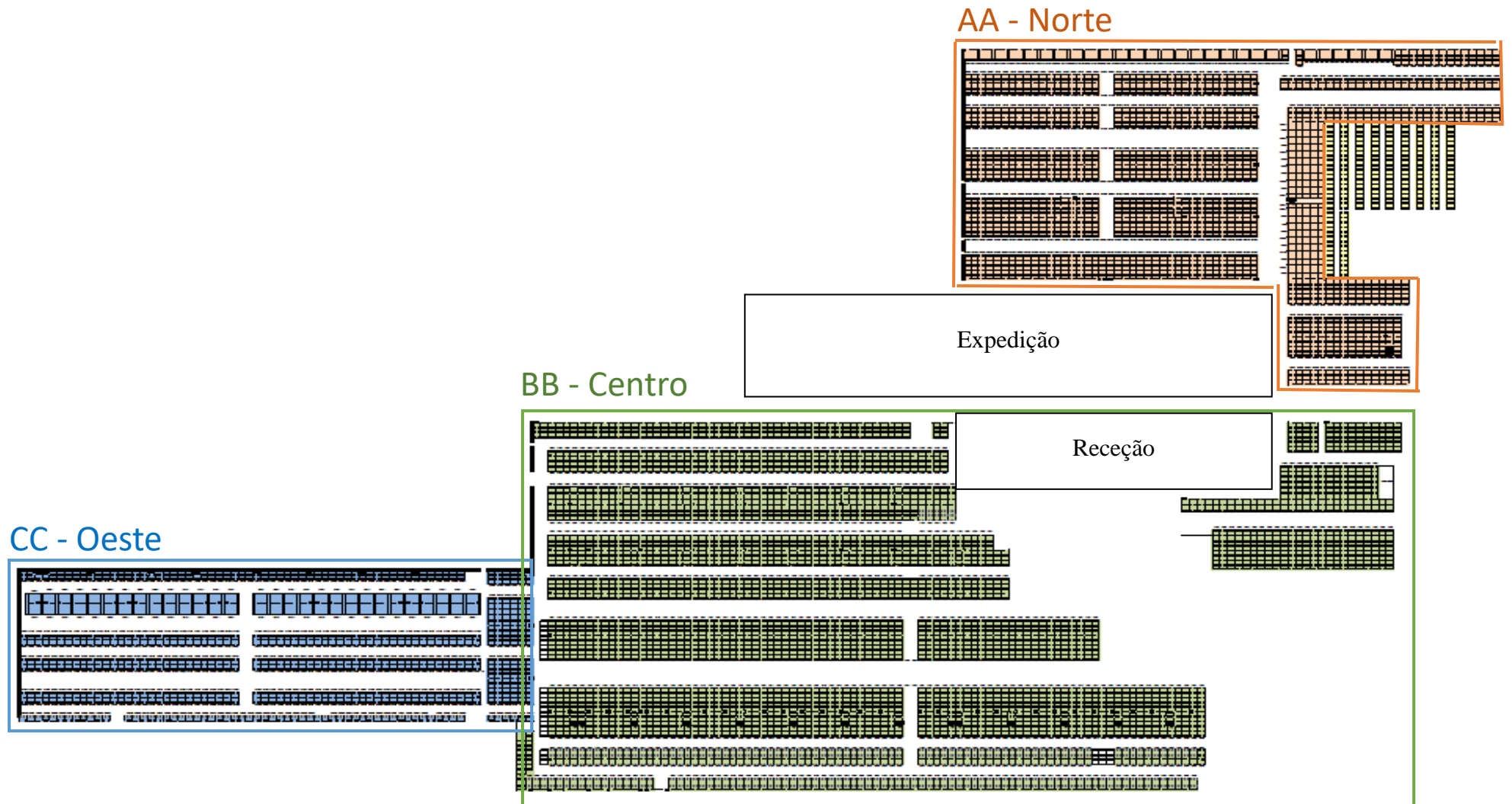


Figura 20. Layout armazém 1

Fonte: Departamento de Logística Revigrés

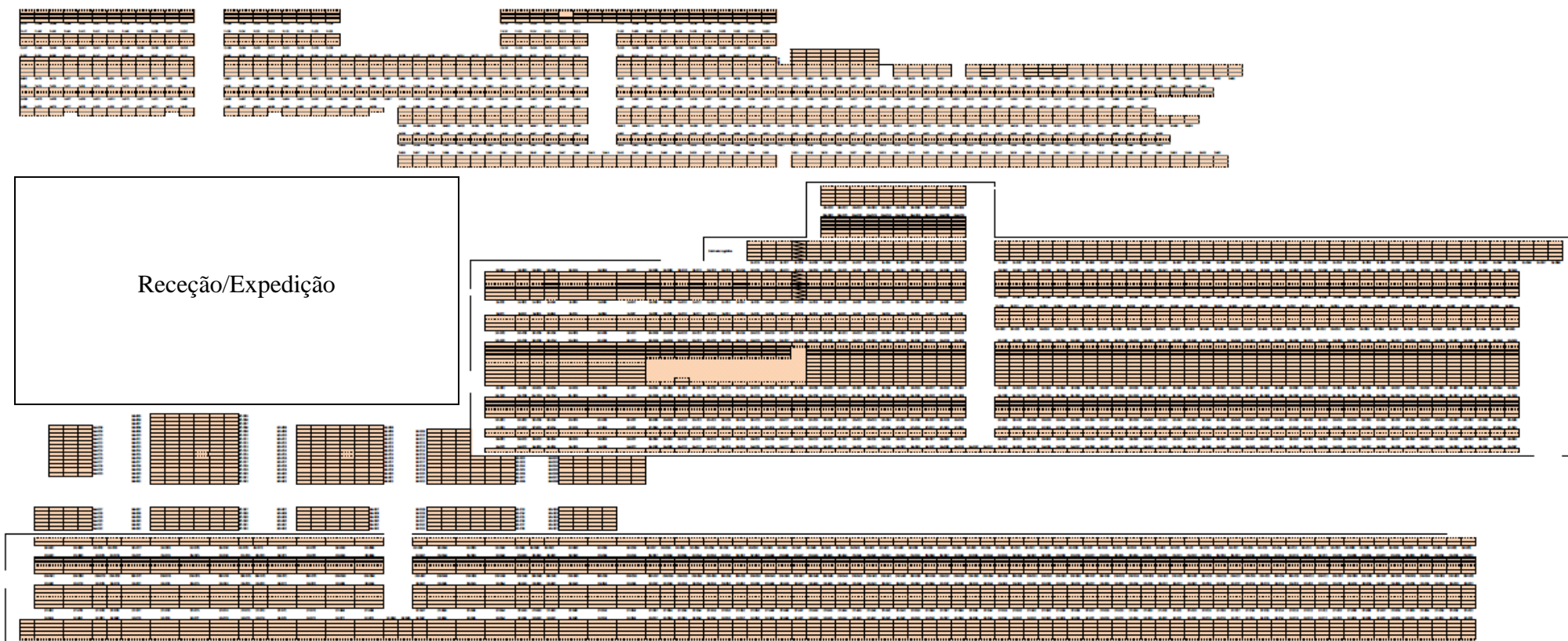


Figura 21. *Layout* armazém 3

Fonte: Departamento de Logística *Revigrés*

3 Atividades de estágio – definição, monitorização e recolha

No presente capítulo são apreciadas as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular realizado no departamento logístico da *Revigrés*. O estudo encetado tem como intuito a melhoria das operações através da eliminação dos desperdícios e das ineficiências detetadas nos armazéns da empresa. Para tal, foram monitorizados os tempos de execução das tarefas associadas às operações e aos fluxos logísticos do armazém de produtos acabados e, com base na análise desse levantamento e recolha de dados, são apresentadas diversas oportunidades de melhoria que visam o aperfeiçoamento dos processos implementados.

Numa primeira fase do estágio decorreu a etapa de integração na empresa e a familiarização com as atividades e estudo a desenvolver. Neste âmbito, houve um conjunto de ações de acolhimento em que foi possível conhecer as várias valências industriais e o seu modo de operação, em particular os armazéns de produto acabado onde iriam decorrer boa parte das atividades do plano de estágio. Adicionalmente, foram apresentados os responsáveis de cada setor e os operadores e assistentes de armazém.

Ainda no decurso desta primeira fase foram entrevistados todos os operadores e assistentes de armazém, com o intuito de obter o conhecimento necessário para uma adequada compreensão e avaliação dos métodos de trabalho existentes. Estas entrevistas decorreram em modo informal, e revelaram-se essenciais para a análise das principais dificuldades enfrentadas pelos operadores, constituindo uma peça fundamental para delinear as propostas de melhoria.

Tal como se referiu anteriormente, as propostas a desenvolver são suportadas numa avaliação do processo logístico do armazém e compreendem a medição do tempo de execução de todas as operações afetas aos operadores e assistentes de armazém. De acordo com os valores obtidos desenvolveram-se procedimentos de análise tendo em vista a normalização dos tempos de processamento das operações e o cálculo da capacidade das equipas.

Nesta sequência, foi efetuada uma análise à capacidade de resposta do armazém e aos níveis de satisfação dos requisitos dos clientes, tendo por base as capacidades das equipas e os registos das operações recolhidos durante o período de análise (i.e., de 15 de junho a 10 de julho de 2020). Importa desde logo salientar que esta análise surge com o propósito

de identificar e avaliar oportunidades de melhoria na gestão das capacidades, não tendo qualquer intuito de penalização das equipas.

Tendo por base toda a informação recolhida e os princípios da filosofia *lean*, foi proposto ao responsável de logística um conjunto de medidas que (caso sejam implementadas) possam atuar ativamente na eliminação de possíveis ineficiências identificadas. Deste modo, importa salientar que o estudo preconizado no plano de estágio da *Revigrés* tem como objetivo ajudar o departamento logístico a obter uma perceção real da necessidade de adoção de estratégias, promovidas pelos princípios e ferramentas *lean*, e que possam ajudar a empresa na melhoria contínua dos seus processos, incrementando o envolvimento e a motivação das equipas.

3.1 O problema logístico – caracterização e linhas de atuação

O principal desafio de qualquer armazém é assegurar que os fluxos existentes garantem o envio do produto correto, na quantidade certa, sem danos e da forma mais eficiente possível. A eficácia do serviço ao cliente começa desde logo com a operação de *picking* (i.e., com o processamento interno da nota de encomenda do cliente), sendo esta a operação que maior impacto exerce no tempo, custo e qualidade logística do serviço prestado pela empresa (Costa, 2020).

O sucesso das empresas depende cada vez mais dos níveis de eficiência dos processos implementados (Martins *et al*, 2020). Contudo, é impossível olhar para esta temática de uma forma isolada. Conforme enunciado na revisão de literatura, é viável reduzir a carga de trabalho dos operadores de *picking*, bem como os custos associados à sua execução se no momento da arrumação forem tidos em consideração um conjunto de boas práticas e critérios previamente definidos pela organização.

Na *Revigrés* as operações de arrumação e de *picking* adquirem uma importante visibilidade dada a grande variedade de produtos comercializados. Por essa razão, o departamento de logística considerou de grande pertinência e oportunidade dispor de uma avaliação concreta dos tempos de execução das atividades programadas diariamente.

O impacto que os tempos de execução exercem na definição e na adoção dos *standards* é justificado pela cadência repetitiva destas operações. Conforme se poderá constatar nos registos de monitorização e recolha de tempos de execução de tarefas são frequentemente apresentados valores de 5, 10 e 15 segundos, o que por si só representam valores bastante

reduzidos, tendencialmente negligenciados. No entanto, o número de réplicas diárias desse tipo de operação motivou a sua consideração nos registos recolhidos.

3.2 Definição de *standards*

A aplicação das ferramentas *lean* no contexto organizacional tem como intuito a melhoria contínua dos processos, a normalização das operações e a eliminação dos desperdícios, tornando os processos mais simples e flexíveis (Vieira, 2014). Deste modo, a definição de *standards* consiste numa ferramenta *lean* utilizada para gerir recursos de forma eficiente.

O *standard work* visa atuar neste sentido, na medida em que todos os operadores devem realizar as mesmas operações, seguindo o mesmo método. Contudo, esta ferramenta não é estática pelo que, sempre que um operador identifique um novo método (mais eficiente e eficaz), deverá ser adotado um novo *standard*. Este *standard* deverá assegurar uma maior segurança, qualidade e produtividade, o que “*significa atingir o máximo desempenho com o mínimo de desperdício, pela melhor combinação entre pessoas e processos*” (Casarin, 2012, p.46).

Assim, a definição de *standards* poderá ser considerada a chave para a melhoria contínua. Se não existirem *standards*, “*qualquer melhoria será apenas mais uma variação que ocasionalmente é utilizada e quase sempre ignorada*” (Casarin, 2012, p.46). De acordo com Casarin (2012), para que uma operação seja normalizada, deve ser definido um tempo padrão associado à sua realização e criadas instruções de trabalho claras, visuais e de fácil compreensão.

Estes princípios nortearam a realização das atividades de estágio e determinaram a abordagem, o método de recolha de dados e o seu posterior tratamento. Relativamente aos procedimentos de recolha de dados é importante referir que os *standards* apresentados são o resultado da *observação participante* dos procedimentos anexos às operações logísticas. Conforme já enunciado, foram realizadas diversas entrevistas aos operadores e assistentes de armazém com o intuito de obter toda a informação necessária ao conhecimento do processo e à descrição das operações que o compõem, sendo que o propósito maior consistia na criação de condições que permitissem a normalização dos procedimentos.

Os *standards* correspondem à compilação das operações realizadas em diferentes dias, diferentes turnos e por diferentes operadores. Uma vez obtida a estrutura do *standard*, foi necessário passar por várias etapas de discussão e de reformulação até se obter a validação pelo Diretor de Logística.

Uma vez formulados os *standards* passou-se à aferição temporal de cada procedimento. Os valores apresentados correspondem a dezenas de medições realizadas para cada um dos procedimentos descritos. A “duração normalizada” corresponde ao cálculo da média de todas as medições efetuadas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020.

Contudo, importa salientar que as medições efetuadas são o resultado de um acompanhamento passo a passo com todos os operadores e assistentes de armazém. Isto significa que, ao contrário do que poderia ser espectável, os operadores seguiam o trajeto normal no armazém, deslocando-se de empilhador, ao mesmo tempo que a aluna acompanhava a atividade e, com o cronómetro, registava as operações e a respetiva duração, para cada um dos operadores responsáveis. Uma vez obtida uma quantidade de réplicas razoáveis para cada *standard*, foi calculada a duração normalizada dessa operação, conforme se poderá constatar nas tabelas seguintes.

A apresentação dos *standards* para as várias operações segue o fluxo logístico afeto ao armazém ou seja, no sentido direto (i.e., dos *Inbounds* para o armazém) Receção, Conferência, e Arrumação; e no sentido inverso (i.e., do armazém para os *Outbounds*) *Picking*, Preparação da Encomenda, e Expedição. É precisamente este conjunto de seis operações integrantes dos fluxos logísticos do armazém que serão apreciadas em seguida para o armazém 1.

Por questões de semelhança entre as operações, dimensão do texto e clareza da informação, todos os demais registos e detalhes relativos aos *standards* desenvolvidos para os armazéns de decorados e para o armazém 3 foram colocados em anexo. No entanto, a análise desses armazéns e respetivas conclusões são integradas nas seções de resultados.

Receção e Conferência

O armazém 1 receciona, dá entrada e plastifica todos os produtos provenientes da unidade 1 e da unidade 4. Adicionalmente, da unidade 2 recebe toda a produção em natural – cujo produto deu entrada e foi plastificado na unidade 2 – e que dadas as características deverá

ser arrumado no armazém 1. No entanto, todos os produtos em 45x90 e 90x90 provenientes da unidade 2, são plastificados no armazém 1 uma vez que a plastificadora existente na unidade 2 não está preparada para esses formatos específicos.

A *operação de dar entrada* consiste em introduzir a quantidade, qualidade, lote e calibre do produto no *software* de gestão (i.e., o *rc-soft*) para que os dados relativos à produção fiquem disponíveis na aplicação e, assim, todas as paletes rececionadas estejam identificadas.

A tabela seguinte, tabela 5, descreve o conjunto de atividades que definem o *standard* das operações de Receção e Conferência e apresenta a duração normalizada das atividades apurada a partir da medição do tempo de execução de cada uma dessas atividades, e considerada a dimensão do fluxo logístico associado.

Globalmente, os valores registados foram avaliados com base em procedimentos de cronometragem dos tempos de execução e no registo do número de unidades mobilizadas em cada um dos procedimentos do *standard*. Assim, se em determinada operação de receção e conferência envolver várias paletes de um determinado produto, o *standard* irá registar o tempo de execução convertido para a unidade logística de uma paleta.

Alguns procedimentos consideram uma relação de proporcionalidade direta entre o valor observado e o valor normalizado por unidade logística, no entanto, há operações cujo tempo de execução permanece inalterado independentemente do número de unidades logísticas que lhe está afeto ou seja, não depende da quantidade de paletes. Nesses casos não foi efetuada qualquer normalização. É exemplo disso o *standard* relativo à deslocação entre unidades produtivas e armazéns efetuada pelos transportes da empresa, i.e., camiões internos. Neste caso, o tempo de transporte é único e comum a todas as unidades logísticas transportadas.

Tabela 5. Registo dos valores médios da duração normalizada dos *standards* de receção (proveniente da unidade 1, 2 e 4 para o armazém 1) e conferência

RECEÇÃO E CONFERÊNCIA	
UNIDADE 1 PARA ARMAZÉM 1	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher paleta das linhas da unidade 1	01:00
Conferir paleta	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a paleta – entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05

Inserir palete na plastificadora	00:40
Plastificar palete	03:30
Retirar palete da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	06:55
UNIDADE 2 PARA ARMAZÉM 1	
Recolher palete das linhas da unidade 2	01:00
Conferir palete	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a palete – entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (da unidade 2 para o armazém 1)	03:00
Descarregar palete do transporte e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Inserir palete na plastificadora	00:40
Plastificar palete	03:30
Retirar palete da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	11:25
UNIDADE 4 PARA ARMAZÉM 1	
Recolher palete das linhas da unidade 4	01:00
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (da unidade 4 para o armazém 1)	01:30
Descarregar palete do transporte e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Conferir palete	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a palete – entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05
Inserir palete na plastificadora	00:40
Plastificar palete	03:30
Retirar palete da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	09:55

Fonte: Elaboração própria

Observações:

Relativamente à operação de plastificar, apurou-se um total de 00:12:00 para a primeira palete introduzida na plastificadora. Esta operação compreende um conjunto de etapas sequenciais que podem ser executadas:

- em blocos ou seja, num regime de operação por lotes em que o equipamento opera em contínuo por cada lote (i.e., regista uma cadência de execução com pequenas interrupções para mudança da palete em linha);
- segmentadas num conjunto descontínuo e isolado de operações.

No primeiro caso, podem obter-se economias de escala mantendo uma cadência regular de execução. Assim sendo, conforme esperado, o valor apurado vai diminuindo à medida que vão sendo plastificadas as várias paletes integrantes de um lote de fabrico. Tendo em conta o melhor e o pior cenário, determinou-se que em média é possível retirar uma paleta plastificada a cada 00:03:30. Para obter este *standard* é necessário considerar um regime de operação por lotes em que se introduz continuamente uma nova paleta sempre que é retirada outra para assim reduzir o desperdício de tempo associado.

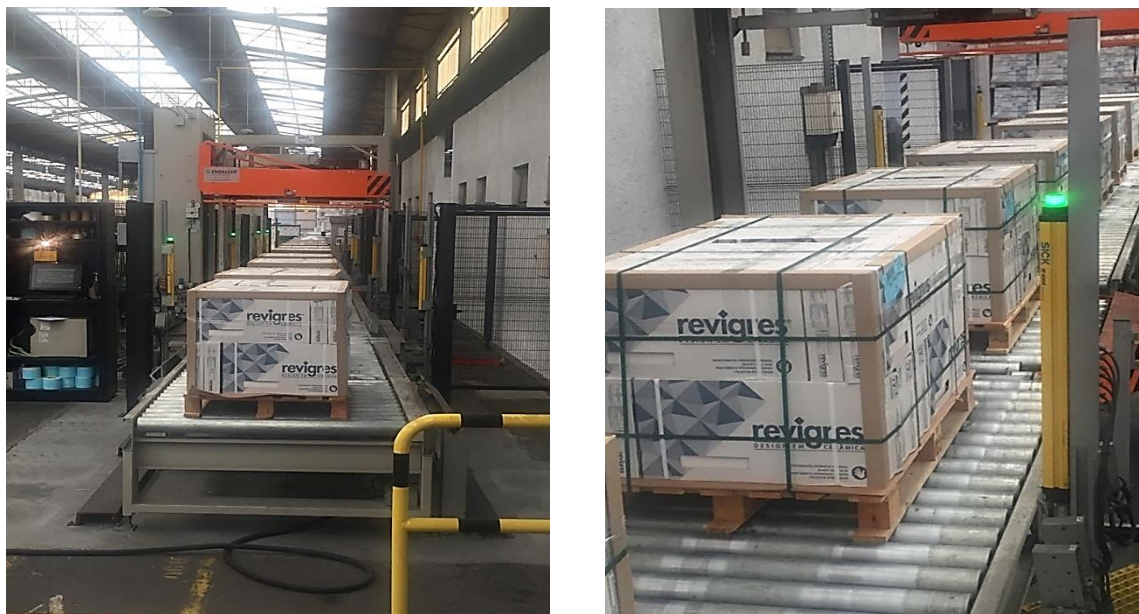


Figura 22. Plastificadora Revigrés

Fonte: Departamento de Logística Revigrés

No armazém 1, no cais de carga/descarga, são também rececionados os produtos provenientes do armazém 3 que são posteriormente adicionados à encomenda do cliente.

Tabela 6. Registo dos valores médios da duração normalizada dos *standards* de receção (proveniente do armazém 3 para o armazém 1) e conferência

RECEÇÃO E CONFERÊNCIA	
ARMAZÉM 3 PARA ARMAZÉM 1	Duração Normalizada (mm:ss)
Deslocação	02:25
Descarregar palete do transporte	00:45
Agrupar produto na zona de expedição	00:30
Total	03:40

Fonte: Elaboração própria

Arrumação

No decorrer da execução das atividades de estágio, verificou-se que a operação de arrumação tem por base os critérios inerentes à análise ABC e à Lei de Pareto. A análise ABC permite, em função de um determinado critério específico (consequência), distinguir os diversos elementos de uma população estatística (causa), de modo que se possa dedicar especial atenção aos elementos mais relevantes. Assim, de acordo com a Lei de Pareto, obtém-se que 80% das consequências equivalem a 20% da população estatística (Fernandes, 2017).

A aplicação destes conceitos na gestão do armazém e dos *stocks* resulta na atribuição de diferentes priorizações de importância dos produtos através do seu valor. Contudo, para além do valor económico, a procura do produto e a sua rotatividade são fatores decisivos para a sua colocação em armazém (i.e., operação de arrumação). De acordo com Sousa (2017), tendo por base a vertente económica e a vertente operacional, é possível identificar três classes de artigos:

- **Classe A** (produtos mais valiosos, com elevada procura e rotatividade) – 80% das quantidades vendidas correspondem a 20% dos produtos;
- **Classe B** (produtos relevantes, mas não tão valiosos, com procura e rotatividade média) – 15% das quantidades vendidas correspondem a 30% dos produtos;
- **Classe C** (produtos pouco valiosos, com baixa procura e rotatividade) – 5% das quantidades vendidas correspondem a 50% dos produtos.

Na tabela seguinte é possível constatar que, na *Revigrés*, a classificação ABC foi obtida através da utilização de duas tabelas de classes: uma para a *frequência das vendas* e outra para a *quantidade vendida*. Assim, neste caso a empresa implementa e cruza critérios estritamente operacionais que se sobrepõem a critérios de natureza económica, para efeitos de arrumação e posicionamento dos produtos em armazém.

Tabela 7. Critérios de arrumação e de posicionamento dos produtos em armazém

Frequência (Número de vendas)		Quantidade (m ² vendidos)
A	Maior	A
B	Intermédio	B
C	Menor	C

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a tabela apresentada, Tabela 7, os produtos com classificação AA significa que são vendidos muitas vezes e em elevado número de m²; ou por exemplo com classificação CC significa que são vendidos poucas vezes e em baixo número de m². Esta tabela de dupla entrada gera assim um conjunto de categorizações resultantes das várias combinações entre a quantidade vendida e a frequência de venda (i.e., AA, AB,...CC).

A distribuição dos locais de arrumação no armazém 1, é definida de acordo com os critérios de proximidade, entre as zonas de arrumação e a área de expedição, priorizados pelas categorias anteriormente referidas ou seja, primeiro são arrumados os produtos com classificação AA, uma vez que quanto maior for o nível de rotação (i.e., medido pela frequência de venda) mais próximo o produto deve estar da zona de preparação/expedição.

A operação de arrumação é despoletada por um conjunto de procedimentos de apoio que visam fornecer e assegurar a consulta de informações desde o momento de entrada até à saída dos produtos de armazém.

Tabela 8. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de apoio à arrumação

APOIO À ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Movimentar <i>buffer</i>	00:10
Analisar <i>buffer</i> para criar ordens de arrumação	00:30
Criar ordem de arrumação	00:30
Fechar ordem de arrumação	00:30
Total	01:40

Fonte: Elaboração própria

A movimentação do *buffer* consiste na atualização dos dados relativos à produção e ocorre várias vezes ao dia de modo a garantir uma gestão eficiente do armazém. Quando o *buffer* é movimentado, os produtos ficam visíveis e podem ser criadas as ordens de arrumação.

De acordo com a informação existente, o *software* pode sugerir locais de arrumação. No entanto, quando tal não acontece, compete ao operador gerir esta operação tendo por base os critérios enunciados no ponto 2.6, referente ao *layout* dos armazéns. Importa salientar que o facto de o sistema não sugerir uma localização de forma automática pode provocar uma maior complexidade e falta de otimização dos espaços (Correia, 2018). A ordem de arrumação deve ser entregue ao operador para que este proceda à arrumação física do

produto, sendo que esta operação só termina quando o assistente fecha essa mesma ordem. Os dados apresentados nas tabelas seguintes são relativos às operações de arrumação (com e sem local definido pelo *software*, nas diferentes zonas do armazém). Assim, importa salientar que as variações apresentadas ficam a dever-se ao tempo médio de deslocação, sendo que todos os operadores partem do *buffer* do armazém.

Tabela 9. Registo dos valores médios da duração normalizada dos standards de arrumação com e sem local nas zonas: (a) e (b) Norte; (c) e (d) Centro; (e) e (f) Oeste.

(a) ARRUMAÇÃO COM LOCAL – NORTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	00:38
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:38
Total	02:26
(b) ARRUMAÇÃO SEM LOCAL – NORTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	01:38
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:38
Total	03:26
(c) ARRUMAÇÃO COM LOCAL – CENTRO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	00:43
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:43
Total	02:36
(d) ARRUMAÇÃO SEM LOCAL – CENTRO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	01:43
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:43
Total	03:36

(e) ARRUMAÇÃO COM LOCAL – OESTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	01:05
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	01:05
Total	03:20
(f) ARRUMAÇÃO SEM LOCAL – OESTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	02:05
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	01:05
Total	04:20

Fonte: Elaboração própria

Observações:

Conforme enunciado, a não atribuição de uma localização dificulta o processo de arrumação. Em média, verificou-se um aumento de 00:01:00 (valor médio despendido pelo operador) para as arrumações sem local definido. Este valor foi apurado tendo por base a cronometragem de diversas operações realizadas tanto no armazém 1 como no armazém 3, por operadores de ambas as equipas.

Adicionalmente, os assistentes e os operadores de armazém realizam diariamente diversas operações relacionadas com a arrumação e gestão de *stock*, nomeadamente: extra de arrumação e transferência.

As operações “efectuar entradas/saídas de acerto” e “conferir *stock*” visam apurar eventuais desvios entre os dados existentes no *software* de gestão e os produtos que efetivamente se encontram disponíveis nos armazéns da empresa (i.e., *stock* físico).

A realização de transferências visa melhorar e manter a organização dos armazéns, libertando alas para que o tempo médio de arrumação seja o menor possível. Assim, estas operações são fundamentais para uma gestão e controlo eficiente do armazém.

Tabela 10. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de extra arrumação

EXTRA – ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Conferir <i>stock</i> – por local	00:45
Criar transferências	01:30
Total	03:15

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de transferência

TRANSFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher produto	00:30
Definir local de destino	02:00
Preencher ordem de transferência	00:10
Total	02:40

Fonte: Elaboração própria

Picking

O *picking* consiste na recolha dos pedidos efetuados pelos clientes. Os procedimentos de *picking* são apoiados informaticamente com base nas ordens de carga (OC) feitas pelo departamento das vendas. A OC dá origem a documento em papel que contém toda a informação necessária para que o operador possa recolher o produto – local, formato, descrição, lote e quantidade. A OC origina um conjunto de operações de apoio que visam fornecer e assegurar a consulta de informações pelos utilizadores do *software* de gestão de inventário.

Tabela 12. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de apoio ao *picking*

APOIO AO PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Inserir carga no mapa de cargas	00:30
Imprimir ordem de carga	00:10
Definir cargas prioritárias	00:20
Definir o local para colocar a carga	00:20
Total	01:20

Fonte: Elaboração própria

O mapa de cargas fornece todas as informações relativas às cargas (nacionais e internacionais) da semana. Este mapa é atualizado sempre que é emitida uma nova ordem de carga ou efetuada qualquer alteração às cargas já existentes. A ordem de carga emitida deve ser impressa e entregue a um operador de *picking* para que este proceda à recolha do produto. Com base na data e hora de expedição, são definidas as cargas prioritárias.

Por norma, o *picking* à palete corresponde à recolha de produtos com classificações AA, AB e BA, enquanto o *picking* à caixa corresponde à recolha de produtos com classificações BB, BC, CA, CB e CC. Neste sentido, a recolha à caixa implica que o operador agrupe diversos produtos numa só palete.

Dada a diversidade de formatos existentes, uma só paleta pode conter inúmeros formatos com diferentes tipos de manuseamento e restrições quanto ao seu posicionamento. Compete ao operador gerir a recolha dos produtos tendo em conta as restrições associadas, de forma a minimizar o trabalho de manuseamento de produtos no cais de preparação de encomendas.

Os operadores partem sempre do mesmo ponto de partida – cais de carga do armazém 1, pelo que as variações apresentadas ficam a dever-se à duração média da deslocação.

Tabela 13. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de *picking* de paletes e de caixas na zona: (a) e (b) Norte; (c) e (d) Centro; (e) e (f) Oeste

(a) PALETE – NORTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Deslocação	00:38
Recolher produto	00:20
Deslocação	00:38
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	01:56
(b) CAIXA – NORTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Recolher paleta	00:45
Deslocação	00:38
Abrir paleta	00:50
Recolher produto	00:20
Cintar produto	00:20
Deslocação	00:38
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	03:51

(c) PALETE – CENTRO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Deslocação	00:43
Recolher produto	00:20
Deslocação	00:43
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	02:06
(d) CAIXA – CENTRO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Recolher palete	00:45
Deslocação	00:43
Abrir palete	00:50
Recolher produto	00:20
Cintar produto	00:20
Deslocação	00:43
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	04:01
(e) PALETE – OESTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Deslocação	01:05
Recolher produto	00:20
Deslocação	01:05
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	02:50
(f) CAIXA – OESTE	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Recolher palete	00:45
Deslocação	01:05
Abrir palete	00:50
Recolher produto	00:20
Cintar produto	00:20
Deslocação	01:05
Agrupar produto na zona de expedição	00:15
Total	04:45

Fonte: Elaboração própria

Os operadores de *picking* deste armazém são também responsáveis pela recolha dos decorados e amostras provenientes dessa seção. A tabela 14 apresenta o *standard* e os tempos associados a cada um dos procedimentos da secção de decorados.

Tabela 14. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de *picking* de decorados

DECORADOS	Duração Normalizada (mm:ss)
Deslocação	00:10
Recolher produto	00:10
Deslocação	00:10
Agrupar produto na zona de expedição	00:30
Total	01:00

Fonte: Elaboração própria

Os *standards* apresentados são relativos à operação de *picking*. No entanto, durante esta operação podem ocorrer diversas situações que originam as seguintes operações de apoio ao *picking*: inexistência ou insuficiência de produto no local indicado, necessidade de conferir o *stock* pelas diferentes localizações existentes, tendo por base o histórico do produto; alterar lote de determinado produto quando não for possível proceder à sua localização; efetuar entradas/saídas de acerto em situações de quebra, etc.

Tabela 15. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de extra *picking*

EXTRA – PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Conferir <i>stock</i> – <i>software</i>	00:30
Alterar lote	00:40
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Total	02:10

Fonte: Elaboração própria

Preparação da Encomenda

No que toca à preparação da encomenda importa notar que uma só carga pode ser atribuída a um ou mais do que um operador, uma vez que o departamento de vendas tem autonomia para realizar acréscimos às ordens de carga já existentes (denominadas de carga-mãe). Neste sentido, à medida que as ordens de carga vão sendo finalizadas, total ou parcialmente, os assistentes de armazém devem proceder à conferência dos produtos recolhidos.

O processo de *picking* não é infalível e a ocorrência de erros pode originar reclamações por parte dos clientes. Neste sentido, as atividades enunciadas de seguida visam minimizar tanto quanto possível essa margem de erro.

Tabela 16. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de conferência

CONFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Conferir palete recolhida	02:00
Efetuar ordem de recolha por palete	00:10
Imprimir etiqueta	00:05
Colar etiqueta	00:05
Fotografar palete	00:05
Total	02:30

Fonte: Elaboração própria

O operador que efetua a recolha do produto deve entregar a ordem de carga ao assistente para que se possa conferir o formato, padrão, qualidade, lote e quantidade do produto recolhido. O *standard* de conferir palete varia substancialmente de acordo com a complexidade da mesma (palete cheia ou retalho), no entanto foi apurada uma média de 00:02:00 por palete. Se não for detetada nenhuma inconformidade, o assistente deve efetuar a ordem de recolha no *software* e imprimir a etiqueta.

Por outro lado, se forem detetadas inconformidades o operador deve devolver o produto ao armazém e proceder à recolha do produto efetivamente solicitado pelo cliente.

Tabela 17. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de embalagem

EMBALAGEM – PLASTIFICADORA	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher palete	00:20
Inserir palete na plastificadora	00:10
Plastificar palete	01:30
Retirar palete da plastificadora	00:10
Colocar palete na ala atribuída	00:20
Total	02:30
EMBALAGEM – EQUIPAMENTO DE EMBALAMENTO	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher palete	00:30
Inserir palete no equipamento de embalagem	00:20
Preparar palete (filme e plástico)	01:00
Plastificar palete	01:30
Retirar palete do equipamento de embalagem	00:10
Total	03:30

Fonte: Elaboração própria

As etiquetas impressas devem ser coladas, de modo que todas as paletes se encontrem identificadas com os dados relativos ao número de carga, número de paletes, nome do cliente, morada, peso bruto (kg), quantidade – número de caixas e de m² -, referência e designação do produto. Já com as etiquetas coladas, deve-se fotografar a carga de forma a obter prova de que o produto foi expedido de acordo com as normas.

Depois de conferida, a paletes deve ser plastificada de modo a assegurar a estabilidade e segurança do produto durante o transporte. É apresentado de seguida o *standard* da operação de embalagem com recurso à plastificadora e ao equipamento de embalagem com prato giratório.

Expedição

A expedição é o último elo entre o produtor e o consumidor. Esta operação consiste na preparação de toda a documentação necessária para que o transportador possa sair da empresa e circular livremente, abrangendo a emissão de guias e o preenchimento do CMR (Convenção Relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada). Ao mesmo tempo que os assistentes preparam a documentação, é dada ordem para que se processa ao carregamento do transporte.

Tabela 18. Registo dos valores médios da duração normalizada do *standard* de expedição

EXPEDIÇÃO – BACKOFFICE	Duração Normalizada (mm:ss)
Imprimir prova de carga	00:10
Emitir guia	00:50
Preencher CMR	09:00
Total	10:00
EXPEDIÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar mapa de cargas	00:10
Deslocação	00:20
Recolher paletes	00:10
Deslocação	00:20
Colocar paletes no transporte	00:20
Total	01:20

Fonte: Elaboração própria

Observações:

Conforme enunciado, a definição de *standards* para a secção dos decorados foi colocada em anexo (Anexo 1). Como esta secção e os produtos que nela são armazenados apresentam características distintas face ao armazém 1, tais como, os produtos rececionados não necessitem de ser plastificados antes de serem arrumados, os decorados serem vendidos à peça ou só ser necessário embalar os decorados se a quantidade pretendida pelo cliente não corresponder à quantidade de peças por caixa, etc., os *standards* e os tempos de execução apurados denotam essas diferenças. Em anexo apresenta-se a apreciação em detalhe dos valores registados para a secção dos decorados.

O mesmo se verifica para o armazém 3, em que as operações e procedimentos apresentam também algumas especificidades (Anexo 4). Contudo, apesar das diferenças, é possível concluir que o armazém 1 é o elo de ligação entre as várias unidades e armazéns, o que por si só justifica o destaque dado ao longo do presente relatório.

3.3 Capacidade das equipas

No ponto anterior observaram-se os procedimentos e definiram-se os *standards* de trabalho dos operadores de logística. Neste ponto pretende-se determinar a capacidade das equipas, tendo por base os *standards* apurados, com o intuito de incentivar os operadores e órgãos de gestão a refletir sobre a oportunidade de melhoria das operações por via da eliminação do desperdício.

Mais uma vez, à semelhança do ponto 3.2 (definição de *standards*), os pontos relativos à definição da capacidade das equipas da secção dos decorados e do armazém 3 foram remetidos para anexo e aí se encontram detalhados.

Receção

O armazém 1 dispõe de um operador alocado exclusivamente à operação de receção. De acordo com os *standards* apresentados, a principal limitação associada a esta operação é a capacidade da plastificadora, dado que o produto não pode ser arrumado sem antes ser plastificado e o *buffer* deste armazém tem uma capacidade reduzida

A duração desta operação varia de acordo com o formato do produto, no entanto foi determinada uma estimativa de 00:03:30 por palete, concluindo-se que será possível rececionar e plastificar, em média, 137 paletes por dia. De notar que, não estão a ser

consideradas pausas de operação nem momentos de quebra para substituição do filme ou qualquer outro atendimento à máquina.

Tabela 19. Standard e capacidade de receção

Equipa	Disponibilidade	Duração Operação	Capacidade
1 Operador	08:00:00	00:03:30	137 paletes

Fonte: Elaboração própria

Conforme enunciado, o armazém 1 receciona, a partir do armazém 3, os produtos solicitados pelas notas de encomendas dos clientes. Apesar de não existir nenhuma limitação física associada à realização desta operação, pretende-se determinar a capacidade do operador alocado a esta tarefa.

Este operador é responsável pela assistência a transportes internos e pela operação de expedição. Do *software* extraiu-se a quantidade de paletes expedidas do armazém 3 para o armazém 1 e do mapa de cargas elaborado pelos assistentes obteve-se a quantidade de paletes expedidas. Os valores apresentados correspondem à quantidade de paletes rececionadas e expedidas de 15 de junho a 10 de julho de 2020.

Os dados extraídos do *rc-soft* requerem uma etapa adicional de consolidação, dada a dificuldade associada à sua obtenção. A informação fornecida pelo *software* está apresentada de forma pouco intuitiva, pelo que a interpretação destes dados para a definição da capacidade das equipas foi a etapa mais complexa das atividades de estágio propostas pela empresa.

Tabela 20. Standard e capacidade do operador alocado à operação de receção e expedição

	Standard	Quantidade	Total Segundos	% Tempo
Receção	00:01:15	430 paletes	32250	23%
Expedição	00:01:20	1334 paletes	106720	77%
Total	00:02:35	1764 paletes	138970	100%

	Máximo diário por operador e standard	Capacidade por operador
Receção	(28800 segundos/75 segundos/palete) = 384 paletes	384 x 23% = 88 paletes
Expedição	(28800 segundos/80 segundos/palete) = 360 paletes	360 x 77 % = 277 paletes

Fonte: Elaboração própria

Conforme, os dados apresentados, o operador pode rececionar em média 384 paletes/dia ou expedir 360 paletes/dia, ou ainda realizar uma qualquer combinação dessas operações, desde que não ultrapasse os tempos de trabalho por operador.

Com base na percentagem relativa de cada uma das operações, avaliadas no período indicado, apurou-se uma capacidade diária que combina os dois *standards* resulta em 88 paletes rececionadas e 277 expedidas.

Observação:

O tempo de deslocação do armazém 3 para o armazém 1 é de 00:02:25, valor esse que foi descontado para efeitos do cálculo ao “máximo diário por operador e *standard*”, conforme se pode constatar pela tabela 20. Optou-se por descontar este valor ao *standard* de receção (ver tabela 6), uma vez que o operador responsável pelo transporte interno não é o mesmo operador que está responsável pelas operações de receção/expedição.

Arrumação

O armazém 1 dispõe de um assistente dedicado unicamente às operações de apoio à arrumação. Importa salientar que estas operações são cíclicas pelo que, de acordo com a capacidade apresentada, o assistente pode repetir estas operações cerca de 288 vezes/dia.

Tabela 21. *Standard* e capacidade do assistente alocado à operação de apoio à arrumação

Equipa	Disponibilidade	Duração Operações	Capacidade
1 Operador	08:00:00	00:01:40	288 operações

Fonte: Elaboração própria

Conforme o *layout* apresentado, o armazém 1 encontra-se dividido por zonas, sendo que para cada uma destas zonas a arrumação pode ocorrer com ou sem local definido. Dada a variabilidade dos *standards*, considerou-se uma média ponderada entre a quantidade de paletes arrumadas (cujos dados foram extraídos do software da *rc-soft* e analisados/consolidados a nível diário, para o período em análise) e a duração das operações por zona do armazém, com valores apurados a partir dos *standards* anteriores. De acordo com a ponderação efetuada, determinou-se que a duração média da operação de arrumação é de 181 segundos, o que corresponde a 00:03:01.

Tabela 22. *Standard e capacidade do operador alocado à operação de arrumação*

Zona, i	Quantidade	Segundos/Paleta	$\frac{\sum_{i=1}^3 q_i * t_i}{\sum_{i=1}^3 q_i} =$ 180,695= 181 segundos
Norte, i=1	2263 paletes	176	
Centro, i=2	981 paletes	186	
Oeste, i=3	110 paletes	230	
Totais	3354	592	

Equipa	Disponibilidade	Duração Operação	Capacidade
2 Operadores	16:00:00	00:03:01	318 paletes

Fonte: Elaboração própria

A equipa de arrumação é constituída por 3 operadores. No entanto, consideraram-se 2 operadores alocados à arrumação e 1 operador alocado a operações como assistência a transportes internos, assistência a linhas de produção, assistência a equipamentos, gestão de *stock*, recolha de contentores, etc.

Assim, de acordo com o número de operadores da equipa e com o valor médio de tempo de arrumação considerou-se possível arrumar um em média 318 paletes por dia.

Picking

O armazém dispõe de dois assistentes alocados às operações de apoio ao *picking*, conferência e apoio à expedição. Estes assistentes são também responsáveis por dar continuidade às operações iniciadas na secção dos decorados e no armazém 3 que terminam no armazém 1 com as operações de conferência e apoio à expedição.

Tabela 23. *Standard e capacidade dos assistentes alocados às operações de apoio ao picking, conferência e apoio à expedição*

Operação	Standard	Quantidade	Total Segundos	% Tempo
Apoio ao <i>picking</i>	00:01:20	945 operações	75600	7%
Conferência	00:02:30	5336 paletes	800400	74%
Apoio à expedição	00:10:00	346 operações	207600	19%
Total	00:13:50	-----	1083600	100%

Máximo diário por equipa (2 operadores) e standard	Capacidade para a equipa
(2*28800 segundos/80 segundos/operação) = 720 operações	720 x 7% = 50 operações
(57600 segundos/150 segundos/paleta) = 384 paletes	384 x 74% = 284 paletes
(57600 segundos/600 segundos/operação) = 96 operações	96 x 19% = 18 operações

Fonte: Elaboração própria

Observações:

As 945 operações de apoio ao *picking* apresentadas são o resultado da soma das cargas criadas (mercado nacional e exportação, incluído OC e OS) durante o período em análise, bem assim como as 5336 paletes conferidas que resultam da soma das paletes expedidas durante esse período, já que todas as paletes expedidas são previamente conferidas. Por último, as 346 operações de apoio à expedição apresentadas são o resultado da soma das cargas expedidas (por transportador) durante o período em análise.

Este conjunto de operações foi avaliado com base na duração determinada para cada um dos respetivos *standards* e, com base nesses valores, foi apurada a percentagem de tempo afeta a cada tipo de operação.

Novamente se ressalva o facto de os valores de capacidade apurados reportarem à operação em contínuo (i.e., sem quebras) e na ausência de quaisquer paragens. Deste modo, os valores apurados constituem um referencial de nível superior para os *standards* em causa.

A equipa de *picking* do armazém 1 é constituída por 7 operadores. No entanto, para efeitos de cálculos consideram-se, aproximadamente, 4 operadores alocados à operação de *picking* (3,5 operadores para a zona norte, centro e oeste; 0.5 operador para a secção dos decorados), 2 operadores alocados à plastificação (plastificadora e equipamento de embalamento com prato giratório) e 1 operador alocado à assistência de transportes internos e expedição. No entanto, a equipa reajusta-se sempre que necessário de forma a fazer face a necessidades pontuais.

A recolha do produto solicitado pelo cliente pode ocorrer à palete (palete completa) ou à caixa. No primeiro caso, assume-se que por cada deslocação efetuada é recolhida uma palete. Contudo, quando a recolha ocorre à caixa, o operador recolhe um *mix* de produtos até que a palete fique completa. Assim, revelou-se pertinente apurar a quantidade média de caixas recolhidas por deslocação e efetuar uma ponderação entre a quantidade recolhida e o número de visitas efetuadas ao armazém de forma a apurar a duração média para esse *standard* de *picking*, independentemente da zona do armazém.

Tabela 24. Standard e capacidade dos operadores alocados às operações de *picking* à palete (a) e à caixa (b)

(a)	Quantidade (paletes)	Visitas, v_i	Segundos/Visita	$\frac{\sum_{i=1}^3 v_i * t_i}{\sum_{i=1}^3 v_i} =$
Norte, $i=1$	1395	1395	116	120,84= 121 segundos
Centro, $i=2$	956	956	126	
Oeste, $i=3$	37	37	170	
Total	2388	2388	-	

(b)	Quantidade (caixas)	Visitas, v_i	Segundos/Visita	$\frac{\sum_{i=1}^3 v_i * t_i}{\sum_{i=1}^3 v_i} =$
Norte, $i=1$	30434	2296	231	239,5= 240 segundos
Centro, $i=2$	25479	2261	241	
Oeste, $i=3$	3134	357	285	
Total	59047	4914	-	

Em média, o operador de *picking* demora cerca de 121 segundos (00:02:01) a recolher 1 palete e 240 segundos (00:04:00) por cada visita à área de caixa, recolhendo, em média, 12 caixas, por visita. No seguimento deste raciocínio, a percentagem de tempo (segundos) alocado a cada operação é de:

	Total Segundos	% Segundos
(a) Paletes	2388 visitas x 121 segundos = 288566 segundos	19%
(b) Caixas	4914 visitas x 240 segundos = 1177022 segundos	81%
Total	1465588 Segundos	100%

Máximo diário por equipa (3,5 operadores) e <i>standard</i>	Capacidade
(a) (100800 segundos/121 segundos/palete) = 834 paletes	834 x 19% = 164 paletes
(b) (100800 segundos/240 segundos/visita) = 420 visitas	420 x 81 % = 340 visitas ou 4080 caixas

Fonte: Elaboração própria

Relativamente ao *picking* de decorados, para uma melhor compreensão dos dados apresentados, deverão ser consultados os anexos 1 e 2 referentes à definição de *standards* e objetivos para a secção dos decorados.

Apurou-se que, em média, uma visita do operador de *picking* do armazém 1 à secção dos decorados demora cerca de 60 segundos (00:01:00), sendo que recolhe, em média, 24 peças, por visita.

Tabela 25. Standard e capacidade do operador alocado à operação de *picking* de decorados

Equipa	Disponibilidade	Duração Operação	Capacidade
0,5 operadores	04:00:00	00:01:00	240 visitas ou 5760 peças

Fonte: Elaboração própria

A capacidade do operador de *picking* alocado à recolha de decorados e amostras é de aproximadamente 240 visitas ou 5760 peças por dia.

Preparação da Encomenda – Conferência

Conforme apurado no subponto anterior, os assistentes de armazém dedicam 74% da sua disponibilidade à operação de conferência, pelo que foi apurada uma capacidade de 284 paletes conferidas por dia.

Preparação da Encomenda – Embalagem

O armazém 1 dispõe de dois operadores alocados à operação de embalagem (plastificação das paletes). Esta operação pode ocorrer com recurso a dois procedimentos e equipamentos distintos, nomeadamente com recurso à plastificadora e ao equipamento de embalamento com prato giratório. O uso da plastificadora para efeitos de expedição apresenta um *standard* inferior ao da receção, uma vez que na operação de receção a paleta tem de ser cintada.

Tabela 26. Standard e capacidade dos operadores alocados à operação de embalagem

	Equipa	Disponibilidade	Duração Operação	Capacidade
Plastificadora	1 Operador	08:00:00	00:02:30	192 paletes
Equipamento	1 Operador	08:00:00	00:03:30	138 paletes

Fonte: Elaboração própria

Assim, de acordo com os dados apresentados, concluiu-se que a capacidade de plastificação é de 330 paletes/dia, para uma equipa de dois operadores.

Expedição

Conforme apurado no subponto relativo à operação de *picking*, os assistentes de armazém dedicam 19% da sua disponibilidade à operação de apoio à expedição, pelo que foi apurada uma capacidade de 18 operações por dia.

No subponto relativo à operação de receção, determinou-se que o operador alocado a estas operações dedica 77% da sua disponibilidade diária à operação de expedição, pelo que se concluiu que este operador pode expedir até 276 paletes por dia.

Observações:

Relativamente aos limites de capacidade estimados para as equipas da seção dos decorados, foi apurado um valor médio diário de 49 paletes rececionadas, 49 operações de apoio à arrumação e 49 paletes arrumadas. Foi ainda apurado que, em média, por dia é possível realizar 320 operações de apoio ao *picking* e recolher 7649 peças de decorados. Obteve-se ainda um limite de capacidade estimado de 384 embalagens de decorados, 384 embalagens de amostras e 384 operações de conferência.

Para as operações realizadas no armazém 3, obteve-se um valor médio diário de 126 paletes rececionadas, 126 operações de apoio à arrumação e 146 paletes arrumadas. Por dia, em média, é ainda possível realizar cerca de 126 operações de apoio ao *picking* e recolher cerca de 110 paletes e 2021 caixas. Por último, obteve-se que, em média, é ainda possível realizar 126 operações de conferência e expedir 126 paletes para o armazém 1.

Conforme se poderá constatar em maior detalhe nos anexos, a semelhança entre alguns dos valores apresentados deve-se ao facto dessas operações serem cíclicas (i.e., não é possível ocorrer uma operação sem que a sua antecessora esteja concluída) e, para além disso, estarem alocadas ao mesmo operador.

3.4 Síntese

No âmbito do presente capítulo apresentaram-se os *standards* para as várias operações de armazém, identificando-se o conjunto de procedimentos e atividades integrantes de cada *standard* e a respetiva duração. Os valores médios foram apurados com base num conjunto de réplicas de medição (i.e., cronometragens) conduzidas no decurso de um mês de monitorização.

Adicionalmente, foram recolhidos dados relativos a mobilizações de materiais em cada uma das operações de armazém e estabelecida, com base nesses dados e nos *standards* anteriormente apurados, valores limites de capacidade para as várias equipas.

4 Atividades de estágio – Avaliações e propostas de melhorias

Os dados recolhidos em resultado da monitorização realizada no decurso da definição de *standards* e na apreciação das capacidades afetas a cada uma das operações será agora analisada com base na operação semanal do armazém.

Recorda-se que os dados apresentados são referentes às operações realizadas nos armazéns da empresa durante o período compreendido entre o dia 15 de junho e o dia 10 de julho de 2020. Os *standards* e as capacidades determinadas nos pontos anteriores, são agora essenciais para que se possa efetuar uma análise comparativa entre a capacidade das equipas e os registos recolhidos referentes às operações realizadas pelos operadores e pelos assistentes de armazém.

Uma vez mais, os pontos relativos à secção dos decorados e do armazém 3 foram conduzidos para anexo e aí se encontram detalhados.

De acordo com a informação extraída do *software* de gestão da *Rc-soft* e apresentada de uma forma consolidada nas tabelas seguintes, é possível constatar que, por vezes, foram ultrapassados os limites de capacidade média diária estimada. Existem diversos fatores que justificam esta situação de entre os quais se destaca:

- Elevada flexibilidade de utilização de equipamentos, como é o caso da plastificadora que tanto é utilizada pela equipa de receção e arrumação, como pela equipa de expedição. Teoricamente a plastificadora está alocada 8h à equipa de receção e 8h à equipa de expedição. Contudo, as equipas coordenam-se de forma a conciliar ambas as operações, podendo em determinado dia estar mais tempo alocada a uma operação em detrimento de outra;
- Elevado espírito de ajuda entre equipas e operações. Os operadores e assistentes de armazém possuem polivalências que lhes permite reajustarem-se com o intuito de nivelar o fluxo de trabalho, fazendo face a necessidades pontuais. Para efeitos de cálculos, foi atribuído (em concordância com o responsável de logística) um número “teórico” de operadores alocados a determinada operação. Contudo, se necessário as equipas reajustam-se para que as necessidades dos clientes sejam satisfeitas;
- Possibilidade de realização de trabalho suplementar de forma a assegurar o cumprimento das ordens de carga (OC) e consequentes acréscimos emitidos pelo departamento comercial.

4.1 Operações e capacidades

Receção

A principal limitação associada à operação de receção é a capacidade da plastificadora. No capítulo anterior apurou-se que o limite de capacidade estimado deste equipamento é de 137/paletes dia.

Tabela 27. Quantidade total de paletes rececionadas e plastificadas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	113	95	158	94	105	
Semana 2	81	108	85	78	82	
Semana 3	153	105	132	130	119	
Semana 4	83	61	92	113	65	
Perfil Diário						
Média Diária	108	92	117	104	93	
Desvio Padrão	34	22	35	23	24	
Limite de Capacidade Estimado = 137 paletes						

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os dados extraídos do *software* da empresa, concluiu-se a respeito da média diária de paletes rececionadas em cada um dos dias de operação, no decurso de quatro semanas de observação. O perfil semanal apresenta uma importante variabilidade, e não tem um padrão comum ao longo das semanas observadas.

Ao nível do perfil diário (i.e., análise por dia da semana), as *sparklines* marcadas na tabela ilustram a diversidade dos valores registados. A média, enquanto medida de tendência central, denota o impacto da diferença de amplitude dos valores, e o desvio padrão apresenta-nos a visualização dessa dispersão, em torno dessa média.

A segunda e a quarta-feira são os dias que registam maiores mobilizações de materiais, e como tal, níveis de atividade mais elevados em armazém. Esta variabilidade denota, conforme descrito no ponto anterior, uma elevada flexibilidade de utilização da plastificadora por parte da equipa de receção e de expedição. Pode pois concluir-se que provavelmente nestes dois dias a plastificadora esteve alocada durante mais tempo à equipa de receção.

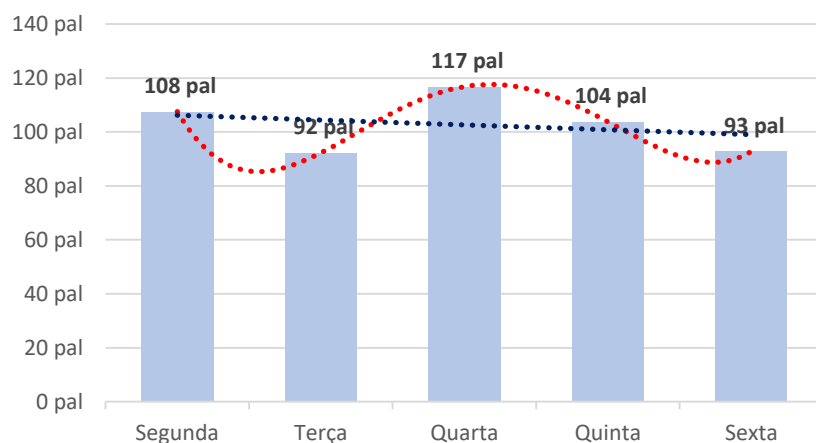


Figura 23. Análise entre a quantidade de paletes plastificadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

A figura 23 ilustra o perfil diário do material rececionado e plastificado (colunas do gráfico), apresenta a sua tendência (i.e., linha azul) decrescente ao longo da semana e propõe o ajustamento polinomial dos valores apresentados. Neste caso, o polinómio de grau 4 apresentou um coeficiente de determinação $R^2 = 1$, indicando uma boa qualidade para o ajustamento.

Por outro lado, a avaliação da capacidade de receção do armazém 1 deve também ter em conta os produtos rececionados provenientes do armazém 3. O operador alocado a esta operação apresenta uma capacidade média estimada de 88 paletes rececionadas/dia.

Tabela 28. Quantidade de paletes rececionadas procedentes do armazém 3 de 15/06 a 10/07 de 2020.

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	28	32	90	40	58	
Semana 2	67	21	83	40	89	
Semana 3	42	52	104	85	103	
Semana 4	108	38	64	48	29	
Perfil Diário						
Média Diária (paletes)	61	36	85	53	70	
Desvio Padrão (paletes)	36	13	17	22	34	
Média Diária (caixas)	989	850	1423	1468	1106	
Mobilização Média Diária (paletes)	81	53	113	82	92	
Limite de Capacidade Estimado = 88 paletes						

Fonte: Elaboração própria

A média das caixas rececionadas é o resultado de um cálculo efetuado com base em dados providenciados pelo departamento logístico, sendo que se partiu do pressuposto que, em média, cada palete expedida contém aproximadamente 50 caixas, efetuando-se a conversão entre caixas e paletes, adotando o arredondamento ao inteiro mais próximo.

Deste modo, a média diária de paletes rececionadas no cais de carga provenientes do armazém 3 apresenta também um perfil semanal pouco regular, denotando maiores níveis de mobilização a meio da semana (i.e., pico nas quartas-feiras) e no final da semana. O início da semana é o período que apresenta maior variabilidade nos níveis de atividade registados, verificando-se que a segunda-feira apresenta o valor mais elevado do desvio padrão, no entanto, é à terça-feira que os níveis de atividade são frequentemente mais baixos (i.e., média mais baixa), figura 24.

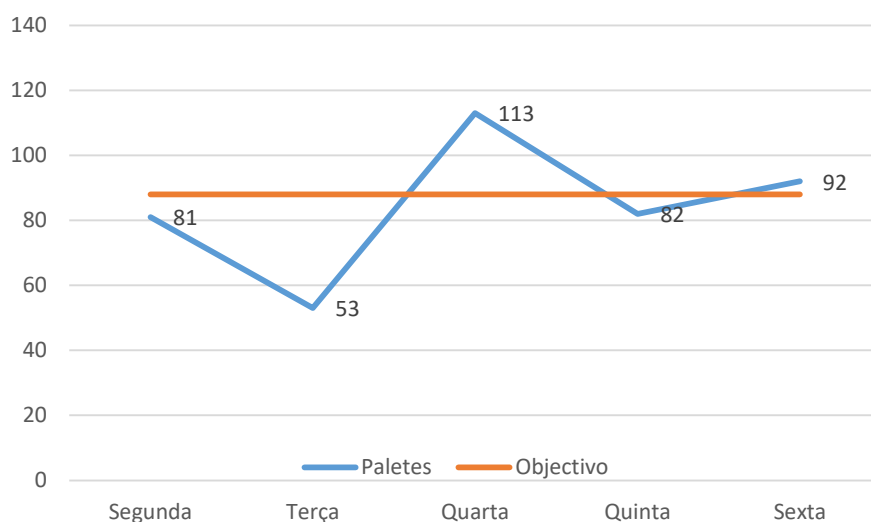


Figura 24. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Arrumação

Apurou-se um limite de capacidade estimado de 318 paletes arrumadas por dia. Conforme descrito anteriormente, a equipa de arrumação é constituída por 3 operadores. Contudo, consideraram-se 2 operadores alocados à operação de arrumação.

O perfil diário mostra valores muito diferenciados, nas várias semanas observadas. O desvio padrão da média diária denota precisamente as grandes diferenças em torno da média. De acordo com os dados da tabela 29, é possível constatar que na segunda-feira

da semana 3, na quarta-feira da semana 2 e em quase todas as sexta-feira (i.e., semanas 2, 3 e 4) foram arrumadas mais paletes do que aquelas que seria esperável, de acordo com o limite de capacidade estimado.

Tabela 29. Quantidade de paletes arrumadas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	2	61	99	173	139	
Semana 2	78	269	341	309	477	
Semana 3	338	309	314	218	379	
Semana 4	285	233	248	206	454	
Perfil Diário						
Média Diária	176	218	251	227	362	
Desvio Padrão	162	110	109	59	155	
Limite de Capacidade Estimado = 318 paletes						

Fonte: Elaboração própria

Esses valores são facilmente justificáveis uma vez que, conforme enunciado, as equipas reajustam-se face a necessidades pontuais, pelo que é possível concluir que o operador alocado à assistência de transportes internos, linhas de produção e de equipamentos, etc., auxiliou a sua equipa.

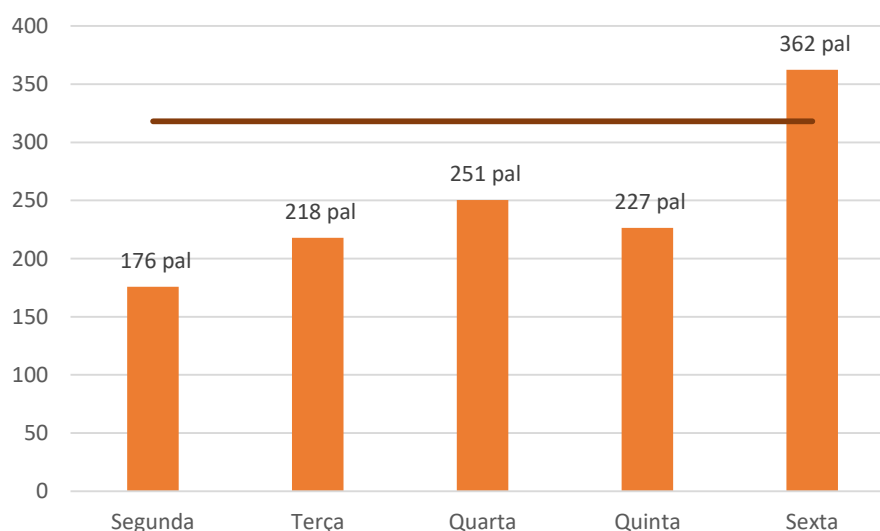


Figura 25. Análise entre a quantidade de paletes arrumadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Picking

Conforme descrito na definição de *standards*, o *picking* pode ocorrer à palete ou à caixa. Os registos recolhidos permitem constatar que, durante o período em análise, o limite de capacidade estimado de 164 paletes/dia foi ultrapassado praticamente ao longo de toda a terceira semana. Já o limite estimado de 4080 caixas/dia nunca chegou a ser ultrapassado.

Tabela 30. Quantidade de paletes (a) e caixas (b) recolhidas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020

(a) Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	71	91	94	116	89	
Semana 2	72	87	84	84	137	
Semana 3	168	179	157	242	245	
Semana 4	64	117	129	78	84	
Perfil Diário						
Média Diária	94	119	116	130	139	
Desvio Padrão	50	43	34	77	75	
Limite de Capacidade Estimado =164 paletes						

(b) Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	2247	2879	3437	4084	2462	
Semana 2	2044	2924	3771	4206	3106	
Semana 3	2896	2459	1846	3022	3197	
Semana 4	1771	3591	2476	3657	2972	
Perfil Diário						
Média Diária	2240	2963	2883	3742	2934	
Desvio Padrão	480	468	883	535	329	
Limite de Capacidade Estimado =4080 caixas						

Fonte: Elaboração própria

Em qualquer dos casos, o perfil semanal apresenta-se irregular e sem uma tendência comum, quer nas paletes, quer nas mobilizações à caixa. A maior variabilidade regista-se no final da semana para as mobilizações à palete e a meio da semana para os fluxos que decorrem à caixa.

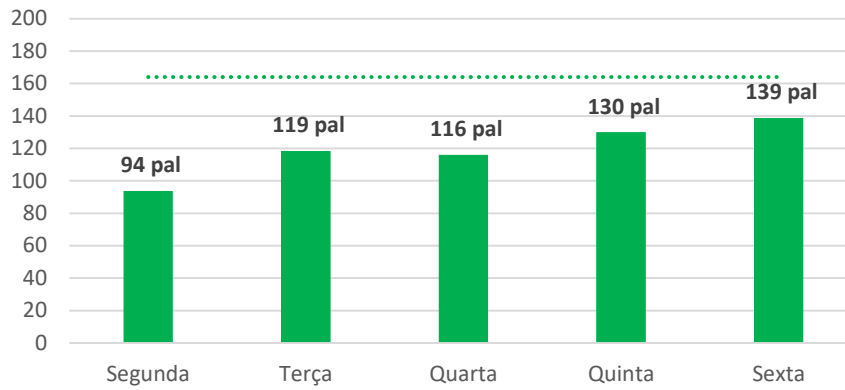


Figura 26. Análise entre a quantidade de paletes recolhidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

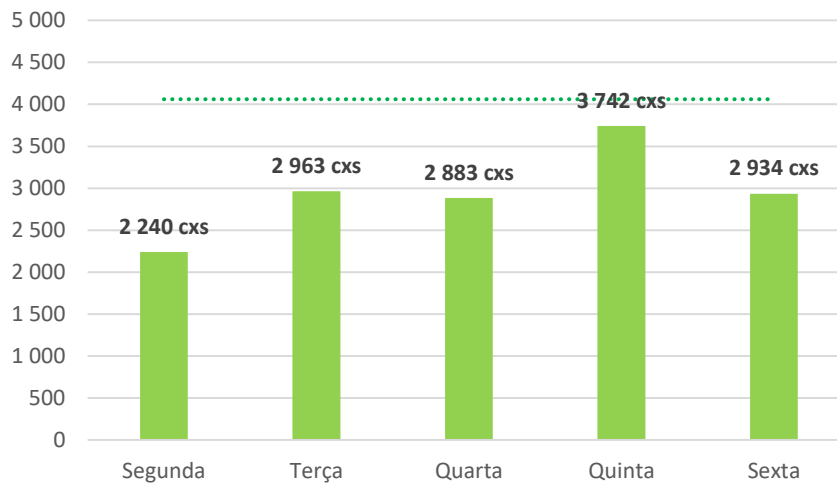


Figura 27. Análise entre a quantidade de caixas recolhidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Por último, é analisada a operação de recolha de decorados e amostras efetuada pelo operador de *picking* do armazém 1.

Tabela 31. Quantidade de peças de decorados recolhidos entre 15 de junho e 10 de julho de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	2626	2895	6654	5475	2482	
Semana 2	3431	3574	4081	18744	6698	
Semana 3	1650	4373	3223	3733	3715	
Semana 4	2134	2131	3736	2496	1973	
Perfil Diário						
Média Diária	2460	3243	4424	7612	3717	
Desvio Padrão	760	957	1529	7522	2118	
Limite de Capacidade Estimado =5760 peças						

Fonte: Elaboração própria

A capacidade do operador alocado a esta operação é de 240 visitas à secção dos decorados ou 5760 peças/dia. Durante o período em análise, o limite de capacidade estimado foi ultrapassado na quarta-feira da semana 1, quinta-feira da semana 2 e sexta-feira da semana 2.

A quinta-feira da semana 2 é o dia que regista o maior nível de atividade em armazém. Esta variabilidade denota, conforme descrito no ponto anterior, uma elevada flexibilidade de reajustamento, fazendo face a necessidades pontuais. Por outro lado, também se pode justificar tal valor com a realização de trabalho suplementar.



Figura 28. Análise entre a quantidade de decorados recolhidos e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Preparação da Encomenda (Conferência e Embalagem) e Expedição

Para as operações de preparação da encomenda – conferência e embalagem, foi apurada uma capacidade média diária de 284 paletes e 330 paletes, respetivamente. Relativamente à operação de expedição foi apurada uma capacidade média de 277 paletes.

Partindo do pressuposto de que os produtos não podem ser expedidos sem antes serem conferidos e embalados, optou-se por efetuar esta análise em conjunto tendo por base a soma das paletes expedidas (informação disponível no mapa de cargas elaborado pelos assistentes).

Tabela 32. Quantidade de paletes expedidas entre 15 de junho e 10 de julho de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	170	206	211	349	266	
Semana 2	170	186	318	296	378	
Semana 3	199	308	298	304	346	
Semana 4	212	382	186	346	205	
Perfil Diário						
Média Diária	188	271	253	324	299	
Desvio Padrão	22	92	65	28	79	
Limite de Capacidade Estimado = 277 paletes						

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a quantidade de paletes expedidas é possível concluir que a capacidade média de conferência (284 paletes) e capacidade média de expedição (276 paletes) foi ultrapassada na terça-feira da semana 3 e 4, na quarta-feira da semana 2 e 3, todas as quintas-feiras durante 15 de junho e 10 de julho e na sexta-feira da semana 2 e 3.

A capacidade média diária de plastificação/embalagem (330 paletes) foi ultrapassada na terça-feira da semana 4, na quarta-feira da semana 2, na quinta-feira da semana 1 e 4, e na sexta-feira da semana 2 e 3.

A média diária de paletes expedidas apresenta um perfil semanal pouco regular, denotando maiores níveis de atividades no final da semana. Tipicamente os níveis de atividade são frequentemente mais baixos à segunda-feira (i.e., média mais baixa).

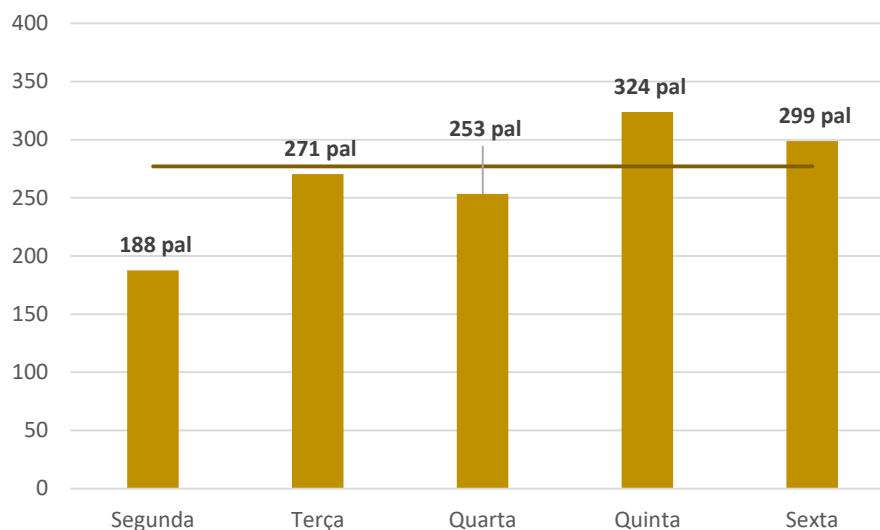


Figura 29. Análise entre a quantidade de paletes expedidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Observações:

À semelhança dos pontos anteriores, é também possível encontrar nos anexos 2 e 5 todas as tabelas e gráficos relativos às operações e capacidades das equipas da secção dos decorados e do armazém 3. Nessas tabelas é possível analisar os registos recolhidos entre 15 de junho e 10 de julho, bem como a média e o desvio padrão. Esses dados integram, conjuntamente com a informação relativa ao armazém1, a base de raciocínio para a elaboração da apreciação crítica e para desenvolvimento das propostas de melhoria apresentadas de seguida.

4.2 Apreciação crítica

O “estudo de *standards* para a logística” implicou um levantamento dos processos e métodos de trabalho dos operadores da logística, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria que visassem a eliminação de ineficiências e o aumento da produtividade dos operadores e assistentes de armazém. Este tipo de melhorias deve ser obtido a partir de conceitos e ferramentas estruturadas, que possibilitem o desenvolvimento e a implementação de mudanças que produzam efeitos benéficos e sustentáveis, como é o caso da metodologia *lean*.

O primeiro problema a ser detetado foi o elevado volume de *stock* existente em armazém. Esta é uma das mais evidentes manifestações de desperdício por ter associada uma

utilização desnecessária de recursos. Este tipo de desperdício pode ser combatido através de um dos conceitos fundamentais da filosofia *lean*, o sistema *pull*, assente no pressuposto de que se deve produzir apenas o que o cliente quer e quando quer. Além disso, este desperdício pode ser colmatado através da adoção de estratégias que assegurem um correto planeamento e controlo das operações, de forma a garantir a existência de um fluxo estável e contínuo.

Conforme anteriormente enunciado, a existência de *stocks* pode ser considerada como um “mal necessário”. Apesar de representar um encargo para a organização, pode ser a única forma de cobrir diferenças de tempo e espaço entre fornecedores e clientes. No entanto, deverão ser tomadas medidas que auxiliem a organização na redução dos níveis de *stock*.

O segundo problema detetado está relacionado com a operação de *picking*. Esta é a operação que mobiliza e exige uma maior movimentação de esforços e recursos, uma vez que o maior volume de produtos recolhidos corresponde a retalho.

Uma das principais dificuldades dos operadores de *picking* é o desnivelamento do fluxo de trabalho. Conforme evidenciado no ponto anterior, às quintas e sextas-feiras é verificado um aumento substancial na carga de trabalho dos operadores e assistentes de armazém. Esta situação deve-se ao facto de o departamento comercial ter autonomia suficiente para realizar sucessivos incrementos às ordens de carga já existentes (sendo que quanto mais próximo do final da semana estiverem, mais limitados os operadores ficam), não existindo critérios claros que limitem estas ações. Outro fator justificativo do aumento da carga de trabalho dos operadores de *picking* está relacionado com o facto de as quintas e sextas-feiras serem os dias preferenciais para a expedição dos produtos.

Por último, foram detetadas diversas lacunas associadas ao *software* de gestão utilizado pela empresa. Ao longo do estágio sentiu-se uma grande dificuldade na obtenção de informação, uma vez que para além de não fornecer toda a informação considerada necessária, a informação fornecida pelo *rc-soft* não está de todo a ser apresentada de uma forma clara e precisa.

No ponto seguinte são apresentadas algumas propostas consideradas adequadas para fazer face aos problemas identificados.

4.3 Propostas de melhoria

As oportunidades de melhoria apresentadas contaram com o envolvimento direto de todos os operadores e assistentes de armazém para que, depois de bem consolidadas, fossem apresentadas ao diretor logístico. Importa salientar que as propostas agora apresentadas são o resultado de uma revisão conjunta com o responsável do departamento, tendo sido consideradas bastante pertinentes, indo de encontro às necessidades reais dos armazéns da empresa e evidenciando o cuidado prestado na identificação e análise dos problemas existentes.

Armazém

A primeira proposta consiste na existência de um armazém único, ao invés da existência de dois armazéns distintos (nomeadamente armazém 1 e armazém 3). Todos os produtos que se encontram no armazém 3 são expedidos até ao armazém 1, pelo que a existência de um armazém único evitaria deslocações e duplicação de operações. Por outro lado, seria possível reajustar a capacidade das equipas e nivelar o fluxo de trabalho de todos os operadores e assistentes de armazém.

A segunda proposta consiste no aumento de estantes de arrumação. É comum transferir quantidades reduzidas de determinados produtos (com baixa rotação) para estantes, de modo que se possam libertar alas para que a operação de arrumação seja facilitada. A arrumação em estante também facilita a operação de *picking*, uma vez que o produto se encontra mais facilmente ao alcance do operador, comparativamente a situações em que o operador tem de retirar várias paletes até encontrar o produto que pretende.

A terceira proposta consiste na criação de um armazém de *picking*. Um armazém de *picking* consiste num armazém menor dentro do armazém global, situado o mais perto possível da zona de expedição comportando uma elevada gama de produtos, reduzindo o número de deslocações efetuadas pelos operadores. Contudo, esta proposta deve ter inerente o pressuposto de que só é possível recolher do armazém de *picking* quantidades inferiores a uma paleta, de forma a evitar o rápido esvaziamento do produto. Para além disso, seria necessário alocar um operador ao reabastecimento dos produtos consumidos.

A quarta proposta consiste na criação de novos pontos de abastecimento de paletes. Conforme enunciado, o desperdício associado às deslocações efetuadas pelos operadores de *picking* é um dos fatores mais críticos desta operação. Deste modo, esta medida visa

minimizar a distância percorrida (partindo do pressuposto de que o operador poderá ter de se deslocar unicamente com o intuito de recolher uma nova paleta), evitar congestionamentos no ponto de abastecimento atual e, conseqüentemente, diminuir o tempo de preparação das encomendas, tornando o processo mais flexível, ágil e eficiente.

A quinta proposta consiste na implementação diária da operação de verificação de *stocks*. Considerando o impacto que esta operação representa nas operações de arrumação e de *picking*, considera-se que esta operação deve passar a ter uma cadência diária.

Gestão de produto

A *Revigrés* apresenta uma diversificada gama de produtos que se podem classificar pela família, subfamília, formato, lote, acabamento da superfície e classe. Para o ano de 2020, a empresa teve em vigor cerca de 88 coleções. Destas coleções derivam produtos com características idênticas, pelo que a proposta apresentada consiste na eliminação de produtos semelhantes entre si.

Esta proposta prevê causar efeitos positivos no planeamento da produção, na gestão do armazém e nas operações logísticas. Ao nível do planeamento porque passariam a produzir-se quantidades maiores de um só produto ao invés de quantidades menores, mas de vários produtos diferentes. Ao nível da gestão do armazém e das operações logísticas porque com menos referências em vigor, verificar-se-á uma maior potencialização do espaço existente em armazém, uma menor dispersão nos pedidos dos clientes e a melhoria das condições envolventes para a realização das operações de arrumação e de *picking*.

Software

A primeira proposta consiste em inserir no *software* os dados relativos à capacidade do armazém (quantidade de paletes por localização) para que o sistema possa sugerir, no caso concreto das ordens de arrumação, a melhor localização disponível tendo em conta o tipo e a quantidade do produto a ser arrumado. Por outro lado, com a inserção destes dados no *software*, pretende-se que o sistema emita alertas relativamente aos produtos e quantidades a abastecer em determinada localização (proposta relacionada com a criação do armazém de *picking*) efetuando um *match* entre a operação de arrumação (partindo do pressuposto que o sistema iria sugerir automaticamente essa localização para a arrumação do produto) e a operação de *picking*.

A segunda proposta consiste na adoção de um sistema de identificação automática que possa facilitar e validar com rigor as operações realizadas. Neste sentido, o operador pode validar através de um leitor ótico, ou qualquer outro sistema de identificação, o código de barras da determinada localização com o produto que pretender arrumar ou recolher. A utilização de um sistema de identificação permite a disponibilização da informação em tempo real, uma vez que a validação das operações ocorrerá no momento exato, evitando *delays* entre fluxos físicos e fluxos de informação.



Figura 30. Proposta de equipamentos de auxílio à operação de picking

Fonte: Elaboração própria

A terceira proposta consiste na adoção de um sistema de *voice picking*. Os dispositivos de *voice picking* estão conectados com o *WMS* (*i.e.*, *Warehouse Management System* ou sistema de gestão do armazém), convertendo as informações relativas às operações de arrumação ou *picking* (localização, referência e quantidade do produto) em instruções verbais que serão recebidas pelo operador através do seu auricular. No fim, o operador deverá validar as operações através do seu leitor ótico (proposta de melhoria enunciada no ponto anterior).

As principais vantagens associadas à utilização do *voice picking* são maior rapidez, maior eficiência e uma maior precisão. Deste modo, os operadores têm as mãos e a visão livres para se concentrarem unicamente nos produtos a recolher, podendo colocar questões e obter ajuda de imediato, reduzindo a ocorrência de erros.

Vendas

Por vezes, o lançamento da estimativa de um pico de vendas, leva a que se aumente a sua quantidade de produção, originando elevados níveis de *stock*. Neste sentido, a primeira proposta apresentada consiste na elaboração de um catálogo com promoções cujos produtos não tiveram aderência no mercado, tendo vindo a permanecer nos armazéns da

empresa ao longo dos últimos anos. Esta proposta iria exercer um impacto positivo na redução do espaço e custo associado ao armazenamento desses produtos.

A segunda proposta consiste em terminar com as cativações a longo prazo. As cativações podem implicar a permanência dos produtos em armazém durante meses consecutivos incorrendo em custos de armazenagem. Para além dos custos associados, a permanência destes produtos em armazém limita o espaço existente dificultando a operação de arrumação. Esta situação é altamente desfavorável para a empresa, uma vez que perante a solicitação desse produto por parte de outro cliente, estando cativo e não existindo mais em *stock*, será necessário planear de novo a sua produção.

A terceira proposta consiste em reajustar as quantidades de venda. A empresa vende os seus produtos à caixa ou à peça tratando-se de produtos de base ou decorados. Esta proposta tem como intuito definir um limite mínimo de venda (por exemplo, uma palete para um produto base ou uma caixa para os decorados). Neste sentido, quantidades inferiores ao estipulado passariam a ser adquiridas junto de um dos revendedores da empresa. Deste modo, evitar-se-iam excedentes de produção (pequenas quantidades de diferentes lotes insuficientes para satisfazer as necessidades dos clientes), mantendo o armazém mais limpo e organizado.

A quarta proposta consiste na criação de regras a cumprir pelo departamento comercial. Os comerciais aumentam repetidamente a carga do cliente no momento da recolha o que dificulta e atrasa as restantes operações. Os assistentes e operadores têm uma dificuldade acrescida na realização das operações, não sendo possível planear e controlar o seu trabalho, verificando-se a ocorrência de elevadas oscilações no fluxo de trabalho, refletindo-se no atendimento ao cliente. Assim, propõe-se a permissão para a emissão das ordens de carga e os respetivos acrescentos, no máximo, até às 15h do dia N para que a carga possa ser expedida no dia N+1.

Picking

A primeira proposta consiste no nivelamento do fluxo de trabalho dos operadores de *picking* e dos assistentes de armazém responsáveis pela realização das operações de apoio ao *picking*, conferência e expedição. Conforme enunciado, a quinta e a sexta-feira são os dias da semana em que se verifica um aumento substancial da carga de trabalho dos operadores e assistentes de armazém. A proposta de melhoria apresentada vai de encontro aos princípios do *Heijunka*, um dos conceitos fundamentais da filosofia *lean*, que visa a

implementação de um método de estabilização que garanta um fluxo contínuo e o nivelamento dos recursos.

A segunda proposta consiste em controlar o fluxo de trabalho de cada operador. Neste sentido, a atribuição das ordens de carga deve ser efetuada única e exclusivamente pelos assistentes de armazém de forma que se possa nivelar o fluxo de trabalho individual. Por outro lado, o responsável de logística conseguirá obter conclusões relativamente aos níveis de produtividade, motivando e recompensando os operadores mais eficientes. Na realidade, a empresa já atribuiu um prémio de produtividade aos operadores e assistentes de armazém, no entanto este valor não é fixo, pelo que estes dados poderiam ser aproveitados como base para a recompensação dos operadores.

A terceira proposta consiste na alteração da estratégia de *picking*. De momento vigora uma estratégia de *picking by order*, em que o *picker* inicia e finaliza a separação dos pedidos. Com esta estratégia, diminuiu-se a probabilidade de ocorrência de erros, mas o tempo gasto por operação é maior do que quando comparado com outros métodos. Neste sentido, dada a dimensão dos armazéns, propõe uma estratégia de *picking by zone* em que os operadores de *picking* deverão recolher os produtos por zona, requerendo a existência de uma etapa adicional de verificação e consolidação dos produtos por encomendas dos clientes. Neste sentido, a ordem de carga só deverá ser fechada quando todos os produtos tiverem sido recolhidos. O ganho associado a esta proposta provém da diminuição do número de deslocações e da melhoria do fluxo interno da recolha dos produtos.

Gestão e motivação de equipas

A primeira proposta consiste na criação de um manual de procedimentos. Por vezes, os operadores não seguem determinados procedimentos ou não agem em conformidade com os processos implementados porque não se encontram devidamente informados para tal. Por outro lado, a elaboração de um manual de procedimentos seria de extrema importância para que novos operadores pudessem esclarecer todas as questões pendentes, tornando-se autónomos e minimizando a probabilidade de ocorrência de erros.

A segunda proposta consiste na promoção de reuniões entre as equipas de *backoffice* para que se obtenha um elo de ligação entre departamentos. Esta medida visa colmatar a proposta de melhoria relacionada com a criação de regras para o departamento comercial,

uma vez que este departamento é o grande responsável pela maior parte dos constrangimentos associados às operações de *picking* e restante sequência.

A terceira proposta consiste na realização de reuniões diárias (em média 15 minutos) no início de cada turno para que se possam discutir os problemas do dia anterior, analisar indicadores operacionais e distribuir tarefas. De acordo com a filosofia *lean*, a mudança não depende só da eliminação física dos desperdícios, mas também de mudanças comportamentais. Assim, pretende-se com estas reuniões envolver os operadores no projeto de melhoria contínua, através da aplicação de conceitos e ferramentas *lean*.

4.4 Síntese

A importância da definição de *standards* está essencialmente relacionada com a identificação do melhor método de trabalho. A aferição temporal de cada procedimento anexo a determinada operação foi crucial para definir o limite de capacidade estimado por equipa.

A análise efetuada aos registos reais comparativamente ao referencial de quantidade (i.e., limite de capacidade estimado), permitiu obter uma melhor perceção do fluxo de trabalho dos operadores. Como seria espectável, foram detetadas discrepância entre o real e o estimado.

Neste sentido, foram identificadas diversas propostas de melhoria que visam atenuar as discrepâncias detetadas. Contudo, o principal intuito destas propostas de melhoria consiste em facilitar as condições de trabalho dos operadores e assistentes de armazém para que possam seguir o melhor método de trabalho, sem desperdícios associados.

CONCLUSÃO

O trabalho de estágio encetado na *Revigrés*, sob o tema “Estudo de *standards* para a logística” teve como principal intuito auxiliar o departamento de logística a obter melhorias ao nível da eficiência das suas operações. Para tal, o ponto de partida foi a normalização dos procedimentos, tendo por base a definição de *standards* e a subsequente determinação da capacidade das equipas. De acordo com as capacidades determinadas, foi efetuada uma avaliação comparativa entre os objetivos definidos e os registos recolhidos durante o período em análise, com o intuito de avaliar o desfasamento entre eles e antecipar o afastamento ao ponto de equilíbrio dos recursos existentes.

Com base nesta avaliação, foram apresentadas diversas oportunidades de melhoria que visam colmatar as ineficiências identificadas e melhorar a gestão dos armazéns da empresa. As propostas apresentadas têm por base os princípios e ferramentas *lean* abordados ao longo da revisão de literatura, pelo que é possível constatar que esta filosofia pode ser aplicada em contextos organizacionais como o tratado.

Até à data de término do estágio não havia sido implementada nenhuma das propostas apresentadas, contudo, todo o processo é difícil e moroso pelo que os resultados não são imediatos, sendo necessário tempo para a sua análise e implementação. Acresce ainda o facto de a implementação destas propostas requer a aprovação e negociação com outros órgãos de gestão (como é o caso das propostas relativas ao departamento de vendas), pelo que é normal que surjam atrasos na sua implementação. No entanto, de acordo com a informação prestada pelo responsável de logística, a proposta relativa à gestão de produto já havia sido discutida a nível interno, pelo que a sua implementação estaria a ser alvo de análise pelos principais responsáveis.

Ainda que todas as propostas tenham sido consideradas pertinentes, algumas delas são bastante ambiciosas e implicam uma grande reestruturação no *layout* e *software* existente, pelo que todas as áreas e processos teriam de ser bem analisados de forma que todo o circuito continuasse a funcionar de modo correto.

Por outro lado, no que reporta à análise de capacidades, importa lembrar que o trabalho apresentado tem como intuito avaliar disponibilidades, para com elas ajudar o departamento logístico a obter uma perceção real da necessidade de adoção de estratégias

(assentes em princípios e ferramentas *lean*) que possam ajudar na melhoria contínua dos processos, aumentando o envolvimento e a motivação das equipas.

Se os operadores e assistentes de armazém participarem ativamente na discussão e implementação dos processos de melhoria, ser-lhes-á possível encarar a mudança como algo sobre o qual tiveram poder de decisão e que certamente irá facilitar o fluxo de trabalho, ao invés de encarem como uma imposição dos órgãos superiores. Neste sentido, considera-se que o envolvimento de todos os intervenientes será crucial para a sustentabilidade da implementação das propostas enunciadas.

Com o fim do estágio posso afirmar que esta experiência foi bastante enriquecedora, através da qual adquiri uma visão mais clara dos desafios reais de uma empresa. Importa ainda dizer que tive oportunidade de aprender todo um conjunto de vocábulos e terminologia característica da logística e ainda de apreender um amplo conjunto de conceito, e de boas práticas nesta área. Adicionalmente, ao longo do estágio foi possível adquirir e consolidar diversas competências, aprimorar a capacidade de análise, de identificação de problemas e de oportunidades de melhoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberto, C. M. F. (2017). A aplicação da logística analítica na gestão de aprovisionamentos - uma abordagem teórica na gestão logística à prática corrente empresarial: caso de aplicação na empresa Auto silva Acessórios, SA. Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.
- Borges, C. E. A. D. A. D. S. (2020). Implementação de Práticas Lean num Concessionário Automóvel. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Campos, A. J. (2010). *A Gestão da Cadeia de Suprimentos*. Curitiba: IESD BRASIL, S.A.
- Carvalho, J. C. (2017). *Logística e gestão da cadeia de abastecimento*. (2 ed.) Edições Sílabo.
- Carvalho, J. C. D., & Encantado, L. (2006). Logística e negócio electrónico. *Porto, Sociedade Portuguesa de Inovação–SPI, Consultoria Empresarial e Fomento da Inovação, SA*.
- Casarin, N. (2012). Disseminação de Práticas Lean em Armazéns de Matérias-Primas Utilizando Kaizen. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Correia, E. M. D. G. (2018). A gestão da cadeia logística no setor do retalho: contributo para uma análise aos custos envolvidos. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.
- Costa, N. D. O. (2020) Projeto de Layouts de Armazéns e Melhoria dos Processos Logísticos. Universidade de Aveiro.
- CSCMP (2013) - Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx
- DeLong, J. (2011). *Beyond the TPS tools. Preparing the soil for Lean transformation*, USA, Xlibris Corporation.
- Farahani, R., Rezapour, S. & Kardar, L. (2011). *Logistics operations and management: concepts and models*. Elsevier.
- Feng, P. P., & Ballard, G. (2008, July). Standard work from a lean theory perspective. In *Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (Vol. 16).

- Fernandes, N. M. G. (2020). A melhoria dos processos baseado em princípios Lean numa organização: caso de estudo. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Fernandes, P. D. C. (2017). Otimização do processo de picking: estudo de caso: Armasul-distribuidor de materiais elétricos, SA. Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Ciências Empresariais.
- Freitas, C. (2017). Identificação e implementação de standard de trabalho na área da capsulagem. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Graça, M. C. L. (2018). Fluxos logísticos e gestão de stocks no armazém de uma empresa de distribuição. Universidade do Minho.
- Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. McGraw Hill, New York.
- Ismael, A. R. C. (2015). Gestão de Empresas por metodologias Kaizen-Lean: estudo de caso Iberol. Instituto Superior Técnico.
- Jackson, T.L., Jones, K.R., 1996. *Implementing a Lean Management System*. Productivity Press, Portland, OR.
- Jones, D.T., Hines, P. and Rich, N. (1997), "Lean logistics", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 27 No. 3/4, pp. 153-173.
- Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European journal of operational research*, 182(2), 481-501.
- Lee, I. G., Chung, S. H., & Yoon, S. W. (2020). Two-stage storage assignment to minimize travel time and congestion for warehouse order picking operations. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 106129
- Luyster, T., & Tapping, D. (2006). *Creating Your Lean Future State: how to move from seeing to doing*. CRC Press.
- MACHADO, C. (2006) *As Vogais da Logística*, Edições 4 For.
- Mansidão, R. M. M. (2017). A logística como fator de competitividade para a melhoria da eficiência e da performance das pequenas e médias empresas. Universidade de Évora.

- Martins, A. R. C. (2013). Implementação de um projeto Lean Management numa empresa de serviços de água. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.
- Martins, R., Pereira, M. T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2020). Warehouse operations logistics improvement in a cork stopper factory. *Procedia Manufacturing*, 51, 1723-1729.
- Min, H. (2015). *The essentials of supply chain management: New business concepts and applications*. FT Press.
- Maia, L. C., Alves, A. C., Leão, C. P. (2011). Metodologias Para Implementar Lean Production: Uma Revisão Crítica De Literatura. Universidade do Minho: Edições INEG.
- Moura, B. (2006). *Logística Conceitos e Tendências*. (1ªEdição). Portugal: Centro Atlântico.
- Ravet, D. (2011, June). Lean production: the link between supply chain and sustainable development in an international environment. In *Colloque Franco-Tchèque Trends in international business* (p. 20).
- Shook, J., & Marchwinski, C. (Eds.). (2014). *Lean Lexicon: a graphical glossary for Lean Thinkers*. Lean Enterprise Institute.
- Soliman, M. (2020). Jidoka: The Toyota Principle of Building Quality into the Process. *Book, ISBN-13, 979-8697749449*.
- Sousa, E. R. (2017). Desenvolvimento de uma metodologia de eliminação de desperdícios e melhoria do desempenho de uma organização no setor da saúde. Instituto Politécnico de Bragança.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S., (1977). Toyota Production System and Kanban system: materialization of just in time and respect for human system. *International Journal of Production Research*, 15 (16), pp: 553-564.
- Valença, F. R. C. (2019). Gestão de Stocks em contexto de cadeia de abastecimento: estudo de caso Luís Simões, Logística Integrada, SA. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.
- Van den Berg, J.P. (2007). *Integral Warehouse Management*, Management Outlook Publications, Utrecht, Netherlands.

Vieira, A. M. P. D. R. (2014). Implementação do Toyota Production System-Standard Work na Secção de Soldadura. Universidade de Coimbra.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking - banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148-1148.

ANEXOS

Anexo 1. Definição de *standards* – Decorados

A secção dos decorados receciona toda a produção proveniente da unidade 5. Por se tratar de um produto mais frágil e com maior valor de venda, os decorados são armazenados isoladamente, numa secção própria (ver ponto 1.6, *layout* dos armazéns).

Ao contrário do que ocorre no armazém 1 (i.e., com o produto base), os decorados não necessitam de ser plastificados antes de serem arrumados. Como o *rc-soft* não sugere uma localização para a arrumação dos produtos, compete ao operador gerir esta operação consoante a taxa de ocupação das localizações.

Os decorados são os únicos produtos vendidos à peça, o que significa que se a quantidade pretendida pelo cliente corresponder à quantidade de peças por caixa, não é necessário realizar nenhuma operação adicional. Contudo, se não corresponder é necessário voltar a embalar as peças.

Para além dos decorados, os operadores desta secção são também responsáveis pela preparação das amostras. As amostras encontram-se na zona dos expositores, um pequeno armazém situado junto à secção dos decorados, onde é possível encontrar as mais variadas referências de produtos que servirão para montar painéis de exposição.

À medida que os operadores vão finalizando as ordens de carga, vão efetuando a ordem de recolha no *rc-soft*, dando a indicação de que o pedido do cliente se encontra satisfeito e que os operadores de *picking* do armazém 1 podem proceder à sua recolha.

Tabela 33. Registo dos valores médios da duração normalizada dos *standards* das operações (a) até (k) realizadas na secção dos decorados

(a) RECEÇÃO E CONFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Deslocação (unidade 2 para unidade 5)	03:36
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (da unidade 5 para o armazém 1)	02:24
Descarregar palete do transporte e organizar por lote nos decorados	00:45
Conferir palete	00:40
Recolher dados	00:30
Validar dados	04:00
Emitir etiqueta para a palete – entrada do produto	00:15
Total	12:55

(b) APOIO À ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Movimentar <i>buffer</i>	00:10
Analisar <i>buffer</i> para criar ordens de arrumação	00:30
Criar ordem de arrumação	00:30
Fechar ordem de arrumação	00:30
Total	01:40

(c) ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Definir local de arrumação	01:00
Recolher palete	00:20
Deslocação	00:20
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:20
Total	02:50

(d) EXTRA – ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Conferir <i>stock</i> – por local	00:45
Criar transferências	01:30
Total	03:15

(e) TRANSFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher produto	00:30
Definir local de destino	02:00
Preencher ordem de transferência	00:10
Total	02:40

(f) APOIO AO PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Imprimir ordem de carga	00:10
Definir cargas prioritárias	00:05
Total	00:15

(g) PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Deslocação	00:20
Recolher produto	00:30
Deslocação	00:20
Total	01:15

(h) EXTRA – PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Conferir stock – software	00:30
Alterar lote	00:40
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Total	02:10

(i) PREPARAÇÃO – EMBALAGEM – DECORADOS	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher embalagem	00:05
Preparar embalagem	00:20
Separar peça	00:05
Fechar embalagens	00:30
Total	01:00

(j) PREPARAÇÃO – EMBALAGEM – AMOSTRAS	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher embalagem	00:05
Recolher amostra	00:10
Limpar amostra	00:25
Colar etiqueta	00:05
Fechar embalagem	00:30
Total	01:15

(k) PREPARAÇÃO – CONFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Identificar embalagem	00:05
Efetuar ordem de recolha por palete	00:10
Total	00:15

Fonte: Elaboração própria

Anexo 2. Capacidade das equipas – Decorados

Receção e Arrumação

A validação dos dados para a entrada de produção é o procedimento que consome mais tempo sendo, por isso, a principal limitação associada ao *standard* de receção. Esta operação é bastante demorada, uma vez que se tratam de bens de menor dimensão com um *mix* muito variado de produtos por palete.

Tabela 34. Standard e capacidade do operador alocado à operação de receção e arrumação

Operações	Standard	Disponibilidade (%)	Disponibilidade	Capacidade
Receção	00:05:25	55%	04:22:11	49 paletes
Apoio à arrumação	00:01:40	17%	01:20:40	49 operações
Arrumação	00:02:50	28%	02:17:09	49 paletes
Total	00:09:55	100%	08:00:00

Fonte: Elaboração própria

As operações de receção, apoio à arrumação e arrumação são cíclicas (i.e., não é possível ocorrer uma operação sem que a sua antecessora esteja concluída) e estão alocadas ao mesmo operador. De acordo com a disponibilidade do operador (8h/dia), é possível rececionar e arrumar, em média, 49 paletes/dia.

Picking

A secção dos decorados dispõe de um operador alocado exclusivamente ao *picking* de decorados e amostras. Como as operações de apoio ao *picking* e *picking* são cíclicas e estão alocadas ao mesmo operador, concluiu-se que é possível realizar cerca de 320 repetições de cada uma das operações enunciadas.

Tabela 35. Standard e capacidade do operador alocado à operação de apoio ao picking e picking

Operações	Standard	Disponibilidade (%)	Disponibilidade	Capacidade
Apoio ao <i>picking</i>	00:00:15	17%	01:20:00	320 operações
<i>Picking</i>	00:01:15	83%	06:40:00	320 operações
Total	00:01:30	100%	08:00:00	640 operações

Fonte: Elaboração própria

Sabendo que a operação de *picking* ocorre à peça, revelou-se pertinente determinar a quantidade de peças recolhidas por operação, de forma a comparar a capacidade teórica com a capacidade real do operador. Neste sentido, efetuou-se uma ponderação entre a quantidade de peças recolhidas e o número de visitas ao armazém, de onde se obteve que, em média, o operador de *picking* demora cerca de 75 segundos (00:01:15) por cada visita à área de *picking*, recolhendo, em média, 24 peças, por visita.

Tabela 36. Standard e capacidade do operador alocado à operação de *picking*

Máximo diário por operador e <i>standard</i>	Capacidade
(28800 segundos / 75 segundos) x 24 peças = 9216 peças	9216 x 83% = 7649 peças

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os dados apresentados e tendo em conta a disponibilidade do operador, obteve-se um limite diário estimado de 7649 peças recolhidas.

Preparação - Embalagem e Conferência

A secção dos decorados dispõe de dois operadores alocados às operações de embalagem: um para o mercado nacional e outro para o mercado internacional. Estes operadores são responsáveis por embalar os decorados e as amostras recolhidas pelo operador de *picking* e por efetuar a ordem de recolha (conferência) do produto no *software* da empresa.

Tabela 37. Standard e capacidade dos operadores alocados à operação de embalagem e conferência

Operações	Standard	Disponibilidade (%)	Disponibilidade	Capacidade
Decorados	00:01:00	40%	06:24:00	384 embalagens
Amostras	00:01:15	50%	08:00:00	384 embalagens
Conferência	00:00:15	10%	01:36:00	384 operações
Total	00:02:30	100%	16:00:00	----

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os dados apresentados, os operadores podem repetir em média 384 vezes/dia as operações de embalagem (decorados e amostras) e conferência.

Anexo 3. Operações e capacidades – Decorados

Os dados fornecidos pelo *rc-soft*, relativamente aos decorados, são apresentados ao m2. Contudo, não existe uma correspondência *standard* relativamente à quantidade de m2 por caixa, uma vez que este valor varia consoante o formato do produto.

Deste modo, foi necessário extrair uma listagem de todos os formatos existentes, assim como o número de m2/caixa correspondentes. Após a consolidação destes dados, obteve-se que, em média, uma caixa contém 0.65m2.

De modo a facilitar a interpretação dos dados apresentados nas tabelas seguintes, foi efetuada a conversão entre unidades (de m2 para caixas).

Receção

Os decorados são um produto de elevado valor, vendido em pequenas quantidades (i.e., é o único produto vendido à peça), sendo também rececionados em pequenas quantidades.

A média de paletes rececionadas é o resultado de um cálculo efetuado com base em dados providenciados pela secção dos decorados, sendo que se partiu do pressuposto que, em média, cada paleta rececionada contém aproximadamente 10 caixas, efetuando-se a conversão entre caixas e paletes, adotando o arredondamento ao inteiro mais próximo.

Tabela 38. Quantidade total de paletes rececionadas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	130	48	254	479	164	
Semana 2	133	73	175	289	219	
Semana 3	127	227	252	125	384	
Semana 4	130	328	273	312	221	
Perfil Diário						
Média Diária (caixas)	30	169	239	301	247	
Média Diária (paletes)	13	17	24	30	25	
Desvio Padrão (paletes)	1	14	5	15	10	
Limite de Capacidade Estimado = 49 pal						

Fonte: Elaboração própria

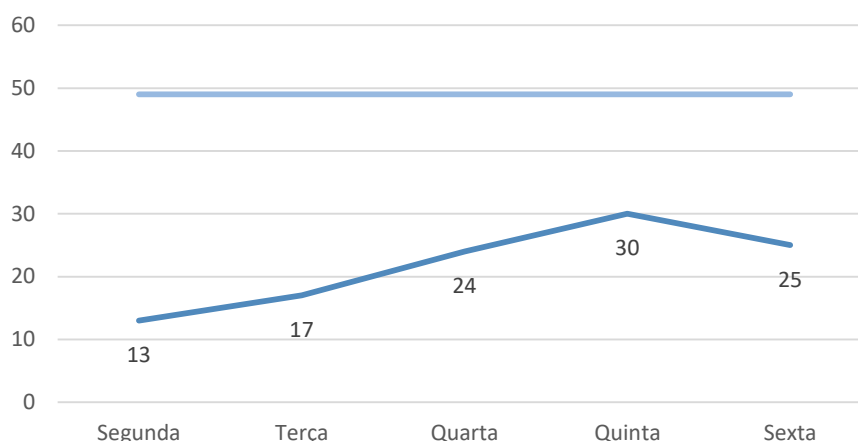


Figura 31. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

A quinta-feira é o dia da semana que regista maior mobilização de material (i.e., média mais alta), tendo sido registado um pico de 479 caixas rececionadas e conferidas na quinta-feira da semana 1. No entanto, é também o dia da semana em que há maior variabilidade nos registos, considerados os valores do desvio padrão.

Por sua vez, os níveis de atividades são frequentemente mais baixos à segunda-feira (i.e., média mais baixa). O perfil semanal é irregular e o mesmo se verifica para o perfil diário, nas várias semanas de observação.

Arrumação

Mais uma vez, importa salientar que a média diária de paletes arrumadas foi obtida com base no pressuposto de que, em média, cada paleta rececionada contém aproximadamente 10 caixas.

Tabela 39. Quantidade total de paletes arrumadas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	130	72	331	303	211	
Semana 2	133	113	335	289	302	
Semana 3	305	171	252	808	384	
Semana 4	130	328	273	575	221	
Perfil Diário						
Média Diária (caixas)	175	171	298	494	280	
Média Diária (paletes)	18	17	30	49	28	
Desvio Padrão (paletes)	88	113	42	248	81	
Limite de Capacidade Estimado = 49 pal						

Fonte: Elaboração própria

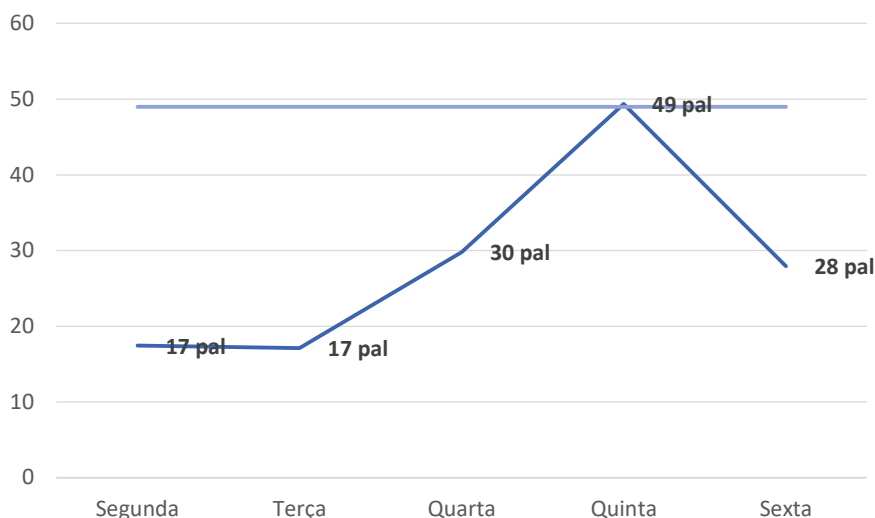


Figura 32. Análise entre a quantidade de paletes arrumadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

O perfil diário mostra valores muito diferenciados, nas várias semanas observadas. O desvio padrão da média diária denota precisamente as grandes diferenças em torno da média. De acordo com os dados da tabela, é possível constatar que na quinta-feira da semana 3 e 4, foram arrumadas mais paletes do que aquelas que seria espectável, de acordo com o limite de capacidade estimado.

Picking

Conforme descrito nos pontos anteriores, esta é a única secção que expede o produto à peça, tendo sido apurado um limite de capacidade estimado de 7649 peças/dia.

Tabela 40. Quantidade total de peças recolhidas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	2626	2895	6654	5475	2482	
Semana 2	3431	3574	4081	18744	6698	
Semana 3	1650	4373	3223	3733	3715	
Semana 4	2134	2131	3736	2496	1973	
Perfil Diário						
Média Diária (cxs)	2460	3243	4424	7612	3717	
Desvio Padrão	760	957	1529	7522	2118	
Limite de Capacidade Estimado = 7649 peças						

Fonte: Elaboração própria

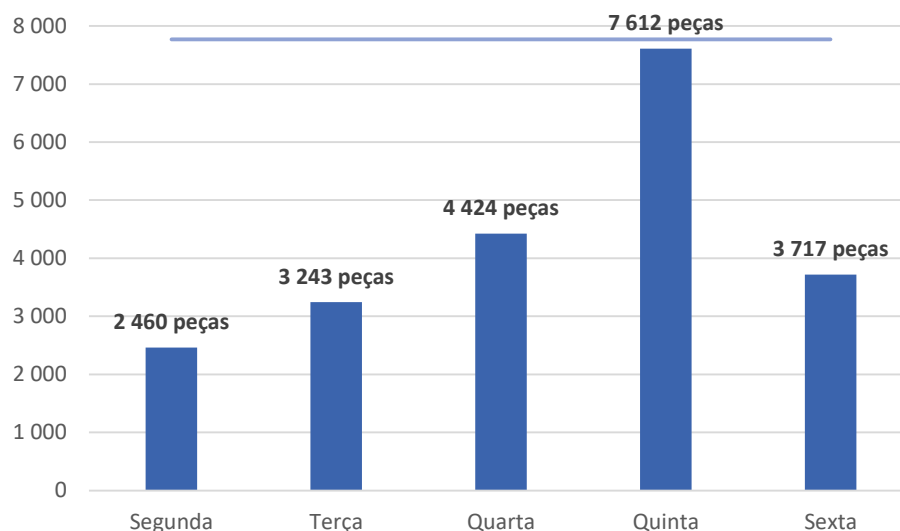


Figura 33. Análise entre a quantidade de peças recolhidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os dados consolidados na tabela, durante o período em análise, ultrapassou-se o limite estimado apenas na quinta-feira da semana 2, nesse dia o valor registado foi bastante superior, quando comparado com o limite estimado, i.e., foram recolhidas cerca de 18744 peças quando o limite é de 7649 peças. No entanto, a variabilidade dos registos vai amortecer esse pico e o perfil diário cumpre, em média, o limite estimado.

Esta situação é justificada com base na ocorrência pontual de reajustamento das equipas e na realização de trabalho suplementar, fazendo face a uma necessidade esporádica.

Preparação da Encomenda – Embalagem e Conferência

Os operadores desta secção são responsáveis pela preparação (embalagem) dos decorados e das amostras. Contudo, como não foi possível obter dados suficientes para conseguir interpretar a quantidade de decorados embalados (uma vez que só é necessário embalar os decorados se a quantidade de peças por caixa não corresponder à quantidade pretendida pelo cliente), esta análise vai cingir-se apenas à preparação das amostras.

Os dados apresentados na tabela seguinte foram obtidos através da ordem de recolha efetuada pelos operadores.

Tabela 41. Quantidade total de peças embaladas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	62	277	405	426	315	
Semana 2	60	224	569	350	64	
Semana 3	262	482	258	297	191	
Semana 4	156	216	151	270	299	
Perfil Diário						
Média Diária	135	300	346	336	217	
Desvio Padrão	96	125	182	69	117	
Limite de Capacidade Estimado = 384 peças						

Fonte: Elaboração própria

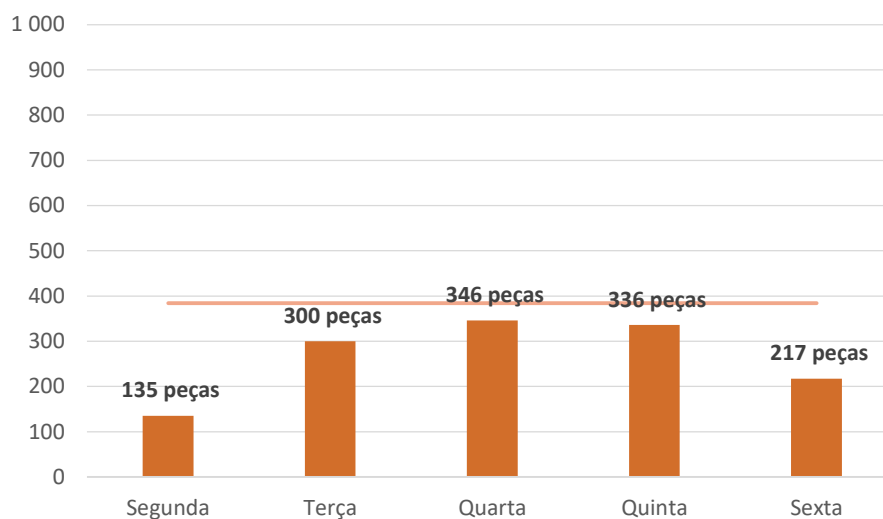


Figura 34. Análise entre a quantidade de peças embaladas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

O limite diário estimado para a operação de embalagem (amostras) e conferência é de 384 peças e 384 operações, respetivamente.

De acordo com os dados apresentados, durante o período em análise, ultrapassou-se pontualmente o limite estimado na terça-feira da semana 3, quarta-feira da semana 1 e 2, e quinta-feira da semana 1.

Anexo 4. Definição de *standards* – Armazém 3

O armazém 3 tem armazenados todos os produtos de terceira classe e produtos com classificação CC (baixa rotação) de primeira classe.

O operador que efetua a ligação entre as diferentes unidades e armazéns coordena as suas operações de modo a assegurar um fluxo contínuo de entrega de produção e rentabilizar ao máximo cada deslocação efetuada. Como a entrada de produção e a plastificação das paletes ocorre na unidade 2 ou no armazém 1, os produtos rececionados no armazém 3 podem ser arrumados de imediato. À semelhança do que acontece no armazém 1, a operação de arrumação pode ocorrer com ou sem local definido pelo *software*.

Por sua vez, a operação de *picking* pode ocorrer à caixa ou à paleta. Uma vez terminada a operação de *picking*, o assistente do armazém 3 deve efetuar de imediato a ordem de recolha para que os assistentes do armazém 1 obtenham a informação de que o pedido de cliente (ou parte do pedido) se encontra satisfeito.

Os produtos recolhidos no armazém 3 são expedidos até ao armazém 1, onde é dado seguimento às operações de conferência, plastificação e expedição.

Tabela 42. Registo dos valores médios da duração normalizada dos *standards* das operações (a) até (k) realizadas no armazém 3

(a) RECEÇÃO	
UNIDADE 1 PARA ARMAZÉM 3	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher paleta das linhas da unidade 1	01:00
Conferir paleta	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a paleta - entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05
Inserir paleta na plastificadora	00:40
Plastificar paleta	03:30
Retirar paleta da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Carregar paleta no transporte	00:45
Deslocação (do <i>buffer</i> do armazém 1 para o armazém 3)	02:24
Descarregar paleta do transporte e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	10:49

UNIDADE 2 PARA ARMAZÉM 3	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher palete das linhas da unidade 2	01:00
Conferir palete	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a palete - entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05
Inserir palete na plastificadora	00:40
Plastificar palete	03:30
Retirar palete da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (da unidade 2 para o armazém 3)	04:30
Descarregar palete do transporte e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	12:55
UNIDADE 4 PARA ARMAZÉM 3	Duração Normalizada (mm:ss)
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (da unidade 4 para o <i>buffer</i> do armazém 1)	01:30
Descarregar palete do transporte e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Conferir palete	00:40
Emitir e imprimir etiqueta para a palete – entrada do produto	00:15
Colar etiqueta	00:05
Inserir palete na plastificadora	00:40
Plastificar palete	03:30
Retirar palete da plastificadora e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Carregar palete no transporte	00:45
Deslocação (do <i>buffer</i> ao armazém 1 para o armazém 3)	02:24
Descarregar palete do camião e organizar por lote no <i>buffer</i>	00:45
Total	12:49
(b) APOIO À ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Movimentar <i>buffer</i>	00:10
Analisar <i>buffer</i> para criar ordens de arrumação	00:30
Criar ordem de arrumação	00:30
Fechar ordem de arrumação	00:30
Total	01:40
(c) ARRUMAÇÃO COM LOCAL	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	00:49
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:49
Total	02:48

(d) ARRUMAÇÃO SEM LOCAL	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de arrumação	00:05
Recolher palete	00:20
Deslocação	01:49
Arrumar	00:30
Preencher ordem de arrumação	00:15
Deslocação	00:49
Total	03:48
(e) EXTRA – ARRUMAÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Conferir <i>stock</i> – por local	00:45
Criar transferências	01:30
Total	03:15
(f) TRANSFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Recolher produto	00:30
Definir local de destino	02:00
Preencher ordem de transferência	00:10
Total	02:40
(g) APOIO AO PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Imprimir ordem de carga	00:10
Definir cargas prioritárias	00:05
Total	00:15
(h) PALETE - ARMAZÉM 3	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Deslocação	00:49
Recolha física do material	00:20
Deslocação	00:49
Agrupar produto na zona de expedição	00:10
Identificar palete	00:05
Total	02:18
(i) CAIXA - ARMAZÉM 3	Duração Normalizada (mm:ss)
Analisar ordem de carga	00:05
Recolher palete	00:45
Deslocação	00:49
Abrir palete	00:50
Recolha física do material	00:20
Cintar material	00:20
Deslocação	00:49
Agrupar produto na zona de expedição	00:10
Identificar palete	00:05
Total	04:13

(j) APOIO AO PICKING	Duração Normalizada (mm:ss)
Conferir <i>stock</i> – <i>software</i>	00:30
Alterar lote	00:40
Efetuar entradas/saídas de acerto	01:00
Total	02:10
(k) PREPARAÇÃO - CONFERÊNCIA	Duração Normalizada (mm:ss)
Efetuar ordem de recolha por palete	00:10
Total	00:10
(l) EXPEDIÇÃO	Duração Normalizada (mm:ss)
Carregar palete no transporte	00:45
Total	00:45

Fonte: Elaboração própria

Anexo 5. Capacidade das equipas – Armazém 3

Receção

As operações de receção, apoio à arrumação, apoio ao *picking*, conferência são cíclicas (i.e., não é possível ocorrer uma operação sem que a sua antecessora esteja concluída) e estão alocadas ao mesmo operador.

Tabela 43. Standard e capacidade do operador alocado à operação de receção, apoio à arrumação, apoio ao *picking*, conferência e expedição

Operações	Standard	Disponibilidade (%)	Disponibilidade	Capacidade
Receção	00:00:45	20%	01:33:55	126 paletes
Apoio à arrumação	00:01:40	43%	03:28:42	126 operações
Apoio ao <i>picking</i>	00:00:30	13%	01:02:37	126 operações
Conferência	00:00:10	4%	00:20:52	126 operações
Expedição	00:00:45	20%	01:33:55	126 paletes
Total	00:03:50	100%	08:00:00

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a disponibilidade do operador (8h/dia), determinou-se que é possível rececionar, em média, 126 paletes/dia.

Arrumação

Tendo por base os dados apresentados tabela 43, é possível concluir que operador responsável pelo apoio à arrumação pode repetir estas operações até 126 vezes/dia.

Relativamente à operação de arrumação, como o armazém 3 dispõe de um operador alocado exclusivamente a esta operação, é possível arrumar, em média, 146 paletes/dia.

Tabela 44. Standard e capacidade do operador alocado à operação de arrumação

Operação	Standard	Disponibilidade (%)	Disponibilidade	Capacidade
Arrumação	00:03:18	100 %	08:00:00	146 paletes

Fonte: Elaboração própria

Picking

A equipa de *picking* é composta por um assistente e dois operadores. Conforme apurado, o assistente de armazém pode replicar as operações de apoio ao *picking*, em média, cerca de 126 vezes/dia.

No armazém 3, à semelhança do que ocorre no armazém 1, a operação de *picking* pode ocorrer à palete ou à caixa. Neste sentido, revelou-se pertinente efetuar uma média entre a quantidade recolhida e o número de visitas efetuadas ao armazém com o intuito de determinar a quantidade de caixas recolhidas por operação, de onde se obteve que, em média, o operador de *picking* demora cerca de 138 segundos (00:02:18) a recolher 1 palete e 253 segundos (00:04:13) a recolher 12 caixas.

No seguimento deste raciocínio, a capacidade do operador alocado a esta operação é de:

Tabela 45. Standard e capacidade do operador alocado à operação de *picking*

	Total Segundos	% Segundos
Paletes	1221 visitas x 138 segundos = 168498 segundos	26%
Caixas	1865 visitas x 253 segundos = 471845 segundos	74%
Total	640343 segundos	100%

Máximo diário por operador (2 operadores) e standard	Capacidade
(57600 segundos/138 segundos) x 1 palete = 417 paletes	417 x 26% = 110 paletes
(57600 segundos/253 segundos) x 12 caixas = 2732 caixas	2850 x 74 % = 2021 caixas

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a disponibilidade dos operadores (16h/dia), obteve-se que é possível recolher, em média, cerca de 110 paletes e 2021 caixas.

Preparação da Encomenda (Conferência) e Expedição

As operações de conferência e expedição, ambas realizadas pelo assistente de armazém, vêm finalizar o conjunto de operações realizadas no armazém 3.

De acordo com os dados apresentados na tabela 43, o assistente pode replicar cada uma das operações até ao limite estimado de 126 vezes/dia.

Anexo 6. Operações e capacidades – Armazém 3

Receção e Arrumação

Uma vez que as paletes rececionadas no armazém 3 já deram entrada em *stock* e foram plastificadas, a operação de receção consiste apenas na assistência a transportes internos, i.e., em descarregar as paletes do camião.

No ponto anterior apurou-se que o limite diário de capacidade estimado é de 126 paletes rececionadas e 146 paletes arrumadas. Esta análise foi efetuada em conjunto dado que estas operações têm o mesmo fator comum, i.e., a quantidade de paletes arrumadas e eventuais transferências realizadas.

Tabela 46. Quantidade total de paletes rececionadas e arrumadas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	88	88	85	115	153	
Semana 2	113	88	103	81	219	
Semana 3	123	69	104	10	89	
Semana 4	78	109	97	119	79	
Perfil Diário						
Média Diária	101	89	97	81	135	
Desvio Padrão	22	17	9	51	65	
Limite de Capacidade Estimado = 146 paletes						

Fonte: Elaboração própria

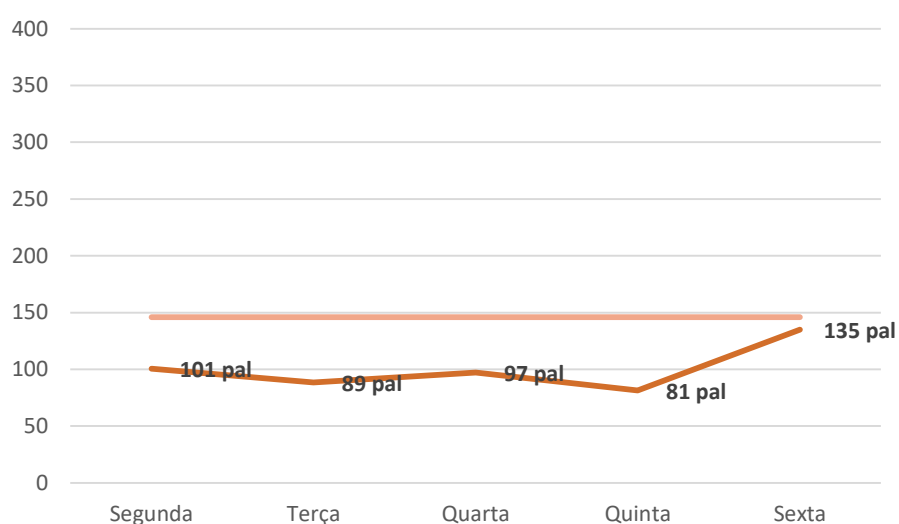


Figura 35. Análise entre a quantidade de paletes rececionadas e arrumadas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Ao analisar a tabela 46, é possível verificar que na sexta-feira das semanas 1 e 2 foram arrumadas 153 paletes e 219 paletes, respetivamente, ultrapassando o limite de capacidade estimado.

Esses valores são facilmente justificáveis uma vez que os operadores quando arrumam e efetuam transferências, preenchem a ordem de arrumação e fazem o registo na folha de transferências. Esses registos são entregues ao assistente de armazém para que possa inserir essa informação no *software* de gestão. Contudo, se o assistente não proceder de imediato ao registo dessas informações, pode criar um desfasamento temporal entre as operações físicas e o seu registo no software de gestão *rc-soft*.

Picking

Conforme descrito na definição de *standards*, o *picking* pode ocorrer à palete ou à caixa. Os registos recolhidos permitem constatar que, durante o período em análise, tanto o limite de 110 paletes/dia como o de 2021 caixas/dia nunca chegou a ser ultrapassado.

Tabela 47. Quantidade total de (a) paletes e (b) caixas recolhidas entre 15/06 e 10/07 de 2020

(a) Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	28	32	90	40	58	
Semana 2	67	21	83	40	89	
Semana 3	42	32	104	85	103	
Semana 4	108	38	64	48	29	
Perfil Diário						
Média Diária	61	36	85	53	70	
Desvio Padrão	36	13	17	22	34	
Limite de Capacidade Estimado = 110 paletes						

(b) Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	1 172	830	1 512	1 422	1 208	
Semana 2	957	994	1 579	1 315	1 188	
Semana 3	922	592	1 328	1 874	1 067	
Semana 4	903	985	1 273	1 259	962	
Perfil Diário						
Média Diária	989	850	1423	1468	1106	
Desvio Padrão	125	188	146	280	115	
Limite de Capacidade Estimado = 2021 caixas						

Fonte: Elaboração própria

As *sparklines* do perfil semanal permitem visualizar a diversidade dos valores registados. Quanto aos valores diários de paletes e caixas recolhidas verificam-se maiores níveis médios de atividade (i.e., média mais alta) à quarta-feira e quinta-feira, respetivamente,

registando-se também grade variabilidade, conforme valores do desvio padrão. Em ambos os casos, paletes e caixas, os níveis de atividade são tipicamente mais baixos à terça-feira (i.e., média mais baixa).

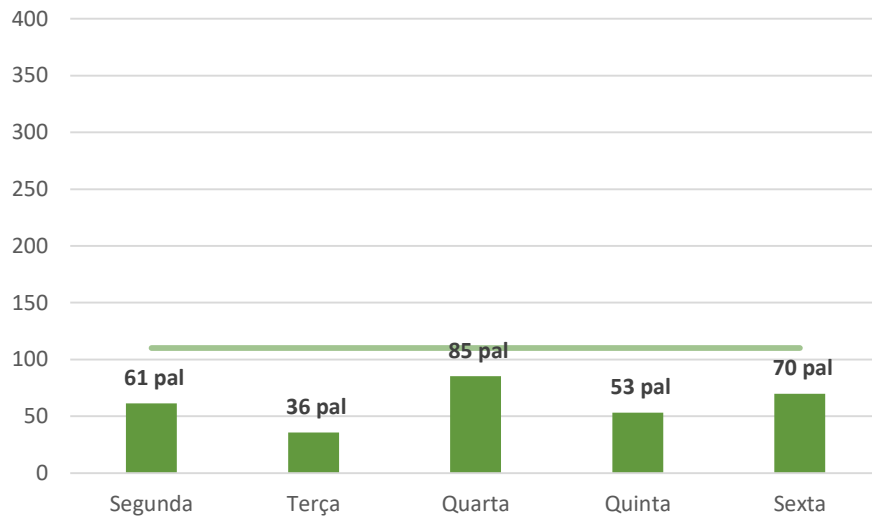


Figura 36. Análise entre a quantidade de paletes recolhidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

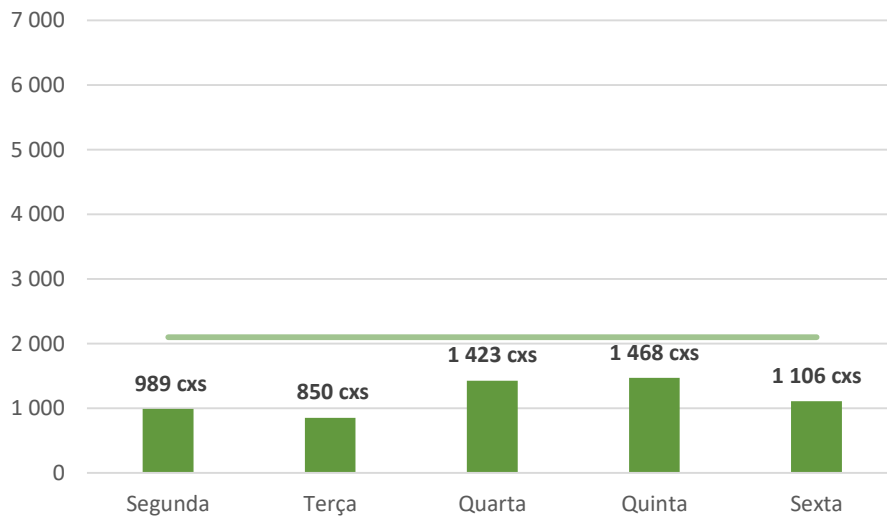


Figura 37. Análise entre a quantidade de caixas recolhidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

Preparação da Encomenda (Conferência) e Expedição

Os dados consolidados na tabela 48 dizem respeito à quantidade de paletes enviadas do armazém 3 para o armazém 1. Estes valores foram apurados através da ordem de recolha efetuada pelo assistente do armazém 3.

A média das caixas expedidas é o resultado de um cálculo efetuado com base em dados providenciados pelo departamento logístico, sendo que se partiu do pressuposto que, em média, cada palete expedido contém aproximadamente 50 caixas, efetuando-se a conversão entre caixas e paletes, adotando o arredondamento ao inteiro mais próximo.

Tabela 48. Quantidade total de paletes expedidas entre 15/06 e 10/07 de 2020

Semana/Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Perfil Semanal
Semana 1	28	32	90	40	58	
Semana 2	67	21	83	40	89	
Semana 3	42	52	104	85	103	
Semana 4	108	38	64	48	29	
Perfil Diário						
Média Diária (paletes)	61	36	85	53	70	
Desvio Padrão (paletes)	36	13	17	22	34	
Média Diária (caixas)	989	850	1423	1468	1106	
Mobilização Média Diária (paletes)	81	53	113	82	92	
Limite de Capacidade Estimado = 88 paletes						

Fonte: Elaboração própria

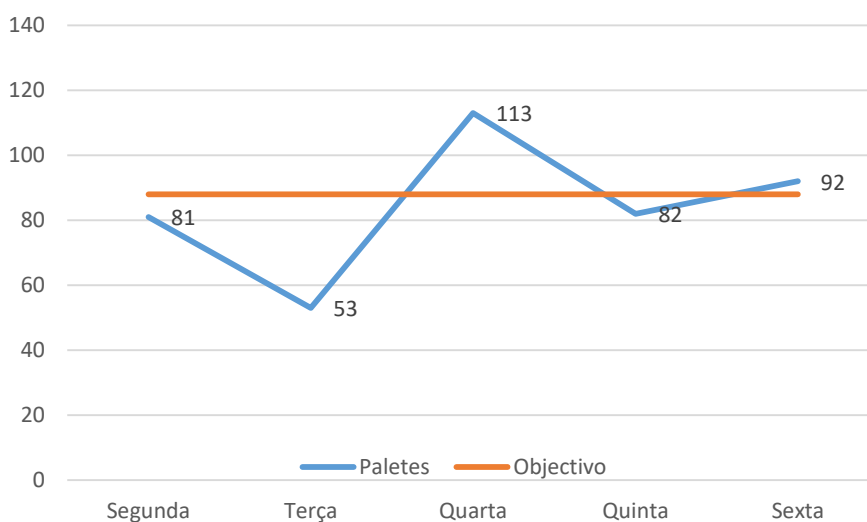


Figura 38. Análise entre a quantidade de paletes expedidas e o limite de capacidade estimado

Fonte: Elaboração própria

A média diária de paletes conferidas e expedidas para o armazém 1 apresenta um perfil pouco regular, denotando maiores níveis de mobiliação a meio da semana (i.e., pico nas quartas-feiras) e no final da semana. O início da semana é o período que apresenta maior variabilidade nos níveis de atividade registados, verificando-se que a segunda-feira apresenta o valor mais elevado do desvio padrão, no entanto, é à terça-feira que os níveis de atividade são frequentemente mais baixos (i.e., média mais baixa).