



NOVA
NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E
INDUSTRIAL

ANA CATARINA DA SILVA MARTINS

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

IMPACTO DA ROTAÇÃO DE STOCKS NA RECEÇÃO DE PRODUTOS NUMA PLATAFORMA LOGÍSTICA ALIMENTAR

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa

Novembro, 2021

IMPACTO DA ROTAÇÃO DE *STOCKS* NA RECEÇÃO DE PRODUTOS NUMA PLATAFORMA LOGÍSTICA ALIMENTAR

ANA CATARINA DA SILVA MARTINS

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Barroso, Professora
Auxiliar, Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado,
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa

Vogais: Doutora Susana Carla Vieira Lino Medina Duarte,
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa

Doutor Bruno Ricardo Faneco, Administrador da
Sogenave

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

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa

Novembro, 2021

Impacto da rotação de *stocks* na receção de produtos numa plataforma logística alimentar

Copyright © Ana Catarina da Silva Martins, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

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

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação não seria possível sem o apoio e acompanhamento de algumas pessoas. Sem elas não seria possível ultrapassar dificuldades que foram aparecendo no decorrer do trabalho e mostraram-se disponíveis para me ensinar e investir no meu futuro profissional.

Assim, quero primeiro agradecer ao Bruno Faneco, administrador da Sogenave, pela oportunidade de realizar o presente trabalho num ambiente empresarial que se enquadra com os meus objetivos profissionais e por toda a disponibilidade, conhecimento e vontade de ensinar e de investir em talento jovem. Aproveito ainda para agradecer à Eng^a Joana Carvalho pelo acolhimento excepcional na empresa, pela partilha de experiências, por toda a informação facultada e ajuda prestada ao longo de todo o projeto.

Agradeço ainda a toda a equipa de receção pela paciência, ensinamentos e por me darem a oportunidade de realizar algumas tarefas, confiando nas minhas capacidades.

À professora Ana Paula Barroso quero agradecer pelo apoio prestado e contributo na orientação desta dissertação, bem como, pela capacidade de partilhar os seus conhecimentos, com consciência do que é necessário e valorizado na escrita de uma dissertação.

Aos meus pais e irmã, pela educação que me deram e pela ajuda a chegar onde estou. Sem eles a realização de um curso superior seria algo impensável e, portanto, devo aos meus pais toda a gratidão e carinho do mundo por saber que me possibilitaram o melhor futuro que conseguiam.

Por fim e não menos importante, quero deixar um agradecimento aos amigos que me acompanharam nestes cinco anos, fora e dentro da faculdade. Quero-lhes agradecer pela ajuda e apoio que me deram e pelos momentos passados em conjunto dos quais me vou lembrar sempre. Da faculdade levo amigos para a vida e este percurso foi inesquecível por ter sido passado com vocês.

Um grande obrigado.

RESUMO

De modo a melhorar a eficiência das atividades, as empresas tendem a focar-se nas operações logísticas, como a expedição e o serviço ao cliente, relegando para segundo plano a receção de produtos. No entanto, é importante analisar a atividade de receção, para garantir a redução de custos e a melhoria das relações com os fornecedores, podendo criar parcerias em que todos saem beneficiados.

É objetivo deste trabalho desenvolver um sistema de custeio para compreender a atividade de receção de produtos na plataforma logística de São Julião do Tojal, identificar os principais fatores que contribuem para o incremento do tempo e do custo na atividade logística de receção na plataforma e propor melhorias que a tornem mais eficiente. É ainda objetivo, estabelecer relações estratégicas com os fornecedores para obter vantagem competitiva.

Este estudo foi realizado numa plataforma logística alimentar, em que os *stocks* possuem uma data de validade de curto prazo envolvendo elevados custos para a empresa. Os produtos são frequentemente encomendados aos fornecedores tendo em conta o histórico de pedidos dos clientes e a perecibilidade dos produtos. Consequentemente, é importante perceber se o atual método de aprovisionamento dos produtos resulta numa atividade de receção eficiente.

A aplicação do sistema de custeio *Time-Driven Activity-Based Costing* permitiu ganhar conhecimento sobre os diversos custos de receção e sobre os fornecedores com maior frequência de entregas e maiores custos para a empresa. De forma a perceber se a diminuição do número de receções reduz o custo da atividade de receção, reduziu-se a frequência de entregas de oito fornecedores, o que aumentou a quantidade de produto entregue de cada vez, diminuindo a rotação de *stocks*. Assim, recalculou-se o custo mensal dos oito fornecedores, recorrendo ao *Time-Driven Activity-Based Costing*, tendo-se verificado uma redução no custo de 22% do custo médio mensal.

Palavras-chave: plataforma logística, receção de produtos, sistema de custeio, *time-driven activity-based costing*, aprovisionamento, rotação de *stocks*.

ABSTRACT

To improve efficiency of activities, companies tend to focus on logistics operations such as shipping and customer service, leaving aside inbound logistics. However, it is important to analyse incoming goods logistics to ensure cost reduction and to improve relationships with suppliers, creating partnerships in which everyone benefits.

The present work develops a costing system to understand the incoming goods activity at São Julião do Tojal logistics platform, identify the main problems that contribute to the increase of time and cost in the reception activity and propose possible improvements that make the platform more efficient. Another goal with this project is establishing strategic relationships with suppliers to gain competitive advantage.

As this study was carried out on a food logistics platform, the stocks have a short-term expiry date involving high costs for the company. Products are constantly being ordered from suppliers, considering the history of customer orders and the perishability of the products. Therefore, it is important to understand if the current provisioning method is effective for the reception or if situations that could be avoidable occur.

The application of TDABC costing system proved to be beneficial for the activity, allowing to understand the cost of each reception and which suppliers have the highest delivery frequency and highest cost to the company. In order to understand whether the decrease in the number of receptions reduces the cost of the reception activity, the frequency of deliveries of eight suppliers was decreased, which increases the amount of products delivered each time, reducing the stock rotation. Thus, the monthly cost of the eight suppliers was recalculated, using time-driven activity-based costing, which resulted in a reduction in costs of 22% of the average monthly cost of those eight suppliers.

Keywords: logistics platform, incoming goods, costing system, time-driven activity-based costing, replenishment, stock rotation.

ÍNDICE

1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e justificação do tema	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia	2
1.4 Estrutura da dissertação.....	3
2. Logística Alimentar e Sistemas de Custeio.....	5
2.1 Enquadramento	5
2.2 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento	6
2.2.1 Cadeia de abastecimento de produtos alimentares	8
2.3 Plataforma Logística Alimentar	9
2.3.1 Necessidade e importância.....	9
2.3.2 Principais operações	9
2.3.3 Sistema de gestão.....	12
2.3.4 Indicadores de desempenho	13
2.4 Gestão de <i>Stocks</i>	14
2.4.1 Importância de constituir <i>stocks</i>	14
2.4.2 Tipos de <i>stock</i>	15
2.4.3 Tipos de custos de <i>stock</i>	15
2.4.4 Métodos de revisão de <i>stock</i> perecível.....	16
2.4.5 Desvantagens em possuir <i>stock</i> e indícios de uma gestão desadequada	18
2.4.6 Impacto do <i>stock</i> em outras atividades logísticas	19
2.5 Sistemas de Custeio.....	19
2.5.1 Necessidade da gestão de custos.....	19
2.5.2 Evolução dos sistemas de custeio.....	20
2.5.3 <i>Time-Driven Activity Based Costing</i>	23
2.6 Síntese do Capítulo.....	29

3. Descrição do Estudo de Caso: Sogenave	31
3.1 A Sogenave.....	31
3.2 A Plataforma Logística de São Julião do Tojal	32
3.3 Sistema de Informação	33
3.4 Recepção	34
3.4.1 Processo de descarga de produtos.....	34
3.4.2 Recursos.....	37
3.4.3 <i>Time Drivers</i>	38
3.5 Aprovisionamento	40
3.6 Identificação do Problema	40
3.7 Síntese do Capítulo.....	41
4. Proposta de um Sistema de Custeio para a Recepção de Produtos	43
4.1 Análise do fluxo de entradas	43
4.2 Desenvolvimento do sistema TDABC.....	44
4.2.1 Recursos.....	44
4.2.1.1 Recursos Humanos	45
4.2.1.2 Equipamentos	46
4.2.2 Definição das equações de tempo e de custo	49
4.2.2.1 Produtos alimentares em temperatura ambiente	51
4.2.2.2 Produtos não alimentares em temperatura ambiente	52
4.2.2.3 Refrigerados e Congelados.....	52
4.2.2.4 Frutas e Legumes.....	53
4.2.2.5 Batatas e Cebolas.....	54
4.3 Diagrama de <i>Ishikawa</i>	54
4.4 Impacto da Rotação de <i>Stocks</i> na Recepção	56
4.4.1 Análise dos tempos de recepção	56
4.4.2 Análise dos custos por fornecedor	57
4.4.3 Impacto da frequência de receções no custo total	58
5. Conclusão e Trabalho Futuro	63
5.1 Conclusões	63
5.2 Limitações.....	65
5.3 Trabalho Futuro.....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Cadeia de abastecimento alimentar	7
Figura 2.2 - Componentes-chave da logística	8
Figura 2.3 - Operações realizadas numa plataforma logística	10
Figura 2.4 - Fluxo de informação e materiais numa plataforma logística	12
Figura 2.5 – Aplicação do sistema de custeio ABC.....	22
Figura 3.1 - Localização das plataformas logísticas da Sogenave.....	32
Figura 3.2 - Planta da plataforma logística de São Julião do Tojal	33
Figura 3.3 - Introdução do pedido de compra e documento do fornecedor no SAP	36
Figura 3.4 - Entrada de um material no SAP	36
Figura 3.5 - Tarefas realizadas na receção de produtos de temperatura controlada e ambiente	37
Figura 3.6 - Tarefas realizadas na receção de batatas e cebolas.....	37
Figura 3.7 - Empilhador	38
Figura 3.8 - <i>Stacker</i>	38
Figura 3.9 - Impressora de etiquetas	38
Figura 3.10 - Exemplo de uma palete que necessita de separação	39
Figura 3.11 - Exemplo de um pedido de compra a um fornecedor	40
Figura 4.1 - Diagrama de <i>Ishikawa</i>	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Indicadores indiretos de uma plataforma logística.....	13
Tabela 2.2 – Passos para a implementação do sistema de custeio ABC	21
Tabela 2.3 - Implementação do sistema de custeio TDABC.....	25
Tabela 4.1 - Fornecedores com maior frequência de entregas por mês.....	44
Tabela 4.2 - Custo mensal médio por trabalhador da recepção	45
Tabela 4.3 - Horas de trabalho de um trabalhador da recepção	45
Tabela 4.4 - Custos médios mensais em eletricidade por equipamento	46
Tabela 4.5 – Custo mensal em aluguer e manutenção por equipamento.....	47
Tabela 4.6 - Custos médios mensais por equipamento	48
Tabela 4.7 – Tempo despendido em cada tarefa na recepção de produtos alimentares em temperatura ambiente	50
Tabela 4.8 - Tempo médio diário utilizado na recepção de produtos, em junho de 2021	56
Tabela 4.9 - Número de receções reais e propostas para o mês de setembro	59
Tabela 4.10 – Custo após redução do número de receções dos 8 fornecedores analisados	59
Tabela A. 1 - Tempo despendido em cada tarefa na recepção de produtos não alimentares.....	74
Tabela A. 2 - Tempo despendido em cada tarefa na recepção de produtos congelados e refrigerados	76
Tabela A. 3 - Tempo despendido em cada tarefa na recepção de legumes e frutas	78
Tabela A. 4 - Tempo despendido em cada tarefa na recepção de batatas e cebolas	79
Tabela A. 5 - Número de receções e peso no primeiro semestre de 2021	80
Tabela A. 6 - Redução do número de receções de fornecedores para o mês de maio	82

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 2.1 - Taxa do custo da capacidade	24
Equação 2.2 - Tempo total da atividade	24
Equação 4.1 - Equação para cálculo da taxa de custo de mão de obra	46
Equação 4.2 - Número de rolos de carbono necessários por mês	47
Equação 4.3 - Taxa de custo dos equipamentos.....	48
Equação 4.4 - Tempo de descarga de produtos alimentares em temperatura ambiente	51
Equação 4.5 - Tempo de descarga para produtos alimentares em temperatura ambiente (seg) 51	
Equação 4.6 - Custo de descarga para produtos alimentares em temperatura ambiente (€).....	51
Equação 4.7 - Tempo de descarga para produtos não alimentares em temperatura ambiente (seg)	52
Equação 4.8 - Custo de descarga para produtos não alimentares em temperatura ambiente (€).....	52
Equação 4.9 - Tempo de descarga para produtos refrigerados e congelados (seg).....	53
Equação 4.10 - Custo de descarga para produtos refrigerados e congelados (€)	53
Equação 4.11 - Tempo de descarga para frutas e legumes (seg)	53
Equação 4.12 - Custo de descarga para frutas e legumes (€)	53
Equação 4.13 - Tempo de descarga para batatas e cebolas (seg)	54
Equação 4.14 - Custo de descarga para batatas e cebolas (€).....	54

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	–	<i>Activity Based Costing</i>
DQS	–	Equipa de Qualidade e Segurança
FEFO	–	<i>First Expire First Out</i>
FIFO	–	<i>First In First Out</i>
MTO	–	<i>Make To Order</i>
MTS	–	<i>Make To Stock</i>
RFID	–	Identificação por Rádio Frequência
SAP	–	Software de Aplicativos e Produtos
CA	–	Cadeia de Abastecimento
GCA	–	Gestão da Cadeia de Abastecimento
SI	–	Sistema de Informação
TDABC	–	<i>Time-Driven Activity Based Costing</i>
WMS	–	<i>Warehouse Management System</i>

1.1 Enquadramento e justificação do tema

Para garantir que uma empresa consegue obter vantagem competitiva no mercado, tem de recorrer a várias estratégias de melhoria e realizar vários estudos com o objetivo de promover a redução dos custos, o aumento da eficiência dos processos e a excelência dos produtos e/ou serviços que disponibiliza. Para o efeito, é fundamental reduzir, ou mesmo eliminar, as atividades que não acrescentam valor. A realização de atividades que não acrescentam valor contribuem para o aumento do tempo e do custo do produto ou serviço, por consumirem tempo e recursos. Quando outras empresas conseguem entregar o mesmo valor, mas a um preço inferior, então perde-se a vantagem competitiva.

Exemplos de atividades que não acrescentam valor são os tempos utilizados nas deslocações, burocracias, resolução de problemas de qualidade do produto ou serviço, verificações, entre outros. No entanto, algumas destas atividades são necessárias, como é o caso da conferência dos produtos após a sua receção, devendo a empresa focar-se na redução dos tempos utilizados em tais tarefas. Uma solução possível para reduzir o tempo de inspeção do produto seria optar por um fornecedor fiável que garantisse que não seria necessário fazer a inspeção do produto ou que, pelo menos, demorasse menos tempo. Para o efeito seria necessário realizar um contrato de colaboração que beneficiaria tanto a empresa como o fornecedor.

Na atividade de receção de produtos na plataforma logística alimentar, na qual este estudo de caso se insere, pretende-se identificar as atividades que não acrescentam valor e, caso existam, reduzir o tempo e/ou custo associados. Determinando o tempo e o custo inerentes a cada receção, é possível verificar se o custo total irá diminuir com a alteração do número de pedidos aos fornecedores, diminuindo também o custo total. Para o efeito é necessário quantificar as diferenças em tempo e custo que decorrem da redução do número de entregas dos fornecedores, através da aplicação de um sistema de custeio.

Assim, implementou-se um sistema de custeio que permite determinar o tempo e o custo de cada receção com base nos custos dos recursos utilizados, estimados por indicadores de consumo. Foi aplicado o sistema de custeio *Time-Driven Activity Based Costing* (TDABC) que, apesar de implicar um período de desenvolvimento longo, é um método que apresenta resultados precisos, sendo também simples de usar.

1.2 Objetivos

Esta dissertação tem três objetivos, nomeadamente:

- 1) Desenvolvimento de um sistema de custeio para a receção de produtos numa das plataformas logísticas da empresa Sogenave.
- 2) Identificar os fornecedores que implicam maiores custos na atividade de receção e os que podem sofrer uma redução na frequência de entregas à Sogenave, de forma a reduzir os custos na atividade de receção.
- 3) Identificar as tarefas que são realizadas e que contribuem consideravelmente para o custo da atividade de receção, mas que podem ser evitadas.

1.3 Metodologia

Um estudo de caso deve incorporar quatro etapas, nomeadamente: i) preparação para a recolha de dados, ii) recolha de dados, iii) validação e análise dos dados e iv) escrita do relatório (Yin, 2018).

A preparação para a realização do estudo de caso implica ganhar conhecimento na área sobre a qual o estudo incide. Assim, foi necessário realizar uma revisão bibliográfica de forma a identificar que dados eram importantes recolher. Selecionaram-se inicialmente vários artigos científicos recolhidos em motores de busca de referência, livros fundamentais na área de pesquisa e alguns relatórios semelhantes ao presente estudo de caso, realizados noutras empresas.

Através desta pesquisa foi possível compreender como funcionam as plataformas logísticas, com ênfase na atividade de receção de produtos, que tipos de sistemas de custeio existem e como aplicar o sistema TDABC. Foi ainda necessário, nesta fase, formular o problema e identificar as questões de investigação. A aplicação deste modelo matemático permite compreender que tipos de custos ocorrem na atividade de receção e determinar qual o impacto da rotação de *stocks* na operação de receção de produtos. Através da aplicação do sistema de custeio pretende-se obter os custos diretos e indiretos e imputá-los aos diferentes objetos de custo presentes na atividade de receção.

O passo seguinte consistiu na recolha de dados ou evidências. Assim, foram analisadas várias bases de dados para compreender quais os produtos e fornecedores que eram recebidos mais vezes na plataforma ou que representavam um elevado volume recebido. Acompanhou-se durante várias semanas a atividade de receção a temperatura ambiente e a temperatura controlada, recorrendo a observação direta. O objetivo deste

acompanhamento foi compreender o processo de receção desde a entrada do fornecedor na portaria até à sua saída da empresa, e cronometrar as tarefas necessárias para descarregar os produtos. De forma a garantir uma maior precisão dos dados recolhidos, foi cronometrada, várias vezes, a mesma tarefa para cada tipo de receção.

A informação recolhida foi registada em documentos *Word* e *Excel* de forma a ser realizada uma avaliação sistemática por parte de alguns elementos da empresa. Os dados recolhidos foram analisados e interpretados de modo a identificar a poupança mensal obtida com a aplicação da hipótese apresentada no capítulo 4. Esta hipótese foi então apresentada ao departamento de Gestão de *Stocks* de modo a aplicá-la na sua atividade e verificar se a poupança prevista se verifica.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é constituída por 5 capítulos.

No primeiro capítulo é apresentada a introdução que define o problema a resolver, identifica o objetivo da dissertação e descreve sucintamente as etapas envolvidas no seu desenvolvimento.

No segundo capítulo é realizada uma revisão da literatura. Para o efeito, foram selecionados artigos e livros que abordam os conceitos chave para compreender o tema. Os assuntos analisados permitem, ainda, identificar os desafios na gestão da empresa e algumas aplicações noutras empresas.

No terceiro capítulo está apresentada uma breve descrição da Sogenave e do funcionamento da receção de produtos, de forma a compreender como as tarefas são realizadas e quais os recursos utilizados. É ainda explicado, em detalhe, o problema que se pretende analisar.

No quarto capítulo é implementado o sistema de custeio TDABC à atividade de receção, tendo sido primeiro analisados os recursos utilizados através do cálculo do custo de cada um e depois definidas as equações de tempo e de custo para cada tipo de receção. Por fim, são discutidos os resultados obtidos.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões e identificadas algumas sugestões para trabalhos futuros a realizar na empresa.

LOGÍSTICA ALIMENTAR E SISTEMAS DE CUSTEIO

O presente capítulo aborda os assuntos fundamentais da dissertação, nomeadamente, a logística e a gestão da cadeia de abastecimento, a complexidade e o funcionamento de uma plataforma logística, a gestão de *stocks* e, por fim, são apresentados sucintamente alguns sistemas de custeio.

Primeiramente, é evidenciada a importância da logística na atividade empresarial e as dificuldades inerentes à gestão de uma cadeia de abastecimento alimentar, devido às suas especificidades. Depois são identificadas as principais operações realizadas numa plataforma logística e qual a importância dos *stocks*. São ainda discutidas as diferentes estratégias de revisão dos stocks e qual o seu impacto noutras operações logísticas. Por fim, são apresentados dois sistemas de custeio, o sistema de custeio ABC e o sistema de custeio TDABC. O sistema TDABC foi o selecionado para implementação por se considerar que era o ideal para a atividade de receção da plataforma logística em análise.

2.1 Enquadramento

Num mercado competitivo e em constante mudança, é fundamental garantir a eficiência dos processos na cadeia de abastecimento (CA). O desempenho da CA está diretamente relacionado com o desempenho dos processos e das plataformas logísticas, armazéns e centros de distribuição, cujo desempenho depende da gestão e estratégias utilizadas (Martins et al., 2020).

Para uma empresa obter lucro, a receita que resulta das vendas deve superar o custo dos produtos e a margem bruta (diferença entre a receita e custo de produção ou do serviço prestado) deve ser suficiente para suportar os custos do serviço ao cliente (custos relacionados com encomendas, custos logísticos, administrativos e de venda) (Everaert et al., 2008).

Para garantir a disponibilidade de um produto ao cliente, é necessário um conjunto de operações que garanta a transferência do produto ao longo de todas as entidades envolvidas na CA. Este processo de transferência, que garante o fluxo de produtos pelas

múltiplas pessoas e empresas, pode chamar-se de logística. A logística é um exemplo de um ambiente em que é essencial garantir a eficiência de todos os processos envolventes, sendo por isso fundamental garantir a precisão da gestão de custos, de modo a possuir informações de custeio na relação entre fornecedores e clientes. Este nível de precisão depende da capacidade do sistema de contabilidade em associar os custos aos respetivos objetos de custo (Everaert et al., 2008; Varila et al., 2007).

Atualmente, as empresas tentam atingir um nível cada vez maior de produção e de distribuição, recorrendo a uma quantidade mínima de *stock* e garantindo um tempo de resposta curto aos pedidos dos clientes. Estas mudanças na estratégia logística utilizada pelas empresas impactam a gestão das plataformas logísticas que se tornaram pontos críticos na CA. É através das plataformas logísticas que se pode obter uma vantagem competitiva relativamente aos concorrentes, quer seja em tempo, quer seja em custo ou satisfação do cliente (Berg & Zijm, 1999; Lam et al., 2010).

Quando a logística está otimizada em termos de redução de custos e aumento da produtividade, flexibilidade e capacidade de resposta e aplica uma gestão de stocks adequada às necessidades da empresa, então a armazenagem de produtos e os armazéns tornam-se valiosos para a cadeia de abastecimento (Pereira et al., 2019).

2.2 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento

Num mercado em que alterações de preço, estratégias de publicidade e produtos são facilmente copiados, a resposta para obter vantagem competitiva pode estar em alterações ao nível da logística e da cadeia de abastecimento por serem áreas cujo enfoque é aumentar o valor do produto ou serviço para o cliente (Mentzer & Williams, 2001).

O interesse no conceito da gestão da cadeia de abastecimento surgiu por volta do ano de 1980 quando, devido à globalização, as empresas foram forçadas a adotar medidas mais eficientes para coordenar e acompanhar o seu próprio fluxo de materiais. Com a globalização, é importante garantir uma entrega rápida dos produtos aos clientes, garantindo também a sua qualidade. Tal só se consegue através de uma relação próxima e interligada entre fornecedores e distribuidores, o que implica uma cadeia de abastecimento flexível (Lummus & Vokurka, 2000; Mentzer et al., 2001).

Existem diversas definições de Cadeia de Abastecimento (CA) e Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA). Uma CA consiste em todas as partes envolvidas que, direta ou indiretamente, garantem o cumprimento do pedido do cliente. A CA não inclui apenas o fabricante e o fornecedor, mas também todos os distribuidores, armazéns, retalhistas e até o próprio cliente (Chopra & Meindl, 2006).

A CA é um sistema complexo no qual as relações diretas entre produtores e clientes foram substituídas por um complexo sistema de intermediários que garantem a venda de produtos ao cliente final (Paciarotti & Torregiani, 2021). Na Figura 2.1 está

representada uma cadeia de abastecimento da indústria alimentar, que permite visualizar a complexidade que lhe está inerente.

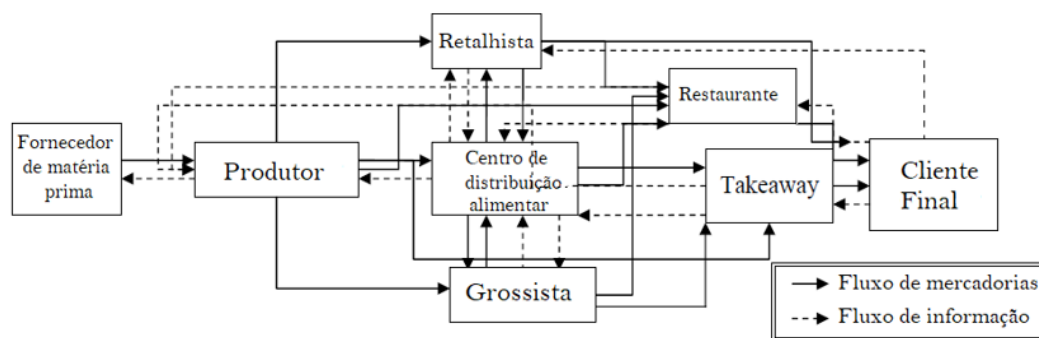


Figura 2.1 - Cadeia de abastecimento alimentar
Adaptado de: Nabhani & Shokri (2009).

O termo logística deriva da palavra grega *logos*, com origem em organizações militares que eram responsáveis pela distribuição de alimentos, armas e equipamentos e, assim, o *Oxford English Dictionary* define a logística como o ramo da ciência militar que se ocupa com a aquisição, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações (Islam et al., 2013). No entanto, no contexto empresarial, o *Council of Logistics Management* define a logística como parte da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informações, do local de origem ao local de consumo, com o objetivo de atender as necessidades do cliente (Mentzer & Williams, 2001).

Era comum pensar que a logística apenas criava custos adicionais para as empresas. No entanto, atualmente, compreende-se que a logística e a distribuição contribuem para o valor final do produto, pois é através da logística que o produto pode chegar ao cliente nas condições adequadas e no local certo. Assim, a missão da logística envolve conseguir o produto certo, na quantidade certa, no local e hora certas para o cliente que o pediu e no preço que o pediu (Hompel & Schmidt, 2006; Rushton et al., 2017).

De forma a garantir uma estratégia logística eficiente e eficaz, todas as funções logísticas devem ser planeadas de forma sistemática e cooperativa. Os principais componentes-chave da logística estão representados na Figura 2.2. Estes incluem transporte, armazenagem, gestão de *stocks*, embalagem e processamento da informação (Islam et al., 2013). Algumas das atividades incluídas nos cinco elementos apresentados são: previsão da procura, manipulação de materiais, seleção de armazéns, processamento de pedidos de compra de clientes, tratamento de devoluções, planeamento de rotas e, por fim, embalagem do produto de modo a facilitar a sua movimentação pelos equipamentos de manuseamento ou para garantir que o produto está adequado à configuração do armazém (Douglas et al., 1998).

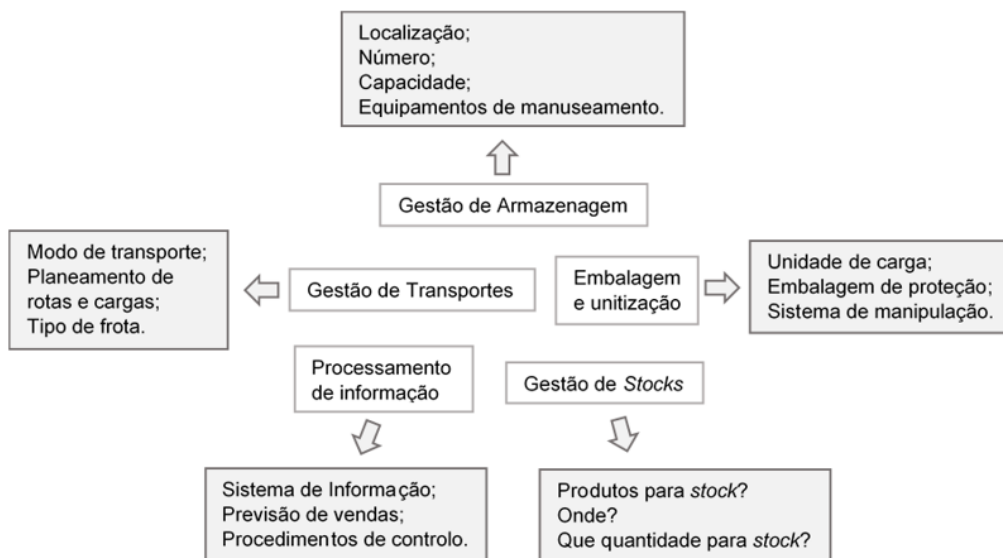


Figura 2.2 - Componentes-chave da logística

Adaptado de: Rushton et al. (2017)

A logística tenta planear o fluxo de produtos e de informações, enquanto a gestão da cadeia de abastecimento tenta criar uma ligação e coordenação entre as diferentes entidades da CA, tendo em consideração a estratégia adotada pela logística (Martin, 2011).

2.2.1 Cadeia de abastecimento de produtos alimentares

As cadeias de abastecimento de produtos alimentares são mais complexas devido às características específicas de cada produto e de cada processo. Garantir a qualidade dos produtos alimentares é essencial para o bom desempenho da CA e esta qualidade está diretamente relacionada com as condições de armazenamento e de transporte por parte da organização (Rong et al., 2011).

As estratégias logísticas para os produtos alimentares possuem algumas características especiais em comparação com as estratégias logísticas comuns, nomeadamente: i) o curto tempo de vida dos produtos alimentares e a fácil deterioração a partir do momento de recolha ou produção, ii) a legislação e condições específicas a respeitar na produção, armazenamento e transporte desses produtos e iii) a exigência dos clientes finais no que diz respeito à qualidade, segurança alimentar e rastreamento.

As características identificadas conferem uma elevada complexidade à logística das CA de produtos alimentares. Além disso, grande parte dos modelos logísticos e métodos utilizados noutros tipos de CA não podem ser aplicados na logística alimentar, sendo necessário um maior planeamento de forma a melhorar a eficiência e “inteligência” do modelo a utilizar (Li et al., 2019).

2.3 Plataforma Logística Alimentar

2.3.1 Necessidade e importância

A movimentação de material envolve a movimentação de matérias-primas, embalagens, produtos semiacabados e produtos acabados. As plataformas logísticas são utilizadas a fim de armazenar e facilitar a movimentação de material entre pontos de origem e pontos de consumo (de Koster et al., 2007). O principal objetivo é, então, realizar a gestão dos materiais e armazená-los da maneira mais eficiente possível, garantido flexibilidade na gestão dos recursos (Martins et al., 2020).

Pode distinguir-se três tipos de armazéns (Berg & Zijm, 1999):

- Centros de distribuição nos quais são recolhidos produtos de diferentes fornecedores para distribuição a vários clientes;
- Armazéns de produção onde se armazenam matérias-primas, produtos semiacabados e produtos acabados numa instalação de produção;
- Armazéns por contrato que consistem em instalações onde se realizam operações de armazenamento em nome de um ou mais clientes.

2.3.2 Principais operações

Nas plataformas logísticas os produtos recebidos são armazenados, para quando requisitados pelos clientes, serem preparados e expedidos. Assim, as principais operações realizadas numa plataforma logística (Figura 2.3), as quais devem ser realizadas de acordo com a ordem indicada, são as seguintes (Rushton et al., 2017):

- Receção;
- Armazenagem;
- Reabastecimento ou *order picking*;
- Preparação e outras operações de valor acrescentado;
- Expedição.

2.3.2.1 Receção

A receção consiste na entrada física do produto na plataforma. Os veículos dos fornecedores chegam à plataforma dentro da janela de temporal estabelecida e, por norma, são recebidos consoante a hora de chegada. Alguns indicadores de desempenho da receção incluem o tempo para dar entrada do veículo, o tempo de espera e o tamanho da fila de espera. Após a entrada do veículo e da atribuição do cais para a descarga, são descarregados os diferentes produtos (Smith & Srinivas, 2019). São então analisadas as condições de transporte, confirmadas as quantidades entregues e comparadas com a guia de remessa. Simultaneamente, são atualizados os dados do Sistema de Informação (SI).

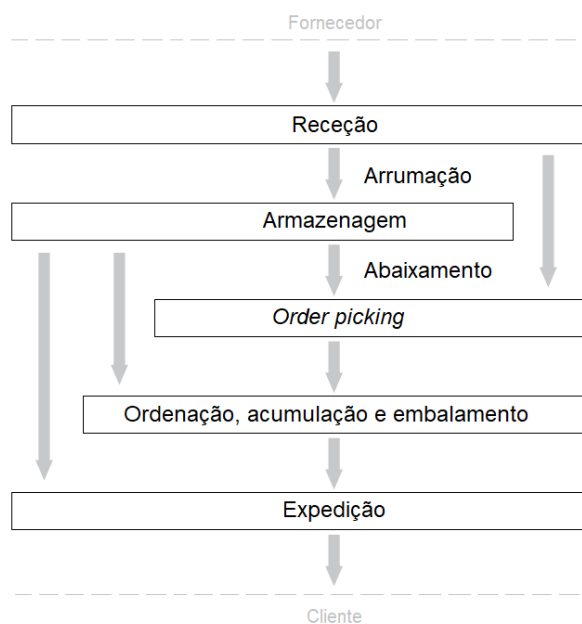


Figura 2.3 - Operações realizadas numa plataforma logística
Adaptado de: Rushton et al (2017)

Pode ainda ser realizada uma inspeção de qualidade a alguns produtos de forma a garantir o cumprimento das normas de qualidade estabelecidas pela empresa. Estas inspeções podem tratar-se de testes visuais à carga transportada ou de testes laboratoriais de amostras.

Os produtos são depois colocados em armazém ou selecionados para *cross-docking* (de Koster et al., 2007; Hompel & Schmidt, 2006).

O *cross-docking* é a transferência direta de produtos da zona de receção para a zona de expedição, pelo que não é realizado o seu armazenamento. A realização do *cross-docking* facilita o fluxo de produtos através da CA e pode ser utilizado como uma técnica de redução de *stocks*. Necessita, no entanto, de uma grande coordenação entre as entradas e saídas na medida em que os veículos dos fornecedores necessitam de estar sincronizados com os veículos de expedição e, estes podem ainda levar ao cliente, para além dos produtos proveniente de *cross-docking*, produtos que estavam em armazém. É particularmente utilizado para produtos frescos e perecíveis que precisam de ser entregues rapidamente para evitar a sua deterioração (Rushton et al., 2017).

2.3.2.2 Armazenagem

Os produtos que são rececionados, na maioria são armazenados. A atividade de armazenagem representa 20% a 30% dos custos logísticos de uma empresa sendo, por isso, uma das etapas mais relevantes numa CA (Martins et al., 2020).

O primeiro passo consiste em alocar os produtos às respetivas zonas de armazenamento tendo em conta os requisitos físicos, legais e de segurança dos produtos, operação que se dá o nome de *arrumação* (Hompel & Schmidt, 2006). Esta

alocação deve focar-se na minimização da movimentação do material e na otimização da utilização do espaço. A arrumação é, então, a colocação dos diferentes materiais rececionados nos espaços de armazenagem. Esta distribuição pode ser realizada aleatoriamente, consoante os locais de armazenagem livres, ou dedicada, na qual os materiais têm uma localização específica, que é fixa (Gu et al., 2007).

Os materiais ficam armazenados até ao momento de serem necessários (Hompel & Schmidt, 2006).

2.3.2.3 Reabastecimento ou *order picking*

Order picking é a principal atividade realizada num armazém e consiste na separação dos produtos das suas zonas de armazenamento, de forma a atender os pedidos dos clientes.

Ao receber um pedido de um cliente, os produtos são retirados, na quantidade que é necessária, da sua zona de armazenamento. Um pedido de cliente é constituído por diversas linhas, cada uma com uma quantidade específica de um determinado produto. Estas quantidades que estão listadas serão as quantidades retiradas das prateleiras e zonas de armazenamento. O despacho e recolha dos produtos deve obedecer às estratégias de valorização de stock sejam estas, *First In First Out* (FIFO) ou *First Expire First Out* (FEFO).

Os principais fatores que afetam esta separação de produtos são o layout do armazém, a estratégia de armazenamento e a política das rotas de armazenamento e de divisão por lotes (Yu & de Koster, 2009).

2.3.2.4 Preparação e operações de valor acrescentado

Os diferentes itens do mesmo pedido de compra podem ser recolhidos por diferentes trabalhadores que realizam o *picking*, de forma a garantir uma maior eficiência ou podem ser recolhidos vários pedidos de compra simultaneamente. Assim, após a realização do *picking*, os produtos necessitam de ser agrupados consoante os pedidos de clientes, embalados e empilhados na carga unitária necessária. Deste modo, vão-se acumulando várias paletes na zona de expedição que são verificadas e são ainda programadas as rotas de viagem dos veículos e os planos de viagem.

Existem diferentes heurísticas que podem ser implementadas para planear as rotas de distribuição a efetuar pelos veículos, tendo em vista a redução dos custos de transporte, do número de veículos necessários e garantia de rotas equilibradas (de Koster et al., 2007; Rushton et al., 2017).

2.3.2.5 Expedição

Os produtos são carregados para os respetivos veículos e, assim, seguem para a próxima etapa da CA.

2.3.3 Sistema de gestão

De forma a cumprir com os requisitos gerais de uma plataforma logística eficaz e rápida, com stocks minimizados e custos otimizados, é necessário um desempenho disciplinado e bem estruturado das tarefas logísticas realizadas em armazém. Para garantir a eficiência do movimento de materiais numa plataforma logística, pode recorrer-se à utilização de ferramentas que têm como objetivo auxiliar os gestores das operações logísticas com decisões do dia a dia relativamente ao armazém e aos *stocks* (Hompel & Schmidt, 2006; Strack & Pochet, 2010). Tal consegue ser realizado recorrendo a um sistema de gestão da plataforma logística ou *Warehouse Management System* (WMS). O WMS fornece, armazena e reporta a informação necessária para gerir eficientemente o fluxo de materiais dentro de uma plataforma logística, desde a chegada até à saída (Lam et al., 2010). Esta informação inclui o registo da capacidade de armazenamento em cada momento, a gestão dos stocks, fazendo o registo das unidades armazenadas e, fornece ainda algoritmos para atribuição do local de armazenamento (Hompel & Schmidt, 2006; Pereira et al., 2019).

Na Figura 2.4 está representado o fluxo de informações e de materiais numa plataforma logística e a sequência de realização da sua gestão.

A implementação de WMS é benéfica para as empresas na medida em que aumenta a precisão e organização da informação, o que leva a uma redução da quantidade de *stocks* e, conseqüentemente, ao aumento da capacidade de armazenamento (Poon et al., 2009).

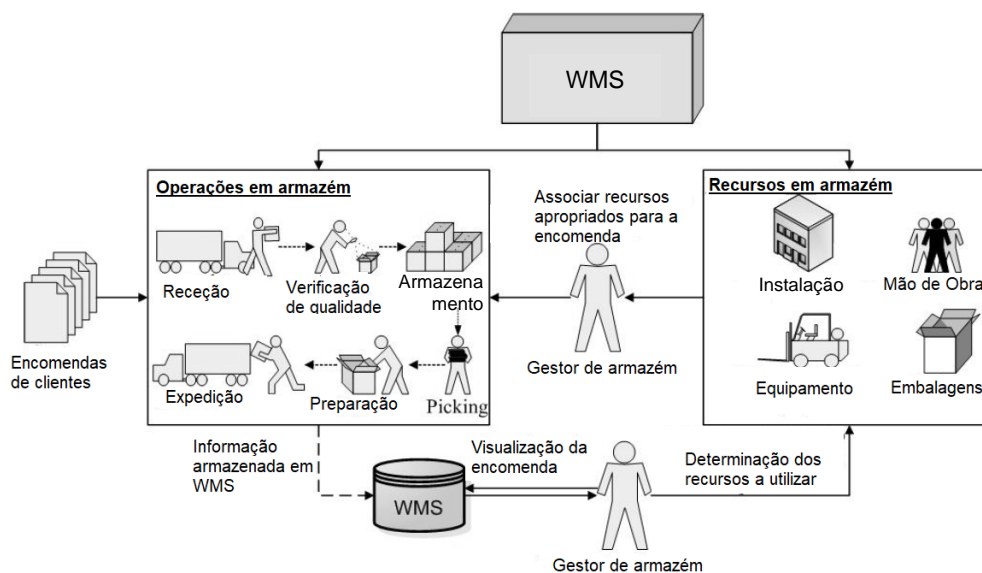


Figura 2.4 - Fluxo de informação e materiais numa plataforma logística
Adaptado de: Lam et al. (2010)

2.3.4 Indicadores de desempenho

Analisar e medir o desempenho de uma plataforma logística é fundamental para fornecer aos gestores uma visão clara de potenciais problemas e oportunidades de melhoria (Ramaa et al., 2012).

Para avaliar o desempenho de uma plataforma logística, existem dois tipos de indicadores: os indicadores diretos e os indicadores indiretos.

Os indicadores diretos resultam de medições quantitativas e são determinados recorrendo a expressões matemáticas simples. Estes indicadores podem ser subdivididos em quatro categorias: i) tempo, ii) qualidade, iii) custo e iv) produtividade/flexibilidade. Alguns exemplos destas medidas são o tempo de ciclo de encomendas, número de entregas realizadas a tempo, custo de posse de stocks, entre outros.

A utilização dos indicadores diretos, especificamente o custo, permite às plataformas logísticas obter informação sobre as atividades realizadas, a fim dos gestores tomarem decisões em prol do sucesso e permite saber ainda a eficiência e qualidade das tarefas realizadas, bem como o nível de desempenho da equipa de gestão (Ramos, 2004).

Os indicadores indiretos lidam com medições qualitativas, como perceções do gestor quanto à satisfação do cliente e respetiva lealdade. Na Tabela 2.1 estão apresentados diversos indicadores indiretos usados para avaliar o desempenho de uma plataforma. Estes indicadores não são utilizados numa gestão diária das plataformas logísticas, porque requerem uma grande quantidade de dados que, por vezes, é difícil obter. Assim, os indicadores diretos são geralmente a base para medir o desempenho da plataforma logística.

Tabela 2.1 - Indicadores indiretos de uma plataforma logística
Adaptado de: (Staudt et al., 2015)

Indicadores indiretos
Trabalho
Atividades logísticas de valor acrescentado
Gestão de stocks
Automatização do armazém
Perceção do cliente
Flexibilidade
Manutenção

Segundo o estudo realizado por Staudt et al. (2015), grande parte dos indicadores dizem respeito a atividades de *outbound*, isto é, atividades relacionadas com a saída dos materiais do armazém para o cliente. Isto deve-se ao facto de atualmente as plataformas logísticas estarem mais orientadas para o cliente.

Assim, os indicadores diretos mais utilizados são: i) produtividade da mão de obra, ii) número de entregas realizadas a tempo, iii) prazo de entrega do pedido de encomenda e iv) custos de posse de stock (Hompel & Schmidt, 2006; Staudt et al., 2015).

Estes indicadores estão diretamente relacionados com a estratégia da empresa e, quando bem aplicadas, permitem melhorar o seu desempenho impulsionando melhores resultados financeiros (Ramaa et al., 2012).

2.4 Gestão de *Stocks*

2.4.1 Importância de constituir *stocks*

O *stock* envolve todas as matérias-primas, produtos semiacabados e produtos acabados que são considerados parte dos ativos de uma empresa, que estão prontos ou estarão prontos para venda. O *stock* existe na CA devido à falta de sincronização entre a procura e a oferta. Esta falta de sincronização pode ser intencional, por exemplo, numa empresa de retalho na qual é necessário antecipar a procura (Chopra & Meindl, 2006; Singh & Verma, 2018).

A gestão de *stocks* é definida como um processo contínuo que inclui o planeamento e a organização e controlo dos *stocks* com o objetivo de minimizar os custos envolvidos com a posse de *stock*, garantindo o equilíbrio entre a procura e oferta. Para o efeito, obedece a uma política ótima de pedidos que permite responder a questões tais como: i) quando encomendar e ii) quanto encomendar (Singh & Verma, 2018; Strack & Pochet, 2010). A gestão de *stocks* trata do tempo de reposição, dos custos de *stock*, da gestão de ativos, da previsão de vendas, da previsão de preços futuros do *stock*, das devoluções, do reabastecimento, entre outros (Singh & Verma, 2018).

O dilema na gestão de *stocks* é que, por um lado, os *stocks* têm um elevado custo associado, na medida em que podem representar um investimento sem retorno, e envolvem riscos, porque podem deteriorar-se, tornarem-se obsoletos, perderem-se ou ocupar espaço necessário. Por outro lado, os *stocks* garantem segurança num ambiente de incerteza (Slack et al., 2010).

Os *stocks* cumprem vários propósitos numa empresa (Douglas et al., 1998; Rushton et al., 2017), nomeadamente:

- Permitem à empresa atingir economias de escala, isto é, ao encomendar grandes quantidades de um produto, é possível conseguir uma redução do preço por unidade;
- Equilibram a oferta e a procura. A existência de procuras com um comportamento sazonal pode criar a necessidade de manutenção de *stocks*;
- Fornecem proteção relativamente a incertezas na procura, evitando a rutura de *stock*;

- Atuam como segurança entre interfaces críticas no canal de distribuição, como por exemplo, proteção relativamente ao tempo de entrega dos fornecedores;
- Permitem reduzir os custos de compra via a redução do número de encomendas, mas de maior quantidade de produto, de forma a diminuir os custos administrativos de realização de encomendas;
- Garantem a entrega imediata do produto ao cliente;
- Reduzem os atrasos nas entregas devido a escassez de produtos.

2.4.2 Tipos de *stock*

Existem diversos tipos de *stock* que podem ser classificados consoante a razão para a qual são constituídos (Douglas et al., 1998; Nemptajela & Mbohwa, 2017), nomeadamente:

- *Stock* de ciclo: quantidade média de *stock* necessária para satisfazer a procura, ou seja, o *stock* que resulta da reposição de *stock* vendido ou usado na produção;
- *Stock* de segurança: *stock* mantido em excesso devido a incertezas na procura e/ou no tempo de entrega;
- *Stock* de antecipação: *stock* constituído para quando existem oscilações da procura previsível ou interrupção prevista de abastecimento;
- *Stock* em trânsito: *stock* que está em movimentação entre dois locais;
- *Stock* morto: refere-se a produtos para os quais não houve procura durante um período podendo tornar-se obsoletos.

2.4.3 Tipos de custos de *stock*

Os custos de *stock* são um dos maiores custos logísticos numa empresa de produção ou de retalho. São recebidos pedidos de clientes que são expedidos, esvaziando gradualmente o *stock*. Assim, são necessárias novas encomendas de *stock* aos fornecedores e que são armazenadas. Assim, os gestores de *stock* têm de tomar decisões relativamente a quanto encomendar e quando encomendar (Slack et al., 2010). Ao tomar estas decisões, existem sempre custos de *stock* envolvidos.

O custo de *stock* inclui (Nemptajela & Mbohwa, 2017; Slack et al., 2010):

- Custo de posse: Inclui os custos que estão envolvidos quando se possui *stock*, tais como, custo de obsolescência, seguro, impostos, custo de funcionamento do armazém, entre outros;
- Custo de encomenda: Sempre que é realizada uma nova encomenda, existe um conjunto de transações que é necessário realizar que gera custos para a empresa. Inclui o custo administrativo da realização de uma encomenda e o custo de preparação da produção;

- Custo de rutura: Ocorre sempre que não existe *stock* suficiente para satisfazer a procura. Consequentemente, há custos que surgem ao perder encomendas de clientes;
- Custo de obsolescência: Ocorre quando os produtos se tornam obsoletos ou se deterioram por permanecerem muito tempo em armazenamento;
- Custo de informação: São os custos associados com o armazenamento da informação necessária para preparar e produzir uma encomenda.

2.4.4 Métodos de revisão de *stock* precível

A gestão estratégica da cadeia de abastecimento lida com uma grande variedade de problemas e implica a tomada de várias decisões, tais como a determinação do número e localização de centros de distribuição, a seleção de uma política de revisão do *stock* para cada produto, a definição de uma estratégia de distribuição aos clientes, entre outros (Georgiadis et al., 2005).

De forma a cumprir o objetivo da gestão de *stocks*, é necessário determinar a quantidade ótima de encomenda para cada produto. O propósito de um método de revisão de *stock* é manter um equilíbrio entre o custo de stock e os requisitos do cliente (Rushton et al., 2017; Strack & Pochet, 2010).

Era uma prática comum acumular stock ou fornecer uma capacidade excessiva de forma a combater as incertezas na cadeia de abastecimento como a qualidade dos produtos, incerteza de fornecedores e procuras variáveis de clientes. No entanto, tal prática foi abandonada por ser considerada ineficiente e com custos elevados (Van Der Vorst et al., 2006).

Existem duas abordagens para planear a reposição de stock: *Make to Stock* (MTS) e *Make to Order* (MTO). Na primeira abordagem, MTS, o produto é fabricado para *stock* através da previsão da procura. Esta abordagem permite evitar a perda de oportunidade através da falta de *stock*, fornecendo uma maior estabilidade à empresa. Já na MTO, os produtos movem-se ao longo da cadeia de abastecimento apenas quando são requisitados. Esta abordagem cria maiores tempos de espera ao cliente, mas permite uma customização especializada a cada cliente. Permite ainda reduzir os custos de *stock* e de desperdício (Rafiei & Rabbani, 2014).

A combinação destas duas abordagens é uma estratégia comum em empresas que lidam com produtos alimentares. Estes tipos de empresas estão sujeitas a uma grande competitividade, com um aumento do número de produtos disponíveis e unidades em stock com especificações diferentes para cada cliente. Os retalhistas e grossistas exigem entregas numa janela curta de tempo e não aceitam duas entregas sucessivas com produtos com o mesmo prazo de validade, indicando que estes clientes preferem uma abordagem MTO.

O comportamento dos consumidores é imprevisível e, assim, a logística deve estar organizada de forma a responder às necessidades dos clientes. Assim, as empresas são

forçadas a adotar uma estratégia híbrida na qual aplicam determinada política de reposição de *stock* tendo em conta o produto (Soman et al., 2004).

A gestão de *stocks* para produtos com validade curta e perecíveis deve ser tratada de forma diferente de produtos não perecíveis, visto que produtos sem qualidade ou fora de validade representam custos para as empresas. Os perecíveis têm um grande impacto na gestão dos *stocks* pois possuem uma grande variação na procura e no tempo de vida.

Devido ao curto tempo que os produtos perecíveis mantêm a qualidade nos pontos de consumo, é fundamental a utilização de uma política de reabastecimento adequada, permitindo às empresas reduzir perdas e aumentar o número de clientes. Este tipo de produtos para além dos custos habituais de *stock*, possuem ainda custos adicionais quando existe a necessidade de retirada de produtos dos pontos de consumo por se ter atingido o seu prazo de validade e, custos associados à destruição do produto.

Vários estudos focam-se na análise da política de revisão de *stock*, de forma a encontrar qual será a melhor opção para melhorar o desempenho das empresas (Bottani et al., 2014; Duong et al., 2015).

Foi conduzido um estudo por Bottani et al. (2014) para averiguar que política de revisão de *stocks* seria a adequada para produtos alimentares com um prazo de validade limitado. Este estudo teve ainda como objetivo avaliar o impacto económico da política utilizada na cadeia de abastecimento multinível na qual o estudo se desenrola. Concluiu-se que no centro de distribuição, para alguns dos produtos analisados, nenhuma das políticas de revisão era a adequada. Os produtos em questão eram os queijos e os iogurtes que, devido às suas características, têm um tempo de processamento (tempo necessário para um produto passar para o próximo interveniente na CA) maior que o prazo de validade. Para os outros produtos, verifica-se que qualquer das políticas gerava um cenário aceitável, mas a de menor custo era a Heurística de *Naddor*. Os autores concluíram que a gestão de *stocks* é mais desafiante para produtos perecíveis e que as políticas existentes não conseguem ser utilizadas eficientemente.

Duong et al. (2015) referem que existe pouca pesquisa na gestão de produtos perecíveis em cadeias de abastecimento multinível. Segundo os autores, é importante aplicar um modelo de simulação para sistemas complexos de produtos perecíveis com tempo discreto e procura estocástica. Um modelo de simulação permite apoiar na tomada de decisão, analisando as relações entre o tempo de vida do produto, o tempo de entrega e a taxa de substituições, de forma a fornecer uma melhor perceção do modo de funcionamento de uma cadeia de abastecimento multinível com produtos perecíveis.

O desafio na gestão de produtos perecíveis é que o valor dos produtos diminui consideravelmente ao longo da CA, a um ritmo acelerado que depende da humidade e temperatura à qual são submetidos. Para muitos produtos a decisão de qual estratégia adotar incide na escolha entre a capacidade de resposta e a eficiência. Essa escolha deve

ser feita tendo em conta a velocidade de deterioração de cada produto até este estar disponível para o cliente final (Blackburn & Scudder, 2009).

2.4.5 Desvantagens em possuir *stock* e indícios de uma gestão desadequada

Um nível registado de *stock* é considerado preciso quando a quantidade registada diz respeito à quantidade de *stock* real, caso contrário, há um erro. Estes registos imprecisos das quantidades podem ter consequências graves para a empresa, tais como rutura de *stock*, que resulta na diminuição do nível de serviço e na perda de encomendas de clientes. Caso o *stock* registado seja inferior ao *stock* real, então existe *stock* excessivo e, assim, o lucro diminui devido aos custos de manter o *stock*, como seguro, impostos, obsolescência ou estragos. É, por isso, importante garantir a coerência entre o *stock* registado e o *stock* real de forma a garantir a exatidão de parâmetros, como o nível de serviço, o nível de *stock* de segurança e o ponto de encomenda (Ernst et al., 1993; Rushton et al., 2017).

Existem alguns indícios da gestão de *stocks* estar a ser realizada de modo desadequada, tais como (Douglas et al., 1998):

- Incremento de pedidos em atraso;
- Aumento do investimento monetário enquanto o número de pedidos em atraso se mantém constante;
- Elevada taxa de devoluções de clientes;
- Incremento do número de encomendas canceladas;
- Falta de espaço de armazenamento;
- Grande quantidade de produtos obsoletos.
- Apesar de os *stocks* desempenharem um papel importante em várias operações, a sua gestão é arriscada e esse risco depende da posição da empresa na CA. Por exemplo, para um retalhista a gestão de *stocks* incide na velocidade das vendas e compras (Bowersox et al., 2002). Existem, então, algumas desvantagens em possuir *stock* (Slack et al., 2010):
- O *stock* consiste em dinheiro cativo que não pode ser usado noutras operações, como reduzir empréstimos ou fazer investimentos em ativos fixos;
- Implica custos de posse;
- Pode tornar-se obsoleto na medida em que outras alternativas ficam disponíveis;
- Pode deteriorar-se ou estragar-se;
- Pode perder-se ou necessitar de grandes quantias para recuperá-lo;
- Ocupa espaço que podia ser usado para acrescentar valor;
- Pode ser perigoso, necessitando de instalações e sistemas específicos para o armazenar.

Assim, pode ser essencial para a empresa, adotar medidas de redução dos níveis de stock. Algumas medidas podem incluir a análise ABC, para determinar quais os produtos mais importantes, análise do tempo de entrega de diferentes fornecedores, eliminação de produtos com baixa rotatividade, examinação das práticas utilizadas em devoluções, análise do número de encomendas que são satisfeitas por disponibilidade imediata do *stock* de cada produto, entre outras (Douglas et al., 1998).

2.4.6 Impacto do *stock* em outras atividades logísticas

A quantidade de *stock* numa empresa afeta diretamente outras atividades logísticas.

O número de centros de distribuição afeta diretamente o custo total do sistema de distribuição. Por vezes, a estratégia das empresas passa por possuir muitos centros de distribuição de forma a conseguirem uma presença mais local. No entanto, constatou-se que com um número reduzido de centros de distribuição e, apesar de os custos de transportes aumentarem, devido a maiores distâncias percorridas, os custos de *stock* diminuem significativamente.

Outro grande impacto é o efeito que um *stock* excessivo pode ter no tamanho de um centro de distribuição, sendo maior do que o necessário, incrementando os custos de *stock* e custos de funcionamento do armazém (Rushton et al., 2017).

A quantidade de *stock* também tem um impacto no fluxo de entradas numa plataforma logística. Caso a estratégia da empresa esteja focada em possuir baixos níveis de *stock* nas suas instalações, é natural que seja realizado um maior número de encomendas a fornecedores para garantir a entrega dos produtos aos clientes. Ao aumentar o número de entregas diárias na plataforma também irá aumentar o congestionamento de camiões na mesma. A primeira forma de congestionamento ocorre na entrada da plataforma devido ao aumento do tráfego na portaria, principalmente em horas de ponta na qual a capacidade de resposta é inferior ao número de veículos a receber. Esse congestionamento irá prolongar-se para todas as tarefas seguintes a realizar e o tempo total de permanência de um veículo na plataforma aumenta consideravelmente devido a atrasos em cada tarefa. Assim, considera-se que os *stocks* têm também um impacto na atividade de *inbound* (Smith & Srinivas, 2019).

2.5 Sistemas de Custeio

2.5.1 Necessidade da gestão de custos

A gestão de custos é a área que auxilia a tomada de decisão, planeamento e controlo através da determinação dos custos de processamento de objetos de custo, que pode ser um produto, um serviço, um cliente ou um projeto no qual incorrem custos (Varila et al., 2007).

Devido à globalização, descentralização do mercado e à diminuição da intensidade do trabalho, os gestores de empresas estão a concentrar-se na redução de custos ao invés do controlo de custos. Os fornecedores e distribuidores estão sob constante pressão para garantir o nível de serviço exigido pelos clientes. Os fornecedores e distribuidores ao terem conhecimento dos custos de cada entrega e produtos entregues, estão aptos para negociar com as outras entidades da CA, podendo assim realizar pequenas alterações que podem aumentar o lucro.

A redução de custos requer a utilização máxima da capacidade e, portanto, a gestão da capacidade e a eliminação das atividades de valor não acrescentado são cruciais na gestão de custos de uma empresa (Adıgüzel & Floros, 2020; Everaert et al., 2008).

De forma a obter custos baixos, é vital possuir informações de custo em todas as vertentes do negócio. Apesar de grande parte da literatura existente aplicar sistemas de custeio em empresas de produção, a sua aplicação em empresas de distribuição também é importante, visto ser uma área muito competitiva onde, os custos logísticos representam uma grande porção do custo total dos produtos. Assim, é de elevada importância analisar e tentar diminuir os custos logísticos neste tipo de empresas (Baykasoğlu & Kaplanoğlu, 2008).

2.5.2 Evolução dos sistemas de custeio

Os sistemas de custeio maioritariamente utilizados pelas empresas são desadequados e não demonstram o custo real do serviço porque os custos são calculados considerando os custos de matéria-prima consumida. Estes sistemas de custeio chamam-se de sistemas de custeio tradicionais.

Há medida que as necessidades dos clientes se alteram e o tempo de entrega diminui, aumenta a complexidade dos processos logísticos e, por essa razão, os custos indiretos aumentam podendo até ultrapassar os custos diretos. Nos sistemas de custeio tradicionais não se consideram os custos indiretos, alocando os custos de uma empresa a um único objeto de custo. Assim, os sistemas de custeio tradicionais deixaram de ser adequados e, houve a necessidade de novos sistemas de custeio que retratem o verdadeiro consumo dos recursos (Baykasoğlu & Kaplanoğlu, 2008; Everaert et al., 2008; Lin et al., 2001).

Um exemplo da aplicação de um sistema de custeio tradicional é a determinação dos custos no processamento de pedidos de clientes. Ao aplicar um sistema de custeio tradicional, o custo calculado variaria em função do número de unidades vendidas ou do consumo de matéria-prima, ao invés do número de pedidos realizados. Assim, um cliente que faz pedidos frequentemente, mas em poucas quantidades, teria o custo mais baixo em comparação com um cliente que realiza poucos pedidos, mas em grandes quantidades. Concluiu-se, por isso, que esta prática não seria adequada para grande parte das empresas. Surge, assim, o *Activity Based Costing* (ABC), definido em 1987 por

Robert S. Kaplan e William Bruns, como resposta ao desagrado dos sistemas de custeio tradicionais (Everaert et al., 2008; Mortaji et al., 2013).

O sistema ABC considera que as diferentes atividades necessárias para produzir um produto ou prestar um serviço, consomem recursos que, por sua vez, implicam custos. A sua aplicação permite obter informações relevantes para a avaliação da estratégia da empresa, como medidas de desempenho e a eficiência dos recursos utilizados (Huang et al., 2014). Este sistema permite gerir os custos indiretos e envolve um conjunto de passos que estão representados na Tabela 2.2 (Mortaji et al., 2013).

Tabela 2.2 – Passos para a implementação do sistema de custeio ABC
Adaptado de: Mortaji et al. (2013)

ABC
Passo 1: Identificar as diferentes atividades.
Passo 2: Determinar o custo de cada atividade através de indutores de custo recursos.
Passo 3: Identificar o indutor de custo de atividade para cada atividade.
Passo 4: Associar os custos das atividades aos objetos de custo.

O primeiro passo para a aplicação do sistema ABC consiste na determinação dos custos das atividades. Assim, primeiramente é necessário definir as diferentes atividades realizadas e definir os indutores de custo (*cost driver*) dos recursos. Os *cost drivers* de recursos são coeficientes de imputação que permitem quantificar os custos das atividades através do consumo de recursos. Para identificar e quantificar cada recurso, realizam-se entrevistas aos trabalhadores de forma a obter a percentagem de tempo utilizado por cada recurso em cada atividade. Um exemplo de um *cost driver* do recurso eletricidade é o número de horas de consumo de eletricidade.

De seguida, atribuem-se os custos da atividade aos objetos de custo através de *cost drivers* de atividades. Estes *cost drivers* estão associados ao consumo de atividades e cada atividade deve utilizar o *cost driver* com que tem maior proporcionalidade. Um exemplo de um *cost driver* da atividade verificação de qualidade é o número de inspeções.

Por fim, é possível determinar o custo de cada objeto de custo, isto é, de cada produto ou serviço, através da distribuição dos custos de todas as atividades nas quais esses produtos ou serviços foram produzidos e manipulados e somar com os custos diretos (custos de matéria-prima).

Resumidamente, os recursos são alocados a atividades e as atividades são alocadas aos objetos de custo como representado na Figura 2.5 (Baykasoğlu & Kaplanoğlu, 2008).

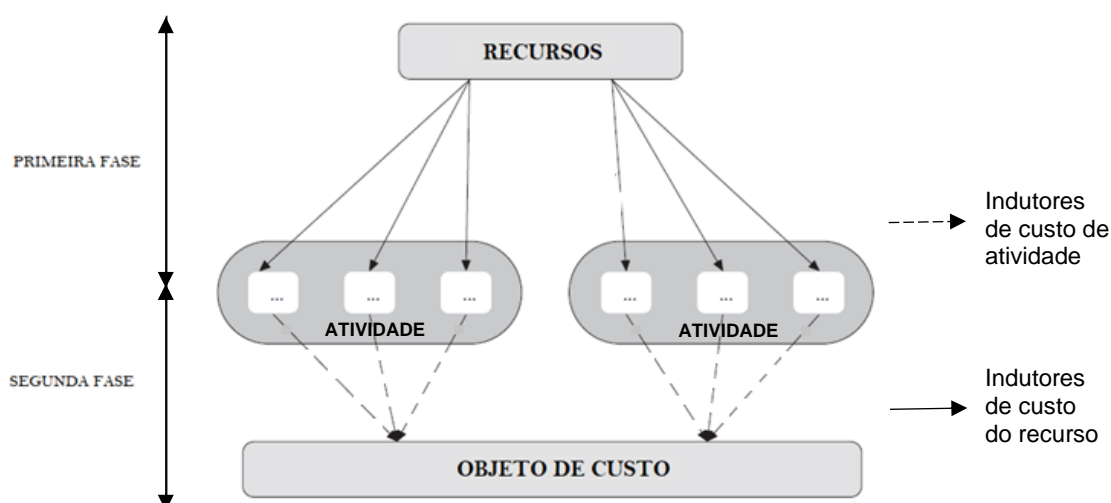


Figura 2.5 – Aplicação do sistema de custeio ABC
Adaptado de: Baykasoğlu & Kaplanoğlu (2008)

Alguns benefícios da aplicação do ABC incluem (Onat et al., 2014):

- Identificação das atividades de valor acrescentado;
- Ganhar conhecimento onde estão a ser utilizados os recursos;
- Maior precisão de custos;
- Redução de custos;
- Aumento da produtividade;
- Análise da variabilidade dos custos.

Através da aplicação do sistema ABC, é possível estabelecer uma relação entre a realização de determinadas atividades e o impacto da procura nos recursos que realizam essas atividades. Isto significa que uma empresa de distribuição consegue identificar quais os fornecedores, clientes ou atividades que originam e não originam lucro. Esta análise é de extrema importância porque permite identificar fornecedores e/ou clientes que estão a implicar custos e, assim, tomar decisões corretivas, tais como terminar o contrato com esses ou negociar alterações ao procedimento atual (Stapleton et al., 2004).

No entanto, foram surgindo vários problemas com a implementação do sistema ABC em modelos corporativos. O procedimento de entrevistar os trabalhadores para determinar o tempo utilizado nas atividades é um processo demorado e a necessidade de atualizar o modelo sempre que há alterações no modo de funcionamento das atividades leva à realização de novos questionários e entrevistas, tornando-se um processo elaborado e com elevado custo de atualização. Para além disso, está sujeito a uma grande subjetividade dos trabalhadores na medida em que têm de estimar os seus tempos, tendo em conta comportamentos passados ou futuros. Estes podem ainda antecipar como serão usados estes dados e, por isso, adulterá-los (Kaplan & Anderson, 2003).

O sistema ABC tem mostrado taxas baixas de utilização e com pouco tempo de aplicação devido à dificuldade de atualização do sistema (Barros & Ferreira, 2017). Face ao descontentamento com este sistema de gestão de custos, foi desenvolvido o *Time-Driven Activity Based Costing* (TDABC).

2.5.3 *Time-Driven Activity Based Costing*

O sistema de custeio TDABC foi proposto por Kaplan e Anderson (2003). Segundo os autores, é mais simples e fácil de implementar e menos dispendioso em comparação com a aplicação do sistema ABC (Kaplan & Anderson, 2003). Ao contrário do sistema ABC, o sistema TDABC faz a estima da utilização dos recursos através do *cost driver* tempo e recorre a equações de tempo que atribuem automaticamente os custos dos recursos às atividades realizadas (Hoozée & Bruggeman, 2010; Kaplan & Anderson, 2007).

Ao aplicar este novo sistema, o processo de entrevistar os funcionários para estimar a percentagem de tempo utilizado em cada atividade, característica do sistema ABC, é substituído pela estimativa de dois parâmetros: i) o tempo estimado para realizar cada atividade e ii) a taxa do custo da capacidade (Somapa et al., 2012).

O tempo estimado para cada atividade é expresso numa equação que considera as diferentes taxas de consumo de cada tarefa realizada nessa atividade. A taxa do custo da capacidade permite imputar os custos de cada tarefa aos objetos de custo. É calculada através dos custos para fornecer a capacidade pretendida (custos relacionados com os trabalhadores, espaço, equipamentos, entre outros) e através da capacidade efetiva dos recursos que, em termos logísticos, corresponde ao tempo efetivo dos recursos para a realização das atividades (Everaert et al., 2008).

O primeiro passo para o cálculo da taxa do custo da capacidade passa por identificar os grupos de recursos que são necessários nas diferentes atividades e determinar o custo total desses recursos. O custo total deve incluir todos os custos necessários para a realização da atividade e os recursos podem incluir trabalhadores, equipamentos, espaço ou tecnologia. Alguns exemplos de diferentes custos incluem o salário dos trabalhadores, respetivos prémios e subsídios, seguro de acidentes de trabalho, depreciações, renda do espaço utilizado, alugueres de equipamentos, eletricidade consumida, entre outros (Adigüzel & Floros, 2020; Kaplan & Anderson, 2007).

De forma a completar o cálculo da taxa do custo da capacidade, é estimada a capacidade efetiva dos recursos. Para uma atividade em que são utilizados o trabalho humano e o trabalho realizado por equipamentos devem ser calculadas duas capacidades práticas uma para cada recurso. Esta capacidade efetiva pode ser estimada de duas formas:

- Através da subtração de todos os tempos ociosos ou tempos utilizados noutra atividade ao tempo total de trabalho. Estes tempos incluem pausas

programadas e flutuações nos horários dos trabalhadores, a realização de trabalho não relacionado com atividade a ser efetuada, reuniões, formações, manutenções, entre outros.

- De forma arbitrária, em que é assumido que a capacidade efetiva representa 80% a 85% da capacidade teórica máxima. Os 15 a 20% retirados da capacidade teórica máxima correspondem a tempos de trabalho não produtivos.

Esta parcela não necessita de ser calculada com precisão, uma vez que serão detetados erros importantes através da escassez ou excesso de capacidade.

Em suma, com o cálculo da capacidade efetiva e do custo total do recurso, é possível calcular a taxa do custo da capacidade, através da Equação 2.1 (Kaplan & Anderson, 2003, 2007)

$$\text{Taxa do custo de capacidade} = \frac{\text{custo total da capacidade fornecida (€)}}{\text{capacidade efetiva dos recursos (min)}}$$

Equação 2.1 - Taxa do custo da capacidade

Em seguida para a aplicação do sistema TDABC, são formuladas as equações de tempo. A primeira etapa para a construção destas equações é mapear as diferentes tarefas com o maior detalhe possível (Barros & Ferreira, 2017). Recorre-se à unidade tempo porque a mesma atividade pode consumir tempos diferentes do mesmo recurso.

A equação reflete o tempo necessário para realizar todas as tarefas de uma atividade. A equação possui um valor absoluto (β_p), que representa o tempo padrão para cada tarefa, e a variável (X_p), também denominada de *time driver*, que representa a quantidade com determinada característica p. Inicialmente, é então, realizada uma estimativa do tempo necessário para cada tarefa através de observação direta ou por entrevistas a funcionários. Por sua vez, o tempo para cada tarefa está sujeito à multiplicação por um *time driver* ou um conjunto de diferentes *time drivers*. Assim, é possível construir as equações de tempo para cada atividade (Barros & Ferreira, 2017; Öker & Adigüzel, 2016).

A equação geral pode ser escrita de acordo com a Equação 2.2 (Everaert & Bruggeman, 2007).

$$\text{Tempo Total} = \beta_0 + \beta_1 \times X_1 + \beta_2 \times X_2 + \beta_3 \times X_3 + \dots + \beta_p \times X_p$$

Onde:

β_0 = Tempo padrão para realizar a atividade

p = Número de tarefas na atividade

β_p = Tempo consumido pelas tarefas incrementais p

X_p = *Time Driver* - Quantidade de ocorrências da tarefa p

Equação 2.2 - Tempo total da atividade

Os *time drivers* (X_p) podem ser contínuos, discretos ou indicativos. Um exemplo de uma variável contínua são os quilogramas transportados numa palete. Um exemplo de

uma variável discreta é o número de linhas de produtos ou o número de paletes e, por fim, uma variável indicativa pode tomar o valor unitário ou nulo caso se verifique determinada condição, como por exemplo o tipo de receção (através de um código de barras ou manual) (Bruggeman et al., 2005). A precisão do modelo aumenta com o número de termos presentes na Equação 2.2 e, por isso, será mais exato quanto mais a atividade for subdividida em tarefas.

Apesar de aparentar ser um método complexo em que é essencial recorrer a muitos dados, as Equações 2.1 e 2.2 são simples de implementar recorrendo aos dados de encomendas, vendas e outras características presentes no sistema informático da empresa (Kaplan & Anderson, 2007).

Por fim, com os dois parâmetros calculados é possível determinar o custo do produto ou serviço, através da multiplicação do tempo estimado para realizar a atividade pela taxa do custo de capacidade dos recursos utilizados (Barros & Ferreira, 2017).

Uma simplificação dos passos a tomar quando da aplicação do sistema TDABC está representada na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Implementação do sistema de custeio TDABC
Adaptado de: Mortaji et al. 2013

Sistema de Custeio TDABC
Passo 1: Identificar os diferentes grupos de recursos e respetivas atividades.
Passo 2: Estimar o custo total de cada grupo de recurso.
Passo 3: Estimar a capacidade efetiva de cada grupo de recurso.
Passo 4: Calcular a taxa do custo de capacidade.
Passo 5: Determinar o tempo total utilizado em cada atividade através de equações de tempo.
Passo 6: Multiplicar a taxa do custo de capacidade pelo tempo estimado da atividade.

2.5.3.1 Benefícios

As vantagens da aplicação do sistema TDABC numa empresa estão listadas a seguir (Öker & Adigüzel, 2016):

- Maior facilidade em construir um modelo de custeio preciso;
- Utiliza dados já existentes no sistema informático da empresa;
- Os custos são direcionados segundo as encomendas usando características específicas de encomendas, processos, fornecedores e clientes;
- Pode ser atualizado mensalmente para se obter os custos totais mensais;
- Permite o apuramento da eficiência, custo unitário e tempos unitários, permitindo aos gestores ganhar conhecimento sobre o tempo de alguns

pedidos especiais, os custos com a verificação de qualidade ou com um novo cliente/fornecedor;

- Prevê a procura de recursos, suportando o processo de decisão com base nas quantidades previstas e complexidade dos pedidos;
- É facilmente escalável para modelos corporativos através de softwares e banco de dados.

Um sistema TDABC é facilmente atualizado para refletir as alterações nas atividades. As taxas de capacidade fornecidas podem ser atualizadas por mudanças nos custos dos recursos, através da aquisição de novas máquinas ou contratação de trabalhadores, demonstrando o impacto dessas alterações nos custos da atividade. Outra causa para a atualização da taxa de capacidade fornecida seria a alteração da eficiência da atividade, através da aplicação de técnicas *Lean e Six Sigma*, melhoria contínua ou pela introdução de uma nova tecnologia (Kaplan & Anderson, 2003).

Por fim, é considerado que o sistema TDABC é uma simplificação do sistema ABC devido à presença de diversos *time drivers* que permitem reduzir o número de tarefas a analisar, sendo possível determinar os custos totais para cada departamento ou processo. Considera-se que o tamanho e complexidade do sistema TDABC varia linearmente com a complexidade do processo, ao invés do sistema ABC, que varia exponencialmente. Por fim, crê-se que o sistema TDABC expõe as diferenças entre o tempo preciso para realizar as atividades analisadas e o tempo total que os trabalhadores têm disponível (Kaplan & Anderson, 2007).

O grande objetivo do sistema TDABC é a previsão da capacidade dos recursos necessários à atividade da empresa, através das equações de tempo. Assim, as empresas conseguem identificar se os recursos são necessários em diferentes períodos de tempo e implementar ações corretivas de forma a que não haja uma rutura nas vendas e, conseqüentemente, uma diminuição do lucro (Barros & Ferreira, 2014).

No entanto, alguns autores apontam críticas a este sistema de custeio. O sistema TDABC pode ser subjetivo e requer uma grande quantidade de informação que não é possível atualizar apenas com um Excel. Segundo estes autores, é necessário um software e o uso de programação para capturar a complexidade das equações de tempo (Adigüzel & Floros, 2020).

Tanto a aplicação do sistema ABC como do sistema TDABC parecem ser benéficos para a atividade logística de um centro de distribuição, pois é possível obter conhecimento dos custos indiretos, que muitas vezes são difíceis de apurar e permite identificar se alterações de processos podem reduzir os custos logísticos e melhorar o desempenho. Ao perceber que fornecedores/clientes são mais rentáveis para a empresa e quais os seus custos totais, será de extrema importância garantir uma boa relação com esse fornecedor ou cliente (Stapleton et al., 2004). Num centro de distribuição alimentar será ainda importante identificar os fornecedores que implicam mais tempo em

verificação de qualidade dos produtos e os que possuem maior número de devoluções devido a produtos não conformes, pois estas atividades incrementam os custos finais.

2.5.3.2 Aplicações na logística

De forma a desenvolver a dissertação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos e outros documentos em base de dados fidedignas para obter uma revisão de literatura aprofundada da aplicação do sistema TDABC na logística, visto ser a área do presente estudo de caso. Conclui-se que grande parte dos estudos realizados dizem respeito à área da saúde, seguidos da área logística. De acordo com Kaplan e Anderson (2007), este sistema de custeio tem sido aplicado com sucesso em várias empresas logísticas, sendo apresentados seguidamente alguns exemplos.

Segundo Kaplan e Anderson (2007) foi conduzida uma análise na *Kremps*, empresa líder nos anos 90 nos Estados Unidos na produção e distribuição de laticínios. A empresa sofreu um grande crescimento devido ao aumento da procura, por parte de clientes de retalho, por embalagens e distribuições mais personalizadas e serviços de reabastecimento a tempo. A *Kremps* tem como objetivo ser o melhor produtor em termos de preço-qualidade no mercado e, por isso, decidiu implementar o sistema de custeio TDABC. Começaram por determinar o custo total de cada departamento que inclui a depreciação de equipamentos, gastos operacionais, renda, sistemas de ar condicionado, salários e subsídios dos trabalhadores. Os custos de distribuição incluem salários dos camionistas, depreciação dos camiões, manutenção, combustível, entre outros. A equipa obteve também os tempos necessários para realizar as atividades envolvidas na produção, armazenamento, entrega e processamento de encomendas de clientes. As equações formuladas permitiram à equipa estimar como pequenas alterações afetavam o tempo total despendido durante a distribuição de produtos. Uma verificação de quantidade de uma a duas paletes leva um minuto por palete, enquanto entregas com três ou mais paletes, necessitam apenas de quarenta e cinco segundos por palete.

Um desafio encontrado ao aplicar o sistema TDABC foi a frequente alteração das rotas de distribuição realizadas, o que provoca tempos de entrega diferentes. A empresa utilizou essa informação para programar o custo de entrega a vários tipos de lojas e rotas de distribuição, comparando o custo de entrega com os preços aplicados a cada cliente, apurando que não estavam a cobrar corretamente o serviço de distribuição a vários clientes.

Assim, pode concluir-se que a *Kremps* recorreu ao sistema TDABC para melhorar os procedimentos, modificando as relações com clientes que não eram rentáveis e estabeleceu um novo processo para negociar com novos clientes (Kaplan & Anderson, 2007).

Everaert et al. (2008) relataram a sua experiência ao aplicar o sistema TDABC num grossista. Determinaram o tempo necessário de descargas para os dois tipos de clientes,

agricultores e retalhistas. Algumas dificuldades encontradas incluem a presença de diferentes tarefas sujeitas a diferentes time drivers, a presença de determinadas tarefas dependem do tipo de encomenda ou fornecedor e a dependência entre determinadas tarefas. Foi possível determinar que os maiores clientes eram os que implicavam maiores custos à empresa devido às taxas de serviço elevadas. Um exemplo é um cliente que recebia produtos quatro vezes por semana em quatro locais diferentes com elevados tempos de espera que contribuem para maiores custos de distribuição relativamente ao esperado. Foi ainda calculada a rentabilidade dos diferentes fornecedores de forma a perceber a percentagem de lucro a que correspondia determinado fornecedor. Os autores concluíram que o sistema TDABC foi capaz de reconhecer a complexidade das operações logísticas, a grande variabilidade dos processos ao incluir nas equações todas as tarefas que podem ser realizadas e fornece uma introspeção às causas para custos excessivos (Everaert et al., 2008).

Foi realizado um estudo num centro de distribuição com o objetivo de explorar o sistema TDABC no ambiente logístico. A empresa Sanac distribui produtos agrícolas para outras empresas, agricultores, entre outros e queria aumentar o seu lucro. A aplicação deste método não foi inicialmente bem recebida por parte da equipa de vendas por considerarem que não existiam perdas em linhas de produtos. No entanto, a equipa de gestão de projetos considerava que as equações de tempo poderiam captar com precisão as diversas atividades realizadas, incorporando melhorias significativas para a empresa. A equipa desenvolveu equações de tempo para a atividade de receção de produtos que possui várias variáveis, como o número de paletes, o número de linhas de produtos, o número de paletes a devolver, entre outras. Foi implementada a mesma técnica para a atividade de distribuição a clientes. Conclui-se que o sistema TDABC foi capaz de capturar as várias adversidades na empresa, identificando que os maiores clientes da empresa eram na realidade os menos rentáveis. Assim, alteraram as práticas utilizadas, criando uma situação de benefício tanto para a empresa como para o cliente, de forma a aumentar o lucro para todos os presentes na cadeia de abastecimento. Por fim, a aplicação do sistema de custeio TDABC na Sanac trouxe benefícios imediatos permitindo à empresa tornar-se um candidato para distribuição a uma grande empresa (Bruggeman et al., 2005; Kaplan & Anderson, 2007).

Por último, foi aplicado o sistema TDABC nas operações logísticas da empresa IKEA. Foram determinadas as equações de tempo e custo para as atividades de descarga de camiões, de *picking* e armazenamento e de reposição.

Para a atividade de descarga foi determinado o número de trabalhadores necessários para dar resposta ao número de camiões para descarregar. Constatou-se que são vários os dias em que a equipa de receção não consegue dar resposta à grande quantidade de camiões e, assim, concluiu-se que será necessário a empresa adquirir um novo empilhador para a receção permitindo dar utilidade aos três cais de descarga disponíveis ou iniciar a atividade de receção mais cedo, antecipando o horário de entrega

dos fornecedores. Concluiu-se então que em metade dos dias analisados, o número de trabalhadores não era o suficiente, significando que os trabalhadores estão a recorrer a horas extraordinárias e que a eficácia da logística não é melhor. Calculou-se ainda os custos diários por atividade (Ribeiro, 2019).

2.6 Síntese do Capítulo

Este capítulo foi dedicado à revisão dos principais conceitos chave para o desenvolvimento de um sistema de custeio com ênfase na receção de produtos. Esta revisão de literatura é essencial para a compreensão de problemas semelhantes e de resultados obtidos por outros investigadores.

Foi possível perceber a dificuldade em gerir uma plataforma logística alimentar que apresenta muitas especificações, as quais uma plataforma logística de outros produtos não tem de se preocupar. Quando se faz a manipulação de produtos alimentares é vital garantir que os produtos que chegam à plataforma estão em condições adequadas e que não ficam no armazém demasiado tempo ao ponto de se deteriorarem e não serem aceites pelo cliente. Para além disso, existe um conjunto de leis e regras que devem ser obedecidas durante a manipulação de produtos alimentares que aumentam a complexidade de uma plataforma logística alimentar. É por isso, um grande desafio gerir o armazenamento e manipulação de produtos alimentares e não existe um método geral de revisão de stock que possa ser aplicado a todas as plataformas alimentares estando por isso dependente do tipo de produto, tipo de armazém e do ponto de vista da equipa que a gere.

Foi ainda possível concluir que o sistema de custeio TDABC é o mais adequado para a atividade da Sogenave, sendo possível aplicar este sistema também a outras áreas de atividade para além da receção de produtos.

Este sistema é de fácil implementação e modificação caso ocorram alterações no funcionamento da receção como, por exemplo, o aumento do número de trabalhadores ou a automatização de uma tarefa. Para além de permitir determinar os custos inerentes às atividades, fornece informações que permitem melhorá-las, pois é possível fazer a análise de como pequenas modificações no método de trabalho e/ou no comportamento dos fornecedores impactam o custo final para a empresa. O sistema TDABC permite determinar os custos indiretos que, muitas vezes, são difíceis de obter, mas que podem ter um grande impacto no custo final da atividade.

DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO: SOGENAVE

Neste capítulo apresenta-se uma breve descrição da empresa e da plataforma logística localizada em São Julião do Tojal, Loures. São descritas as várias tarefas realizadas durante a atividade de receção bem como o modo de funcionamento da plataforma logística.

3.1 A Sogenave

A Sogenave é um dos maiores operadores logísticos nacionais na área de distribuição de produtos alimentares e não alimentares. Pertence ao Grupo Trivalor que foi constituído em 1989, através da integração das empresas da área alimentar Gertal, *Ticket Restaurant*, ITAU e Sogenave.

A Sogenave compra, vende e fornece produtos alimentares e não alimentares a vários segmentos de mercado como cantinas, supermercados, hotéis, hospitais, centros de dia, entre outros. Os produtos não alimentares são aqueles que são essenciais para o bom funcionamento de uma cozinha, como por exemplo, detergentes, vestuário descartável, artigos de papel e plástico e utensílios de cozinha. São ainda prestados serviços tais como, *Controlo do FoodCost*, focando-se em reduzir os custos operacionais do cliente, *Gestão de Ementas*, *Projeto e Montagem de Cozinhas*, *Catering* e criação de cabazes específicos para clientes.

Atualmente dispõe de sete plataformas logísticas que garantem a cobertura de todo o território nacional. Na Figura 3.1 está apresentada a localização das plataformas.

O estudo de caso objeto de análise na presente dissertação realiza-se na plataforma logística de São Julião do Tojal. É a plataforma que movimenta maior quantidade de produtos e tem maior complexidade, pelo que se considera que o estudo efetuado nesta plataforma poderá ser replicado nas outras.

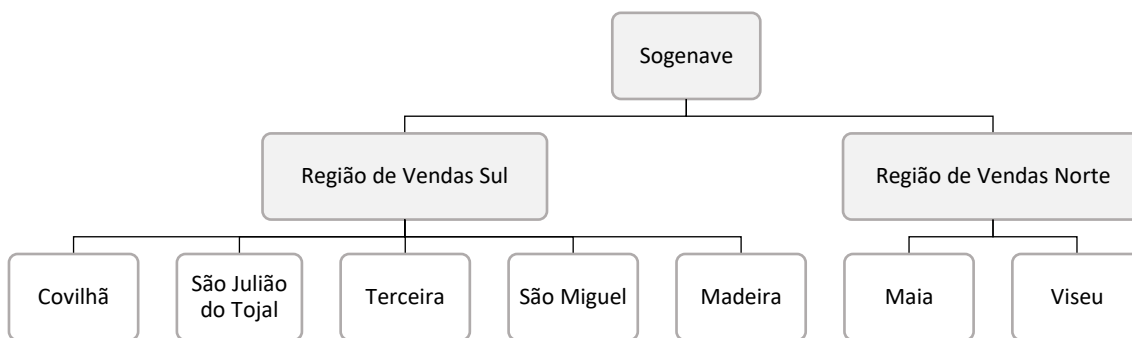


Figura 3.1 - Localização das plataformas logísticas da Sogenave

3.2 A Plataforma Logística de São Julião do Tojal

Inaugurada em 2016, a plataforma Logística do São Julião do Tojal é a maior plataforma da Sogenave. Garante a distribuição e abastecimento de várias entidades e empresas públicas localizadas no sul e centro do país. Tem cerca de 25851 m², dos quais 15732 m² são destinados ao manuseamento e armazenamento de produtos a temperatura ambiente e 6880 m² destinados ao manuseamento e armazenamento de produtos a temperatura controlada.

A plataforma é constituída por: i) escritórios, ii) portaria, iii) cais de receção e expedição e iv) armazém.

Os escritórios gerem todas operações que estão inerentes à receção e distribuição dos produtos.

A portaria controla a entrada e saída de veículos autorizados.

Os cais de receção e expedição são os locais onde se realiza respetivamente, o descarregamento e carregamento dos veículos. Possui 6 cais de receção de temperatura controlada, 18 cais de receção de temperatura ambiente e 10 cais de expedição.

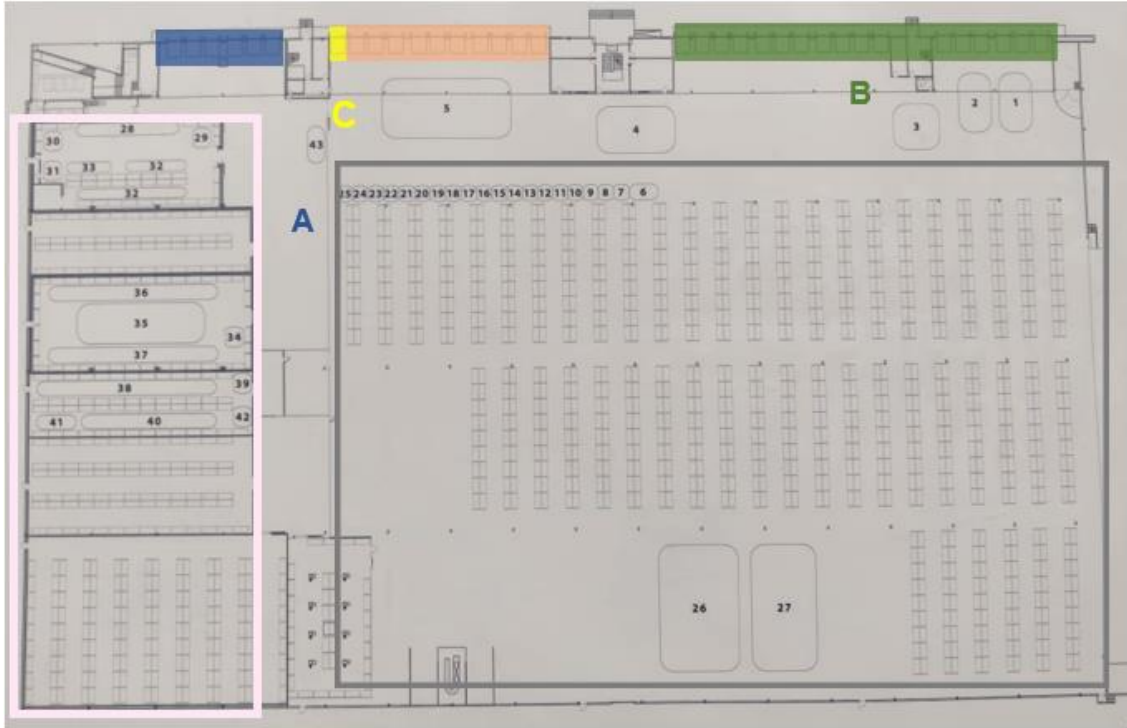
O armazém possui uma zona de armazenamento organizada em *racks*, uma zona de armazenamento a nível do solo e câmaras de temperatura controlada.

São recebidas diariamente, em média, sessenta veículos que permitem a preparação de aproximadamente 15000 toneladas de pedidos de clientes por mês.

A planta da plataforma logística está apresentada na

Figura 3.2. A azul estão indicados os seis cais de receção de temperatura controlada. A zona A (pulmão) diz respeito à zona onde são colocadas as paletes descarregadas para mais tarde serem recolhidas pela equipa de arrumação, que as armazenam nas respetivas câmaras frigoríficas, representadas a rosa. Da mesma forma, os cais de receção de temperatura ambiente, estão representados a verde, sendo identificados como pulmão B. A zona de armazenagem está colorida a cinzento. É de referir que existe um cais específico para a descarga de batatas e cebolas, que se encontra colorido a amarelo, bem como o seu pulmão identificado como C, próprio para

este tipo de produtos. A descarga de batatas e cebolas é realizada pela equipa de receção de temperatura ambiente que se descola até aos cais com o auxílio dos equipamentos elétricos.



Legenda:

- Cais de receção em temperatura controlada
- Cais de receção em temperatura ambiente
- Cais de expedição
- Zona de armazenagem em temperatura controlada
- Zona de armazenagem em temperatura ambiente
- Cais de receção de batatas e cebolas

Figura 3.2 - Planta da plataforma logística de São Julião do Tojal

3.3 Sistema de Informação

Para garantir um funcionamento eficiente da plataforma, é necessário a utilização de um sistema de informação que integre todas as atividades e informações e que esteja acessível em todas as operações. A Sogenave tem o Software de Aplicativos e Produtos (SAP) que permite fazer a gestão de informação e que é um *Enterprise Resource Planning* (ERP).

O sistema permite introduzir dados relevantes no que diz respeito aos produtos rececionados tais como, código de material, data de validade, quantidade movimentada e a identificação do centro onde o produto é rececionado, o stock em armazém tendo em conta o tipo de material, o código e descrição do fornecedor, peso bruto do produto, entre outros. Estas informações ficam atualizadas e disponíveis em toda a empresa e

podem ser consultadas e introduzidas pelos diversos departamentos na realização das suas tarefas.

A Sogenave ao utilizar o sistema SAP permite a simplificação de todas as suas operações através da utilização de informações únicas e transversais a toda a empresa. Uma das operações na qual a utilização do sistema SAP é de elevada importância é a receção de produtos, para garantir o bom funcionamento de todas as operações seguintes.

3.4 Receção

A atividade de receção é uma etapa fundamental na plataforma logística da Sogenave para garantir a entrada dos produtos em armazém, atualizar os níveis de stock e impedir a entrada de produtos não conformes.

É importante referir que a dimensão dos cais de receção e do pulmão (local onde se colocam as paletes retiradas dos veículos) são menores para os produtos de temperatura controlada, do que os de temperatura ambiente, como se pode observar na Figura 3.2.

3.4.1 Processo de descarga de produtos

A receção de produtos inicia-se na portaria, onde são registadas, recorrendo ao SAP, as informações necessárias dos veículos que dão entrada. Estas informações incluem a matrícula, contacto do motorista, número do pedido de compra e a temperatura do veículo. Um dos elementos da equipa de receção aloca o cais de descarga específico para o tipo de produtos que está a ser transportado, para se dar início ao processo de descarga.

Os trabalhadores devem obedecer ao procedimento para receção de mercadoria de forma a evitar erros que se podem traduzir em níveis de *stock* incoerentes com os registados na base de dados, falta de qualidade ou um acréscimo na dificuldade de rastreabilidade.

A tarefa de descarga começa com a impressão do pedido de compra que deve corresponder à guia de remessa entregue pelo motorista do veículo. O pedido de compra é formado por uma ou mais linhas de texto na qual estão descritos os produtos e quantidades, onde cada linha representa um produto. Após a impressão, são verificadas e comparadas as quantidades entre a guia de remessa e o pedido de compra. Esta comparação permite identificar se existe alguma discordância nas quantidades ou nos produtos a descarregar.

Quando o trabalhador indica ao motorista do veículo qual o cais onde deve encostar, é levantada a cortina do cais e a ponte, que permitirá a entrada do empilhador ou *stacker* no veículo. Assim, pode-se dar início à descarga da mercadoria.

Caso a mercadoria se encontre misturada, isto é, se a mercadoria não chega separada em paletes por tipo de produto ou referência, então é necessário proceder à sua separação, situação que ocorre com alguma frequência. Quando é preciso realizar a separação de produtos, é necessário ir buscar paletes vazias, que se encontram na área de expedição e separar a mercadoria por tipo de produto e por validade e lote, caso haja produto com estas características diferentes.

Após a separação, é determinada manualmente, pelo trabalhador da receção, a quantidade descarregada para cada referência de produto, sendo ainda comparada com a quantidade pedida ao fornecedor e anotados os respetivos lotes e validades no pedido de compra. Assim, cada linha no pedido de compra, para além do produto, tem anotada a validade e o lote.

No caso de a descarga ser de produtos refrigerados, congelados, frutas, legumes, batatas e cebolas são, ainda, verificados os parâmetros de qualidade pela equipa de Qualidade e Segurança (DQS). É verificado se as condições de frio dos veículos estão adaptadas aos produtos que transportam, os produtos se encontram bem embalados e com a rotulagem necessária e é realizada uma análise visual e de temperatura aos produtos, se aplicável. A equipa de Qualidade e Segurança verifica a temperatura de uma caixa de cada referência de produto refrigerado e congelado, enquanto para os legumes e frutas são verificadas todas as paletes e taras, mesmo que tenham o mesmo produto. Para os produtos de temperatura ambiente, à exceção das batatas e cebolas, considera-se que a verificação da qualidade aparente, que neste caso é realizada pelos trabalhadores da receção e ocorre quando é feita a anotação do lote e da validade. Na receção de batatas e cebolas são verificadas uma ou duas paletes por cada tipo de produto.

Caso haja alguma não conformidade com o produto ou a sua quantidade, por exemplo superior à encomendada, procede-se à devolução das respetivas paletes de produto e à emissão de uma guia de devolução que é entregue ao motorista.

Após o descarregamento, é devolvido o mesmo número de paletes vazias que foram entregues à plataforma. Esta operação só ocorre para os fornecedores que usam Europaletes, característica dos fornecedores de temperatura controlada, e para um número reduzido de fornecedores de temperatura ambiente.

Assim, o processo de descarga dos fornecedores fica concluído e procede-se ao carimbo dos documentos do fornecedor. De seguida, deve realizar-se a introdução dos produtos no SAP. Assim, são introduzidos o pedido de compra e o documento do fornecedor. Depois, é feita a introdução de cada linha de produto indicada no pedido de compra, que inclui: o código do material com o respetivo lote, data de validade e quantidade. Para paletes com a mesma quantidade do mesmo produto, o procedimento é realizado apenas uma vez, indicando a quantidade de paletes iguais, isto é, caso sejam recebidas quatro paletes com a mesma quantidade do mesmo produto, só é introduzido o material no SAP uma vez e o operador indica que são quatro paletes iguais. Caso se

verifique que existe mais do que um pedido de compra então são introduzidos no SAP os materiais relativos a cada pedido de compra. Um exemplo da introdução do pedido de compra e do documento do fornecedor em SAP e da entrada de um material em SAP estão apresentados na Figura 3.3 e na Figura 3.4, respetivamente.

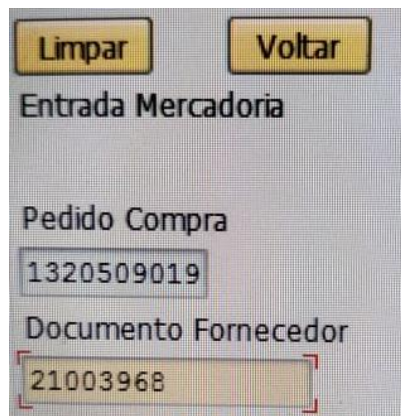


Figura 3.3 - Introdução do pedido de compra e documento do fornecedor no SAP

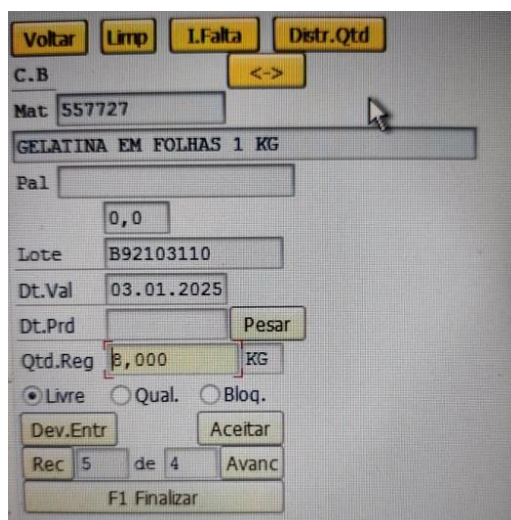


Figura 3.4 - Entrada de um material no SAP

Finalizado o processo de registo de informação no SAP, as etiquetas são impressas e são colocadas nos produtos para mais tarde estes serem recolhidos pelos operadores de arrumação.

Na Figura 3.5 está apresentado um fluxograma que ilustra a atividade de receção na plataforma logística.

O processo de descarga das batatas e cebolas,

Figura 3.6, é ligeiramente diferente das outras receções na medida em que não são introduzidas no SAP todas as paletes de material, mas apenas uma entrada por tipo de produto. Para além disso, não são colocadas as etiquetas nas paletes.

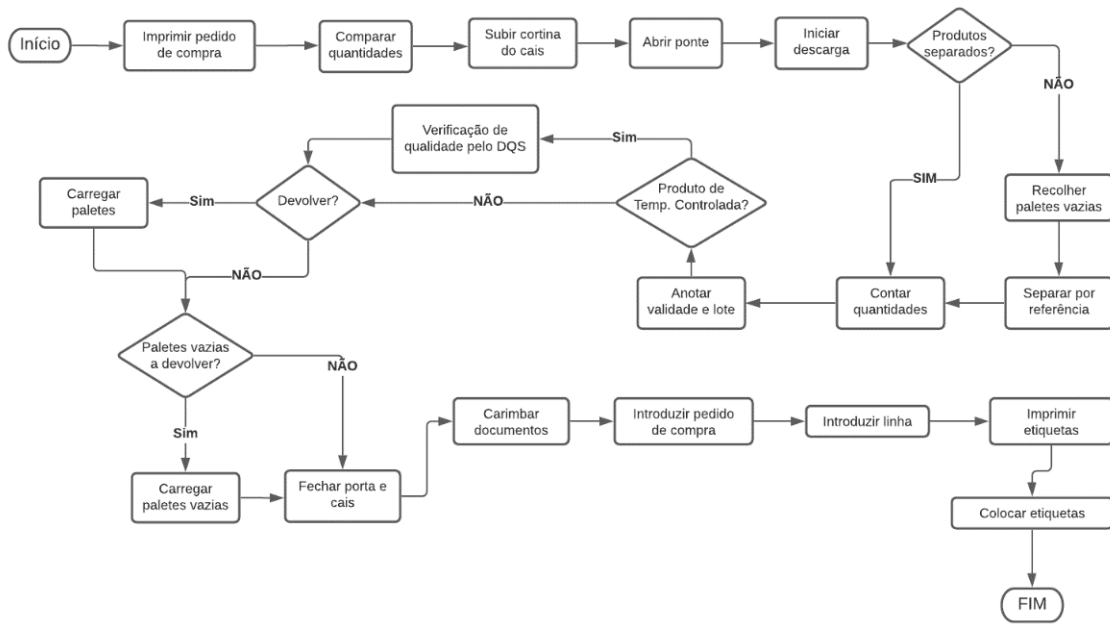


Figura 3.5 - Tarefas realizadas na receção de produtos de temperatura controlada e ambiente

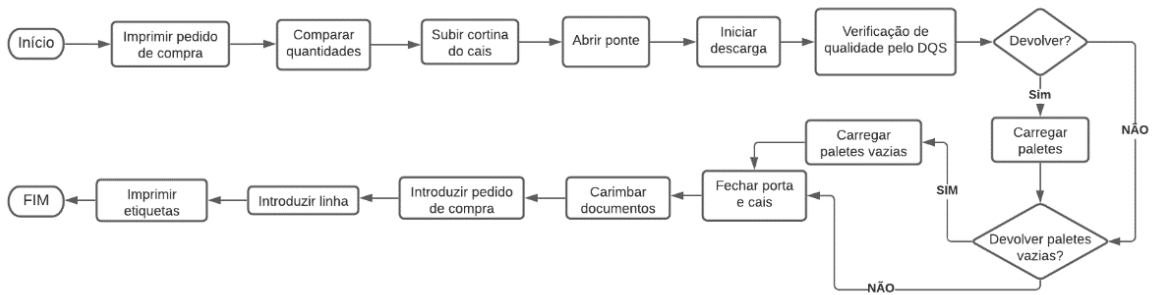


Figura 3.6 - Tarefas realizadas na receção de batatas e cebolas

3.4.2 Recursos

Como explicado na secção 3.4.1, a equipa de receção é responsável por descarregar, conferir e dar entrada dos produtos na plataforma. Para o efeito, são utilizados dois grupos de recursos: Recursos Humanos e Equipamentos.

Em relação aos Recursos Humanos, tal como o nome indica, é composto pela mão de obra necessária para realizar a descarga dos veículos. A receção está operacional das 07:00h até às 14:00h, com sete trabalhadores responsáveis por esta atividade, cada um com um horário de oito horas por dia. Estão afetos 3 trabalhadores à receção de produtos de temperatura ambiente e 4 trabalhadores à receção de produtos de temperatura controlada.

Os Equipamentos englobam as máquinas necessárias à descarga e movimentação dos produtos e os equipamentos de apoio. Para retirar a mercadoria do veículo ou realizar outras tarefas nas quais seja necessário movimentar paletes, podem ser utilizados dois tipos de máquinas: o empilhador ou o *stacker*. Na receção de produtos de

temperatura controlada são utilizados dois *stackers* e um empilhador, enquanto na receção de produtos de temperatura ambiente são utilizados um *stacker* e um empilhador. Os equipamentos são elétricos e estão em funcionamento apenas quando os trabalhadores necessitam deles. São colocados a carregar no final do turno de trabalho, sendo recolhidos no dia seguinte no início do turno. Para além destes equipamentos, a equipa recorre ainda a uma impressora de etiquetas. Os Equipamentos estão identificados nas Figura 3.7 a Figura 3.9.



Figura 3.7 - Empilhador

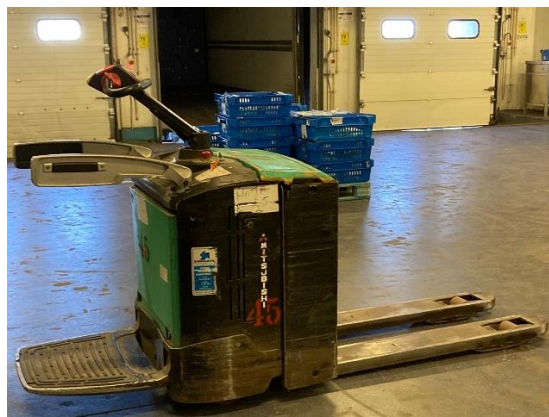


Figura 3.8 - *Stacker*

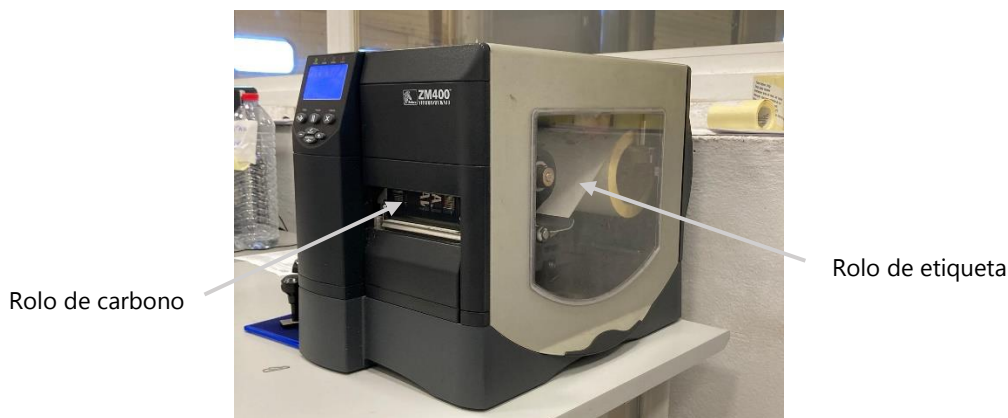


Figura 3.9 - Impressora de etiquetas

Para além dos recursos é necessário identificar os *time drivers* de forma a ser possível construir as equações de custeio.

3.4.3 *Time Drivers*

As tarefas realizadas na receção de produtos estão dependentes de um conjunto de *time drivers*. Os *time drivers* presentes na receção são:

- Número de paletes retiradas do veículo;
- Número de linhas de produto indicadas no pedido de compra;

- Número de viagens para recolher paletes para separação;
- Número de caixas a separar;
- Número de paletes a devolver ao fornecedor;
- Número de viagens para recolher paletes vazias a devolver ao fornecedor;
- Número de paletes a arrumar no armazém;
- Número de pedidos de compra.

O número de paletes a arrumar no armazém é diferente do número de paletes descarregadas do veículo caso tenha havido separação de produtos e, conseqüentemente, é necessário realizar uma ou mais viagens para recolher paletes vazias que irão ser utilizadas para a separação. Na Figura 3.10 é apresentada uma paleta em que vai ser necessário realizar a separação de produtos e, conseqüentemente, recolher paletes vazias para esse efeito. Considera-se que numa viagem é possível recolher até dez paletes vazias.



Figura 3.10 - Exemplo de uma paleta que necessita de separação

A quantidade de pedidos de compra diz respeito ao número de pedidos diferentes realizados ao mesmo fornecedor que serão entregues no mesmo dia, nas quais estão indicados os produtos encomendados (um produto por linha), a quantidade encomendada, e outras informações menos relevantes. Como se pode visualizar na Figura 3.11, o pedido de compra contém doze linhas de produtos diferentes com a respetiva quantidade encomendada. Também se visualiza, a caneta, a confirmação da quantidade recebida e a anotação da validade e do lote para cada referência de produto.

Caso o mesmo produto possua lotes e/ou validades diferentes então procede-se à sua separação e é escrito no pedido de compra as várias validades, lotes e quantidades. Assim, pode acontecer que o mesmo produto necessite de ser introduzido no SAP mais do que uma vez.

Item	Material	Descrição	Quantidade	Preço UN	D. Com	Iva	IEC	Valor Lic	D. Prom
10	355400	FARINHA T50 USGC COLUIMARCO 5KG NACIONAL	250,00 KG	1,438 / KG	68,78%	6,00%	0,00	158,49	0,00%
20	866402	FARINHA T50 SUPERFINO 10KG NACIONAL	400,00 KG	1,418 / KG	68,78%	6,00%	0,00	171,17	0,00%
30	566785	CORN FLAKES 1KG NACIONAL	190,00 UN	8,160 / UN	68,88%	23,00%	0,00	290,82	0,00%
40	566789	CEREIAS CHOCCOMAX 300 GRS NACIONAL	100,00 UN	2,300 / UN	69,29%	23,00%	0,00	98,20	0,00%
50	566371	CEREIAS + FARINHA 300 GRS NACIONAL	36,00 UN	2,340 / UN	73,58%	23,00%	0,00	339,61	0,00%
60	566775	CEREIAS STARZ 300 GRS NACIONAL	278,00 UN	2,390 / UN	69,20%	23,00%	0,00	251,17	0,00%
70	962964	BOLACHA TORRADA 200 GR NACIONAL	50,40 KG	4,000 / KG	65,30%	23,00%	0,00	80,40	0,00%
80	623968	CEREIAS + LIRINHA 1 KG NACIONAL	45,00 UN	2,819 / UN	76,24%	23,00%	0,00	83,85	0,00%
90	623967	CEREIAS STARZ 1 KG NACIONAL	30,00 UN	2,819 / UN	77,12%	23,00%	0,00	35,74	0,00%
100	631628	BOLACHA AGUA E SAL NACIONAL 125G CX 4KG	96,00 KG	2,300 / KG	63,84%	23,00%	0,00	180,51	0,00%
110	557739	FARINHA EXTRA FINA T50 1 KG NACIONAL	50,00 KG	1,750 / KG	68,65%	6,00%	0,00	27,43	0,00%

Figura 3.11 - Exemplo de um pedido de compra a um fornecedor

3.5 Aprovisionamento

Tendo em conta a função da Sogenave, responder a pedidos de encomendas de clientes e distribuir as encomendas nos dias solicitados, é fundamental garantir a existência dos produtos nas instalações quando é necessário preparar os pedidos para enviar para expedição. Isto é uma tarefa que implica para além de um controlo das entregas dos fornecedores, isto é, garantir que o fornecedor chega à plataforma às horas agendadas e com as quantidades corretas, também um controlo de todos os produtos em armazém e em movimentação. A falta de controlo pode significar rutura de stocks e, consequentemente, perda de vendas e perda de clientes.

O controlo das quantidades em stock de cada produto é auxiliado recorrendo ao sistema SAP que, permite aceder a todas informações relativas ao *stock*, como quantidades, código de material, stock de segurança, data de validade e a localização em armazém. O sistema identifica eventuais ruturas de *stock*, comunicando-as ao departamento de Gestão de *Stocks* que pode optar por: i) realizar uma encomenda urgente caso não vá receber entretanto o produto e tenha necessidade de preparar uma encomenda a curto prazo, ou ii) realizar a substituição por outros produtos semelhantes.

Para o departamento de Gestão de *Stocks* há uma constante preocupação em identificar os produtos cuja validade é curta ou que está a chegar ao seu termo. Quando são identificados, há a tentativa de os promover.

3.6 Identificação do Problema

Verifica-se atualmente uma variabilidade no fluxo de material proveniente dos fornecedores. Ao longo de um dia de trabalho e nos diferentes dias da semana, o volume de trabalho não é constante, verificando-se situações em que o número de receções é superior à capacidade dos recursos. Quando tal acontece, verifica-se um grande

congestionamento na plataforma e atrasos na receção da mercadoria que pode, ou não, ser urgente. Consequentemente, verifica-se ainda o incremento no número de desistências de fornecedores devido ao elevado tempo de espera na receção e a necessidade, por parte da equipa de receção, em recorrer a horas extraordinárias para concluir o trabalho.

A situação mais preocupante, do ponto de vista da empresa, é a frequência com que alguns fornecedores se deslocam à plataforma. Alguns realizam entregas várias vezes por semana. Esta frequência pode indiciar que os fornecedores realizam entregas de pouca quantidade de produtos. Ao realizarem várias entregas por semana, o número de receções semanais é maior e, consequentemente, pode originar um maior congestionamento na plataforma. Assim, a frequência de entregas dos fornecedores pode influenciar negativamente o custo da atividade de receção, pois quanto mais entregas maiores serão os custos.

É ainda importante notar que existe uma grande flutuação no número de veículos na plataforma durante um dia de trabalho. O que acontece com frequência é que os fornecedores tendem a acumular a partir das 11:00h da manhã e, assim, já passaram 4 horas do horário de trabalho da equipa de receção. Regra geral, as primeiras horas de trabalho tendem a ser ociosas, uma vez que os trabalhadores aguardam, por vezes, por veículos para descarregar.

Esta variabilidade no número de receções deve-se à política de aprovisionamento adotada que se foca em possuir baixos níveis de *stock*, pelo que são realizadas encomendas a fornecedores apenas quando são colocados pedidos de clientes.

3.7 Síntese do Capítulo

Com o presente capítulo pretendeu-se mostrar a complexidade da receção de produtos e descrever todas as tarefas inerentes a essa atividade.

São manipulados dois tipos de produtos, alimentares e não alimentares, e existem três temperaturas em armazém: refrigerados, congelados e ambiente.

Os produtos têm diferentes comportamentos e diferentes taxas de manipulação e, portanto, o custeio desses produtos deve ser realizado de maneira diferente, uma vez que os *time drivers* são diferentes para cada temperatura e para o tipo de produto.

A receção é uma atividade imprescindível para o bom funcionamento de toda a plataforma e tem como função o descarregamento, conferência de produtos, verificação de qualidade e preparação para a arrumação dos produtos. Tipicamente, há um maior número de entradas no primeiro dia de cada semana e uma menor movimentação no final de cada mês.

Pretende-se custear a atividade de receção de produtos e analisar se com uma redução na frequência de receções de fornecedores o custo dessa atividade diminui.

Prevê-se que tal irá acontecer porque ao reduzir o número de receções, os veículos dos fornecedores terão de vir com uma maior quantidade de produtos para dar resposta aos pedidos de clientes. Ao serem encomendados mais produtos, possibilita que sejam rececionadas mais paletes completas, não sendo necessário realizar a separação de produtos com tanta frequência como atualmente. Para além disso, ao reduzir o número de receções, os custos fixos dessa atividade também serão menores.

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE CUSTEIO PARA A RECEÇÃO DE PRODUTOS

O presente capítulo propõe um sistema de custeio para a atividade de recepção de produtos com base no sistema TDABC para determinar qual o impacto que o atual método de aprovisionamento adotado tem na rotação de *stocks* e, conseqüentemente, no custo ao nível da recepção.

4.1 Análise do fluxo de entradas

Antes de iniciar o desenvolvimento do sistema de custeio, dado a complexidade da CA alimentar, é importante identificar que fornecedores e produtos são mais vezes recebidos na plataforma. É ainda importante analisar a variabilidade do número de receções por dia e nos diferentes dias da semana.

Esta análise é fundamental visto que os produtos alimentares têm características diferentes, necessitando de manuseamento e planeamento diferentes, afetando assim o fluxo de entradas dos produtos, bem como dos fornecedores que os transportam.

Os produtos mais recebidos em frequência dizem respeito a legumes e frutas tropicais visto serem produtos que se deterioram rapidamente e, portanto, para garantir a frescura e qualidade dos mesmos, estes não podem ser armazenados durante um longo período de tempo sendo prática comum expedi-los no dia seguinte à sua recepção.

Os fornecedores mais frequentemente recebidos são, maioritariamente, os que transportam hortofrutícolas e frutas, excetuando dois fornecedores de produtos refrigerados (iogurtes e manteiga), outro de produtos congelados e um de produtos não alimentares (Tabela 4.1). No entanto, isto não significa que estes fornecedores sejam os que entregam mais produtos por descarga. Muito pelo contrário, como se deslocam à plataforma com frequência, acabam por descarregar poucas paletes.

Assim, os fornecedores que descarregam mais paletes e, portanto, exigem mais tempo de descarga e de verificação serão possivelmente os que imputam maiores custos

à plataforma. Estes fornecedores incluem fornecedores de produtos em temperatura ambiente com maior prazo de validade como águas, sumos e produtos de limpeza.

Devido às características dos legumes, hortícolas e frutas, no que diz respeito à necessidade de entregas frequentes, não é relevante analisar o impacto do aprovisionamento dos fornecedores deste tipo de produtos. Consequentemente, foram analisados os fornecedores que entregam produtos congelados, refrigerados e em temperatura ambiente.

Tabela 4.1 - Fornecedores com maior frequência de entregas por mês

Fornecedor	Família de produtos	Receções/mês
840	Lacticínios	20,5
630	Carne	20,3
770	Produtos de limpeza	20,1
900	Legumes e Hortícolas	19,5
910	Legumes de folha	19,1
920	Legumes	19,1
930	Legumes	17,2
940	Legumes de folha	16,9
950	Legumes de folha	16,8
960	Hortícolas	15,6
650	Lacticínios	15,2
970	Frutas	15,1
980	Legumes de folha	14,7
990	Frutas e Legumes	14,6
1000	Frutas	14,6

4.2 Desenvolvimento do sistema TDABC

Na atividade de receção de produtos não pode ser aplicado o sistema ABC porque essa atividade não é conduzida por condutores de transação como o número de pedidos de clientes ou o número de inspeções de qualidade. O sistema ABC considera que a duração de uma atividade tem sempre a mesma duração. No entanto, a atividade de receção de produtos não leva sempre o mesmo tempo a realizar e necessita de vários indutores de tempo para representar todas as tarefas. Assim, tem de ser aplicado o sistema TDABC.

4.2.1 Recursos

Como descrito na secção 2.5.3, o primeiro passo para a construção do sistema de custeio TDABC é a identificação dos diferentes recursos consumidos pela atividade de receção.

4.2.1.1 Recursos Humanos

Os custos que a empresa incorre por trabalhador estão apresentados na Tabela 4.2. Os custos incluem a renumeração base, os subsídios de Natal e férias, os prémios (que variam consoante o ritmo de trabalho que foi realizado em cada mês), a segurança social e o seguro de acidentes de trabalho que não incide sobre o prémio recebido.

Tabela 4.2 - Custo mensal médio por trabalhador da receção

Custos	Custo mensal
Renumeração Base	700 €
Duodécimo do Subsídio de Natal	58,3 €
Duodécimo do Subsídio de Férias	58,3 €
Prémio	498,11 €
TSU + Seguro	25 % × 816,60 €
TSU do Prémio	23,75% × 498,11 €
Total por trabalhador	1637,16 €

Para além dos custos mensais, é ainda importante obter a capacidade efetiva de trabalho. O total de horas de trabalho semanais, que corresponde à capacidade teórica máxima semanal, está apresentado na Tabela 4.3. Para calcular a média teórica da carga horária mensal recorreu-se ao artigo 271º do Código do trabalho que define o número de semanas e meses de um ano, 52 e 12, respetivamente, e as horas de trabalho de um dia (8 horas).

Como descrito na secção 2.5.3, à capacidade teórica de trabalho é aplicada uma percentagem, neste caso de 85%, de modo a considerar os tempos ociosos ou os tempos utilizados para outras operações (pois não devem ser contabilizados).

Tabela 4.3 - Horas de trabalho de um trabalhador da receção

Horas de trabalho/dia	8
Dias de trabalho/semana	5
Horas de trabalho/semana	40

Para determinar a taxa de custo de mão de obra, em €/min, é aplicada a Equação 4.1. Esta taxa é a mesma para as duas temperaturas de receção porque o número de trabalhadores está presente no numerador e denominador da equação, acabando por ser anulado.

$$\text{Taxa de custo de M. O} = \frac{X_1 \times X_2}{X_3 \times X_4 \times X_2}$$

Onde:

X_1 - Salário mensal de um trabalhador (€/trabalhador)

X_2 - Número de trabalhadores

X_3 - Tempo de trabalho por mês $\left(\frac{\text{minutos de trabalho por ano}}{\text{meses/ano}} \right)$

X_4 - Percentagem de tempo produtivo

Equação 4.1 - Equação para cálculo da taxa de custo de mão de obra

Aplicando a Equação 4.1, a taxa de custo de M.O é igual a 0,185 €/min.

$$\text{Taxa de custo de M. O} = \frac{1637,16 \times 3}{\frac{8 \text{ horas} \times 5 \text{ dias} \times 52 \text{ semanas} \times 60 \text{ minutos}}{12 \text{ meses}} \times 0,85 \times 3} = 0,185 \text{ €/min}$$

4.2.1.2 Equipamentos

Para calcular os custos mensais dos equipamentos, foram obtidos os custos em eletricidade, de aluguer e manutenção. É importante referir que os custos com a eletricidade do espaço de receção e a água não foram contabilizados porque se considera que correspondem a um valor ínfimo em comparação com o valor total mensal. Grande parte do valor da eletricidade diz respeito às câmaras frigoríficas.

a) Custo mensal em eletricidade por equipamento

Na Tabela 4.4 estão apresentados os custos médios mensais em eletricidade por equipamento. Foi calculado o custo mensal em eletricidade por cada tipo de equipamento através da informação presente em catálogos e faturas:

- Preço médio da eletricidade: 0,0916 €/kWh
- Tensão elétrica do empilhador: 48 V
- Carga elétrica do empilhador: 600 A/h
- Potência elétrica (indicada no equipamento): 2,3 kW

Tabela 4.4 - Custos médios mensais em eletricidade por equipamento

Equipamento	Consumo (W)	Custo/carregamento (€)	Custo mensal em eletricidade (€)
<i>Stacker</i>	2300	0,21	4,62
Empilhador	28800	2,64	58,08

b) Custo mensal em aluguer e manutenção por equipamento

Para determinar o custo de manutenção, usaram-se os valores das manutenções realizadas no ano 2020 por se considerar que eram representativos da realidade da empresa, estando esses valores apresentados na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Custo mensal em aluguer e manutenção por equipamento

Equipamento	Custo de aluguer	Custo de manutenção
<i>Stacker</i> I Temp. Controlada	158 €	6,79 €
<i>Stacker</i> II Temp. Controlada	195 €	0,93 €
<i>Stacker</i> Temp. Ambiente	158 €	33,81 €
Empilhador Temp. Controlada	390 €	36,34 €
Empilhador Temp. Ambiente	390 €	6,46 €

c) Custo mensal de utilização da impressora de etiquetas

Para o cálculo do valor despendido mensalmente pela empresa para a utilização da impressora de etiquetas, determinou-se o número de rolos de carbono utilizados mensalmente, através da Equação 4.2.

$$\text{Número de rolos de carbono por mês} = \frac{X_1}{X_2 \times X_3} \times X_4$$

Onde:

X_1 - Comprimento de um rolo de carbono

X_2 - Comprimento de uma etiqueta

X_3 - Número de etiquetas por rolo

X_4 - Número de rolos de etiquetas por mês

Equação 4.2 - Número de rolos de carbono necessários por mês

Aplicando a Equação 4.2, o número de rolos de carbono necessários por mês é igual a 5 rolos/mês.

$$\text{Número de rolos de carbono por mês} = \frac{450}{0,165 \times 500} \times 27 = 5 \text{ rolos/mês}$$

O custo de um rolo de etiquetas é de 8,90 € e de um rolo de carbono é de 26,50 €, perfazendo por isso um total de 373 € por mês. De forma a alocar este custo à receção em temperatura ambiente e em temperatura controlada, realizou-se uma média ponderada tendo em conta o número de paletes arrumadas, por mês, para os dois tipos de temperatura. Assim, para a temperatura ambiente perfaz um custo de 142,7€ e para a temperatura controlada de 230,62€.

Com base nos custos de consumo da eletricidade, aluguer e manutenção dos equipamentos, foram determinados os custos médios mensais relativos aos diferentes equipamentos, apresentados na Tabela 4.6.

A determinação da capacidade efetiva do equipamento é idêntica à da capacidade efetiva da mão de obra porque os equipamentos só estão em funcionamento quando os trabalhadores necessitam deles. Para calcular a capacidade efetiva do equipamento, é ainda multiplicado o número de equipamentos em cada tipo de receção (3 equipamentos em temperatura ambiente e 4 equipamentos em temperatura controlada).

Tabela 4.6 - Custos médios mensais por equipamento

Custos em Equipamentos	Custo mensal
Aluguer Empilhador Temp. Controlada	390 €
Aluguer Empilhador Temp. Ambiente	390 €
Aluguer <i>Stacker</i> Temp. Controlada	353 €
Aluguer <i>Stacker</i> Temp. Ambiente	158 €
Custo elétrico dos equipamentos Temp. Controlada	67,32 €
Custo elétrico dos equipamentos Temp. Ambiente	62,70 €
Manutenção dos equipamentos Temp. Controlada	44,06 €
Manutenção dos equipamentos Temp. Ambiente	40,26 €
Impressora Temp. Controlada	230,20 €
Impressora Temp. Ambiente	142,70 €

Por fim, para determinar a taxa de custo dos equipamentos para a receção em temperatura ambiente e em temperatura controlada, utilizou-se a Equação 4.3.

Para calcular a taxa de custo dos equipamentos somou-se o custo do aluguer e manutenção do *stacker* e do empilhador, o custo em eletricidade e o custo da utilização da impressora (numerador da Equação 4.3).

Esta taxa é diferente para os dois tipos de receções porque o valor de aluguer e de manutenção dos equipamentos também o são.

$$\text{Taxa de custo dos Equipamentos} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{X_5 \times X_6 \times X_7}$$

Onde:

X_1 - Custo de aluguer dos equipamentos

X_2 - Custo elétrico dos equipamentos

X_3 - Custo em manutenções dos equipamentos

X_4 - Custo da impressora

X_5 - Número de equipamentos

X_6 - Tempo de trabalho por mês $\left(\frac{\text{minutos de trabalho por ano}}{\text{meses/ano}} \right)$

X_7 - Percentagem de tempo produtivo

Equação 4.3 - Taxa de custo dos equipamentos

Aplicando a Equação 4.3, a taxa de custo dos equipamentos em temperatura ambiente e em temperatura controlada é 0,029 €/min e 0,031 €/min, respetivamente.

$$\text{Taxa de custo dos Equipamentos em Temp. Ambiente} = \frac{390 + 158 + 62,70 + 40,26 + 142,70}{3 \times \frac{8 \times 5 \times 52}{12} \times 60 \times 0,85} = 0,029 \text{ €/min}$$

$$\text{Taxa de custo dos Equipamentos em Temp. Controlada} = \frac{390 + 353 + 67,32 + 44,06 + 230,2}{4 \times \frac{8 \times 5 \times 52}{12} \times 60 \times 0,85} = 0,031 \text{ €/min}$$

4.2.2 Definição das equações de tempo e de custo

De forma a custear a receção de produtos, aplicando o sistema TDABC, foi necessário formular as equações de tempo e de custo para produtos alimentares em temperatura ambiente, produtos não alimentares que são recebidos em temperatura ambiente, produtos congelados e refrigerados, legumes, frutas e batatas e cebolas.

Para determinar o tempo consumido pelos recursos em cada etapa, foi fundamental analisar a atividade de receção de produtos durante algumas semanas, cronometrando cada tarefa, para garantir que os dados obtidos eram o mais próximo da realidade e, assim, obter uma média de duração de cada tarefa.

a) Equação de tempo

O primeiro passo para a definição das equações de tempo foi a determinação do tempo padrão para a descarga, isto é, o tempo que está presente em todos os descarregamentos e que toma sempre o mesmo valor. Este tempo inclui as tarefas de abrir e fechar a cortina, de abrir e fechar a ponte do cais e de carimbar os documentos do fornecedor. Este valor é de 81 segundos e foi cronometrado observando cerca de 27 receções.

Todas as outras tarefas estão dependentes dos *time drivers* que influenciam o seu tempo total como, por exemplo, o número de paletes a descarregar, o número total de caixas a separar ou o número de linhas de produto no pedido de compra ao fornecedor.

Para calcular o tempo de cada descarga deve-se somar a duração média de todas as tarefas que estão sujeitas aos mesmos *time drivers*. Assim, é criada uma equação com várias parcelas, uma por cada *time driver*. É ainda somada outra parcela que tem em conta o tempo de circulação do trabalhador que está a efetuar a descarga de modo a considerar a movimentação dos trabalhadores entre o cais e o escritório da equipa de receção, a movimentação dos trabalhadores durante a execução da verificação de lotes e quantidades, entre outros. Assim, o tempo de circulação na zona de temperatura ambiente será 25% do tempo total utilizado na receção do respetivo veículo. Este valor foi atribuído arbitrariamente tendo em conta todas as deslocações que ocorrem durante a descarga de um veículo. Na receção em temperatura controlada, como as dimensões do cais e do pulmão são inferiores à receção em temperatura ambiente, o tempo de circulação será 5% do tempo total utilizado na receção de cada veículo.

Na Tabela A. 1 a Tabela A. 4, em anexo, estão discriminadas as tarefas para cada tipo de receção, a sua duração, o respetivo *time driver* e o recurso utilizado. Está

apresentado a seguir o exemplo para a receção de produtos alimentares em temperatura ambiente.

Tabela 4.7 – Tempo despendido em cada tarefa na receção de produtos alimentares em temperatura ambiente

Tarefa	Tempo médio (seg) (βp)	Time Driver	Recurso utilizado
Imprimir o pedido de compra	21 ($\beta 9$)	X_7	Equipamento
Comparar a quantidade de uma linha do pedido de compra com o documento do fornecedor	16 ($\beta 1$)	X_2	Mão de Obra
Subir a cortina do cais	15 ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
Abrir a ponte	19 ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
Descarregar uma palete	74 ($\beta 3$)	X_1	Equipamento Mão de Obra
Ir buscar paletes para separação se necessário	88 ($\beta 6$)	X_3	Equipamento Mão de Obra
Separar uma referência para outra paleta	6 ($\beta 7$)	X_4	Mão de Obra
Contar a quantidade de uma paleta	13 ($\beta 5$)	X_8	Mão de Obra
Anotação da validade e lote de uma paleta	20 ($\beta 5$)	X_8	Mão de Obra
Devolução de uma paleta	151 ($\beta 2$)	X_5	Equipamento Mão de Obra
Carregar paletes vazias para o carro se necessário	152 ($\beta 8$)	X_6	Equipamento Mão de Obra
Subir a ponte e fechar a cortina do cais	29 ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
Carimbar documentos do fornecedor	18 ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
Introduzir pedido de compra no SI	18 ($\beta 10$)	X_7	Mão de Obra
Introduzir uma linha no SI	13 ($\beta 5$)	X_8	Mão de Obra
Impressão de uma etiqueta	2 ($\beta 4$)	X_8	Equipamento
Colocação de uma etiqueta numa paleta	2 ($\beta 5$)	X_8	Mão de Obra

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

$$\text{Tempo por descarga} = \beta_0 + \beta_1 \times X_2 + \beta_2 \times X_5 + \beta_3 \times X_1 + \beta_4 \times X_8 + \beta_5 \times X_8 + \beta_6 \times X_3 + \beta_7 \times X_4 + \beta_8 \times X_6 + \beta_9 \times X_7 + \beta_{10} \times X_7 + T_{\text{circulação}}$$

Equação 4.4 - Tempo de descarga de produtos alimentares em temperatura ambiente

b) Equações de custo

Para construir a equação de custo para cada descarga, é importante dividir as tarefas pelos recursos utilizados. As tarefas que são realizadas pela mão de obra, estão sujeitas à taxa de capacidade da mão de obra e as tarefas realizadas por equipamentos, estão sujeitas à taxa de capacidade dos equipamentos. Caso uma tarefa seja realizada por um trabalhador e por um equipamento então, serão utilizadas as duas taxas de capacidade fornecida.

Somam-se as durações das tarefas que estejam sujeitas ao mesmo time driver e ao mesmo recurso, e multiplicam-se pela taxa de capacidade fornecida do recurso utilizado de forma a obter o custo para cada tarefa. A circulação está submetida à taxa de capacidade da mão de obra em todos os tipos de receção, exceto na descarga de batatas e cebolas, na qual os trabalhadores também se movimentam com os equipamentos para chegar a esse local.

Naturalmente, quanto maior a quantidade de cada time driver, maior será o tempo de descarga e, conseqüentemente, o custo de descarga.

4.2.2.1 Produtos alimentares em temperatura ambiente

Os fornecedores para os quais são devolvidas as paletes vazias e, portanto, o time driver do número de viagens para recolher paletes vazias (X_6) não tomará o valor de zero, são Fornecedor 380, 600 e 810.

$$\text{Tempo por descarga} = 81 + 16 \times X_2 + 91 \times X_5 + 74 \times X_1 + 2 \times X_8 + 48 \times X_8 + 88 \times X_3 + 6 \times X_4 + 152 \times X_6 + 21 \times X_7 + 18 \times X_7 + 0,25 \times \text{Tempo Total}$$

Equação 4.5 - Tempo de descarga para produtos alimentares em temperatura ambiente (seg)

$$\text{Custo por descarga} = 0,185 \times (81 + 16 \times X_2 + 91 \times X_5 + 74 \times X_1 + 48 \times X_8 + 88 \times X_3 + 6 \times X_4 + 152 \times X_6 + 18 \times X_7 + 0,25 \times \text{Tempo Total}) + 0,029 \times (91 \times X_5 + 74 \times X_1 + 2 \times X_8 + 88 \times X_3 + 152 \times X_6 + 21 \times X_7)$$

Equação 4.6 - Custo de descarga para produtos alimentares em temperatura ambiente (€)

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

4.2.2.2 Produtos não alimentares em temperatura ambiente

Os fornecedores para os quais são devolvidas as paletes vazias e, portanto, o *time driver* do número de viagens para recolher paletes vazias (X_6) não tomará o valor de zero, são o fornecedor 1010 e 1020.

$$\text{Tempo por descarga} = 81 + 16 \times X_2 + 151 \times X_5 + 58 \times X_1 + 2 \times X_8 + 78 \times X_8 + 88 \times X_3 + 4 \times X_4 + 152 \times X_6 + 21 \times X_7 + 18 \times X_7 + 0,25 \times \text{Tempo Total}$$

Equação 4.7 - Tempo de descarga para produtos não alimentares em temperatura ambiente (seg)

$$\text{Custo por descarga} = 0,185 \times (81 + 16 \times X_2 + 151 \times X_5 + 58 \times X_1 + 78 \times X_8 + 88 \times X_3 + 4 \times X_4 + 152 \times X_6 + 18 \times X_7 + 0,25 \times \text{Tempo Total}) + 0,029 \times (151 \times X_5 + 58 \times X_1 + 2 \times X_8 + 88 \times X_3 + 158 \times X_6 + 21 \times X_7)$$

Equação 4.8 - Custo de descarga para produtos não alimentares em temperatura ambiente (€)

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

4.2.2.3 Refrigerados e Congelados

Nos congelados e refrigerados, como descrito na secção 3.4.1, é verificada uma caixa por referência e, portanto, o *time driver* da atividade de verificação de qualidade será o número de paletes arrumadas.

$$\text{Tempo por descarga} = 81 + 16 \times X_2 + 69 \times X_1 + 12 \times X_3 + 6 \times X_4 + 118 \times X_5 + 95 \times X_6 + 21 \times X_7 + 18 \times X_8 + 2 \times X_8 + 137 \times X_8 + 0,05 \times \text{Tempo Total}$$

Equação 4.9 - Tempo de descarga para produtos refrigerados e congelados (seg)

$$\text{Custo por descarga} = 0,185 \times (81 + 16 \times X_2 + 69 \times X_1 + 12 \times X_3 + 6 \times X_4 + 118 \times X_5 + 95 \times X_6 + 137 \times X_8 + 0,05 \times \text{Tempo Total}) + 0,031 \times (69 \times X_1 + 12 \times X_3 + 118 \times X_5 + 95 \times X_6 + 18 \times X_7)$$

Equação 4.10 - Custo de descarga para produtos refrigerados e congelados (€)

Onde:

X_1 = Número de paletes descarregadas

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

4.2.2.4 Frutas e Legumes

Nas frutas e legumes é verificada a qualidade de todas as paletes retiradas dos veículos e, assim, o time driver desta tarefa será o número de paletes a descarregar (X_1), ao contrário da receção de refrigerados e congelados.

Na grande maioria das receções de legumes, algumas tarefas não dependem do número de paletes, mas do número de taras. Estas tarefas incluem a pesagem da quantidade por paleta, da anotação de lote e validade, verificação da qualidade, introdução em SAP, impressão e colocação da etiqueta.

$$\text{Tempo por descarga} = 81 + 12 \times X_2 + 44 \times X_1 + 249 \times X_1/X_6 + 129 \times X_3 + 123 \times X_4 + 21 \times X_5 + 18 \times X_5 + 2 \times X_1/X_6 + 0,05 \times \text{Tempo Total}$$

Equação 4.11 - Tempo de descarga para frutas e legumes (seg)

$$\text{Custo por descarga} = 0,185 \times (81 + 12 \times X_2 + 44 \times X_1 + 249 \times X_1/X_6 + 129 \times X_3 + 123 \times X_4 + 18 \times X_5 + 0,05 \times \text{Tempo Total}) + 0,031 \times (44 \times X_1 + 129 \times X_3 + 123 \times X_4 + 21 \times X_5 + 2 \times X_1/X_6)$$

Equação 4.12 - Custo de descarga para frutas e legumes (€)

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas

X_3 = Número de paletes a devolver

X_4 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_5 = Número de pedidos de compra

X_6 = Número de taras (só para legumes)

4.2.2.5 Batatas e Cebolas

Para os trabalhadores se deslocarem ao cais de receção de batatas e cebolas, recorrem a um dos equipamentos disponíveis e, assim, o tempo de circulação está sujeito às duas taxas de capacidade dos recursos, de mão de obra e de equipamentos.

$$\text{Tempo por descarga} = 81 + 66 \times X_2 + 70 \times X_1 + 80 \times X_3 + 91 \times X_4 + 21 \times X_5 + 18 \times X_5 + 2 \times X_2 + 0,25 \times \text{Tempo Total}$$

Equação 4.13 - Tempo de descarga para batatas e cebolas (seg)

$$\text{Custo por descarga} = 0,185 \times (81 + 66 \times X_2 + 80 \times X_3 + 91 \times X_4 + 18 \times X_5 + 0,25 \times \text{Tempo Total}) + 0,029 \times (70 \times X_1 + 80 \times X_3 + 91 \times X_4 + 21 \times X_5 + 2 \times X_2 + 0,25 \times \text{Tempo Total})$$

Equação 4.14 - Custo de descarga para batatas e cebolas (€)

Onde:

X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de linhas

X_3 = Número de paletes a devolver

X_4 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_5 = Número de pedidos de compra

4.3 Diagrama de *Ishikawa*

Após a construção das equações de tempo e de custo para o custeio da receção de produtos foi implementada uma ferramenta que permite identificar as oportunidades de melhoria a aplicar na atividade de receção, com vista à redução do tempo total e, consequentemente, do custo da atividade.

Com o acompanhamento da receção durante várias semanas, a realização de entrevistas aos trabalhadores e através da análise do sistema TDABC, foi possível identificar quais os agentes que incrementam o tempo de descarga e que podem ser evitáveis.

Foram identificadas três causas raiz (método, material e homem) para o incremento do tempo de receção, as quais estão subdivididas em causas secundárias, estando apresentadas no diagrama de *Ishikawa* na Figura 4.1.

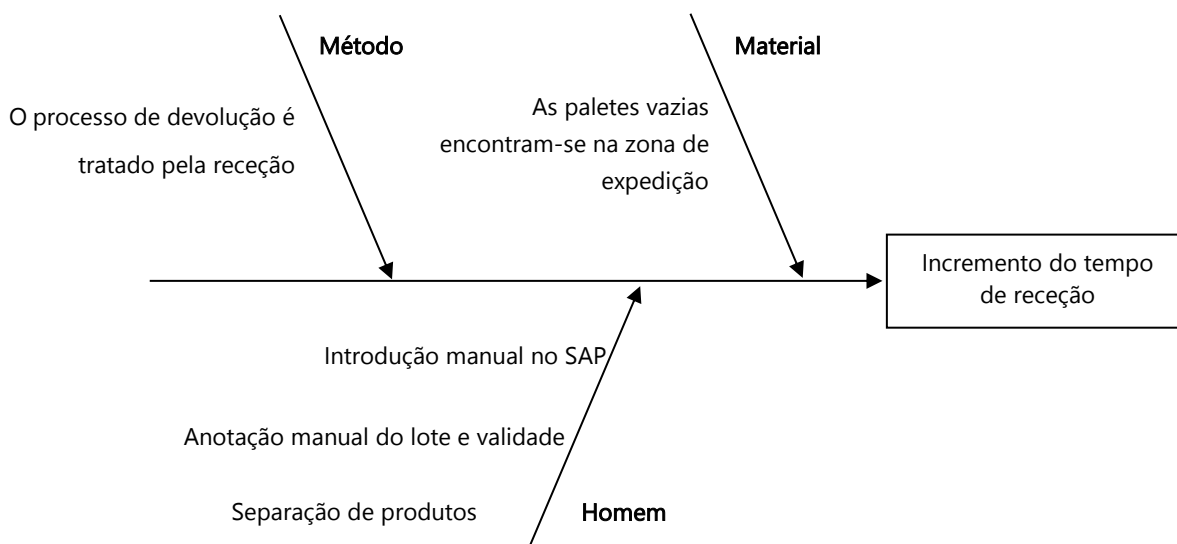


Figura 4.1 - Diagrama de *Ishikawa*

As paletes vazias que são utilizadas para a separação dos produtos estão arrumadas na zona de expedição. Assim, quando é necessário separar produtos, os trabalhadores têm de se deslocar de empilhadora até ao local, consumindo tempo na deslocação.

O facto de as operações de conferência e introdução no sistema informático serem realizadas manualmente, aumentam consideravelmente o tempo de receção. Existem alternativas como a adoção de leitores de códigos de barras ou a adoção da tecnologia RFID (Identificação por Rádio Frequência), fornecendo toda a informação sobre a mercadoria recebida e atualizando simultaneamente o SAP. Estas tecnologias, apesar do grande investimento inicial, permitem reduzir o tempo de verificação dos produtos e, conseqüentemente, reduzir o custo de cada receção.

Outra grande causa para o incremento do tempo de descarga é a necessidade de separação de alguns produtos. São vários os fornecedores que entregam diferentes produtos na mesma paleta, devido à quantidade encomendada não ser suficiente para preencher uma paleta. Ao ocorrer esta situação, os trabalhadores têm de separar os produtos por lote, validade e tipo de produto. Seria mais rápido para a atividade de receção se o número de separações a realizar fosse inferior, seja pela encomenda de uma maior quantidade de cada produto seja pela entrega dos produtos separados por parte do fornecedor.

Para além das causas apresentadas, a logística inversa dos produtos que não estão conformes e que já estão em armazém, é um processo realizado pelos trabalhadores da receção. Isto é, no armazém quando um produto se estraga ou é necessário devolvê-lo a equipa de receção fica responsável por procurar o produto no SAP, colocar a quantidade a devolver, pedir o pedido de compra à Gestão de *Stocks* e, por fim, emitir a guia de devolução ao fornecedor. No final, ainda são colocadas no veículo do fornecedor as paletes devolvidas. Segundo a equipa de receção seria benéfico para a sua atividade

que a devolução dos produtos fosse realizada pela equipa de logística inversa, libertando tempo da receção.

4.4 Impacto da Rotação de *Stocks* na Receção

4.4.1 Análise dos tempos de receção

Foi importante perceber se o tempo disponível para a receção de produtos é suficiente para dar resposta à quantidade de fornecedores a descarregar. Posto isto, tomou-se o mês de junho como exemplo para calcular o tempo total utilizado na receção de produtos.

Para a atividade de receção em temperatura ambiente, contribuem os produtos alimentares e não alimentares em temperatura ambiente, as batatas e as cebolas, pelo que foi necessário somar os tempos que lhe estavam associados. Para a receção a temperatura controlada contribuem os produtos congelados, refrigerados, frutas e legumes, pelo que foi necessário somar os tempos que lhe estavam associados. Os resultados obtidos foram os apresentados na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 - Tempo médio diário utilizado na receção de produtos, em junho de 2021

Produtos	Tempo total por dia (h)
Alimentares Ambiente	14,79
Não Alimentares	4,43
Batatas e Cebolas	1,03
Temp. Ambiente	20,25
Congelados e Refrigerados	17,05
Legumes	7,91
Frutas	6,94
Temp. Controlada	31,90

Como explicado na secção 3.4.2, estão efetivos 3 e 4 trabalhadores à receção em temperatura ambiente e em temperatura controlada, respetivamente, cada um com 8 horas de trabalho por dia. Com base na Tabela 4.8, constata-se que 20,25 horas por dia equivalem a 2,53 trabalhadores na temperatura ambiente e 31,90 horas equivalem a 3,99 trabalhadores na temperatura controlada. Isto significa que estão efetivos à atividade o número de trabalhadores necessário. De notar que este tempo pode não ser representativo de um dia de trabalho porque podem surgir erros na realização das tarefas da receção, dificuldades em alguma tarefa, entreajuda entre trabalhadores aquando do aparecimento de dúvidas, e todas estas e outras variantes aumentam o tempo diário de trabalho.

Nas primeiras horas de trabalho verifica-se uma menor afluência de veículos e, portanto, o trabalho tende a acumular no final do turno sendo frequentemente necessário recorrer a horas extra para o terminar. Assim, apesar de o volume de trabalho ser adequado ao número e horário dos trabalhadores, tal não acontece devido ao incumprimento do horário acordado por parte dos fornecedores.

4.4.2 Análise dos custos por fornecedor

Os fornecedores que foram analisados são os que se deslocam à plataforma mais do que uma vez por semana (mais do que 25 vezes num semestre). Não se analisaram os fornecedores de frutas e legumes porque, mais uma vez, tratam-se de produtos bastante sensíveis sendo que a sua expedição se dá no próprio dia de receção ou no dia seguinte. Na Tabela A. 5 estão apresentados os fornecedores que se descolaram à plataforma logística mais de 25 vezes no primeiro semestre de 2021. Como se pode ver, são vários os fornecedores que realizam muitas entregas com pouca quantidade de produto (em quilogramas), por entrega. Isto indicia que estes fornecedores podem, em princípio, reduzir o número de entregas e por conseguinte o número de receções.

Foi então realizada uma alteração no número de receções para estes fornecedores que realizam entregas mais do que uma vez por semana, apresentada na Tabela A. 6. Para esta alteração foi tido em conta o tipo de produto que transportam e a quantidade em cada entrega, pois, fornecedores que transportam grandes quantidades ou produtos muito perecíveis, não podem sofrer nenhuma ou quase nenhuma alteração. Como se pode observar na Tabela A. 6, alguns fornecedores não tiveram redução no número de receções. São estes os fornecedores de charcutaria e queijos como o fornecedor 120 e 190 e fornecedores que fazem entregas com o veículo cheio, não sendo possível a redução da sua frequência, como o fornecedor 880 e 890.

Para calcular o número de receções ideais no primeiro semestre para cada fornecedor, atribui-se um acréscimo ao peso médio entregue pelos fornecedores. Este acréscimo foi atribuído a cada fornecedor tendo em conta o tipo de produto, peso médio entregue e tamanho do veículo do fornecedor. Um exemplo para o mês de maio para o fornecedor 100 está exemplificado a seguir:

- Número de receções no primeiro semestre: 57;
- Peso médio por entrega (kg): 38;
- Acréscimo de 30% no peso transportado por entrega;
- Peso proposto por entrega (kg): $38 \times 1,3 = 49,4$;
- Número de receções propostas no primeiro semestre: $\frac{38-(49,4-38)}{38} \times 57 \approx 40$

Após a redução do número de receções, calcularam-se os novos *time drivers* através do cálculo da média de cada *time driver* por receção. Um exemplo para o mês de maio para o fornecedor 100 está exemplificado a seguir:

- Número de pedidos de compra em maio: 16

- Número de receções no mês de maio: 13
- Número de pedidos de compra por receção = $\frac{16}{13} = 1,2$
- Número de receções reduzidas = $\frac{57-40}{57} = 30\%$
- Número de pedidos após redução de receções = $(13 - 0,3 \times 13) \times 1,2 = 11$

Assim, ao reduzir o número de encomendas ao fornecedor, o número de pedidos de compra também irá diminuir. O cálculo efetuado para os outros *time drivers* realiza-se da mesma forma que o cálculo *time driver* pedidos de compra e, assim, foi possível recalcular todas as parcelas das equações de tempo e de custo, obtendo-se o custo final para cada fornecedor indicado na Tabela A. 6. Em maio custo das receções para as quais foi possível a redução no número de receções era de 5892,4 € e depois da análise foi de 4552,9 €, obtendo-se uma redução no custo de 1339,5 €, que corresponde a uma redução no custo de 29,4 % devido à redução de 178 receções.

4.4.3 Impacto da frequência de receções no custo total

De modo a validar a hipótese de cálculo do número de receções ideais na plataforma, apresentada na secção 4.3.3, foi aplicada a redução do número de receções a oito fornecedores.

Para propor ao departamento de Gestão de *Stocks* o número de receções que devem ser realizadas no mês em análise para esses oito fornecedores, realizou-se o cálculo da mesma forma que na secção 4.3.3 sendo que o acréscimo no peso entregue é diferente para cada um.

Após a apresentação da proposta à equipa de Gestão de *Stocks*, chegou-se a um acordo no número de receções, nomeadamente:

- Fornecedor 840 de 21 para 19 entradas na plataforma por mês;
- Fornecedor 310 de 6 para 4 receções por mês;
- Fornecedor 210 de 7 para 4 receções por mês;
- Fornecedor 830 de 12 para 8 receções por mês;
- Fornecedor 500 de 8 para 4 receções por mês;
- Fornecedor 290 de 5 para 4 receções por mês;
- Fornecedor 690 de 12 para 8 receções por mês;
- Fornecedor 740 de 5 para 4 receções por mês.

De notar que o mesmo veículo do fornecedor 840 faz entregas em temperatura ambiente e temperatura controlada seguidas e, portanto, o que interessa reduzir é o número de entradas na plataforma ao invés do número de receções.

Desta forma, acompanhou-se a receção destes fornecedores e procedeu-se ao cálculo do custo de cada receção. Para o cálculo do custo de receção recorreu-se às equações 4.6, 4.8, 4.10, 4.12 e 4.14 para produtos em temperatura controlada.

As receções propostas e as que se observaram durante o mês de setembro foram as seguintes:

Tabela 4.9 - Número de receções reais e propostas para o mês de setembro

Fornecedor	Nº receções propostas	Nº receções reais
840	19 entradas	19 entradas =
310	4	5 ↑
210	4	4 =
830	8	8 =
500	4	8 ↑↑↑
290	4	6 ↑↑
690	8	11 ↑↑
740	4	4 =

Como se pode constatar, para alguns dos fornecedores analisados, o número de receções observadas não foi igual ao proposto. Estes fornecedores não têm um nível de serviço 95% para dar resposta aos pedidos e um baixo nível de serviço pode dever-se a:

- Escassez da matéria-prima;
- Dificuldades ou atrasos no transporte de produtos;
- Crescente aumento de vendas o que pode significar que os fornecedores não conseguem dar resposta às encomendas de grande volume por não estarem preparados para tal;
- Problemas de produção e atrasos, face ao volume de encomendas;
- Dificuldade em cumprir o dia de entrega dos produtos à plataforma;
- Dificuldade em garantir o dia de entrega quando o fornecedor recorre a transportadoras.

Com todas as dificuldades em garantir um nível de serviço adequado, é também difícil garantir o número de receções proposto. Ao se verificarem os constrangimentos apresentados, é necessário reagir e realizar novos pedidos aos fornecedores de forma a garantir que não há falta de produto para os clientes, aumentando assim o número de entregas dos fornecedores.

Após o cálculo do custo de cada receção, obtiveram-se os custos da Tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Custo após redução do número de receções dos 8 fornecedores analisados

Fornecedor	Custo médio mensal (€)	Custo após proposta (€)	Redução no custo (€)
840	498,6	418,1	80,5
310	35,6	31,9	3,7
210	28,3	23,9	4,4
830	237,4	114,9	122,5
500	62,4	57,7	4,7
290	30,3	37,3	-7,0
690	45,7	38,0	7,7
740	28,4	28,5	-0,1

Os fornecedores para os quais se conseguiu garantir o número de receções proposto e houve poupança são: 840, 210 e 830. Isto demonstra que é possível reduzir o número de entregas dos fornecedores, aumentando a quantidade entregue em cada receção. Apesar de a quantidade entregue ser superior, os custos incrementais inerentes ao descarregamento dessas paletes são inferiores aos custos fixos de realizar mais pedidos.

Para os fornecedores 690 e 310, apesar de o número de receções não ser o proposto, verifica-se uma poupança no custo mensal. Já para o fornecedor 500, não houve redução no número de receções e, portanto, a poupança indicada não pode ser considerada. Para o fornecedor 290 o número de receções foi superior ao número médio mensal e, portanto, como seria de esperar, o custo do mês analisado foi também superior. Para o fornecedor 740, apesar de haver uma redução de uma receção, não houve poupança e o custo de 0,1€ também não é relevante. Conclui-se que a diminuição dos custos fixos através da redução de uma receção, não foi suficiente para colmatar o custo com o aumento do número de paletes a descarregar.

É importante perceber que os oito fornecedores tinham um custo médio mensal de 966,7€ e com a redução do número de receções conseguiu-se obter uma poupança de cerca de 216,4€, constituindo cerca de 22% do custo médio desses fornecedores.

De notar que, com a redução do número de receções vai haver um aumento dos custos de posse, mas era prioridade da empresa reduzir os custos de receção e, portanto, a poupança de 216,4 € diz respeito apenas à atividade de receção de produtos.

Assim, conclui-se que o modelo apresentado é adequado à atividade da Sogenave e os resultados mostram ser positivos. Acredita-se que se a proposta apresentada for aplicada a todos os fornecedores com mais de uma entrega por semana, a poupança mensal na atividade de receção será relevante.

CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

O mercado alimentar está em constante evolução e para a empresa onde este estudo se insere se conseguir adaptar às diferentes necessidades do dia a dia e às mudanças no consumo dos clientes, necessita de fazer uma gestão eficiente.

Esta dissertação teve como objetivo o desenvolvimento e a aplicação de um sistema de custeio que permitisse questionar o método de aprovisionamento realizado pela Gestão de *Stocks*. Teve ainda, como finalidade, a proposta de redução do número de receções de fornecedores de modo a verificar se existiria poupança para a empresa.

5.1 Conclusões

Considerou-se que a aplicação do sistema de custeio TDABC era a mais indicada para aplicar nas operações de uma plataforma logística porque utiliza o tempo como principal indutor de custo. As atividades realizadas numa plataforma logística (receção de produtos, expedição, armazenamento) possuem diferentes tempos de execução consoante o peso, tipo de produto, altura de armazenamento, entre outros. Assim, um sistema de custeio que tenha em atenção os diferentes tempos para a realização de uma atividade é o mais adequado. Caso ocorram alterações no modo de funcionamento das atividades como, por exemplo, a modificação de uma tarefa ou a alteração das horas de trabalho, as equações de tempo e de custo são facilmente modificáveis, sendo apenas necessário a cronometragem do tempo da tarefa alterada ou o cálculo da nova taxa do custo de capacidade.

Através do diagrama de *Ishikawa* foi possível identificar os problemas associados ao elevado tempo de receção de produtos. Estes incluem a necessidade de fazer manualmente todas as tarefas de conferência e introdução de informação em SAP. Assim, estas tarefas demoram mais tempo do que com a tecnologia com leitura de código de barras que, tal como o nome indica, funciona com a leitura a laser do código de barras de cada embalagem ou pack recebidos. Os dados são interpretados e transmitidos ao SAP, onde é registada a quantidade, o lote e a validade.

Durante o final deste trabalho e tal como já sugerido à empresa, foi lançado um projeto com o auxílio da GS1 Portugal, uma empresa que mantém e desenvolve padrões como códigos de barras, para comunicação empresarial. Caso este projeto seja realizado com sucesso, a tecnologia de leitura de códigos de barras permitirá à receção executar as tarefas com maior eficiência. A leitura de um código de barras faz-se mais rapidamente do que a introdução da informação de um produto no sistema e reduz erros como, por exemplo, a leitura errada de um número ou a introdução do número errado no sistema. Apesar do investimento inicial, o tempo é dinheiro e com a redução do tempo de execução das tarefas e com a diminuição de erros de digitação, os custos operacionais irão diminuir. Além disso, é garantida uma maior rastreabilidade dos produtos, característica fundamental em empresas alimentares.

Outra causa identificada para o incremento do tempo de receção foi a colocação das paletes utilizadas para separação na zona de expedição, necessitando o trabalhador de se dirigir a este local para as recolher. Uma solução para diminuir o tempo de deslocação para recolher as paletes vazias seria colocá-las no primeiro *rack* em conjunto com as paletes que são usadas para o *picking*.

Como última causa para o aumento do tempo de receção foi encontrada a realização das devoluções de produtos já armazenados, por parte da equipa de receção. Os produtos que se estragam ou deterioram são enviados para a zona de receção e cabe a essa equipa tratar do processo de devolução e de devolver fisicamente o produto ao fornecedor quando este vem realizar uma entrega à plataforma. A realização destas devoluções poderia ficar a cargo da equipa da logística inversa, libertando tempo da equipa de receção. A devolução física das paletes de produtos seria feita pela logística inversa após a realização da receção de produtos do mesmo fornecedor.

Através das equações de tempo concluiu-se que, de facto, na atividade de receção de produtos, a equipa tem capacidade para concluir o trabalho dentro do tempo estabelecido. Contudo, apesar de a equipa de Gestão de *Stocks* lançar os pedidos a fornecedores com um horário predefinido, esse horário não é respeitado por parte dos fornecedores. A equipa tenta dispersar os fornecedores pelo horário de trabalho, mas este não é cumprido. Uma solução possível para incentivar os fornecedores a cumprir o horário estabelecido seria dar prioridade aos fornecedores que chegam dentro da sua janela temporal, pelo que passariam à frente dos que chegam atrasados.

Através das equações de custo identificou-se os fornecedores que incorrem em maiores custos para a plataforma. Como seria de esperar, esses fornecedores são os que se deslocam mais vezes à plataforma e, portanto, são os que transportam produtos perecíveis ou a temperatura controlada. De forma a reduzir os custos na receção, o objetivo passou por reduzir a frequência dos fornecedores. No entanto, os fornecedores que transportam legumes, frutas e batatas não podem ter redução na sua frequência de entrega porque estes produtos têm uma elevada rotação e não se podem armazenar durante muitos dias. A redução do número de receções para os outros fornecedores

diminui os custos da receção porque os custos fixos de cada receção diminuem. Neste caso, apesar de serem rececionadas mais paletes numa única receção, é provável que o número de paletes nessa receção fosse igual ou até inferior ao número de paletes caso fossem feitas duas receções. Para além disso, o aumento de paletes completas, por se encomendar uma maior quantidade de produtos de cada vez, implica que não é necessário separar frequentemente os produtos.

Aplicou-se a redução do número de receções a um conjunto de oito fornecedores. Os resultados mostram ser concordantes com o esperado. Apesar da dificuldade mostrada pelo departamento de Gestão de *Stocks* em garantir as entregas corretas dos fornecedores, três dos oito fornecedores tiveram o número de receções acordado e verificou-se poupança. Outros dois fornecedores, apesar de não terem tido o número de receções acordado, mostraram poupanças para a empresa. O fornecedor que não apresentou poupança foi aquele que teve o número de receções maior do que o número médio mensal de receções. Por fim, o custo do fornecedor 740 não é relevante mostrando que quando o número de receções já é baixo, a redução de uma receção não é suficiente para colmatar os custos de descarregar mais paletes.

Em suma, a aplicação do sistema TDABC confirmou que o aprovisionamento realizado pelo departamento de Gestão de *Stocks* afeta a capacidade de resposta e custo da receção. Isto é, quando há um grande número de veículos a fazer entregas, por terem sido planeadas as entregas dos fornecedores para o mesmo dia, a receção não consegue dar resposta, formando-se grandes filas de espera dos fornecedores. Um grande congestionamento na plataforma por elevados tempos de espera pode originar mais reclamações por parte dos motoristas e mais desistências dos fornecedores, o que pode implicar falta de produto para o cliente, mais stress para a equipa de receção e um ritmo de trabalho apressado propício ao aumento de erros na atividade.

Para além disso, como foi constatado, quanto maior o número de receções, seja por um nível de serviço baixo dos fornecedores ou por um mau planeamento da equipa de gestão de *stocks* que se foca em possuir *stock* zero, maior o custo da atividade de receção.

O sistema TDABC permite aos gestores da empresa estimar o custo de determinada receção com base nas equações 4.6, 4.8, 4.10, 4.12 e 4.14 e, assim, estudar qual a melhor abordagem. Permite ainda estimar a contribuição de cada fornecedor para os custos da empresa.

5.2 Limitações

Durante a realização deste trabalho encontraram-se algumas limitações. Primeiramente, a procura por material bibliográfico e dissertações sobre o tema em questão revelou-se uma tarefa difícil.

Para a aplicação do sistema TDABC não se incluíram os custos dos departamentos auxiliares à atividade de receção como o DQS e Gestão de *Stocks*, responsável pelo lançamento de pedidos a fornecedores.

5.3 Trabalho Futuro

De modo a diminuir o tempo de receção de produtos, será importante adotar a tecnologia a laser de leitura de código de barras sendo que, durante o final deste trabalho, está a ser realizado um projeto para a identificação dos fornecedores que cumprem com os padrões dos códigos de barras. No final deste projeto, será necessário fazer uma análise de quais os fornecedores que não entregam produtos com codificação ou com a codificação errada de forma a se contactar esses fornecedores e incentivar a entrega com codificação. O objetivo final deste projeto, apesar de demorado, permitirá uma receção dos produtos mais rápida e eficiente.

Com vista ao aperfeiçoamento das equações de tempo e custo desenvolvidas, seria importante incluir o custo associado à tarefa de verificação de qualidade, realizada pelo DQS e o custo associado com o lançamento de pedidos a fornecedores, realizada pelo departamento de Gestão de *Stocks*. Estas tarefas estão dependentes da frequência de entregas dos fornecedores sendo que quanto mais receções se realizarem maior o tempo despendido pelos dois departamentos e, conseqüentemente, maior o custo de receção.

Seria também importante analisar a atividade de arrumação dos produtos de forma a contabilizar os custos até o produto ser colocado em *stock*.

Por último, a diminuição do número de receções e o respetivo cálculo da poupança na atividade não teve em consideração o aumento dos custos de posse. Será de esperar que com a redução do número de receções, os produtos permaneçam mais tempo em armazém e, portanto, os custos de posse irão aumentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adigüzel, H., & Floros, M. (2020). Capacity utilization analysis through time-driven ABC in a small-sized manufacturing company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(1), 192–216. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2018-0397>
- Barros, R., & Ferreira, A. (2014). Repositório do ISCTE-IUL: Do custeio tradicional ao time-driven activity-based costing: revisão de literatura e sugestões de investigação futura. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/9554>
- Barros, R., & Ferreira, A. (2017). Time-driven activity-based costing: Designing a model in a Portuguese production environment. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 14(1), 2–20. <https://doi.org/10.1108/QRAM-10-2015-0095>
- Baykasoğlu, A., & Kaplanoğlu, V. (2008). Application of activity-based costing to a land transportation company: A case study. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 308–324. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2008.08.049>
- Berg, J. P. V. Den, & Zijm, W. H. M. (1999). Models for warehouse management: Classification and examples. *International Journal of Production Economics*, 59(1), 519–528. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00114-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00114-5)
- Blackburn, J., & Scudder, G. (2009). Supply chain strategies for perishable products: The case of fresh produce. *Production and Operations Management*, 18(2), 129–137. <https://doi.org/10.1111/J.1937-5956.2009.01016.X>
- Bottani, E., Ferretti, G., Montanari, R., & Rinaldi, M. (2014). Analysis and optimisation of inventory management policies for perishable food products: A simulation study. *International Journal of Simulation and Process Modelling*, 9(1–2), 16–32. <https://doi.org/10.1504/IJSPM.2014.061429>
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. B. (2002). *Supply Chain Logistics Management* (1st ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Bruggeman, W., Everaert, P., Anderson, S., & Levant, Y. (2005). *Modeling Logistics Costs using Time-Driven ABC: A Case in a Distribution Company*. Faculdade de Economia e Administração de Empresas.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2006). *Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operations* (3rd ed.). Pearson College Div.
- de 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. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>
- Douglas, L., J.R., S., & Li.M, E. (1998). *Fundamentals of Logistics Management* (1st ed.). McGraw-Hill/Irwin.

- Duong, L. N. K., Wood, L. C., & Wang, W. Y. C. (2015). A Multi-criteria Inventory Management System for Perishable & Substitutable Products. *Procedia Manufacturing*, 2, 66–76. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2015.07.012>
- Ernst, R., Guerrero, J., & Roshwalb, A. (1993). A quality control approach for monitoring inventory stock levels. *Journal of the Operational Research Society*, 44(11), 1115–1127. <https://doi.org/10.1057/jors.1993.184>
- Everaert, P., & Bruggeman, W. (2007). Time-driven activity-based costing: exploring the underlying model. *Journal of Cost Management*, 21, 16–20.
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. R., & Levant, Y. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 172–191. <https://doi.org/10.1108/09600030810866977>
- Georgiadis, P., Vlachos, D., & Iakovou, E. (2005). A system dynamics modeling framework for the strategic supply chain management of food chains. *Journal of Food Engineering*, 70(3), 351–364. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2004.06.030>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2006.02.025>
- Hompel, M., & Schmidt, T. (2006). *Warehouse Management: Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems* (2007th ed.). Springer.
- Hoozée, S., & Bruggeman, W. (2010). Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system: The role of collective worker participation and leadership style. *Management Accounting Research*, 21(3), 185–198. <https://doi.org/10.1016/J.MAR.2010.01.003>
- Huang, S.-Y., Chen, H.-J., Chiu, A.-A., & Chen, C.-P. (2014). The application of the theory of constraints and activity-based costing to business excellence: the case of automotive electronics manufacture firms. <http://Dx.Doi.Org/10.1080/14783363.2013.820023>, 25(5–6), 532–545. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.820023>
- Islam, D. M. Z., Fabian Meier, J., Aditjandra, P. T., Zunder, T. H., & Pace, G. (2013). Logistics and supply chain management. *Research in Transportation Economics*, 41(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.10.006>
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2003). Time-Driven Activity-Based Costing. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.485443>
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits*. Harvard Business Review Press.
- Lam, C. H. Y., Choy, K. L., & Chung, S. H. (2010). Framework to measure the performance of warehouse operations efficiency. *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, 634–639. <https://doi.org/10.1109/INDIN.2010.5549667>
- Li, Y., Chu, F., Feng, C., Chu, C., & Zhou, M. C. (2019). Integrated Production Inventory Routing Planning for Intelligent Food Logistics Systems. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 20(3), 867–878. <https://doi.org/10.1109/TITS.2018.2835145>
- Lin, B., Collins, J., & Su, R. K. (2001). Supply chain costing: An activity-based perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(10), 702–713. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000006286>
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (2000). Defining supply chain management: A historical perspective

and practical guidelines. *Value in Health*, 3(1), 11–17.
<https://doi.org/10.1108/02635579910243851>

- Martin, C. (2011). *Logistics and Supply Chain Management* (4th ed.). Prentice Hall.
- 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(2020), 1723–1729. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.240>
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Mentzer, J. T., & Williams, L. R. (2001). The role of logistics leverage in marketing strategy. *Journal of Marketing Channels*, 8(3–4), 29–47. https://doi.org/10.1300/J049v08n03_03
- Mortaji, S. T. H., Bagherpour, M., & Mazdeh, M. M. (2013). Fuzzy time-driven activity-based costing. *EMJ - Engineering Management Journal*, 25(3), 63–73. <https://doi.org/10.1080/10429247.2013.11431983>
- Nemtajela, N., & Mbohwa, C. (2017). Relationship between Inventory Management and Uncertain Demand for Fast Moving Consumer Goods Organisations. *Procedia Manufacturing*, 8(October 2016), 699–706. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.090>
- Öker, F., & Adigüzel, H. (2016). Time-Driven Activity-Based Costing: An Implementation in a Manufacturing Company. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(3), 39–56. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22144>
- Onat, O., Anitsal, I., & Anitsal, M. M. (2014). Activity Based Costing In Services Industry: A Conceptual Framework For Entrepreneurs. *Entrepreneurial Executive*. <https://www.proquest.com/openview/ea529d3490d5b98ec5243609b87b46b5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28211>
- Paciarotti, C., & Torregiani, F. (2021). The logistics of the short food supply chain: A literature review. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 428–442. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.002>
- Pereira, M. T., Sousa, J. M. C., Ferreira, L. P., Sá, J. C., & Silva, F. J. G. (2019). Localization system for optimization of picking in a manual warehouse. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1220–1227. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.213>
- Poon, T. C., Choy, K. L., Chow, H. K. H., Lau, H. C. W., Chan, F. T. S., & Ho, K. C. (2009). A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8277–8301. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.10.011>
- Rafiei, H., & Rabhani, M. (2014). Hybrid MTS/MTO order partitioning framework based upon fuzzy analytic network process. *Applied Soft Computing*, 19, 312–321. <https://doi.org/10.1016/J.ASOC.2014.02.024>
- Ramaa, A., N. Subramanya, K., & M. Rangaswamy, T. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*, 54(1), 14–20. <https://doi.org/10.5120/8530-2062>
- Ramos, M. M. (2004). Interaction between management accounting and supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(2), 134–138. <https://doi.org/10.1108/13598540410527033>
- Ribeiro, I. (2019). Aplicação do modelo Time-Driven ABC na operação logística de uma empresa de retalho. Universidade do Minho. Dissertação.

- Rong, A., Akkerman, R., & Grunow, M. (2011). An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 421–429. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.026>
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, D. P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain* (6th ed.). Kogan Page.
- Singh, D., & Verma, A. (2018). Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 3867–3872. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management* (6th ed.). Prentice Hall.
- Smith, D., & Srinivas, S. (2019). A simulation-based evaluation of warehouse check-in strategies for improving inbound logistics operations. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 94, 303–320. <https://doi.org/10.1016/J.SIMPAT.2019.03.004>
- Soman, C. A., Van Donk, D. P., & Gaalman, G. (2004). Combined make-to-order and make-to-stock in a food production system. *International Journal of Production Economics*, 90(2), 223–235. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(02\)00376-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(02)00376-6)
- Somapa, S., Cools, M., & Dullaert, W. (2012). Unlocking the potential of time-driven activity-based costing for small logistics companies. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 15(5), 303–322. <https://doi.org/10.1080/13675567.2012.742043>
- Stapleton, D., Pati, S., Beach, E., & Julmanichoti, P. (2004). Activity-based costing for logistics and marketing. *Business Process Management Journal*, 10(5), 584–597. <https://doi.org/10.1108/14637150410559243>
- Staudt, F. H., Alpan, G., Di Mascolo, M., & Rodriguez, C. M. T. (2015). Warehouse performance measurement: A literature review. In *International Journal of Production Research* (Vol. 53, Issue 18, pp. 5524–5544). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466>
- Strack, G., & Pochet, Y. (2010). An integrated model for warehouse and inventory planning. *European Journal of Operational Research*, 204(1), 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.09.006>
- Van Der Vorst, J. G. A. J., Beulens, A. J. M., De, W., & Van Beek, P. (2006). *Supply Chain Management in Food Chains: Improving Performance by Reducing Uncertainty*. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3995.1998.tb00131.x>
- Varila, M., Seppänen, M., & Suomala, P. (2007). Detailed cost modelling: A case study in warehouse logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(3), 184–200. <https://doi.org/10.1108/09600030710742416>
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Yu, M., & de Koster, R. B. M. (2009). The impact of order batching and picking area zoning on order picking system performance. *European Journal of Operational Research*, 198(2), 480–490. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.09.011>

Anexo 1

Tarefas a executar na descarga de Produtos Não Alimentares em Temperatura Ambiente:

1. Imprimir o pedido de compra;
2. Comparar a quantidade de uma linha do pedido de compra com o documento do fornecedor;
3. Subir a cortina do cais;
4. Abrir a ponte;
5. Descarregar uma palete;
6. Ir buscar paletes para separação se necessário;
7. Separar uma referência para outra palete;
8. Contar a quantidade de uma palete;
9. Anotação de lote de uma palete;
10. Devolução de uma palete;
11. Carregar paletes vazias para o carro se necessário;
12. Subir a ponte e fechar a cortina do cais;
13. Carimbar documentos do fornecedor;
14. Introduzir pedido de compra no SI;
15. Introduzir uma linha no SI;
16. Impressão de uma etiqueta;
17. Colocação de uma etiqueta numa palete.

Tabela A. 1 - Tempo despendido em cada tarefa na receção de produtos não alimentares

Tarefa	Tempo médio (β p)	Driver de duração	Recurso utilizado
1	21 segundos (β_9)	X_7	Equipamento
2	16 segundos (β_1)	X_2	Mão de Obra
3	15 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
4	19 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
5	58 segundos (β_3)	X_1	Equipamento Mão de Obra
6	88 segundos (β_6)	X_3	Equipamento Mão de Obra
7	4 segundos (β_7)	X_4	Mão de Obra
8	50 segundos (β_5)	X_8	Mão de Obra
9	13 segundos (β_5)	X_8	Mão de Obra
10	151 segundos (β_2)	X_5	Equipamento Mão de Obra
11	152 segundos (β_8)	X_6	Equipamento Mão de Obra
12	29 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
13	18 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
14	18 segundos (β_{10})	X_7	Mão de Obra
15	13 segundos (β_5)	X_8	Mão de Obra
16	2 segundos (β_4)	X_8	Equipamento
17	2 segundos (β_5)	X_8	Mão de Obra

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

Tempo por descarga = $\beta_0 + \beta_1 \times X_2 + \beta_2 \times X_5 + \beta_3 \times X_1 + \beta_4 \times X_8 + \beta_5 \times X_8 + \beta_6 \times X_3 + \beta_7 \times X_4 + \beta_8 \times X_6 + \beta_9 \times X_7 + \beta_{10} \times X_7 + T_{circulação}$

Anexo 2

Tarefas a executar na descarga de Produtos Congelados e Refrigerados:

1. Imprimir o pedido de compra;
2. Comparar a quantidade de uma linha do pedido de compra com o documento do fornecedor;
3. Subir a cortina do cais;
4. Abrir a ponte;
5. Descarregar uma palete;
6. Ir buscar paletes para separação se necessário;
7. Separar uma referência para outra palete;
8. Contar a quantidade de uma palete;
9. Anotação da validade e lote de uma palete;
10. Verificação dos parâmetros de qualidade do produto pelo DQS;
11. Devolução de uma palete;
12. Carregar paletes vazias para o carro se necessário;
13. Subir a ponte e fechar a cortina do cais;
14. Carimbar documentos do fornecedor;
15. Introduzir pedido de compra no SI;
16. Introduzir uma palete no SI;
17. Impressão de uma etiqueta;
18. Colocação de uma etiqueta numa palete.

Tabela A. 2 - Tempo despendido em cada tarefa na receção de produtos congelados e refrigerados

Tarefa	Tempo médio (βp)	Driver de duração	Recurso utilizado
1	21 segundos ($\beta 7$)	X7	Equipamento
2	16 segundos ($\beta 1$)	X2	Mão de Obra
3	15 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
4	19 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
5	69 segundos ($\beta 2$)	X1	Equipamento Mão de Obra
6	12 segundos ($\beta 3$)	X3	Equipamento Mão de Obra
7	6 seg/caixa ($\beta 4$)	X4	Equipamento Mão de Obra
8	30 segundos ($\beta 10$)	X8	Mão de Obra
9	17 segundos ($\beta 10$)	X8	Mão de Obra
10	57 segundos ($\beta 10$)	X8	Mão de Obra
11	118 segundos ($\beta 5$)	X5	Equipamento Mão de Obra
12	95 segundos ($\beta 6$)	X6	Equipamento Mão de Obra
13	29 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
14	18 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
15	18 segundos ($\beta 8$)	X7	Mão de Obra
16	31 segundos ($\beta 10$)	X8	Mão de Obra
17	2 segundos ($\beta 9$)	X8	Equipamento
18	2 segundos ($\beta 10$)	X8	Mão de Obra

Onde:

X_1 = Número de paletes descarregadas

X_2 = Número de linhas de material no pedido de compra

X_3 = Número de viagens para recolher paletes para que vão ser usadas para separação

X_4 = Número de caixas a separar

X_5 = Número de paletes a devolver

X_6 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_7 = Número de pedidos de compra ao fornecedor

X_8 = Número de paletes arrumadas (após separação)

Tempo por descarga = $\beta 0 + \beta 1 \times X_2 + \beta 2 \times X_1 + \beta 3 \times X_3 + \beta 4 \times X_4 + \beta 5 \times X_5 + \beta 6 \times X_6 + \beta 7 \times X_7 + \beta 8 \times X_7 + \beta 9 \times X_8 + \beta 10 \times X_8 + T_{circulação}$

Anexo 3

Tarefas a executar na descarga de Legumes e Frutas:

1. Imprimir o pedido de compra;
2. Comparar a quantidade de uma linha do pedido de compra com o documento do fornecedor;
3. Subir a cortina do cais;
4. Abrir a ponte;
5. Descarregar uma palete;
6. Contar a quantidade de uma palete/tara;
7. Anotação da validade e lote de uma palete/tara;
8. Verificação dos parâmetros de qualidade do produto pelo DQS;
9. Devolução de uma palete;
10. Carregar paletes vazias para o carro se necessário;
11. Subir a ponte e fechar a cortina do cais;
12. Carimbar documentos do fornecedor;
13. Introduzir pedido de compra no SI;
14. Introduzir uma palete/tara no SI;
15. Impressão de uma etiqueta;
16. Colocação de uma etiqueta numa palete/tara.

Tabela A. 3 - Tempo despendido em cada tarefa na receção de legumes e frutas

Tarefa	Tempo médio (βp)	Driver de duração	Recurso utilizado
1	21 segundos ($\beta 6$)	X5	Equipamento
2	12 segundos ($\beta 1$)	X2	Mão de Obra
3	15 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
4	19 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
5	44 segundos ($\beta 2$)	X1	Equipamento Mão de Obra
6	54 segundos ($\beta 3$)	X1/ X6	Mão de Obra
7	32 segundos ($\beta 3$)	X1/ X6	Mão de Obra
8	130 segundos ($\beta 3$)	X1/ X6	Mão de Obra
9	129 segundos ($\beta 4$)	X3	Equipamento Mão de Obra
10	123 segundos ($\beta 5$)	X4	Equipamento Mão de Obra
11	29 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
12	18 segundos ($\beta 0$)	-	Mão de Obra
13	18 segundos ($\beta 7$)	X5	Mão de Obra
14	31 segundos ($\beta 3$)	X1/X6	Mão de Obra
15	2 segundos ($\beta 8$)	X1/ X6	Equipamento
16	2 segundos ($\beta 3$)	X1/ X6	Mão de Obra

Onde:

X_1 = Número de paletes a descarregar

X_2 = Número de linhas

X_3 = Número de paletes a devolver

X_4 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_5 = Número de pedidos de compra

X_6 = Número de taras (só para legumes)

$$\text{Tempo por descarga} = \beta 0 + \beta 1 \times X_2 + \beta 2 \times X_1 + \beta 3 \times X_1/X_6 + \beta 4 \times X_3 + \beta 5 \times X_4 + \beta 6 \times X_5 + \beta 7 \times X_5 + \beta 8 \times X_1/X_6 + T_{\text{circulação}}$$

Anexo 4

Tarefas a executar na descarga de Batatas e Cebolas:

1. Imprimir o pedido de compra;
2. Comparar a quantidade de uma linha do pedido de compra com o documento do fornecedor;
3. Subir a cortina do cais;
4. Abrir a ponte;
5. Descarregar uma palete;
6. Verificação dos parâmetros de qualidade do produto pelo DQS;
7. Devolução de uma palete;
8. Recolher paletes vazias para serem colocadas no carro;
9. Subir a ponte e fechar a cortina do cais;
10. Carimbar documentos do fornecedor;
11. Introduzir pedido de compra no SI;
12. Introduzir uma linha no SI;
13. Impressão de uma etiqueta;
14. Linha é recolhida pelo operador de arrumação.

Tabela A. 4 - Tempo despendido em cada tarefa na receção de batatas e cebolas

Tarefa	Tempo médio (β_p)	Driver de duração	Recurso utilizado
1	21 segundos (β_5)	X5	Equipamento
2	4 segundos (β_1)	X2	Mão de Obra
3	15 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
4	19 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
5	70 segundos (β_2)	X1	Equipamento Mão de Obra
6	49 segundos (β_1)	X2	Mão de Obra
7	80 segundos (β_3)	X3	Equipamento Mão de Obra
8	91 segundos (β_4)	X4	Equipamento Mão de Obra
9	29 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
10	18 segundos (β_0)	-	Mão de Obra
11	18 segundos (β_6)	X5	Mão de Obra
12	13 segundos (β_1)	X2	Mão de Obra
13	2 segundos (β_7)	X2	Equipamento

Onde:

X_1 = Número de paletes

X_2 = Número de linhas

X_3 = Número de paletes a devolver

X_4 = Número de viagens para recolher paletes vazias

X_5 = Número de pedidos de compra

Tempo de descarga = $\beta_0 + \beta_1 \times X_2 + \beta_2 \times X_1 + \beta_3 \times X_3 + \beta_4 \times X_4 + \beta_5 \times X_5 + \beta_6 \times X_5 + \beta_7 \times X_2 +$

$T_{circulação}$

Anexo 5

Tabela A. 5 - Número de receções e peso no primeiro semestre de 2021

Descrição do fornecedor	Kgs médio/receção	Nº Receções
Fornecedor 100	38	57
Fornecedor 110	57	33
Fornecedor 120	61	26
Fornecedor 130	66	46
Fornecedor 140	160	29
Fornecedor 150	202	26
Fornecedor 160	241	31
Fornecedor 170	249	31
Fornecedor 180	277	36
Fornecedor 190	285	28
Fornecedor 200	288	37
Fornecedor 210	301	39
Fornecedor 220	311	36
Fornecedor 230	328	50
Fornecedor 240	330	27
Fornecedor 250	336	30
Fornecedor 260	341	29
Fornecedor 270	449	29
Fornecedor 280	482	31
Fornecedor 290	515	32
Fornecedor 300	524	27
Fornecedor 310	566	33
Fornecedor 320	574	32
Fornecedor 330	579	31
Fornecedor 340	608	34
Fornecedor 350	616	32
Fornecedor 360	647	31
Fornecedor 370	651	31
Fornecedor 380	709	26
Fornecedor 390	721	26

Fornecedor 400	820	44
Fornecedor 410	827	27
Fornecedor 420	887	46
Fornecedor 430	896	56
Fornecedor 440	935	38
Fornecedor 450	1 346	26
Fornecedor 460	1 428	37
Fornecedor 470	1 459	40
Fornecedor 480	1 505	29
Fornecedor 490	1 509	43
Fornecedor 500	1 522	48
Fornecedor 510	1 555	40
Fornecedor 520	1 727	39
Fornecedor 530	1 766	32
Fornecedor 540	1 786	26
Fornecedor 550	1 792	58
Fornecedor 560	1 913	29
Fornecedor 570	1 938	39
Fornecedor 580	2 005	27
Fornecedor 590	2 062	45
Fornecedor 600	2 093	46
Fornecedor 610	2 165	31
Fornecedor 620	2 194	40
Fornecedor 630	2 234	119
Fornecedor 640	2 255	60
Fornecedor 650	2 705	78
Fornecedor 660	2 791	51
Fornecedor 670	3 095	42
Fornecedor 680	3 378	55
Fornecedor 690	3 776	72
Fornecedor 700	3 818	26
Fornecedor 710	4 839	44
Fornecedor 720	5 551	40
Fornecedor 730	5 702	57
Fornecedor 740	5 891	29
Fornecedor 750	5 980	61
Fornecedor 760	6 056	54
Fornecedor 770	6 102	124
Fornecedor 780	6 755	54
Fornecedor 790	7 291	76
Fornecedor 800	7 972	32
Fornecedor 810	9 022	30
Fornecedor 820	9 723	41
Fornecedor 830	10 854	74
Fornecedor 840	11 073	124
Fornecedor 850	11 318	56
Fornecedor 860	15 510	42

Fornecedor 870	15 644	59
Fornecedor 880	18 399	51
Fornecedor 890	24 587	62

Anexo 6

Tabela A. 6 - Redução do número de receções de fornecedores para o mês de maio

Descrição do fornecedor	Nº receções/mês	Proposta nº receções/mês	Redução no custo (€)
Fornecedor 840	21	14	162,8 €
Fornecedor 630	20	12	69,8 €
Fornecedor 830	12	11	52,7 €
Fornecedor 750	10	9	47,3 €
Fornecedor 500	8	4	46,9 €
Fornecedor 870	10	8	43,7 €
Fornecedor 650	13	8	42,4 €
Fornecedor 770	21	13	37,3 €
Fornecedor 780	9	6	36,4 €
Fornecedor 660	9	6	35,9 €
Fornecedor 460	6	4	32,9 €
Fornecedor 670	7	4	32,0 €
Fornecedor 440	10	6	31,3 €
Fornecedor 720	7	4	26,1 €
Fornecedor 800	5	3	25,5 €
Fornecedor 790	13	8	23,7 €
Fornecedor 680	9	6	22,7 €
Fornecedor 570	7	4	22,5 €
Fornecedor 430	9	6	21,5 €
Fornecedor 440	6	4	20,2 €
Fornecedor 100	10	6	20,1 €
Fornecedor 210	7	4	18,5 €
Fornecedor 730	10	6	18,4 €
Fornecedor 420	8	5	17,5 €
Fornecedor 520	7	4	17,4 €
Fornecedor 470	7	4	17,2 €
Fornecedor 290	5	4	10,8 €
Fornecedor 850	9	8	17,0 €
Fornecedor 690	12	7	16,8 €
Fornecedor 490	7	4	15,6 €
Fornecedor 590	8	5	15,3 €
Fornecedor 810	5	4	14,7 €
Fornecedor 820	7	5	14,5 €
Fornecedor 230	8	5	13,2 €
Fornecedor 320	5	3	12,7 €
Fornecedor 410	5	3	12,5 €
Fornecedor 510	7	4	11,8 €
Fornecedor 340	6	4	11,6 €

Fornecedor 860	7	6	11,5 €
Fornecedor 130	8	5	10,9 €
Fornecedor 600	8	6	10,6 €
Fornecedor 710	7	5	9,9 €
Fornecedor 220	6	4	9,9 €
Fornecedor 300	5	3	9,9 €
Fornecedor 310	6	4	8,9 €
Fornecedor 580	5	3	8,8 €
Fornecedor 380	4	3	8,8 €
Fornecedor 160	5	3	8,7 €
Fornecedor 180	6	4	8,7 €
Fornecedor 610	5	3	8,3 €
Fornecedor 330	5	3	7,8 €
Fornecedor 370	5	3	7,6 €
Fornecedor 110	6	3	7,4 €
Fornecedor 140	5	4	7,2 €
Fornecedor 620	7	4	6,9 €
Fornecedor 170	5	3	6,8 €
Fornecedor 360	5	3	6,4 €
Fornecedor 350	5	3	6,3 €
Fornecedor 250	5	4	6,2 €
Fornecedor 400	7	4	5,8 €
Fornecedor 550	10	8	5,4 €
Fornecedor 540	4	3	4,9 €
Fornecedor 150	4	3	4,9 €
Fornecedor 740	5	4	4,6 €
Fornecedor 270	5	4	3,4 €
Fornecedor 200	6	5	3,3 €
Fornecedor 700	4	3	3,2 €
Fornecedor 560	5	4	2,8 €
Fornecedor 390	4	3	2,1 €
Fornecedor 240	5	3	1,5 €
Fornecedor 260	5	4	1,3 €
Fornecedor 450	4	3	1,3 €
Fornecedor 480	5	4	0,9 €
Fornecedor 280	5	4	0,7 €
Fornecedor 530	5	4	0,3 €
Fornecedor 880	9	9	0,0 €
Fornecedor 890	10	10	0,0 €
Fornecedor 190	5	5	0,0 €
Fornecedor 120	4	4	0,0 €
Fornecedor 760	9	8	-0,1 €



2021

ANA CATARINA DA SILVA MARTINS

O IMPACTO DA ROTAÇÃO DE STOCKS NA RECEÇÃO DE
PRODUTOS NUMA PLATAFORMA LOGÍSTICA ALIMENTAR