

Cláudia Patrícia Ribeiro da Rocha

# OBJETIVOS E CONDICIONANTES NO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO

Relatório de estágio em Mestrado em Gestão, orientado por  
Maria João Alves e apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Julho 2018



UNIVERSIDADE DE COIMBRA





FEUC FACULDADE DE ECONOMIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Cláudia Patrícia Ribeiro da Rocha

# Objetivos e condicionantes no processo de distribuição

Relatório de estágio em Mestrado em Gestão, apresentado à  
Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para  
obtenção do grau de Mestre

Orientador: Prof. Doutora Maria João Alves

Coimbra, Julho 2018



## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer à Europac Kraft Viana pela oportunidade que me deram ao aceitar o meu estágio. Em particular, agradeço às pessoas com quem trabalhei diariamente – Ana Ferreira, Paulo Meireles, Rui Pereira e Rolando Costa – pela forma como me acolheram, por todos os conhecimentos transmitidos e pela confiança que depositaram em mim.

Deixo um agradecimento também à minha família, que está presente em todos os momentos e me apoia sempre.

Por fim, um agradecimento à minha orientadora, a professora Maria João Alves, por todo o apoio à elaboração deste relatório e por aceitar ser minha orientadora após os contratempos iniciais da orientação do meu estágio.

## RESUMO

O presente relatório tem como objetivo a apresentação das várias tarefas realizadas durante o meu estágio curricular na empresa Europac Kraft Viana, em Viana do Castelo.

O estágio realizado entre cinco de fevereiro e vinte e sete de junho do presente ano no departamento de logística, em particular na divisão de expedição marítima, teve como principal objetivo a elaboração de uma ferramenta para a melhoria da cadeia de distribuição de bobinas de papel.

Nesta linha de pensamento, e tendo em conta o trabalho realizado durante o estágio, é abordado em termos teóricos a temática dos transportes e as dificuldades na sua otimização. Esta área está diretamente associada ao conceito de logística e constitui uma parte muito importante dos custos da empresa. Assim, a empresa deve escolher o transporte que melhor se adequa às suas necessidades, tendo em conta, entre outros aspetos, o custo, o tempo, a flexibilidade e o volume de perdas e danos associados a cada transporte. É também crucial para o bom desempenho da empresa que esta considere a entrega dos produtos ao cliente no seu melhor estado. Isto envolve um bom processo de embalagem, de carregamento do veículo e o estabelecimento de rotas apropriadas.

No final do estágio, foi possível concluir que a determinação dos custos de transporte por diversas vias permite estabelecer comparações por forma a possibilitar a escolha da rota mais rentável em termos financeiros. Para a completa otimização da distribuição, é essencial encontrar o equilíbrio entre a eficiência de todas as atividades da distribuição, em particular o embalagem, o carregamento do veículo e a criação de rotas.

**Palavras-chave:** logística; transportes; embalagem; carregamento; rotas.

## **ABSTRACT**

This report aims to present the various tasks carried out during my internship at Europac Kraft Viana, in Viana do Castelo.

The internship carried out between February 5 and June 27 of the current year in the logistics department, in particular in the maritime shipping division, had as main objective the elaboration of a tool for improving the distribution chain of paper reels.

In this line of thought, and taking into account the work carried out during the internship, the distribution area is addressed in theoretical terms and the difficulties of its optimization. This topic is directly associated with the concept of logistics and constitutes a very important part of the costs of a company. Thus, the company must choose the transport means that best suits its needs, taking into account, among other aspects, the cost, time, flexibility and volume of losses and damages associated with each means of transport. It is also crucial for the good performance of the company that it delivers the products to the customer in their best conditions. This involves an adequate process of packaging, vehicle loading and establishing appropriate routes.

At the end of the internship, it was possible to conclude that the determination of transport costs through different routes allows to perform comparisons and choose the most profitable route in financial terms or the one involving fewer costs. For complete optimization of distribution, it is essential to find the balance between the efficiency of all distribution activities, in particular, packaging, vehicle loading and route definition.

**Keywords:** logistics; transport; packaging; loading; routes.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação de custos de vias por cliente	34
Tabela 2. Comparação do custo efetivo e do custo mínimo	35
Tabela 3. Registos de transações do cliente	42
Tabela 4. Análise por camião direto	43
Tabela 5. Análise pelo porto de Terneuzen	43
Tabela 6. Análise pelo porto de Bremen	44
Tabela 7. Comparação de custos por via	44
Tabela 8. Comparação do custo real com o custo mínimo	44
Tabela 9. Resumo da comparação de custos	45
Tabela 10(a). Plano do navio	45
Tabela 10(b). Plano do navio	46



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo do 3L-CVRP	21
Figura 2. Carregamento dos itens apresentados na figura 1	22
Figura 3. Cronologia da empresa	25
Figura 4. Localizações do grupo	27
Figura 5. Fluxos de distribuição na Europac Kraft Viana	34
Figura 6. Bobinas de papel	36
Figura 7. Guia de etapas para utilização da ferramenta desenvolvida	38
Figura 8. Ficheiro “SAP”	39
Figura 9. Ficheiro “Importa”, folha “dados_totais”	40
Figura 10. Ficheiro “Importa”, folha “resumo_load”	40
Figura 11. Ficheiro “Projeto”, folha “Custos SAP”	41

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b>	i
<b>RESUMO</b>	ii
<b>ABSTRACT</b>	iii
<b>LISTA DE TABELAS</b>	iv
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	v
<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>Parte I: Contextualização teórica</b>	3
<b>1.1. Logística</b>	4
<b>1.2. Transportes</b>	5
1.2.1. Meios de transporte	7
<b>1.3. Distribuição</b>	10
1.3.1. Embalagem	10
1.3.2. Carregamento de veículos	12
1.3.3. Rotas	17
<b>Parte II: A empresa</b>	23
<b>2.1. A empresa em Viana do Castelo, Portugal</b>	24
<b>2.2. O grupo Europac</b>	25
<b>2.3. Centralização da logística</b>	28
<b>2.4. Energia</b>	29
<b>2.5. Futuro</b>	29
<b>2.6. Resultados financeiros</b>	30
<b>Parte III: O Estágio</b>	31
<b>3.1. Atividades realizadas durante o estágio</b>	32
<b>3.2. Análise de um cliente através da ferramenta desenvolvida</b>	37
<b>3.3. Balanço do estágio</b>	46
<b>Parte IV: Conclusões</b>	49
<b>Bibliografia</b>	53

## INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no relatório de estágio para obtenção do grau de mestre em gestão pela Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

O estágio curricular decorreu em Viana do Castelo, na empresa Europac Kraft Viana, durante os meses de fevereiro a junho, no departamento de logística, em concreto na divisão de expedição marítima. O principal objetivo deste estágio foi a elaboração de uma ferramenta para melhorar a cadeia de distribuição da empresa.

Neste sentido, as atividades realizadas consistiram na análise dos fluxos de distribuição da empresa, por cliente e por via de distribuição. Após esta análise, foi feita uma comparação de custos de forma a encontrar a opção de menor custo, possibilitando um melhor desempenho financeiro da empresa.

Tendo em conta o trabalho realizado durante o estágio, é tratado neste relatório o tema dos transportes e as condicionantes para a sua otimização.

Os problemas de distribuição estão diretamente associados à logística e são eles também que representam uma grande parcela dos custos logísticos de uma empresa. De entre os vários transportes disponíveis, a empresa deve escolher o que melhor se adequa às suas necessidades, tendo em conta as características de cada serviço. Assim, entre os fatores a considerar está o custo, o tempo, a flexibilidade e o volume de perdas e danos associados a cada transporte.

Após a escolha do meio de transporte a utilizar, a empresa tem de se focar na entrega eficiente dos produtos ao cliente. Isto envolve um bom processo de embalagem, de carregamento do veículo e o estabelecimento de rotas apropriadas.

Assim, o relatório encontra-se estruturado em quatro capítulos: no capítulo I é feita uma breve contextualização teórica acerca da otimização no domínio dos transportes e distribuição, nomeadamente nas vertentes de embalagem e carregamento de veículos e estabelecimento de rotas de entrega; no capítulo II, é apresentada a empresa acolhedora do estágio; o capítulo III descreve as atividades realizadas durante os cinco meses de estágio; por fim, no capítulo IV são estabelecidas as ligações entre o tema abordado em termos teóricos e o funcionamento da empresa nessas vertentes e são apresentadas as conclusões.



## **PARTE I: CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA**

## 1.1. Logística

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals*<sup>1</sup>, a logística é o processo de planejar, implementar e controlar, de forma adequada e eficiente, o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informações relacionadas, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, atendendo os requisitos dos clientes. A logística inclui ainda atividades como a coordenação e colaboração entre fornecedores, intermediários e clientes, ou seja, é uma atividade que coordena a oferta e a procura de uma organização.

A gestão logística procura a otimização das atividades da logística, assim como o equilíbrio entre outras atividades empresariais, como a produção, o *marketing* e as finanças. Como atividades integradoras da logística temos:

- Gestão de existências
- Transporte de mercadorias
- Localização de instalações
- Serviço ao cliente
- Previsão da procura
- Manuseamento de materiais
- Comunicação e coordenação
- Compras
- Devolução de materiais

Em suma, a logística tem como atividades principais a gestão de *stocks*, o transporte de mercadorias e a localização das instalações.

---

<sup>1</sup> Council of Supply Chain Management Professionals (2013, agosto). CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Obtido em julho 07, 2018, de [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)

## 1.2. Transportes

Este subcapítulo tem como fonte principal o trabalho de Costa, Dias, & Godinho (2010).

Os transportes estão diretamente associados ao conceito de logística sendo que, em geral, os seus custos representam também uma grande parcela dos custos logísticos de uma empresa.

Um sistema de transportes eficiente é importante para a empresa e é particularmente relevante quando existe uma maior distância geográfica entre os locais de produção e os mercados. Ou seja, a eficiência nos transportes aumenta a flexibilidade na escolha das localizações mais propícias à eficiência, onde se pratiquem preços mais reduzidos e onde sejam possíveis as economias de escala advindas da maior produção. Desta forma, há uma maior competição devido ao acesso mais rápido e barato aos produtos.

Em termos empresariais, é o sistema de transportes que permite à empresa mover a sua produção do local de fabrico até ao ponto onde o cliente a espera. Este movimento é uma forma de acrescentar valor ao produto, uma vez que o cliente valoriza mais um produto quando este está no local onde é procurado do que quando o produto está a grande distância. A par do fator localização, o cliente também valoriza o fator tempo, ou seja, o cliente prefere um produto que está disponível quando este o procura em detrimento de um produto pelo qual tem de estar à espera. Um sistema de transportes eficiente permite à empresa um envio rápido dos produtos para o ponto onde eles são procurados, aumentando assim a disponibilidade do produto ao cliente e, conseqüentemente, diminuir os níveis de *stocks* necessários e os níveis de vendas perdidas.

A escolha do meio de transporte a utilizar deve ter em conta as características da situação em que o serviço de transporte é necessário, de forma a fazer a seleção mais adequada. Neste sentido, deve ser tido em conta, entre outros aspetos, o custo, o tempo, a flexibilidade e o volume médio de perdas e danos associados ao serviço.

- **Custo:** é importante ter em consideração todos os custos possíveis – custos de carga e descarga, custo de fazer o trajeto, custo de utilização de terminais (em caso de portos e aeroportos), etc. Por forma a ter uma comparação correta dos custos de cada transporte, é fundamental a existência de critérios rigorosos de imputação de custos, como os custos de combustível, de mão de obra e de

manutenção que são aplicados a cada transporte. Os custos são compostos por uma componente variável, que se altera com a distância, quantidade e tipo de produto a enviar (com é o caso do custo de combustível, de mão de obra, manutenção do equipamento e manuseamento do produto na carga e descarga) e uma componente fixa (aquisição, construção e manutenção de infraestruturas, aquisição do equipamento de transporte e custos administrativos).

- Tempo: apresenta uma forte relação com o custo – em geral, quanto mais rápido for o transporte, maior tende a ser o custo. O tempo de transporte é o intervalo de tempo que decorre entre o momento da recolha do produto na origem e a sua entrega no destino. Esta variável tem duas características fundamentais – o tempo médio e a variabilidade, isto é, a incerteza quanto ao tempo de transporte efetivo que se irá verificar. Em muitos casos, é mais importante ter uma variabilidade menor do que o tempo médio de transporte, uma vez que permite à empresa fazer um melhor planeamento. Assim, tornam-se menos frequentes as ruturas no serviço ao cliente e evita-se a criação de expectativas por parte deste que podem sair defraudadas.
- Flexibilidade: esta característica abrange várias dimensões - a disponibilidade de horários, a versatilidade quanto aos produtos que podem ser transportados (em termos de dimensões, de necessidades de armazenamento especiais, a disponibilidade para transportar produtos com características diferentes em simultâneo), e a flexibilidade quanto aos locais onde o produto pode ser recolhido e entregue (serviço ponto a ponto com recolha e entrega em quase qualquer local, ou serviço terminal a terminal, onde a partida e chegada ocorre em terminais específicos).
- Perdas e danos: decorrentes de roubos, extravios, danificação durante o transporte... A perda do valor do produto é a primeira consequência, mas o efeito mais importante está relacionado com o impacto no serviço ao cliente. Quando se trata de um envio para o cliente, a perda ou estrago do produto implica o envio de uma nova unidade, atrasando a sua receção pelo cliente, que poderá afetar a imagem da empresa ou levar o cliente a perder o interesse no produto. Quando se trata do envio para outro ponto de armazenamento, a sua perda ou dano significa



um maior número de rupturas de stock ou o aumento do nível de existências para garantir o mesmo nível de serviço.

### **1.2.1. Meios de transporte**

As características do serviço de transporte dependem, fortemente, do meio de transporte utilizado. Os meios mais frequentes são o transporte rodoviário, o ferroviário, o hidroviário, o aéreo e o por *pipe line*.

- Rodoviário – tem uma estrutura de custos caracterizada por custos fixos baixos e custos variáveis altos e permite economias de escala com o aumento das quantidades ou distância. É o único que permite a entrega ponto a ponto, o que lhe dá grande flexibilidade, sendo, assim, um meio frequente para efetuar entregas e recolhas entre os pontos de origem e os terminais e entre estes e os pontos de destino. Tem uma grande versatilidade quanto aos tipos de produtos que pode transportar, sendo a principal limitação a dimensão máxima desses produtos. É um meio com grande flexibilidade quanto a horários de recolha e entrega e o tempo de transporte não depende apenas de fatores controlados pelo transportador, como é o caso da qualidade das estradas, as condições climatéricas e o volume de tráfego nas vias usadas. Ainda assim, é um meio com variabilidade de tempo baixa. O facto de permitir a entrega ponto a ponto permite tempos médios de transporte muito competitivos para curtas e médias distâncias. O nível de perdas e danos também é geralmente baixo.
- Ferroviário – é um meio que apenas permite um serviço terminal a terminal, necessitando de ser complementado, geralmente, pelo meio rodoviário. Caracteriza-se por ter custos fixos altos e custos variáveis baixos. Possibilita a obtenção de economias de escala significativas, quer com a distância quer com a quantidade transportada. É um meio competitivo para grandes quantidades e grandes distâncias. Tem uma alta versatilidade quanto aos produtos que pode transportar e às suas dimensões. A flexibilidade deste meio em relação aos pontos de recolha e entrega é muito limitada, e a disponibilidade do serviço é muito variável, estando dependente dos operadores de cada país. Este meio tem uma

baixa dependência de fatores não controláveis pelo operador, como o volume de tráfego ou condições climáticas, fazendo com que tenha uma baixa variabilidade de tempo de transporte. Geralmente, não é um meio muito rápido, mas o seu tempo médio pode ser atrativo para grandes distâncias. É o meio de transporte que apresenta um maior nível de perdas e danos.

- Hidroviário - está dependente de vias navegáveis e dos portos existentes, o que só permite um serviço terminal a terminal. Neste sentido, a disponibilidade do serviço é muito limitada e a flexibilidade quanto a locais de entrega e recolha é reduzida. Este facto obriga também, em geral, a outros meios de transporte complementares. Os seus custos são maioritariamente fixos, pois o custo associado ao manuseamento da carga nos portos é geralmente muito elevado. Assim, é recorrente o uso de contentores que permitem a carga e descarga por processos automatizados. Tem importantes economias de escala, com o aumento das distâncias e com o aumento da quantidade a ser transportada. É um meio que tem versatilidade muito elevada quanto aos produtos que podem ser transportados. As velocidades praticadas são baixas, logo os tempos médios de percurso são elevados. O tempo de transporte está dependente de fatores não controláveis pelo operador, como as condições climáticas, o que faz com que tenha uma grande variabilidade. Os custos com perdas e danos são considerados baixos, quando comparados com os restantes meios de transporte, e devem-se ao facto de ser um meio usado para transportar bens de baixo valor.
- Aéreo – é um meio associado a transportes com características especiais, como o de produtos de elevado valor ou casos em que ocorreu um atraso na entrega e se pretenda que seja feita no menor espaço de tempo, mesmo significando custos avultados. Os custos fixos e variáveis são elevados e tem custos independentes da distância percorrida, como os custos associados à descolagem e aterragem dos aviões, por isso existem economias de escala com o aumento da distância percorrida. Tem uma versatilidade limitada, pois existem restrições ao tipo de produtos que podem ser transportados e às suas dimensões. A flexibilidade quanto aos locais em que os produtos podem ser recolhidos e entregues é também limitada, pois é um serviço terminal a terminal. A disponibilidade do

serviço depende fortemente dos operadores que atuam em cada região. As velocidades são elevadas, sendo este o meio que apresenta menor tempo médio de transporte para grandes distâncias. A variabilidade do tempo de transporte é baixa em valor absoluto. O volume de perdas e danos é reduzido.

- *Pipe line* – é um serviço terminal a terminal, baseado na utilização de condutas para o transporte de produtos específicos – mais frequentemente petróleo em oleodutos e gás natural em gasodutos. Apresenta economias de escala muito significativas com o volume transportado e, geralmente, a construção de infraestruturas apenas é economicamente viável quando é previsível que se venham a transportar quantidades elevadas. Os principais custos são fixos. É um meio pouco versátil, não podendo ser utilizado para a maioria dos produtos e a flexibilidade quanto aos locais de recolha e entrega é também limitada à existência de terminais. A disponibilidade do serviço é muito grande, podendo o transporte ser feito quando pretendido. A sua velocidade depende do diâmetro da conduta, da pressão em que o produto está a ser transportado, do relevo do terreno e do tipo de produto, mas em média é de cinco a treze quilómetros por hora. O volume de perdas e danos é muito baixo.
- Serviços intermodais – a maioria dos meios de transporte apenas permite um serviço terminal a terminal, necessitando geralmente de recorrer a um modo adicional para os trajetos entre os terminais e a origem e o destino. Assim, muitos serviços de transporte são intermodais. Existe um grande número de combinações possíveis, sendo a mais frequente entre o meio rodoviário e ferroviário, onde existem alguns sistemas que facilitam esta combinação. Estes sistemas permitem a transição dos produtos entre meios sem necessidade de tempos de mudança ou custos de manuseamento significativos. Um destes sistemas é o *trailer on flat car*, onde o semirreboque de um veículo rodoviário é transportado através do meio ferroviário. Outra combinação relevante é entre o meio rodoviário e hidroviário, com o sistema *rol-on-roll-off*, onde os veículos rodoviários são transportados juntamente com a carga, em equipamentos hidroviários de grande porte.

### 1.3. Distribuição

A distribuição, segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals*<sup>2</sup>, engloba as atividades associadas ao movimento dos materiais da origem até ao destino. O planeamento da distribuição é um processo que envolve a preparação de atividades como o transporte de entrada e saída, gestão de armazém, definição de níveis de *stock*, embalagem e carregamento e várias funções administrativas.

O processo de embalar um produto e o entregar ao cliente é uma operação de distribuição logística com importância vital para as empresas. Se, por um lado, o planeamento e a sua implementação eficaz influenciam, em grande medida, os custos de uma empresa, a qualidade dos processos de embalagem e transporte são, por outro lado, cruciais para determinar se a empresa está suficientemente orientada para as necessidades dos clientes. O facto de os clientes receberem os seus produtos a tempo, nas quantidades certas e intactos é um requisito fundamental, assim como o facto de o descarregamento dos produtos ser feito de forma fácil, rápida e segura.

Existe uma elevada interdependência entre os processos de embalamento, de carregamento e de definição de rotas de transporte de uma empresa. Por isso, é importante que todas as atividades sejam planeadas de forma integrada e realizadas de forma eficiente.

#### 1.3.1. Embalagem

Antes de carregar os produtos no meio de transporte a utilizar, é importante que estes sejam devidamente embalados, de forma a que estejam protegidos contra possíveis danos.

Um dos algoritmos mais conhecidos nesta temática para resolver o *Bin packing problem* (BPP) deve-se a Martello & Toth (1990), que apresentam um problema que consiste em encontrar o menor número de caixas necessárias para embalar um determinado número

---

<sup>2</sup> Council of Supply Chain Management Professionals (2013, agosto). CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Obtido em julho 07, 2018, de [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)

de produtos, sem que a soma do peso dos produtos ultrapasse a capacidade de cada caixa. O BPP é um problema de otimização de difícil resolução, mesmo na sua forma mais simples, o que levou a que fossem desenvolvidas várias heurísticas para tratar este problema de diversas formas.

A versão básica deste problema apenas permite um tamanho para as caixas e um só tipo de produtos, mas as generalizações contornam esta restrição. Por exemplo, o *Variable-Sized Bin Packing Problem (VSBPP)* onde são permitidos tamanhos variados, com custos diretamente ligados aos volumes das caixas, e com o objetivo de minimizar o volume desperdiçado. A versão do problema tratada no artigo de Pisinger & Sigurd (2005) consiste em embalar um conjunto de itens retangulares num conjunto de caixas também retangulares, que se caracterizam por ter tamanhos e custos diferentes e existem em quantidades infinitas. A este problema foi dado o nome de *Two-Dimensional Variable Sized Bin Packing Problem (2DVSBPP)* e tem como objetivo a minimização do custo total das caixas usadas para embalar todos os produtos, tendo em conta certas restrições. Assume-se que há pelo menos um tipo de caixa apropriado a cada produto e que se nenhum produto couber em determinada caixa, essa caixa deve ser eliminada do problema. Devem também eliminar-se as caixas dominadas, isto é, se um tipo de caixa tem um custo superior, mas altura e largura inferiores a outro tipo de caixa, o primeiro tipo deve ser eliminado, pois vamos encontrar sempre uma solução ótima que não inclui este primeiro tipo de caixa. Apesar de inicialmente ser considerada a existência de um número ilimitado de caixas, não se pode usar um número de caixas superior ao número de produtos a transportar. É ainda tido em conta o facto de que nenhuma parte do produto pode exceder o tamanho da caixa e que cada caixa só pode ser usada uma vez e se houver algum produto para colocar nela.

Perboli, Gobbato, & Perfetti (2014) referem uma abordagem diferente deste problema, o *Generalized Bin Packing Problem (GBPP)*, que consiste na existência de um conjunto de caixas caracterizadas pelo seu volume e custo e um conjunto de produtos caracterizados pelo seu volume e lucro. Estes produtos são divididos em duas classes - os produtos de carregamento obrigatório e os produtos de carregamento não obrigatório. O objetivo deste problema consiste na seleção das caixas e produtos apropriados para minimizar o

custo total dado pela diferença entre os custos das caixas escolhidas e o lucro dos produtos não obrigatórios selecionados.

### **1.3.2. Carregamento de veículos**

O processo de carregamento de um veículo é uma operação logística que influencia a eficiência económica da cadeia de abastecimento de uma empresa, sendo a qualidade da solução de carregamento um fator económico muito relevante. Um mau desempenho no carregamento resulta em custos desnecessários, como o custo da utilização de mais veículos, e num mau atendimento ao cliente, advindo do não cumprimento de prazos, por exemplo.

Os problemas de carregamento podem ter diversos objetivos, nomeadamente a minimização dos custos, a maximização dos lucros, a minimização dos veículos a utilizar, a maximização do tempo entre abastecimentos, entre outros.

Martello & Toth (1990) abordam o “problema da mochila” (*Knapsack problem*) que consiste na escolha de produtos para colocar dentro de uma mochila de forma a maximizar uma função objetivo, sem que o tamanho dos objetos ultrapasse a sua capacidade. Furini, Monaci, & Traversi (2018) apresentam uma generalização a este problema, em que está associado aos itens uma operação com tempo de configuração – o *Knapsack Problem with Setup (KPS)*. A função objetivo é a maximização da diferença entre o lucro total dos produtos selecionados e o seu custo de *setup*.

O trabalho de Yüceer & Özakça (2010) apresenta uma perspetiva diferente deste tema com o *Truck Loading Problem*, onde há um veículo com um dado número de compartimentos para transportar uma certa quantidade de produtos diferentes com vários tamanhos, de uma origem para múltiplos destinos diferentes. O objetivo consiste em carregar os compartimentos do veículo de forma a maximizar o tempo de reabastecimento, ou seja, o tempo entre duas entregas, para uma dada rota de destinos. Esta maximização de tempo é uma forma potencial de reduzir os custos de transporte.

Nesta variante do problema, o espaço de carga do veículo é dividido em compartimentos de modo a ser mais fácil a sua carga e descarga. Os vários compartimentos de um veículo podem ter volumes diferentes e podem carregar produtos de vários tamanhos. Todavia, a capacidade de um compartimento não pode ser ultrapassada.

O caminhão é carregado consoante a procura de cada destino de uma rota, numa dada zona geográfica. É uma exigência da gestão que os destinos aceitem o cronograma de entregas desde que as suas exigências sejam satisfeitas até à próxima data de entrega.

É importante que cada ponto seja fornecido com a quantidade certa de produtos, de modo a responder à procura até à entrega seguinte. Se esta condição não se verificar, podem ocorrer perdas de negócio ou a necessidade de entregas adicionais com um custo superior.

É também mencionado o problema de carregar produtos que não podem ser misturados, como produtos petrolíferos e vários produtos químicos, em que o objetivo é também carregar o veículo de forma a maximizar o intervalo de tempo entre duas entregas consecutivas, maximizando também o lucro total.

O problema referido no trabalho de Liu, Smith, & Qian (2016), apelidado de *Heterogeneous Multi-type Fleet Vehicle Loading Problem (HVLP)*, tem como objetivo a maximização do lucro total de uma frota de veículos heterogéneos através da associação eficiente dos produtos a transportar aos veículos a usar nesse transporte. Esta associação tem em conta as encomendas acabadas de produzir (caracterizadas pelo seu peso, dimensões, lucro e destino), os veículos disponíveis e adequados a esse transporte (caracterizados pelas dimensões e peso que podem transportar) e a localização dos armazéns. O lucro total é calculado pela diferença entre o lucro dos produtos transportados e o custo da rota a efetuar, que tem uma relação linear com a distância a percorrer. O lucro deste processo varia consoante as combinações de carregamento das encomendas e dos veículos disponíveis.

O problema consiste na existência de uma fábrica que produz produtos com características distintas e a existência de uma empresa de logística que possui veículos heterogéneos. A empresa possui os seus próprios veículos, que serão a sua escolha preferencial. Na impossibilidade de atender a todos os pedidos com os seus próprios meios, as encomendas restantes serão entregues por uma empresa de transportes. Desta forma, os pedidos são considerados opcionais para o transporte com veículos próprios e considerados obrigatórios para a empresa logística. Os pontos de entrega dos produtos são distantes uns dos outros, não sendo por isso vantajoso fazer a entrega com um único

veículo. Existe um armazém central para cada grupo de clientes, sendo as rotas definidas desde o armazém inicial até às localizações centrais mais vantajosas para cada cliente.

De forma a tornar este modelo mais eficiente, existem algumas suposições e restrições:

- É permitido que uma encomenda seja entregue com recurso a vários veículos;
- Qualquer encomenda pode ser carregada em qualquer veículo assim como qualquer veículo pode transportar qualquer encomenda;
- Os custos de carga e de descarga não são considerados;
- Os custos associados a uma rota incluem portagens, custo da mão de obra e custo de energia, que se pressupõem ser lineares com a distância;
- O peso das encomendas carregadas em cada veículo não pode exceder o limite superior da capacidade de carga assim como existem restrições de volume, em que não podem ser ultrapassados os limites de comprimento, altura e largura;
- Respeitar, se se verificar, a existência de encomendas prioritárias e o facto de o carregamento dos produtos não exceder aqueles que são encomendados.

O objetivo do HVLP passa por escolher as encomendas para carregar e especificar a posição que vão ocupar em cada veículo de transporte de modo a maximizar o lucro total, utilizando a capacidade total dos transportes selecionados. Todavia, cada empresa tem um objetivo diferente, sendo o objetivo da empresa de logística a minimização do número de veículos de transporte utilizados.

Na prática, é utilizada uma base informática onde são registados e alterados os pedidos e os dados dos veículos de transporte. Aqui, são escolhidas as encomendas a enviar que são depois associadas aos veículos disponíveis. No final, é mostrada a solução de carregamento para cada veículo, com as quantidades a transportar e os destinos.

Bortfeldt & Wäscher (2012) apresentam o problema de carregamento de contentores com diversas restrições para o seu carregamento, que podem ser aplicadas a outros meios de transporte, nomeadamente a camiões.

Estes problemas consistem no carregamento de produtos num espaço retangular (que pode ser também o espaço de carga de um camião) com o objetivo de otimizar uma função objetivo com duas condições essenciais – todos os produtos ficam inteiramente



dentro do contentor e dois produtos não podem ocupar a mesma posição. Neste tipo de problema, existem dois modelos: existem contentores disponíveis para acomodar todos os produtos ou existe espaço apenas para parte desses produtos. O objetivo dos problemas do primeiro tipo é minimizar o número de contentores usados, enquanto que no segundo tipo de problemas, o objetivo passa por maximizar o valor dos produtos carregados.

As restrições deste problema são classificadas como rígidas ou suaves. As restrições rígidas têm de ser cumpridas obrigatoriamente enquanto que as restrições suaves podem não ser cumpridas dentro de certos limites.

- Restrição de limites de peso: esta é uma restrição rígida onde um contentor só pode ser carregado até um certo limite máximo de peso.
- Restrições de distribuição de peso: estão relacionadas com a distribuição uniforme da carga pelo piso do contentor. É uma restrição importante para que a carga não se desloque pelo contentor enquanto este está em movimento.
- Prioridades de carregamento: quando não há espaço suficiente para toda a carga, é necessário decidir quais os produtos a carregar e quais os que esperam pelo próximo carregamento. Esta escolha pode ser feita pela validade dos produtos ou pelos prazos de entrega exigidos, por exemplo.
- Restrições de orientação: cada lado de uma caixa pode ser considerado como altura, existindo assim três orientações verticais possíveis. A resistência de uma caixa depende da sua orientação vertical e, nesse sentido, não são possíveis todas as orientações verticais quando um contentor está sendo carregado. Estas restrições são apresentadas para impedir que as mercadorias sejam danificadas e para garantir a estabilidade da carga.
- Restrições de empilhamento: estão relacionadas com a forma como as caixas são colocadas umas sobre as outras, com o objetivo de reduzir os danos e perdas nas mercadorias e nas próprias embalagens. O peso ou pressão que cada caixa pode suportar antes de ceder varia com a sua resistência, que depende da forma como a embalagem é construída, da orientação em que é carregada, do seu conteúdo e das condições em que é utilizada (como a humidade e a duração do transporte). Outra

abordagem consiste em proibir que um tipo de caixa seja colocado sobre outro certo tipo, limitando as combinações de empilhamento possíveis.

- Restrições de envio completo: quando não há espaço suficiente para toda a carga, parte dela tem de ser deixada para um próximo contentor. Quando esta restrição está presente, todos os produtos de uma encomenda têm de ser carregados juntos no mesmo contentor e se um dos produtos não pode ser carregado, nenhum deles o deve ser. Há também uma variante desta restrição em que todos os produtos têm de ser carregados no mesmo embarque, mas não necessariamente no mesmo contentor.
- Restrições de alocação: à semelhança da restrição anterior, esta pode exigir que todos os produtos de uma encomenda tenham de seguir no mesmo contentor ou, por outro lado, pode exigir que certos produtos não sejam carregados no mesmo contentor, por exemplo, produtos alimentares e perfumaria.
- Restrições de posicionamento: limitam a localização dos produtos dentro de um contentor, seja em termos absolutos dentro do contentor ou em relação à localização de outros produtos. Por exemplo, pode ser exigido que todos os produtos de um cliente sejam colocados juntos para que seja mais fácil verificar se a encomenda se encontra completa e para facilitar também a sua descarga. Pode também ser exigido que certos produtos não sejam colocados juntos para não afetar a sua qualidade.
- Restrições de estabilidade: o carregamento de cargas instáveis pode resultar em danos ou ferimentos do pessoal durante o transporte, carga e descarga. A estabilidade pode ser alcançada por suportes adicionais ou pelo uso de material de preenchimento em pequenos espaços remanescentes. O objetivo passa por impedir que os produtos caiam no piso do contentor ou em cima uns dos outros ou que não se movam enquanto o contentor está em movimento. As medidas de estabilidade devem ser aplicadas também quando um contentor está a ser descarregado em várias paragens pois uma carga inicialmente estável pode tornar-se instável depois de partes dela serem descarregadas.
- Restrições de Complexidade: refletem as limitações de recursos humanos e tecnológicos. Um plano de carga complexo pode não ser aceitável para carregamento manual, porque nem sempre pode ser compreendido de forma adequada pelo pessoal de carga e a sua implementação pode ser muito demorada. Por outro lado,

as tecnologias mais avançadas de mecânica e carregamento automático nem sempre são adequadas para arranjos complexos de carga e podem exigir o envolvimento de mão de obra adicional e com custo elevado.

### **1.3.3. Rotas**

Um problema colocado frequentemente é o problema de saber qual a melhor rota, ou melhores rotas, para percorrer um conjunto de clientes a servir. Considera-se que um ou mais veículos partem de um ponto inicial, percorrem os vários clientes e retomam ao ponto de partida. Uma rota define o percurso a efetuar por um veículo para percorrer os clientes que deve servir. O objetivo é determinar as rotas que permitam servir os clientes minimizando uma dada função – a distância total a percorrer, o tempo do percurso, ou o custo total.

Nas variantes do problema em que há apenas um único veículo, este deve percorrer todos os clientes antes de voltar ao ponto de partida, consistindo o problema em determinar a sequência pela qual devem ser percorridos todos os clientes.

Noutros casos, os problemas apresentam vários veículos que devem servir os clientes, sendo necessário alocar os clientes aos veículos, e determinar a sequência que cada veículo deve percorrer para atender a todos os clientes que lhe são alocados. A associação dos clientes a veículos é realizada através dos problemas enunciados anteriormente, podendo existir restrições adicionais relativas ao tempo de percurso, à distância a percorrer ou ao número máximo de paragens de cada veículo.

Na sua forma mais simples, o *Vehicle Routing Problem (VRP)*, um problema estudado desde o final dos anos 50 do século passado, pretende estabelecer as rotas que um conjunto de veículos inicialmente localizados num dado depósito devem fazer para entregar mercadoria a um conjunto de clientes. O objetivo é minimizar o custo total de transporte. A solução do VRP clássico é um conjunto de rotas em que todos os veículos começam e terminam no depósito, satisfazendo a restrição de que todos os clientes são atendidos apenas uma vez. Há muitas variantes e extensões deste problema (Toth, P. & Vigo, D., 2014). Mesmo na sua forma mais simples, este é um problema de otimização

combinatória de difícil resolução e têm sido propostos diferentes métodos para tratar o problema e as suas variantes.

São diversos os problemas que relacionam as temáticas aqui apresentadas. Nomeadamente, o *Vehicle Routing and Loading Problem (VRLP)* que é a combinação do *Vehicle Routing Problem (VRP)* e o problema de carregamento tridimensional para produtos retangulares. Este problema é tratado no trabalho de Bortfeldt & Homberger (2013) e tem como objetivo minimizar o número de rotas e a distância percorrida pela frota de veículos, sendo caracterizado da seguinte forma:

- Existe uma frota com um número ilimitado de veículos com espaços de carregamento retangulares idênticos.
- Há um conjunto de nós que correspondem a um armazém central e a um dado número de clientes e existe um conjunto de arestas que ligam todos os pares de nós.
- Cada cliente tem de ser fornecido com um conjunto de caixas que estão inicialmente localizadas no armazém.
- O espaço de carga de cada veículo corresponde ao primeiro octante de um sistema de coordenadas cartesianas, onde o comprimento, a largura e a altura do espaço de carga ficam paralelos aos eixos  $x$ ,  $y$  e  $z$ .
- A colocação de uma caixa no espaço de carga é dada pelas coordenadas do canto da caixa que está mais próximo da origem do sistema de coordenadas.
- Um plano de carga é considerado viável se se verificarem três condições fundamentais:
  - cada caixa carregada fica completamente dentro do espaço de carga;
  - quaisquer duas caixas que sejam colocadas no mesmo camião não ocupam o mesmo espaço;
  - cada caixa carregada fica paralela às áreas de superfície do espaço de carga.

- Uma rota viável é uma sequência de três ou mais nós que começa e termina no armazém, onde cada cliente não pode ser servido mais do que uma vez na sequência.
- A solução do problema consiste num conjunto de pares ordenados que nos dão a rota a realizar e o plano de carga. Para ser uma solução viável, tem de respeitar três regras:
  - Todas as rotas e os planos de carga são viáveis;
  - Cada cliente é servido apenas por uma rota;
  - O plano de carga para uma rota contém apenas uma colocação para cada cliente e para cada uma das suas caixas.

Este problema pode incluir diversas restrições adicionais:

- Restrição de tempo – Um horário de entrega e um tempo de serviço para descarregar a encomenda são atribuídos a cada cliente. Para cumprir esses tempos, o veículo deve chegar ao local de entrega, no máximo, no final desse horário. Se o veículo chegar ao local antes do início do tempo atribuído, deve aguardar.
- Restrição de sequência de descarga, ou restrição LIFO (*last in, first out*) – quando um cliente é visitado, deve ser possível descarregar a totalidade das suas encomendas usando apenas movimentos paralelos ao eixo longitudinal do espaço de carga. Nenhuma caixa de outro cliente que seja visitado depois deve ser colocada sobre uma caixa deste cliente ou entre elas e a parte traseira do veículo (abertura).
- Restrição de peso – o peso total de todas as caixas colocadas num camião não deve exceder o limite superior do peso da carga.
- Restrição de suporte – se uma caixa não for colocada em contacto direto com o piso do camião, uma certa percentagem da área da sua base deve ser suportada por outras caixas.
- Restrição de empilhamento – um símbolo indicador da fragilidade é atribuído a cada caixa. Se uma caixa for considerada frágil, apenas outras caixas frágeis podem ser colocadas sobre a sua superfície superior, enquanto que se for uma caixa não frágil podem ser empilhadas caixas frágeis e não frágeis.

Foi construída uma heurística para tratar este problema, cuja ideia principal é separar as caixas a carregar, construir rotas a fim de reduzir o esforço de carga e obter um método eficiente.

Começam-se por carregar as caixas de cada cliente em espaços separados no espaço de carregamento do camião. É resolvido um problema de carregamento para cada cliente. Em seguida, são calculadas as rotas em que apenas são viáveis aquelas em que a soma dos comprimentos das cargas individuais dos clientes a ser visitados não excede o comprimento total do espaço de carga. Por fim, é determinado o plano de carga para cada uma das rotas calculadas anteriormente. Neste plano, são colocadas as soluções individuais de carregamento de todos os clientes de uma rota, na ordem inversa à que os clientes vão ser visitados.

O *Three-dimensional Loading Capacited Vehicle Routing Problem (3L-CVRP)* consiste numa combinação do carregamento tridimensional de veículos e da criação de rotas discutido por Gendreau, Iori, Laporte, & Martello (2006) e, posteriormente, por Fuellerer, Doerner, Hartl & Iori (2010).

Neste problema, o objetivo passa pela minimização do custo das viagens de entrega dos produtos aos clientes, através da otimização do carregamento combinada com o estabelecimento de rotas para uma frota de veículos. Devem definir-se rotas para uma frota com características homogêneas para enviar mercadorias em caixas retangulares com um dado peso e tamanho, para um dado número de clientes. Cada rota inclui o armazém como ponto de origem e como último ponto de destino e o número máximo de rotas é igual ao número de veículos.

O 3L-CVRP generaliza dois problemas principais nesta área, o *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* e o *Three-dimensional Bin Packing Problem (3BPP)*. O primeiro destes problemas tem como objetivo a determinação do conjunto de rotas com um custo mínimo, que devem ser percorridas por um conjunto de veículos, de forma a entregar uma dada quantidade de carga a cada cliente. Já o segundo problema consiste em empacotar um dado conjunto de produtos retangulares no mínimo de caixas também retangulares.

Como restrições deste problema, vemos que cada cliente só é visitado uma vez por um único veículo e que, por isso, todos os seus produtos devem ser colocados no mesmo veículo sem que se ultrapasse a sua capacidade máxima de peso. Os produtos têm a orientação vertical definida e são permitidas rotações de noventa graus no plano horizontal. Os produtos podem ser classificados como frágeis e não frágeis e nenhum item frágil pode suportar um não frágil. Quando se sobrepõem produtos, a área da base do produto superior deve ser suportada parcial ou totalmente por outros itens e o carregamento do veículo deve ser realizado de forma a permitir que, ao visitar um cliente, seja possível descarregar os seus produtos sem mover os de outros clientes e através de movimentos retos paralelos ao eixo  $z$ . Ou seja, nenhum produto de um cliente visitado depois deve ser colocado em cima ou entre os produtos deste cliente e a porta de descarga do veículo (regra LIFO ou de carregamento sequencial). Para cumprir esta restrição, começa-se por listar os clientes na ordem inversa à das visitas e classificam-se os seus produtos por ordem de fragilidade, sendo os itens frágeis os últimos.

A figura 1 ilustra este problema, onde existem 8 clientes com 15 produtos no total para serem entregues a partir do depósito central (D). O peso máximo de carga do veículo é  $D=100$  e os pesos dos produtos de cada cliente são indicados por  $d_i$  para cada cliente  $i$ . Estão indicados a cor cinzenta os produtos considerados frágeis.

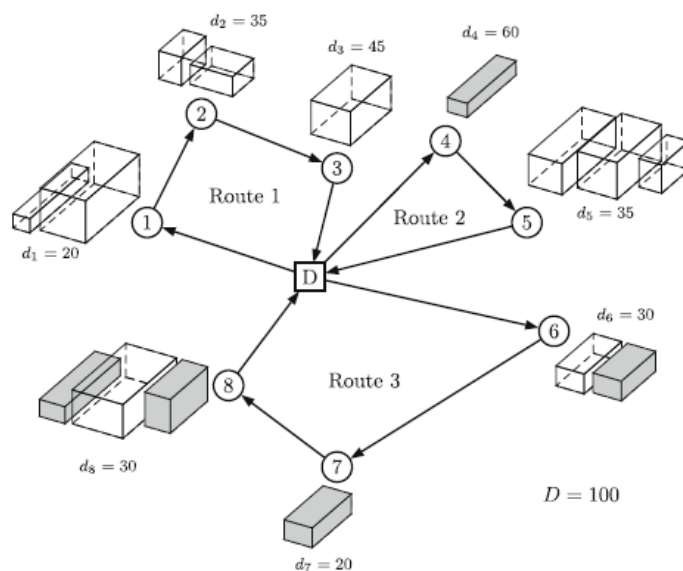


Figura 1. Exemplo do 3L-CVRP (Fonte: Fuellerer, Doerner, Hartl & Iori (2010))

A figura 2 mostra as cargas associadas a cada veículo em cada uma das rotas sugeridas na figura 1, cumprindo as restrições de facilidade de descarga, fragilidade e suporte enumeradas anteriormente.

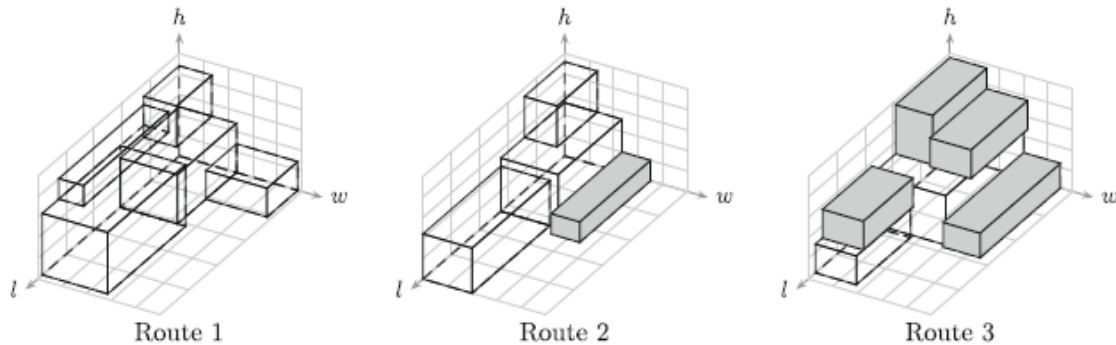


Figura 2. Carregamento dos itens apresentados na figura 1 (Fonte: Fuellerer, Doerner, Hartl & Iori (2010))

Cada rota tem de começar e terminar no depósito central e cada cliente deve ser visitado apenas uma vez. Cada rota é viável se cumprir todas as restrições enunciadas anteriormente.

O modelo começa por atribuir uma rota diferente a cada cliente e, em seguida, faz pares de clientes e avalia a sua poupança em custos. Desta forma, vai juntando sucessivamente rotas de clientes até obter o menor número de rotas possível com a maior poupança.

Em suma, nesta parte do relatório fez-se o enquadramento teórico dos principais problemas que se colocam na área dos transportes e distribuição. Foram introduzidos e referidos, em particular, os objetivos e condicionantes dos problemas de embalagem, carregamento de veículos e definição de rotas, problemas estes com elevada interdependência e com uma fronteira muito ténue entre si.



## **PARTE II: A EMPRESA**

## 2.1. A empresa em Viana do Castelo, Portugal

A Europac Kraft Viana, localizada na freguesia de Deocriste, Viana do Castelo, é uma fábrica produtora de papel Kraftliner destinado ao fabrico de embalagens de cartão canelado. A história desta fábrica remonta a 1971, onde surgiu a Celnorte – Celulose do Norte.

Como mostra a figura 3, a montagem da fábrica começou em 1971 e, três anos depois, em 1974, deu-se o seu arranque industrial, com uma capacidade inicial de 136 000 toneladas por ano. Em 1975 assistiu-se à nacionalização da Celnorte, em resultado da situação política vivida no país. No ano seguinte, em 1976, ocorreu a criação da Portucel, através da fusão de 5 empresas nacionalizadas no ano anterior:

- CPC - Companhia Portuguesa de Celulose, S. A. R. L.
- SOCEL – Sociedade Industrial de Celulose, S. A. R. L.
- CELTEJO – Celulose do Tejo, S. A. R. L.
- CELNORTE – Celulose do Norte, S. A. R. L.
- Celulose do Guadiana, S. A. R. L.

Em 1993 surge a Gescartão, uma sociedade gestora de participações sociais, que tinha o objetivo de assegurar a gestão das empresas do grupo Portucel. Esta sociedade ficou com 35% da Portucel Viana.

Em 1996, a Gescartão passa a controlar 100% da Portucel Viana e, em 2000, dá-se a privatização da Gescartão, onde a Imocapital – empresa detida em partes iguais pela Sonae Industria e pela Europac - compra 65% das ações representativas do capital social da Gescartão, passando a Portucel a deter os restantes 35%.

Em 2005, a Europac compra a posição da Sonae na Imocapital, detendo assim 100% desta empresa e, em 2007, a Europac passa a deter 100% da Gescartão.

Em 2010, o grupo Europac decide uniformizar a sua imagem, através da alteração das designações sociais das suas empresas, ou seja, todas as fábricas alteraram o seu nome para que nele constasse a palavra EUROPAC.

Em 2013 a capacidade instalada da fábrica de Viana do Castelo era de 363 000 toneladas por ano. Atualmente, as quatro fábricas do grupo têm uma capacidade de produção

combinada das cinco máquinas de papel de 1 100 000 toneladas por ano de papel kraftliner e reciclado.

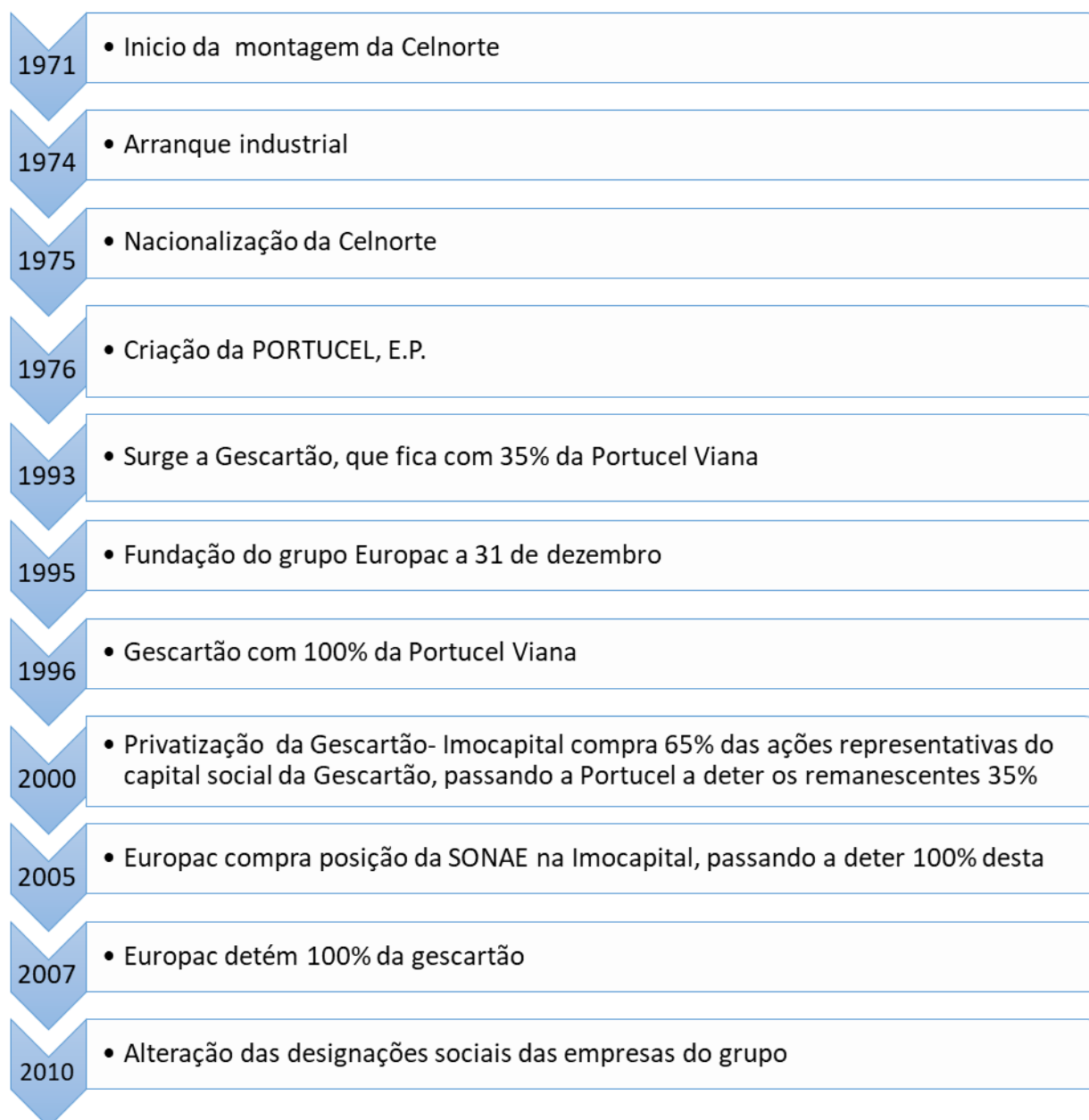


Figura 3. Cronologia da empresa

## 2.2. O grupo Europac

Fundado em 1995, o Grupo Europac é um grupo multinacional espanhol no setor do *packaging* constituído por 26 fábricas e 8 500 hectares de exploração florestal em Portugal, Espanha e França.

A origem da empresa remonta a 1890, onde foi fundada, em Valladolid, a empresa Nietos de Manuel Lorenzo e, posteriormente em 1995, ocorreu a fusão da Papelera de Castilla, S. A. e da Papeles e Cartones de Cataluña, S. A.

O seu modelo de negócios baseia-se na integração vertical das divisões de papel e *packaging*. A presença em toda a **cadeia de valor** do papel e cartão para embalagens permite ao grupo Europac obter uma parte significativa das suas necessidades de matéria-prima para cada processo industrial. Ou seja, o grupo está presente desde a exploração florestal, passando pela produção e fabrico de papel reciclado e papel kraftliner, até à produção de papel ondulado e caixas.

O grupo tem como objetivo fornecer soluções de embalagens integradas que acrescentem valor aos produtos dos clientes e aos clientes destes, através de uma melhoria contínua das capacidades das equipas e do seu conhecimento e, desta forma, serem parceiros operacionais e estratégicos.

A visão do grupo passa por ser uma referência e com tendência de crescimento no setor da embalagem, sendo sustentável, rentável e financeiramente sólido. O grupo procura ser líder em qualidade e serviço, apoiando-se na diversificação geográfica e na integração vertical e cultural dos seus negócios.<sup>3</sup>

A sua missão consiste em oferecer produtos e serviços a partir de matérias-primas naturais, recicláveis e renováveis. O grupo pretende antecipar, satisfazer e solucionar as necessidades dos clientes de forma sustentável e mediante uma gestão excelente. Assim, desejam fornecer um desenvolvimento profissional aos colaboradores, criando valor também para os acionistas.

O grupo rege-se por valores como o trabalho em equipa, superação, responsabilidade, orientação para o cliente, ética, compromisso, envolvimento com o meio ambiente, iniciativa, flexibilidade e eficiência.

---

<sup>3</sup> Europac Group. (2013, outubro 23). Memória anual 2013. Obtido em junho 26, 2018 de [https://www.europacgroup.com/wcm/connect/es/1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c/Memoria+Anual+2013.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_GQH81\\_JC0N01S30AV93V9JR1QT0-1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c-m7iRjoo](https://www.europacgroup.com/wcm/connect/es/1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c/Memoria+Anual+2013.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_GQH81_JC0N01S30AV93V9JR1QT0-1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c-m7iRjoo)

As fábricas do grupo estão divididas em três categorias - papel, cartão/embalagem e reciclagem – e estão localizadas geograficamente como mostra a figura 4.

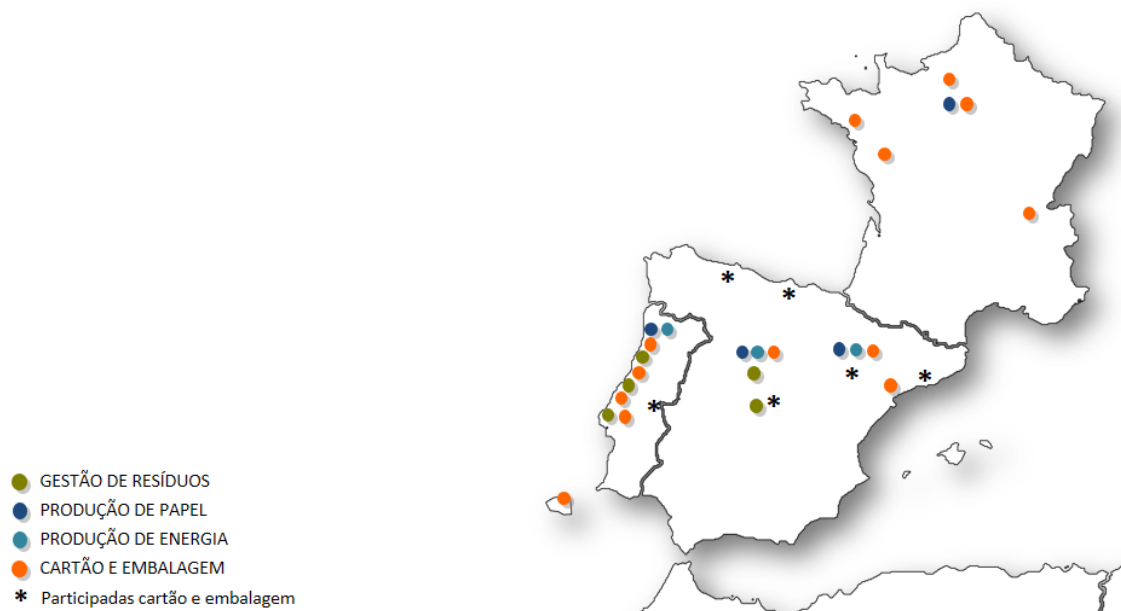


Figura 4. Localizações do grupo (Fonte: Apresentações internas da empresa)

Em Espanha o grupo é constituído por fábricas de papel em Alcolea e em Dueñas (Palencia), fábricas de embalagem em Dueñas, Torrelavit (Barcelona) e Lucena (Córdoba), e fábricas de reciclagem em Madrid, Valladolid e Duero.

Em França o grupo está presente em Rouen com uma fábrica de papel e em Atlantique (Durtal), Val de Seine (Gasny), Savoie, Rouen e Bretagne com fábricas de embalagem.

Em Portugal, o grupo também se encontra em diversos pontos do país: uma fábrica de papel em Viana do Castelo; fábricas de embalagem em Albarraque (Sintra), Guilhabreu (Vila do Conde), Leiria e Ovar; fábricas de reciclagem em Lisboa, Figueira da Foz e Porto; e um centro de distribuição na Madeira.

A fábrica de Viana do Castelo produz o seu papel kraftliner a partir de fibras naturais de pinho e eucalipto, onde também existe uma central de energia associada ao processo de produção do papel.

Esta fábrica produz cerca de 1.100 toneladas de papel kraft por dia, um papel que se caracteriza pela sua alta resistência a rasgos, tração e rebentamentos. A fábrica de Viana do Castelo produz duas variedades de **kraftliner** - Portopac e Vianapac.

Enquanto o papel Portopac é feito na totalidade com fibra virgem (80% de pinho e 20% de eucalipto), o papel Vianapac tem a face inferior composta por papel reciclado e a face superior composta por kraftliner. Neste sentido, têm também destinos diferentes: o primeiro é destinado ao mercado da embalagem de produtos alimentares, agrícolas, produtos *heavy duty* e perigosos e o segundo é destinado à indústria leve.

O papel Portopac demonstra um bom desempenho em ambientes húmidos, sendo apropriado para fabricar *packaging* para a agricultura. É ideal para a produção de embalagens que precisam de ser mais resistentes e com estruturas mais complexas e, devido a esta resistência, é uma boa solução para a produção de embalagens que exigem características ótimas de resistência ao empilhamento ou compressão - como as indústrias pesadas.

O tipo de papel Vianapac foi a primeira experiência da antiga Portucel Viana fora do tradicional kraftliner e mantém as características de impermeabilidade e resistência presentes no papel kraftliner original.

### **2.3. Centralização da logística**

A logística de produção de papel do grupo encontra-se centralizada na fábrica de Viana do Castelo desde 2016, sendo responsável por gerir mais de um milhão de toneladas de papel, produzidas anualmente nas quatro fábricas – Viana do Castelo, Dueñas, Alcolea e Rouen. De acordo com Enrique Isidro, *vicechairman* do grupo, esta agregação logística tem por objetivo a melhoria da produtividade e da rentabilidade de um serviço considerado chave para os clientes.<sup>4</sup> Esta medida aposta na melhoria das operações do grupo e da sua otimização.

---

<sup>4</sup> Cruz, A. (2016, junho). Fábrica de Viana da Europac centraliza gestão de toda a produção de papel do grupo. Obtido em março 22, 2016, de <http://radioaltominho.pt/noticias/fabrica-de-viana-da-europac-centraliza-gestao-de-toda-a-producao-de-papel-do-grupo/>

Esta centralização da logística reúne num só local todos os processos da cadeia de abastecimento, desde a realização da encomenda até à distribuição do produto final. Para que isto fosse possível, criaram-se novas equipas de trabalho no departamento comercial, no de planificação e no de expedição, o que se traduz na prestação de um melhor serviço, uma vez que passou a existir apenas um interlocutor em todo o processo.

Este centro tem como principais objetivos a maior capacidade de gestão dos pedidos, uma maior velocidade de resposta e o aumento da produtividade dos departamentos envolvidos.

## **2.4. Energia**

Como referido anteriormente, em Viana do Castelo, a fábrica tem uma central de cogeração que gera energia através da utilização do vapor necessário à produção da pasta de papel, energia essa que é vendida à Rede Elétrica Nacional, fazendo com que a fábrica se autossustente. A Europac Energia Viana permite que a fábrica de papel reduza a sua dependência de combustíveis fósseis e as emissões de CO<sub>2</sub> por tonelada de papel produzido, uma vez que utiliza os resíduos e subprodutos da transformação da madeira em papel para produzir energia térmica e elétrica.

## **2.5. Futuro**

Como projetos futuros, a Câmara Municipal de Viana do Castelo anunciou no início deste ano o lançamento de um estudo prévio para a construção de uma nova ponte sobre o rio Lima, uma ligação entre a Estrada Nacional (EN) 203, na margem sul e a autoestrada A27, na margem norte do rio.

Esta construção é justificada pela sobrecarga da EN203, proveniente do desenvolvimento e investimentos que o grupo tem vindo a fazer na fábrica desta cidade. A futura ponte irá permitir o aumento da mobilidade no concelho e ser um apoio e incentivo à competitividade económica das empresas que ali estão instaladas.

Neste momento está também a ser avaliada a venda do grupo Europac à britânica DS Smith, através de uma OPA (oferta pública de aquisição) anunciada a 4 de junho de 2018,

pelo valor de 1,667 mil milhões de euros, isto é, 16,80 € por ação para adquirir 58,97% do grupo Europac.

## **2.6. Resultados financeiros**

A Europac afirma-se como sendo o quarto fornecedor de embalagens na Península Ibérica, o primeiro em Portugal e o quarto em França. Em termos de papel recuperado, o grupo é o primeiro gestor em Portugal e o quarto em Espanha.

A Europac é, ainda, um dos cinco fabricantes europeus de papel kraftliner, sendo o único fabricante no sul da Europa, assim como de papel revestido, onde existem apenas três produtores no continente europeu.<sup>5</sup>

Em termos financeiros, em 2017, o lucro líquido do grupo foi de 78 milhões de euros, aumentando 59% num ano, uma vez que em 2016 o lucro líquido foi de 49 milhões de euros. No primeiro trimestre de 2018, o grupo Europac registou um lucro líquido de 25 milhões de euros, um aumento de 126% face ao valor registado no mesmo período do ano anterior, que foi de 11 milhões de euros.

---

<sup>5</sup> Europac Group (n.d.). Conheça-nos! – A nossa empresa, filosofia e equipa. Obtido em março 22, 2018 de <https://www.europacgroup.com/pt/corporativo/conheca-nos/>



### **PARTE III: O ESTÁGIO**

O estágio curricular foi realizado entre 5 de fevereiro e 27 de junho do presente ano, na Europac Kraft Viana, localizada na freguesia de Deocriste em Viana do Castelo. Decorreu no departamento de logística, em particular na área de distribuição por via marítima e teve como supervisor na empresa o Engenheiro Rui Pereira.

O plano de estágio foi elaborado em conjunto pelo diretor de recursos humanos, pelo diretor de logística e por mim, tendo como objetivo primordial a otimização da cadeia de distribuição do negócio do papel, e consistiu nas seguintes fases:

1. Análise dos fluxos de distribuição
  - Caracterizar mercados de distribuição e redes de distribuição
2. Identificar perdas de distribuição
  - Avaliar perdas face a um cenário ideal de distribuição
  - Identificar as causas das perdas
3. Propostas de melhoria da cadeia de distribuição
4. Inquérito de satisfação das necessidades dos clientes
  - Tratamento de dados extraídos dos inquéritos realizados e apreciação

### **3.1. Atividades realizadas durante o estágio**

**Tarefas principais** – as descritas no plano de estágio:

- **Análise de fluxos de distribuição** – Este ponto incluiu os três primeiros pontos do plano inicial, que foram realizados em simultâneo. Com base nas transações realizadas em 2017, realizou-se a análise das vias utilizadas para a distribuição do papel, os seus custos, as perdas de optar por uma via mais cara ou o potencial de ganhos ao escolher uma mais barata, e apresentação de propostas de melhoria.

Este projeto concretizou-se através da ligação de quatro ficheiros Excel:

- O primeiro ficheiro com custos da contabilidade, obtido através do *software* SAP.

- Um segundo ficheiro, criado por um dos colaboradores da empresa, que extrai apenas os dados essenciais do primeiro ficheiro através do uso de macros.
- Um terceiro ficheiro que me foi fornecido com todas as transações realizadas desde 2017 até ao momento, que é atualizado através de uma *query* com base no *software Optivision*. Este foi o ficheiro de trabalho principal, onde foram analisadas as transações de cada cliente e os seus custos associados.
- Por fim, o ficheiro do plano do navio – documento onde são enumeradas todas as encomendas que vão em determinado navio, o cliente a que correspondem, o país, as dimensões da encomenda (número de bobinas, peso, largura, diâmetro e gramagem) e o preço por unidade. Este ficheiro é também obtido através de uma *query*, com base no *software Optivision*.

Este projeto teve como objetivo a melhoria da cadeia de distribuição, ou seja, ao elaborar o plano do navio, o colaborador da empresa consegue ver automaticamente se essa via é ou não a mais favorável para determinado cliente, uma vez que são mostrados os custos médios de cada itinerário disponível e qual a perda ao não se optar pela via mais barata, com base nos dados do ano anterior.

Posteriormente, depois de construir o modelo de análise e verificar a sua viabilidade e veracidade, passou-se de uma fonte de informação estática para uma fonte de informação que se pode atualizar todos os dias, de forma a ter em conta os custos e taxas mais atualizados, por exemplo, os custos do último trimestre ou semestre.

Como ilustrado na figura 5, a Europac Kraft Viana distribui a sua produção por navio para o porto de Bremen (Alemanha), de Terneuzen (Holanda) ou de Livorno (Itália) e também diretamente através de camião.

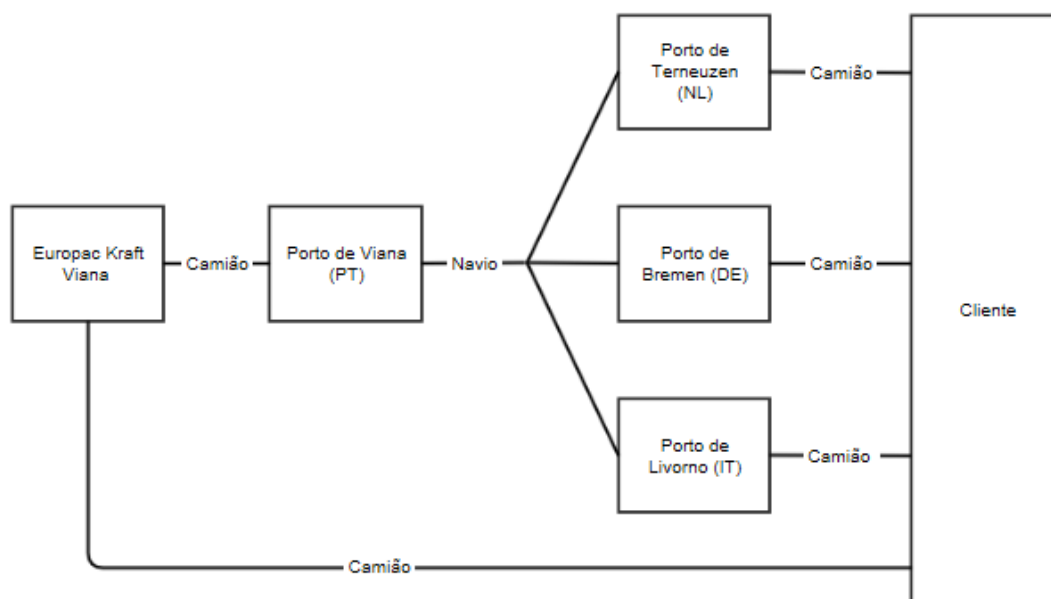


Figura 5. Fluxos de distribuição na Europac Kraft Viana (Fonte: elaborado pelo autor)

Após a análise de todos os dados fornecidos nos três primeiros ficheiros, foi possível elaborar uma tabela que mostra, para cada cliente, o custo de envio por tonelada por cada via e qual a mais barata. Como podemos ver na tabela 1, o cliente A tem registo de expedições por camião direto e através do porto de Livorno, que regista um custo menor. Neste sentido, na coluna da via mais barata, aparece automaticamente o nome “Livorno” e o seu custo por tonelada.

Tabela 1. Comparação de custos de vias por cliente (Fonte: Adaptado do projeto real, elaborado pelo autor)

Cliente	Custo por tonelada				Via mais barata	
	Terneuzen	Livorno	Bremen	Camião	Custo €/ton	Nome
A	-	63,33 €	-	76,33 €	63,33 €	Livorno
B	66,11 €	-	74,43 €	-	66,11 €	Terneuzen
C	53,11 €	-	-	68,89 €	53,11 €	Terneuzen
D	77,47 €	-	79,16 €	87,26 €	77,47 €	Terneuzen
E	65,98 €	-	59,63 €	79,84 €	59,63 €	Bremen
F	69,38 €	-	-	66,67 €	66,67 €	Camião

Posteriormente a esta análise, foi possível comparar o custo efetivo do período em observação, por cliente, e o custo que se teria se se optasse por transportar toda a

quantidade pela via mais barata. Como mostra a tabela 2, o cliente A tem o custo efetivo igual ao custo mínimo, não tendo por isso um potencial de poupança. Já para o cliente B e para o cliente C o custo mínimo é inferior ao custo efetivo registado, tendo então potencial de poupança.

Tabela 2. Comparação do custo efetivo e do custo mínimo (adaptado do projeto real por questões de confidencialidade)

<b>Cliente</b>	<b>Custo efetivo total</b>	<b>Custo mínimo</b>	<b>Potencial de poupança</b>
<b>A</b>	1.700,24 €	1.700,24 €	0,00 €
<b>B</b>	95.303,55 €	73.047,56 €	22.256,00 €
<b>C</b>	5.858,73 €	5.732,93 €	125,80 €

Esta comparação permite ver o potencial de poupança de cada cliente, sendo que quando só é usada uma via é essa a considerada a via de menor custo e não existe margem de poupança, como é o caso do cliente A, mostrado na tabela 2.

Após a análise de todas as transações e conclusões e depois de falar com alguns colaboradores da empresa, verificou-se que as principais causas de perdas são:

- Escolha de uma via que não a mais barata, pela falta prévia da comparação de preços e pela alteração semestral de custos;
- Condições meteorológicas, que, por exemplo, impedem o carregamento de um navio;
- Atrasos de produção, de camiões e de navios;
- Avarias de bobinas (isto é, estragos nos rolos grandes de papel que a fábrica produz, como mostra a figura 6);
- Exigências dos clientes/agentes quanto ao meio de transporte a ser usado;
- Restrições de tamanhos e pesos nos meios de transporte e nas leis dos países de destino;
- Datas pedidas para entrega pelos clientes – podem existir incompatibilidades com as datas de chegada de navios, por exemplo.



Figura 6. Bobinas de papel (Fonte: <https://www.europacgroup.com/pt/>)

Neste sentido, são apontadas como propostas de melhoria:

- Optar por uma via mais barata sempre que possível, de acordo com o projeto elaborado;
- Planear as expedições com mais antecedência – para que se possam evitar devoluções à fábrica quando o papel já está no cais para ser enviado por camião, por exemplo.
- **Tratamento e apreciação de dados de inquéritos de satisfação às necessidades dos clientes** – Tarefa prevista no plano de estágio, mas não realizada devido a atrasos na empresa na elaboração do questionário e na definição do universo de clientes a quem o aplicar.

### **Tarefas secundárias**

Atividades não planeadas, mas realizadas para auxiliar aquando de formações, baixas e férias de colaboradores e para um maior conhecimento de como se realizam as expedições, de forma a existir uma melhor compreensão dos dados obtidos nas tarefas principais. Estas tarefas foram realizadas através do *software* *Optivision* e Excel.

- Faturação de mercadoria nos portos de destino de Bremen e Terneuzen;
- Elaboração do ficheiro mensal de reparações de bobinas, realizadas nos portos de destino, para pagamento da seguradora;
- Envio de cargas desde a fábrica até ao porto de mar de Viana do Castelo para carga de navio – tendo por base o plano do navio elaborado previamente, são nomeadas as encomendas onde existem *stocks* ou aquelas em que a sua produção está prevista até ao fecho do navio. Para a elaboração do plano do navio, são tidas em conta as encomendas e os clientes prioritários, assim como quais os destinos favoráveis ou não para esse porto de destino. Para a nomeação de cargas para camiões é necessário considerar as dimensões das bobinas de papel – peso e altura, e as restrições do camião;
- Devolução de bobinas à fábrica – quando uma determinada encomenda já se encontra no cais e surge a urgência dessa carga ir por camião, ou quando existe mais quantidade de papel no cais do que a que o navio pode carregar;
- Elaboração do ficheiro semanal de associação das faturas, guias de transporte e carregamentos;
- Tratamento de documentos para envio de contentores para a Grécia.

### **3.2. Análise de um cliente através da ferramenta desenvolvida**

No decorrer do estágio curricular e durante o desenvolvimento do projeto, foi elaborada uma ferramenta que indica qual a via mais favorável para cada cliente, através de uma comparação de custos e da utilização de quatro ficheiros Excel. No final da sua elaboração, foi criado um guia, como podemos ver na figura 7, onde são explicados os passos para a sua correta utilização. Este guia foi explicado e deixado aos colaboradores da empresa que ficaram responsáveis pela atualização e utilização desta ferramenta.

Cada um destes passos será, em seguida, explicado detalhadamente através da análise de um cliente.

Ficheiro	Folha	Passos	
		1	Escolher datas para comparação. Ex: 01-01-2018 a 31-05-2018
<b>Sap</b>		2	Obter ficheiro de SAP para esse intervalo de tempo
<b>Importa</b>	<b>“dados_totais”</b>	3	Importar dados carregando no botão “importação SAP” e depois juntar todos os dados de cada <i>load</i> através do botão “Acumulado Loads”
<b>Projeto</b>	<b>“Custos SAP”</b>	4	Copiar manualmente os <i>loads</i> e custos de SAP respetivos do ficheiro “Importa”, folha “resumo_load” e colar nesta folha
	<b>“Query”</b>	5	Atualizar <i>query</i>
	<b>“Análise”</b>	6	Alterar data e se tiver novos cliente, adicionar nome e país manualmente
	<b>“Análise Resumo”</b>	7	Se tiver novos cliente, adicionar nome manualmente
<b>Plano</b>	<b>“Análise Resumo”</b>	8	Atualizar dados
	<b>“Plano”</b>	9	Escolher o porto a comparar

Figura 7. Guia de etapas para utilização da ferramenta desenvolvida (Fonte: Guia dado aos colaboradores da empresa)

Tendo por base as instruções dadas na figura 7, veremos agora um exemplo prático do projeto em funcionamento, através da análise dos dados do cliente ABC.

**Passo 1:** é necessário definir o período a analisar. Neste exemplo, analisam-se os dados entre um de janeiro e trinta e um de maio do presente ano.



**Passo 2:** Obtenção do ficheiro de SAP para esse intervalo de tempo. Como mostra a figura 8, este ficheiro contém os custos de estiva, desestiva, *inland* (transporte terrestre), movimentações no destino, frete e transferência da fábrica para o porto de mar de Viana do Castelo, associados a um número de carregamento, que é posteriormente associado a cada cliente.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Booking	Tp	Serviço	Load	Encomenda	Item	Linha	Descrição	Origem	Destino	Zip	Quantidade	UMB	Qtd.em UPP	UMB	Base preço	Moeda
2	V17BR10																
3		VS	11	4093987	EVW10477	10	10	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 27	22,226 TN		22,226 TN			5,65 EUR
4		VS	11	4094000	EVW10476	20	10	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 59	6,593 TN		6,593 TN			5,65 EUR
5		VS	11	4094001	EVW10596	30	10	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	46,538 TN		46,538 TN			5,65 EUR
6		VS	11	4094002	EVW10587	40	10	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	2,317 TN		2,317 TN			5,65 EUR
7		VS	11	4094003	EVW10460	50	10	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 40	2,844 TN		2,844 TN			5,65 EUR
8		VS	11	4094003	EVW10461	50	20	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 40	25,188 TN		25,188 TN			5,65 EUR
9																	
10	V17TR17																
11		VS	9	4092650	EVW10546	10	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 91	23,692 TN		23,692 TN			45,44 EUR
12		VS	9	4092652	EV006335	20	10	Inland	DV1W1	NL TER	FR 59	12,568 TN		12,568 TN			20,78 EUR
13		VS	9	4092703	EVW10525	30	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 63	22,574 TN		22,574 TN			33,93 EUR
14		VS	9	4092876	EV006321	40	10	Inland	DV1W1	NL TER	FR 91	9,254 TN		9,254 TN			31,76 EUR
15		VS	9	4092876	EV006325	40	20	Inland	DV1W1	NL TER	FR 91	12,19 TN		12,19 TN			31,76 EUR
16		VS	9	4093591	EVW10546	50	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 91	24,838 TN		24,838 TN			45,44 EUR
17		VS	9	4093595	EV006497	60	10	Inland	DV1W1	NL TER	BE 23	1,456 TN		1,456 TN			17,61 EUR
18		VS	9	4093595	EV006564	60	20	Inland	DV1W1	NL TER	BE 23	4,406 TN		4,406 TN			17,61 EUR
19		VS	9	4093595	EV006633	60	30	Inland	DV1W1	NL TER	BE 23	4,868 TN		4,868 TN			17,61 EUR
20		VS	9	4093605	EV006382	70	10	Inland	DV1W1	NL TER	FR 80	11,91 TN		11,91 TN			26,28 EUR
21																	
22	V17TR18																
23		VS	9	4092654	EVW10734	10	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 77	24,94 TN		24,94 TN			40,23 EUR
24		VS	9	4092697	EVW10625	20	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 46	24,602 TN		24,602 TN			21,67 EUR
25		VS	9	4092709	EV005856	30	10	Inland	DV1W1	NL TER	FR 62	15,728 TN		15,728 TN			21,62 EUR
26		VS	9	4092715	EVW10734	40	10	Inland	DV1W1	NL TER	DE 77	23,836 TN		23,836 TN			40,23 EUR
27		VS	9	4092778	EV005856	50	10	Inland	DV1W1	NL TER	FR 62	21,964 TN		21,964 TN			21,62 EUR

Figura 8. Ficheiro "Sap"

**Passo 3:** No ficheiro "Importa", organizam-se os dados obtidos anteriormente no passo 2. Os dados são importados para a folha "dados\_totais" (figura 9), que tem associada uma macro.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1																	
2			Importação SAP			Acumulado Loads											
3		Tipo Serviço	Tipo	Cod	Load	Desc_transp	Tipol	DESCRICAO	Armazem	origem	OrgTransp	Qt	Un	Preço	Moeda	€*qt	
4		Tipo Serviço	V17BR10	VS	4094000	Barco Convencional	EVW10476	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 59	6,593	TN	5,65	EUR	37,25	
5		Tipo Serviço	V17BR10	VS	4094001	Barco Convencional	EVW10596	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	46,538	TN	5,65	EUR	262,94	
6		Tipo Serviço	V17BR10	VS	4094002	Barco Convencional	EVW10587	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	2,317	TN	5,65	EUR	13,09	
7		Tipo Serviço	V17BR10	VS	4094003	Barco Convencional	EVW10460	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 40	2,844	TN	5,65	EUR	16,07	
8		Tipo Serviço	V17BR10	VS	4094003	Barco Convencional	EVW10461	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 40	25,188	TN	5,65	EUR	142,31	
9		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4093997	Barco Convencional	EVW10640	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 59	23,262	TN	5,65	EUR	131,43	
10		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4093998	Barco Convencional	EVW10738	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	21,504	TN	5,65	EUR	121,50	
11		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4093999	Barco Convencional	EVW10074	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	9,694	TN	5,65	EUR	54,77	
12		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4093999	Barco Convencional	EVW10559	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	13,616	TN	5,65	EUR	76,93	
13		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094078	Barco Convencional	EVW10463	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	8,854	TN	5,65	EUR	50,03	
14		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094078	Barco Convencional	EVW10779	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	11,56	TN	5,65	EUR	65,31	
15		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094079	Barco Convencional	EVW10587	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	2,63	TN	5,65	EUR	14,86	
16		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094079	Barco Convencional	EVW10775	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	11,386	TN	5,65	EUR	64,33	
17		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094174	Barco Convencional	EVW10478	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 27	24,418	TN	5,65	EUR	137,96	
18		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094195	Barco Convencional	EVW10707	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 38	22,838	TN	5,65	EUR	129,03	
19		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094196	Barco Convencional	EVW10478	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 27	2,708	TN	5,65	EUR	15,30	
20		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094281	Barco Convencional	EVW10779	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	5,77	TN	5,65	EUR	32,60	
21		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094340	Barco Convencional	EVW10729	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 48P	23,986	TN	5,65	EUR	135,52	
22		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094342	Barco Convencional	EVW10775	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	10,108	TN	5,65	EUR	57,11	
23		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094344	Barco Convencional	EVW10779	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE BRN	23,262	TN	5,65	EUR	131,43	
24		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094400	Barco Convencional	EVW10731	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 76P	24,346	TN	5,65	EUR	137,55	
25		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094408	Barco Convencional	EVW10989	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 49	9,816	TN	5,65	EUR	55,46	
26		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094412	Barco Convencional	EVW10771	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 46	24,578	TN	5,65	EUR	138,87	
27		Tipo Serviço	V17BR11	VS	4094415	Barco Convencional	EVW10640	Movimentação destino	DV4W1	DE BRN	DE 59	16,55	TN	5,65	EUR	93,51	
28		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10730	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 39P	9,754	TN	5,27	EUR	51,40	
29		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10731	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 76P	23,352	TN	5,27	EUR	123,07	
30		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10740	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 40	48,156	TN	5,27	EUR	253,78	
31		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10770	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 25	98,734	TN	5,27	EUR	520,33	
32		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10775	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE BRN	2,758	TN	5,27	EUR	14,53	
33		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10863	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 76	218,732	TN	5,27	EUR	1.152,72	
34		Tipo Serviço	V17BR12	VS	4093716	Barco Convencional	EVW10864	Estiva	SV1W1	DE BRN	DE 77	109,72	TN	5,27	EUR	578,22	

Figura 9. Ficheiro "Importa", folha "dados\_totais"

Através de outra macro é construída uma síntese na folha "resumo\_load" que contém a soma de todos os custos associados a um carregamento (figura 10).

	A	D	P	Q	R	S	T	U	V
1	Load	Custo total		Loads	Estiva	Desestiva	Inland	Movimentação destino	Total
2	4102474	870,87 €		4102474	- €	- €	739,13 €	131,74 €	870,87 €
3	4102470	842,63 €		4102470	- €	- €	842,63 €	- €	842,63 €
4	4102469	488,18 €		4102469	- €	- €	488,18 €	- €	488,18 €
5	4102468	323,04 €		4102468	- €	- €	323,04 €	- €	323,04 €
6	4102445	910,92 €		4102445	- €	- €	773,12 €	137,80 €	910,92 €
7	4102444	873,84 €		4102444	- €	- €	741,65 €	132,19 €	873,84 €
8	4102423	424,56 €		4102423	- €	- €	424,56 €	- €	424,56 €
9	4102401	1 573,80 €		4102401	- €	- €	1 438,14 €	135,66 €	1 573,80 €
10	4102400	854,13 €		4102400	- €	- €	854,13 €	- €	854,13 €
11	4102399	1 784,78 €		4102399	- €	- €	1 784,78 €	- €	1 784,78 €
12	4102398	1 551,37 €		4102398	- €	- €	1 417,65 €	133,72 €	1 551,37 €
13	4102397	661,05 €		4102397	- €	- €	661,05 €	- €	661,05 €
14	4102396	642,48 €		4102396	- €	- €	642,48 €	- €	642,48 €
15	4102392	323,63 €		4102392	- €	- €	323,63 €	- €	323,63 €
16	4102362	434,78 €		4102362	- €	- €	434,78 €	- €	434,78 €
17	4102350	471,43 €		4102350	- €	- €	471,43 €	- €	471,43 €
18	4102349	316,96 €		4102349	- €	- €	316,96 €	- €	316,96 €
19	4102348	872,95 €		4102348	- €	- €	740,89 €	132,06 €	872,95 €
20	4102347	1 033,40 €		4102347	- €	- €	1 033,40 €	- €	1 033,40 €
21	4102346	23,67 €		4102346	- €	- €	23,67 €	- €	23,67 €
22	4102345	423,71 €		4102345	- €	- €	423,71 €	- €	423,71 €
23	4102344	223,18 €		4102344	- €	- €	223,18 €	- €	223,18 €
24	4102310	734,41 €		4102310	- €	- €	597,97 €	136,44 €	734,41 €
25	4102309	423,46 €		4102309	- €	- €	423,46 €	- €	423,46 €
26	4102304	878,30 €		4102304	- €	- €	745,43 €	132,87 €	878,30 €
27	4102303	871,39 €		4102303	- €	- €	739,57 €	131,82 €	871,39 €
28	4102295	423,27 €		4102295	- €	- €	423,27 €	- €	423,27 €
29	4102294	436,31 €		4102294	- €	- €	436,31 €	- €	436,31 €
30	4102293	86,45 €		4102293	- €	- €	86,45 €	- €	86,45 €

Figura 10. Ficheiro "Importa", folha "resumo\_load"

**Passo 4:** Copiam-se os *loads* e custos de SAP respetivos do ficheiro “Importa”, folha “resumo\_load” para a folha “Custos SAP” do ficheiro “Projeto” (figura 11).

	A	BC	D	E	F	G	H	I	J	K
1	SEM Loads Duplicados		Load	Estiva	Desestiva	Inland	Movimentação destino	Total	Porto	Data
2			4096287	- €	- €	72,93 €	- €	72,93 €	TR	08/02/2018
3			4094253	- €	- €	229,78 €	- €	229,78 €	TR	24/10/2017
4			4094272	- €	- €	102,50 €	- €	102,50 €	TR	24/10/2017
5			4094417	- €	- €	418,81 €	- €	418,81 €	TR	06/11/2017
6			4094440	- €	- €	637,74 €	- €	637,74 €	TR	08/11/2017
7			4094520	- €	- €	931,99 €	- €	931,99 €	TR	14/11/2017
8			4094521	- €	- €	148,41 €	- €	148,41 €	TR	14/11/2017
9			4094538	- €	- €	2 249,43 €	- €	2 249,43 €	TR	14/11/2017
10			4094711	- €	- €	194,64 €	- €	194,64 €	TR	23/11/2017
11			4094717	- €	- €	254,03 €	- €	254,03 €	TR	23/11/2017
12			4094721	- €	- €	886,38 €	- €	886,38 €	TR	24/11/2017
13			4094724	- €	- €	1 358,23 €	- €	1 358,23 €	TR	24/11/2017
14			4094726	- €	- €	996,63 €	- €	996,63 €	TR	24/11/2017
15			4094729	- €	- €	987,45 €	- €	987,45 €	TR	24/11/2017
16			4094731	- €	- €	960,75 €	- €	960,75 €	TR	27/11/2017
17			4094759	- €	- €	1 340,72 €	- €	1 340,72 €	TR	30/11/2017
18			4094792	- €	- €	940,57 €	- €	940,57 €	TR	30/11/2017
19			4094793	- €	- €	502,27 €	- €	502,27 €	TR	30/11/2017
20			4094854	- €	- €	1 330,84 €	- €	1 330,84 €	TR	04/12/2017
21			4094856	- €	- €	133,08 €	- €	133,08 €	TR	04/12/2017
22			4094857	- €	- €	144,64 €	- €	144,64 €	TR	04/12/2017
23			4094861	- €	- €	1 091,85 €	- €	1 091,85 €	TR	05/12/2017
24			4094876	- €	- €	288,12 €	- €	288,12 €	TR	06/12/2017
25			4094890	- €	- €	974,66 €	137,87 €	1 112,53 €	TR	07/12/2017
26			4094973	- €	- €	952,09 €	- €	952,09 €	TR	07/12/2017
27			4095104	- €	- €	59,04 €	- €	59,04 €	TR	13/12/2017
28			4095106	- €	- €	875,02 €	- €	875,02 €	TR	13/12/2017
29			4095132	- €	- €	235,60 €	- €	235,60 €	TR	14/12/2017
30			4095189	- €	- €	149,75 €	- €	149,75 €	TR	18/12/2017
31			4095234	- €	- €	642,67 €	- €	642,67 €	TR	26/12/2017

Figura 11. Ficheiro "Projeto", folha “Custos SAP”

**Passo 5:** atualiza-se a *query* na folha com o mesmo nome. Na tabela 3, podemos ver os registos dados para o cliente ABC (adaptado) no período em análise. As colunas com título com preenchimento cinzento são colunas dadas pela *query*, tendo as restantes colunas sido adicionadas por mim.

O *Booking Id* é um código que identifica cada navio. Por exemplo, o código V18TR06 diz-nos que é o sexto navio de 2018 para Terneuzen.

- **V** – Vessel (indica que é um código de um navio)
- **18** – 2018 (ano do navio)
- **TR** – Terneuzen (porto de destino)

- **06** – Sexto navio para esse porto nesse ano

As origens são identificadas também por código:

- MV1 – Fábrica de Viana do Castelo
- SV1 – Porto de Viana do Castelo
- DV1 – Porto de Terneuzen (TR)
- DV3 – Porto de Livorno (LV)
- DV4 – Porto de Bremen (BR)

Tabela 3. Registos de transações do cliente

Load	Peso (Kg)	Cliente	Custo (€)	Booking id	Origem	Custos SAP (€)	<u>Custo total (€)</u>	Data
4094206	24.340	ABC	-	V17TR19	DV1	1.070,47	1.070,47	11-jan
4094336	2.412	ABC	-	V17TR19	DV1	106,08	106,08	15-jan
4094440	12.824	ABC	-	V17TR17	DV1	637,74	637,74	17-jan
4094442	10.112	ABC	-	V17TR19	DV1	502,87	502,87	17-jan
4099831	24.582	ABC	-	V18TR06	DV1	1.081,12	1.081,12	26-abr
4095087	23.988	ABC	-	V17BR11	DV4	784,41	784,41	29-jan
4095957	24.448	ABC	-	V18BR01	DV4	798,23	798,23	14-fev
4095993	23.180	ABC	-	V17BR11	DV4	756,83	756,83	14-fev
4096195	24.046	ABC	-	V18BR01	DV4	926,49	926,49	19-fev
4096678	23.794	ABC	-	V18BR01	DV4	916,78	916,78	26-fev
4096743	22.126	ABC	-	V18BR01	DV4	852,51	852,51	27-fev
4097095	2.572	ABC	-	V18BR01	DV4	83,98	83,98	05-mar
4094534	22.020	ABC	1.858	-	MV1	-	1.858,00	22-jan

**Passo 6:** Na folha “Análise”, altera-se a data para a que foi previamente escolhida, para que a análise seja realizada para esse período específico. Para todos os clientes são analisados os custos de todos os percursos possíveis com base nos registos da *query*, entre as datas escolhidas. Esta análise é facilitada pelas funções do Excel introduzidas (por exemplo, através de somas condicionais).

Nota: Toda a análise feita através dos quatro ficheiros inclui as colunas referentes ao porto de Livorno, mas como não existe nenhum valor para o cliente em análise por essa via, as colunas foram ocultadas por questões de espaço na folha.

Para o cliente em questão, a tabela 4 mostra a análise por camião direto, onde vemos os custos e as quantidades transportadas por essa via durante o período escolhido para analisar.

Tabela 4. Análise por camião direto

<b>Camião direto</b>		<b>TOTAIS</b>	
<b>Peso</b>	<b>Custo</b>	<b>Custo</b>	<b>Quantidades</b>
22.020	1.858 €	1.858 €	22.020

A tabela 5 mostra a análise dos dados associados à distribuição através do porto de Terneuzen, via que é constituída por três percursos: da fábrica de Viana até ao porto de mar da mesma cidade por camião; do porto de Viana ao porto de Terneuzen por navio; do porto de Terneuzen ao cliente por camião.

A quantidade e custo indicados entre a fábrica e o porto de mar de Viana incluem também as quantidades com destino ao porto de Bremen. Os custos totais desse percurso são associados a cada via por regras de três simples.

Tabela 5. Análise pelo porto de Terneuzen

<b>Fábrica</b>		<b>Porto de Viana</b>		<b>Porto de Terneuzen</b>		<b>TOTAIS</b>	
<b>-</b>		<b>-</b>		<b>-</b>			
<b>Porto de Viana</b>		<b>Porto de Terneuzen</b>		<b>Cliente</b>			
<b>Peso</b>	<b>Custo</b>	<b>Peso</b>	<b>Custo</b>	<b>Peso</b>	<b>Custo</b>	<b>Custo</b>	<b>Quantidades</b>
218.424	367,66 €	74.270	2.176,17 €	74.270	3.398,28 €	5.699,46 €	74.270

A tabela 6 mostra a análise dos dados associados à distribuição através do porto de Bremen, que é uma via constituída por três percursos: da fábrica de Viana até ao porto de

mar da mesma cidade por camiãõ; do porto de Viana ao porto de Bremen por navio; do porto de Bremen ao cliente por camiãõ.

Tabela 6. Análise pelo porto de Bremen

Fábrica		Porto de Viana		Porto de Bremen		TOTAIS	
-		-		-			
Porto de Viana		Porto de Bremen		Cliente			
Peso	Custo	Peso	Custo	Peso	Custo	Custo	Quantidades
218.424	367,66 €	144.154	7.006,21 €	144.154	5.119,23€	12.368,08 €	144.154

Após a análise de cada percurso individualmente, é comparado o custo por tonelada por cada opção, como mostra a tabela 7.

Tabela 7. Comparação de custos por via

€/ton			Mais barato	
Terneuzen	Bremen	Camiãõ direto	Custo	Nome da via
76,74 €	85,80 €	84,38 €	76,74 €	Terneuzen

Após a determinação da via com custo por tonelada mais baixo, é possível comparar o custo real do período em análise com o custo que se teria se se optasse sempre pela via mais barata. Como mostra a tabela 8, para o cliente em análise existe um potencial de poupança.

Tabela 8. Comparação do custo real com o custo mínimo

Custo		Poupança
Real	Mínimo	
19.925,55 €	18.451,62 €	1.473,92 €

**Passo 7:** A folha “Análise resumo” apresenta, como mostra a tabela 9, os dados essenciais da folha anterior a serem “transportados” para o plano do navio, através de uma ligação de dados.

Tabela 9. Resumo da comparação de custos

Cliente	Código cliente	Terneuzen	Livorno	Bremen	Camião	Custo mais barato	Via mais barata
ABC	33029100	76,74 €	-	85,80 €	84,38 €	76,74 €	Terneuzen

**Passo 8:** No ficheiro “Plano do navio”, atualizam-se os dados importados para a folha “Análise resumo”, através de uma ligação de dados.

**Passo 9:** Escolhe-se o porto a comparar na folha “Plano”.

O plano do navio, como apresenta a tabela 10(a) e tabela 10(b), mostra-nos as encomendas do cliente a serem enviadas neste navio e as suas características. O exemplo é um plano de navio para o Porto de Bremen e, para o cliente em análise, o porto mais favorável é o de Terneuzen. Assim, existe uma diferença entre estas duas vias de 9,06 € por tonelada. As colunas com título com preenchimento cinzento são colunas dadas pela *query*, tendo as restantes colunas sido adicionadas por mim.

Tabela 10(a). Plano do navio

Encomenda	Largura (cm)	Diâmetro (cm)	Gramagem	Toneladas	Bobinas	Preço por unidade
VW11236/6	245	140	KLB275	38	12	710 €
VW11236/5	185	140	KLB275	37	16	710 €
VW11447/1	230	140	KLB135	125	41	720 €
VW11447/3	240	140	KLB200	125	40	710 €

Tabela 10(b). Plano do navio

Encomenda	Toneladas	Via mais barata		Custo por via			Diferença mais barato e escolhido
		Nome	Custo	TR	BR	TK	
VW11236/6	38	TR	76,74 €	76,74 €	85,80 €	84,38 €	9,06 €
VW11236/5	37	TR	76,74 €	76,74 €	85,80 €	84,38 €	9,06 €
VW11447/1	125	TR	76,74 €	76,74 €	85,80 €	84,38 €	9,06 €
VW11447/3	125	TR	76,74 €	76,74 €	85,80 €	84,38 €	9,06 €

### 3.3. Balanço do estágio

O estágio curricular é uma etapa muito importante que permite pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante o percurso académico, sendo também uma preparação para a inserção no mercado de trabalho. Permite a troca de experiências, ideias e conceitos com os funcionários de uma empresa.

Avalio este estágio de forma muito positiva. Permitiu-me conhecer o mundo empresarial no seu dia a dia e também a logística, onde é fundamental conjugar as necessidades e exigências de clientes e fornecedores, não esquecendo a empresa e os seus acionistas. O estágio deu-me a possibilidade de viver o dinamismo de uma empresa e de aprender a ultrapassar os obstáculos que vão surgindo no decorrer da sua atividade.

Em termos profissionais, compreendi como se organiza todo o processo de expedição, desde o momento em que o cliente faz a encomenda, passando pela organização do transporte para o seu envio, até à receção do papel pelo cliente e à sua faturação. Adquiri um bom conhecimento da área dos transportes, em particular dos marítimos, nomeadamente sobre a forma como eles são escolhidos, reservados, carregados e descarregados.

Foi também perceptível o facto de nem todas as causas de perdas estarem sob o controlo da empresa, tal como acontece com as propostas de melhoria apresentadas. Ou seja, a empresa não consegue controlar todos os motivos dos atrasos no carregamento de um navio, como também não controla o facto de a encomenda de um cliente se tornar mais urgente e, por isso, ter de ir por um meio de transporte mais rápido e, possivelmente, mais caro.



Além dos conhecimentos da unidade curricular de logística, foram também postas em prática as competências adquiridas nas unidades curriculares ligadas à informática, como Tecnologias de Informação, que foram fundamentais para o bom uso do Excel, por exemplo, em termos de aplicação de diversas fórmulas e *pivot tables*.

Em termos pessoais, desenvolvi competências transversais, como as capacidades de análise, seleção, reflexão e organização de dados, a par da autonomia que me foi dada quanto à forma de cumprir os objetivos traçados. Isto é, foi-me explicado o objetivo final do projeto, sendo da minha responsabilidade a decisão da forma de lá chegar.

Esta autonomia contribuiu para o desenvolvimento da minha responsabilidade e para a rápida assimilação de novos conhecimentos.

Esta experiência foi também um desafio à minha capacidade de adaptação a uma realidade diferente e à capacidade de adaptação da minha comunicação a um ambiente mais formal.

O estágio permitiu-me também entrar numa rotina de trabalho diferente da rotina de aulas, com outros horários e prazos.

Este estágio foi muito motivador, uma vez que vi que estava a desenvolver um projeto relevante para a empresa com reconhecimento do seu valor por parte dos colaboradores, assim como também foram motivadores os incentivos e *feedback* positivos que fui recebendo ao longo destes cinco meses.

Por outro lado, acredito que a minha presença na empresa também tenha sido uma mais-valia para os seus colaboradores e para a empresa no geral.

Além do apoio dado diariamente nas tarefas necessárias, desenvolvi uma ferramenta com utilidade no dia a dia da empresa, que permite ver os custos associados a cada cliente e qual a via de distribuição mais vantajosa, entre os três portos marítimos usados e o envio por camião direto para o cliente, o que torna mais fácil a elaboração de um plano de carga de navio eficiente, que se traduz em melhores resultados da empresa.

Esta ferramenta já se encontra em uso pelos colaboradores responsáveis pela distribuição marítima das bobinas de papel e com resultados visíveis. O uso desta ferramenta foi explicado aos colaboradores que irão trabalhar diretamente com ela, tendo sido também preparado um guia de etapas para a sua correta utilização.

Em suma, a oportunidade de trabalhar na Europac Kraft Viana foi muito enriquecedora e foi uma experiência muito gratificante a nível pessoal e profissional.

## **Parte IV: Conclusões**

A Europac Kraft Viana, em Viana do Castelo, centraliza a logística das fábricas de papel do grupo, na Península Ibérica e em França. De forma resumida, o processo passa por várias pessoas começando por aquelas que têm a função de receber as encomendas dos clientes, que podem ser do *stock* existente ou encomendas de produção. No caso de ser uma encomenda de produção, há colaboradores responsáveis por planear a produção dessas encomendas. Por fim, existem os colaboradores responsáveis pela expedição das encomendas, que marcam o seu transporte. Nesta última fase, há colaboradores que tratam apenas da expedição por camiã, outros lidam com a expedição por navio e, ainda, outros que estão encarregues da expedição por contentores para países principalmente fora da Europa.

A empresa não usa qualquer tipo de caixas ou de embalagens para transportar os rolos de papel que produz. Para proteger as suas encomendas, as bobinas têm um determinado comprimento de papel a mais, umas voltas extra de papel, para que se se danificar não seja com o papel determinado na encomenda.

Para a expedição de cargas desde a fábrica até ao porto de mar de Viana do Castelo, a empresa utiliza dois tipos de camiões - os megas e os especiais. Os megas carregam bobinas de pé com larguras até dois metros e oitenta, inclusive, e, no máximo, até vinte e seis toneladas. Têm um espaço de carga retangular e são carregados pela lateral. Neste tipo de camiã, as bobinas podem ser empilhadas até à altura limite, tendo sempre presente a restrição do peso máximo. Os camiões especiais carregam bobinas deitadas com largura superior a dois metros e oitenta e no máximo cinco unidades.

A empresa tem como objetivo no carregamento a minimização do número de veículos e a maximização da utilização da capacidade de carga de cada um. Cada camiã tem um só compartimento e as bobinas são carregadas sempre na mesma orientação. A empresa tem à sua disposição 6 camiões por dia, que vão fazendo carregamentos cíclicos entre a fábrica e o porto de mar, com um custo definido para cada carga que façam. A otimização do carregamento é feita através do *software Optivision*, mas a sua solução pode ser alterada manualmente.

A restrição de envio completo não se verifica na empresa, ou seja, uma encomenda pode ser enviada em vários camiões e até em vários navios. Por exemplo, uma encomenda

tanto pode ser de cinco bobinas como pode ser de cem, impossibilitando a existência deste tipo de restrições.

No caso dos navios, as bobinas são carregadas verticalmente, onde a primeira camada é de bobinas mais pequenas para que, em caso de estragos durante a viagem, a perda seja menor. Não existe uma restrição de peso geral para todos os navios, uma vez que a empresa contrata navios com diversos tamanhos, adequados à quantidade de encomendas para expedir e consoante a disponibilidade de navios no mercado.

A forma de envio das encomendas é definida pela sua urgência, ou seja, encomendas prioritárias são enviadas por camião por ser um meio mais rápido. Quando não é este o caso, e salvo exigência dos clientes, as encomendas são enviadas por navio. No caso de Itália, o porto de Livorno é o único existente e por isso não há outra opção. No caso dos outros países, a escolha entre o porto de Bremen e Terneuzen era feita sobretudo através da distância dos portos ao cliente. Todavia, esta opção nem sempre é a mais barata, daí também a necessidade da ferramenta que eu criei. Através do uso desta ferramenta, a escolha dos portos passou a basear-se principalmente nos custos associados a cada opção.

Em termos de rotas, entre a empresa e o cais o percurso é sempre o mesmo, assim como entre o porto de origem e o porto de destino. A empresa não tem poder de decisão neste assunto, decidindo apenas qual o porto de destino de cada encomenda a enviar.

Tendo por base os problemas apresentados na revisão da literatura, podem revelar-se úteis para a empresa as problemáticas abordadas em termos de carregamento, uma vez que é a única vertente que verdadeiramente tem influência e controlo por parte da empresa.

Em termos de formação na empresa, esta foi dada com bastante pormenor acerca de como tudo funciona. Apesar de não ser a tarefa principal, participei, por exemplo, no envio de cargas para o navio e faturação das mesmas no fim da expedição, onde foi necessária a utilização do *software Optivision*. A formação sobre este *software* e cada uma das suas funcionalidades foi dada consoante as necessidades do seu uso, de forma a uma melhor compreensão. Todas as explicações foram dadas de forma clara e foi

mostrada muita disponibilidade para repetir o que fosse necessário por parte da pessoa encarregue pela minha formação.

A formação recebida durante o percurso académico na FEUC fornece uma base teórica para se perceber o que se faz na prática das empresas. Por exemplo, permite entender o que está na base dos *softwares* de otimização de carregamento de veículos, onde o utilizador não vê a aplicação de fórmulas. Todavia, não houve uma completa relação entre a teoria e a prática durante o estágio. Neste sentido, penso que seria relevante a formação académica conter mais prática além da já fornecida. Por exemplo, relativamente ao uso do Excel, este *software* é bastante utilizado em diversas unidades curriculares e mostra-se bastante útil no mercado de trabalho, porém a sua formação falha quanto ao ensino do uso de macros.

## Bibliografia

- **Contextualização teórica**

Bortfeldt, A., & Homberger, J. (2013). Packing first, routing second—a heuristic for the vehicle routing and loading problem. *Computers & Operations Research*, 40(3), 873–885. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2012.09.005>

Bortfeldt, A., & Wäscher, G. (2012). Container Loading Problems – A State-of-the-Art Review. *FEMM Working Papers*, 7. Obtido de <https://ideas.repec.org/p/mag/wpaper/120007.html>

Costa, J. P., Dias, J. M., & Godinho, P. (2010). *Logística*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Council of Supply Chain Management Professionals (2013, agosto). CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Obtido em julho 07, 2018, de [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921)

Fuellerer, G., Doerner, K. F., Hartl, R. F., & Iori, M. (2010). Metaheuristics for vehicle routing problems with three-dimensional loading constraints. *European Journal of Operational Research*, 201(3), 751–759. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.03.046>

Furini, F., Monaci, M., & Traversi, E. (2018). Exact approaches for the knapsack problem with setups. *Computers and Operations Research*, 90, 208–220. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.09.019>

Gendreau, M., Iori, M., Laporte, G., & Martello, S. (2006). A Tabu Search Algorithm for a Routing and Container Loading Problem. *Transportation Science*, 40(3), 342–350. <https://doi.org/10.1287/trsc.1050.0145>

Liu, J., Smith, A. E., & Qian, D. (2016). The vehicle loading problem with a heterogeneous transport fleet. *Computers & Industrial Engineering*, 97, 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.04.021>

Martello, S., & Toth, P. (1990). *Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementations*. Nova Iorque, EUA: John Wiley & Sons, Inc.

- Perboli, G., Gobbato, L., & Perfetti, F. (2014). Packing Problems in Transportation and Supply Chain: New Problems and Trends. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 111, 672–681. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.101>
- Pipeline transport (n.d.) Obtido em julho 18, 2018 de <http://www.petroleum.co.uk/pipeline-transport>
- Pisinger, D., & Sigurd, M. (2005). The two-dimensional bin packing problem with variable bin sizes and costs. *Discrete Optimization*, 2(2), 154–167. <https://doi.org/10.1016/j.disopt.2005.01.002>
- Toth, P., & Vigo, D. (Eds.) (2014). *Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications*. (2.ª ed.) Filadelfia: SIAM.
- Yüceer, Ü., & Özakça, A. (2010). A truck loading problem. *Computers & Industrial Engineering*, 58(4), 766–773. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2010.02.008>

- **A empresa**

- Cruz, A. (2016, junho). Fábrica de Viana da Europac centraliza gestão de toda a produção de papel do grupo. Obtido em março 22, 2018, de <http://radioaltominho.pt/noticias/fabrica-de-viana-da-europac-centraliza-gestao-de-toda-a-producao-de-papel-do-grupo/>
- DS Smith (n.d.) Acquisition of Europac. Obtido em julho 02, 2018 de <https://www.dssmith.com/investors/acquisition-of-europac>
- Europac Group (n.d.) Europac: produtores de papel a nível europeu. Somos papel!. Obtido em março 22, 2018 de <https://www.europacgroup.com/pt/papel/>
- Europac Group (n.d.). Conheça-nos! – A nossa empresa, filosofia e equipa. Obtido em março 22, 2018 de <https://www.europacgroup.com/pt/corporativo/conheca-nos/>
- Europac Group (n.d.) O ciclo virtuoso da Europac: o nosso modelo de negócio. Obtido em março 22, 2018 de <http://www.europacgroup.com/pt/corporativo/conheca-nos/o-circulo-virtuoso>
- Europac Group (n.d.) Our why – conheça a nossa missão e visão. Obtido em março 22, 2018 de <http://www.europacgroup.com/pt/corporativo/conheca-nos/ourwhy>
- Europac Group (n.d.) Produção de papel e cartão: unidades e centros Europac. Obtido em março 22, 2018 de <http://www.europacgroup.com/pt/corporativo/fabricas>



- Europac Group. (2013, outubro 23). Memória anual 2013. Obtido em junho 26, 2018 de [https://www.europacgroup.com/wcm/connect/es/1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c/Memoria+Anual+2013.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_GQH81JCON01S30AV93V9JR1QT0-1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c-m7iRjoo](https://www.europacgroup.com/wcm/connect/es/1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c/Memoria+Anual+2013.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_GQH81JCON01S30AV93V9JR1QT0-1e85fc6f-61d9-4a88-912a-3802515bca6c-m7iRjoo)
- Europac Group (2018, fevereiro 28) Europac increases its net profit by 59,4%. Obtido em julho 02, 2018 de <https://www.europacgroup.com/en/corporate/press-room/posts/Europac-incrementa-beneficio-neto-59>
- Europac Group (2018, maio 09) Europac net profit up by 126%. Obtido em julho 02, 2018 de <https://www.europacgroup.com/en/corporate/press-room/posts/resultados>
- Europac Group (2018, maio 09) 1Q2018 Management Report. Obtido em maio 18, 2018 de [https://www.europacgroup.com/wcm/connect/pt/8e8405d9-6aae-4382-8a61-632efa84f37c/Management+Report+1Q2018.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHE=NONE&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18\\_GQH81JCON01S30AV93V9JR15G3-8e8405d9-6aae-4382-8a61-632efa84f37c-meRdgsu](https://www.europacgroup.com/wcm/connect/pt/8e8405d9-6aae-4382-8a61-632efa84f37c/Management+Report+1Q2018.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&CACHE=NONE&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_GQH81JCON01S30AV93V9JR15G3-8e8405d9-6aae-4382-8a61-632efa84f37c-meRdgsu)
- Julião, P. (2009, outubro 02). Portucel/viana investe em novo tipo de papel. Obtido em março 22, 2018 de <https://www.dn.pt/economia/interior/portucel-viana-investe-em-novo-tipo-de-papel--1378390.html>
- Lusa. (2015, fevereiro 02). Fábrica Europac reduz em mais de metade tempo de produção de papel. Obtido em junho 20, 2018, de <https://www.noticiasao minuto.com/economia/342300/fabrica-europac-reduz-em-mais-de-metade-tempo-de-producao-de-papel>
- Lusa (2018, fevereiro 08). Viana quer construir nova ponte sobre o rio Lima orçada até 12ME. Obtido em março 22, 2018 de <https://www.dn.pt/lusa/interior/viana-quer-construir-nova-ponte-sobre-o-rio-lima-orcada-ate-12me-9105352.html>
- Lusa (2018, junho 04). Britânica DS Smith lança OPA voluntária sobre Europac. Obtido em julho 02, 2018 de <https://www.dinheirovivo.pt/economia/britanica-ds-smith-lanca-opa-voluntaria-de-167-mil-me-sobre-europac/>
- Oliveira, G. F. (2014). Aplicação informática de apoio à certificação energética. Obtido de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/88208/2/31797.pdf>

