



Universidades Lusíada

Dias, Fátima Marlene da Costa

Implementação de um sistema de gestão de transportes numa empresa de adesivos

<http://hdl.handle.net/11067/7956>

Metadados

Data de Publicação

2024

Resumo

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. O principal objetivo do trabalho era a implementação de um sistema de gestão transportes que permitisse a centralização da gestão de transportes em uma empresa de adesivos com presença global. Em 2023, a empresa decidiu centralizar o processo de gestão de transportes na Europa, após o sucesso da implementação do sistema de gestão de transportes nos Estados Unidos da América. Essa decisão foi impulsio...

The investigation project was developed within the scope of the master's degree in industrial engineering and management, following the Action Research Methodology. The main objective of this work was the implementation of a transportation management system that would allow the centralization of transportation management in a globally operating adhesive company. In 2023, the company decided to centralize the transportation management process in Europe, following the successful implementation of t...

Palavras Chave

Sistema de Gestão, Transportes, Redução de custos

Tipo

masterThesis

Revisão de Pares

no

Coleções

[ULF-FET] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2025-04-15T04:23:24Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA
VILA NOVA DE FAMALICÃO

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO
DE TRANSPORTES NUM EMPRESA DE ADESIVOS**

Fátima Marlene da Costa Dias

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

Vila Nova de Famalicão – julho de 2024



**UNIVERSIDADE LUSÍADA
VILA NOVA DE FAMALICÃO**

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE
TRANSPORTES NUMA EMPRESA DE ADESIVOS**

Fátima Marlene da Costa Dias

Orientador: Professora Doutora Ana Cecília Ribeiro

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

Agradecimentos

Na realização desta dissertação, contei com o apoio de várias pessoas, as quais não posso deixar de expressar a minha profunda gratidão.

Agradeço à empresa onde o projeto foi implementado, que desde o início se demonstrou disponível para colaborar, disponibilizando diversos recursos essenciais para o sucesso do projeto. Em particular, agradeço ao meu *manager*, pelo suporte contínuo nesta dissertação.

Agradeço aos meus colegas de trabalho por todo o apoio e partilha de conhecimento ao longo destes meses.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha trajetória nesta universidade, pelo conhecimento transmitido e por sempre se mostrarem disponíveis, em especial à Professora Doutora Ana Cristina Ferreira, que teve um papel crucial no início da dissertação, ajudando na escolha do tema e na organização das minhas ideias.

O meu sincero agradecimento à minha orientadora, Professora Doutora Ana Cecília Dias, pela disponibilidade, orientação, conselhos e constante motivação. O seu apoio e paciência foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

De forma muito especial, agradeço aos meus pais, Madalena e David, pelos valores e ensinamentos transmitidos, por sempre serem a âncora da minha vida pessoal, académica e profissional.

Agradeço ao meu irmão Filipe e à minha cunhada Vera pela constante preocupação, incentivo e pelo apoio emocional que sempre me ofereceram.

Agradeço ao meu irmão Jorge e à minha cunhada Glória pelo apoio e força que sempre me transmitiram.

Agradeço ao meu namorado Gonçalo, pela paciência e apoio incondicional ao longo destes meses e por caminhar ao meu lado em todos os momentos.

Por fim, agradeço às minhas sobrinhas, Érica e Letícia, por serem, em cada abraço, sorriso e brincadeira, uma co inspiração para tudo o que faço.

Resumo

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. O principal objetivo do trabalho era a implementação de um sistema de gestão transportes que permitisse a centralização da gestão de transportes em uma empresa de adesivos com presença global.

Em 2023, a empresa decidiu centralizar o processo de gestão de transportes na Europa, após o sucesso da implementação do sistema de gestão de transportes nos Estados Unidos da América. Essa decisão foi impulsionada pelos elevados custos anuais associados ao transporte dos produtos e pela abordagem única e local adotada por cada equipa logística para a gestão de transportes, em uma empresa que procura uniformizar os seus processos globalmente, garantindo uma execução consistente em todas as suas operações.

Para iniciar o projeto, seguiu-se a metodologia de Investigação-Ação e foi realizada uma análise detalhada do processo de gestão de transportes numa das unidades de produção com maior volume de produção, localizada em *Nienburg*, Alemanha. Esta análise revelou que muitos processos eram realizados de forma manual e que o tempo despendido para a execução das diferentes tarefas era elevado. Com base nesses dados, foi proposta a implementação do sistema de gestão de transportes, essencial para otimizar operações logísticas. Esse sistema permite um planeamento eficiente, a seleção de transportadoras e um contacto exclusivo e personalizado, o rastreamento das cargas e a gestão de documentos num único local.

A implementação do sistema de gestão de transportes trouxe melhorias ao processo, incluindo a padronização de processos, a automatização de tarefas e a redução de erros humanos. Como resultado, observou-se uma economia de cerca de 88% do tempo dedicado por cada colaborador na gestão das cargas para envio. Estas melhorias culminaram em uma operação logística mais ágil, segura e económica.

Palavras-chave: Centralização do Processo de Gestão de Transportes; Redução de Custos; Aumento Eficiência; TMS

Abstract

The investigation project was developed within the scope of the master's degree in industrial engineering and management, following the Action Research Methodology. The main objective of this work was the implementation of a transportation management system that would allow the centralization of transportation management in a globally operating adhesive company.

In 2023, the company decided to centralize the transportation management process in Europe, following the successful implementation of the Transportation Management System (TMS) in the United States of America. This decision was driven by the high annual costs associated with product transportation and the unique, localized approach adopted by each logistics team for transportation management, in a company striving to standardize its processes globally, ensuring consistent execution across all its operations.

To initiate the project, a detailed analysis of the transportation management process was conducted at one of the highest production volume units, located in Nienburg, Germany. This analysis revealed that many processes were performed manually and that the time spent on various tasks was significant. Based on these findings, the implementation of the TMS was proposed as an essential system to optimize logistics operations. The TMS allows efficient planning, carrier selection and exclusive contact through the system, load tracking, and document management in a single location.

The implementation of the TMS brought significant improvements, including process standardization, task automation, and reduction of human errors. As a result, a time savings of approximately 88% per employee was observed. These improvements culminated in a more agile, secure, and economical logistics operation.

Keywords: *Centralization of Transportation Management Process; Cost Reduction; Increased Efficiency; TMS*

Índice Geral

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice de figuras	x
Índice de tabelas	xiv
1. Introdução.....	1
1.1. Contextualização e motivação	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Pergunta de investigação	2
1.2.2. Objetivos.....	2
1.3. Metodologia de investigação	3
2. Enquadramento teórico.....	6
2.1. Logística	6
2.1.1. Sistemas de Gestão Logística	8
2.1.2. Transportes	9
2.2. <i>Incoterms</i>	11
2.3. <i>Software</i> de gestão de recursos empresariais.....	14
2.4. <i>Transportation Management System</i>	16
3. Apresentação da empresa	23
3.1. A Empresa	23
3.2. Áreas de Negócio.....	24
3.3. Localização.....	26
3.4. Representação em Portugal	27
3.5. Centros de Distribuição Externos	29
3.6. Equipas locais	31
4. Análise crítica da gestão de transportes atual	33

4.1.	Volume de encomendas e tipos de transportes	33
4.2.	Processo atual - operações	35
4.2.1.	Verificar <i>SAP Monitor</i> por data	35
4.2.2.	Seleção da transportadora	37
4.2.3.	Contactar transportadora.....	38
4.2.4.	Envio da documentação.....	40
4.2.5.	Informações de matérias perigosas.....	42
4.3.	Processo atual – faturação	45
4.4.	Síntese dos problemas identificados.....	47
5.	Propostas de melhoria e implementação do <i>Transportation Management System</i>	48
5.1.	A empresa e o <i>Transportation Management System</i> na Europa.....	49
5.2.	Introdução ao <i>Transportation Management System</i>	51
5.3.	Processo no TMS - Operações.....	52
5.3.1.	Aparecimento automático das encomendas do <i>SAP Monitor</i>	52
5.3.2.	Selecionar e contactar a transportadora	54
5.3.3.	Envio da documentação.....	55
5.3.4.	Informação de matérias perigosas	56
5.4.	Melhorias na gestão de transporte da empresa	57
5.4.1.	Mensagens e avisos por email	57
5.4.2.	<i>Console</i> de expedição	58
5.4.3.	<i>Load note</i>	60
5.4.4.	<i>Load History</i>	61
5.4.5.	Gestão de documentos	62
5.5.	Melhorias obtidas na comunicação com as transportadoras.....	62
5.5.1.	Formas de acesso	62
5.5.2.	Estrutura do menu.....	63
5.5.3.	Aceitação das encomendas	64
5.5.4.	Pedido de reclamação de tarifas	65

5.5.5.	Fecho das encomendas	65
5.6.	Processo de faturação (<i>Websettle</i>)	66
6.	Discussão de resultados	69
6.1.	Resultados mensuráveis.....	69
6.2.	Resultados não mensuráveis.....	73
7.	Conclusões.....	76
7.1.	Principais Conclusões.....	76
7.2.	Propostas de trabalho futuro	78
	Referências bibliográficas	80
	Apêndice A - Seleção de transportadoras: preferenciais e alternativas.....	83
	Apêndice B – SAP <i>Monitor</i> : exemplo de 30 encomendas pendentes	85
	Apêndice C – SAP <i>Monitor</i> : exemplo de 12 encomendas pendentes	86
	Apêndice D – Exemplo de tabela de envios diários para transportadora	87
	Apêndice E - Procedimentos para verificação de requisitos de temperatura no SAP	88
	Apêndice F – Lista de condições de temperatura	89
	Apêndice G - Exemplo de documento do SAP para matérias perigosas.....	90
	Apêndice H - Procedimento para criação de <i>Shipment Cost Document</i> manualmente.....	93
	Apêndice I - Exemplo de cronograma das transformações com as encomendas no TMS	96
	Anexo A – Exemplo de tabela relativa a envios domésticos.....	97
	Anexo B – Exemplo de CMR para envios FTL com destino ao Reino Unido	98
	Anexo C – Exemplo de CMR com requisitos de temperatura	99
	Anexo D – Exemplo de fatura emitida pela transportadora	100
	Anexo E – Processo de planeamento e faturação no TMS.....	101
	Anexo F – Exemplo de tabela de tarifas.....	102
	Anexo G – Exemplo de planeamento de uma encomenda <i>no freight builder</i>	103
	Anexo H – Exemplo de <i>report</i> de uma encomenda.....	104
	Anexo I – Exemplo de alteração do número de paletes registado no <i>load history</i>	106

Anexo J – Exemplo de reclamação de tarifa pela transportadora.....	107
Anexo K – Exemplo de aprovação de tarifa.....	108
Anexo L – Exemplo de <i>load accrual report</i>	109
Anexo M – Exemplo de <i>remittance report</i>	110

Índice de figuras

Figura 1 -Modo de transporte FTL (Lourenço, 2016).....	10
Figura 2 - Modo de Transporte LTL (Lourenço, 2016).	10
Figura 3 - Fluxo de informação no TMS(Goettems, 2014).....	18
Figura 4 - Nível do planner na implementação do TMS de acordo com o Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).....	20
Figura 5 - Nível do proprietário na implementação do TMS com a Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).....	20
Figura 6 - Nível do designer na implementação do TMS com a Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).....	21
Figura 7 – Nível do builder na implementação do TMS com a Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).....	21
Figura 8 - Nível do sub-contratado de IT na implementação do TMS de acordo com o Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).	22
Figura 9 - Nível do utilizador na implementação do TMS de acordo com o Framework Zachman (Dorofeev et al., 2020).....	22
Figura 10 - Área de negócio engineering adhesives (adaptado de documentação da empresa).....	24
Figura 11 - Área de durable assembly (adaptado de documentação da empresa).....	25
Figura 12 – Área de cuidados pessoais (adaptado de documentação da empresa).....	25
Figura 13 - Área de materiais flexíveis (adaptado de documentação da empresa).	25
Figura 14 – Área de embalagens rígidas (adaptado de documentação da empresa).	26
Figura 15 - Área de construction adhesives (adaptado de documentação da empresa). ..	26
Figura 16 - Identificação no mapa mundo da presença da empresa (obtido de documentação da empresa).....	26
Figura 17 - Identificação das diversas unidades de produção na região EIMEA (obtido de documentação da empresa).....	27
Figura 18 - Armazenamento no Mindelo antes de 2023 (adaptado de documentação da empresa).....	29
Figura 19 - Armazenamento no Mindelo atualmente (adaptado de documentação da empresa).....	30
Figura 20 - Árvore hierárquica Nienburg.	31
Figura 21 – Exemplo de SAP Monitor (obtido de documentação da empresa).	36

Figura 22 - Exemplo de documento com registo das matérias perigosas (adaptado de documentação da empresa).....	42
Figura 23 - Fluxograma do processo atual – operações.	44
Figura 24 - Exemplo de pedido de aprovação de fatura em SAP (obtido de documentação da empresa).....	46
Figura 25 - Etapas da implementação do TMS (adaptado de documentação da empresa).	48
Figura 26 - Menu de navegação no TMS (obtido de documentação da empresa).	51
Figura 27 - Exemplo de exibição das diferentes unidades de produção para preparação das encomendas (obtido de documentação da empresa).....	52
Figura 28 - Exemplo de encomendas pendentes para planeamento no freight builder (obtido de documentação da empresa).	53
Figura 29 - Exemplo de cálculo automático das tarifas (obtido de documentação da empresa).....	54
Figura 30 - Informação detalhada dos produtos presente no report do TMS (obtido de documentação da empresa).....	55
Figura 31 - Exemplo de relatório gerado no TMS para matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).....	56
Figura 32 - Exemplo de uma mensagem a informar que o período de aceitação da encomenda expirou (obtido de documentação da empresa).....	58
Figura 33 - Exemplo de console de expedição (obtido de documentação da empresa). ..	58
Figura 34 - Criação de notas sobre a encomenda (obtido de documentação da empresa).	60
Figura 35 - Exemplo de load note (obtido de documentação da empresa).....	60
Figura 36 - Exemplo de load history de uma encomenda ocorrida na semana 22 (obtido de documentação da empresa).....	61
Figura 37 - Exemplo de documentos essenciais ao transporte (obtido de documentação da empresa).....	62
Figura 38 - Estrutura do menu no TMS para as transportadoras (obtido de documentação da empresa).....	63
Figura 39 - Exemplo de aceitação ou rejeição manual da encomenda em TMS pela transportadora (obtido de documentação da empresa).	64
Figura 40 - Reclamação de tarifas no TMS transportadora (obtido de documentação da empresa).....	65

Figura 41 - Exemplo do fecho de uma encomenda (obtido de documentação da empresa).	66
Figura 42 - Poupanças temporais diárias antes e após implementação do TMS	71
Figura 43 - Transação VL03N no SAP para verificar requisitos de temperatura (obtido de documentação da empresa).....	88
Figura 44 - Informações da encomenda na transação VL03N (obtido de documentação da empresa).....	88
Figura 45 - Informações de temperatura obtidas na transação VL03N (obtido de documentação da empresa).....	88
Figura 46 - Transação VL03N no SAP para informação de matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).....	90
Figura 47 - Document flow no SAP para informação de matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).....	90
Figura 48 - Número do shipment no SAP (obtido de documentação da empresa).	90
Figura 49 - Transação VT02N no SAP (obtido de documentação da empresa).....	91
Figura 50 - Selecionar GOTO e output no SAP (obtido de documentação da empresa). 91	
Figura 51 - Registrar ZMAN no SAP (obtido de documentação da empresa).	91
Figura 52 - Selecionar linha ZMAN e save (obtido de documentação da empresa).	91
Figura 53 - Introdução de LP01 no campo logical destination (obtido de documentação da empresa).....	92
Figura 54 - Opção voltar no SAP (obtido de documentação da empresa).	92
Figura 55 - Documento de informações perigosas obtido do SAP (obtido de documentação da empresa).....	92
Figura 56 - Transação VL03N no SAP para criação do shipment cost document (obtido de documentação da empresa).....	93
Figura 57 - Document flow no SAP para criação do shipment cost document (obtido de documentação da empresa).....	93
Figura 58 - Selecionar display document no SAP (obtido de documentação da empresa).	93
Figura 59 - Selecionar change mode no SAP (obtido de documentação da empresa).	94
Figura 60 - Selecionar enter no SAP (obtido de documentação da empresa).	94
Figura 61 - Selecionar as cinco primeiras caixas no SAP (obtido de documentação da empresa).....	94
Figura 62 - Introduzir transação /nvi01 no SAP (obtido de documentação da empresa). 94	

Figura 63 - Selecionar Net Value no SAP (obtido de documentação da empresa).....	95
Figura 64 - Introduzir ZHF1 no SAP (obtido de documentação da empresa).....	95
Figura 65 - Exemplo de tabela enviada relativa a envios domésticos (obtido de documentação interna).....	97
Figura 66 - Exemplo de CMR para envios FTL com destino ao Reino Unido (obtido de documentação interna).....	98
Figura 67 - Exemplo de CMR com requisitos de temperatura (obtido de documentação da empresa).....	99
Figura 68 - Exemplo de fatura emitida pela transportadora (obtido de documentação da empresa).....	100
Figura 69 - Processo de planeamento e faturação no TMS (adaptado de documentação da empresa).....	101
Figura 70 - Exemplo de tabela de tarifas (obtido de documentação da empresa).....	102
Figura 71 - Exemplo do planeamento de uma encomenda no freight builder (obtido de documentação da empresa).....	103
Figura 72 - Exemplo de report de uma encomenda (obtido de documentação da empresa).	104
Figura 73 - Exemplo de alteração do número de paletes registado no load history (obtido de documentação da empresa).....	106
Figura 74 - Exemplo de reclamação de tarifa pela transportadora (obtido de documentação da empresa).....	107
Figura 75 - Exemplo de aprovação da tarifa (obtido de documentação da empresa)....	108
Figura 76 - Exemplo de load accrual report (obtido de documentação da empresa).	109
Figura 77 - Exemplo de remittance report (obtido de documentação da empresa).....	110

Índice de tabelas

Tabela 1 - Descrição dos Sistemas de Gestão Logística.....	8
Tabela 2 - Incoterms.	13
Tabela 3 - Colaborador responsável pelo envio de acordo com o país de destino.	32
Tabela 4 - Média mensal de encomendas nas unidades de produção da Europa.....	33
Tabela 5 - Modos de transporte de acordo com o país de origem.	35
Tabela 6 - Síntese dos problemas identificados.....	47
Tabela 7 - Síntese do impactos causado pelos problemas identificados.....	47
Tabela 8 - Principais diferenças entre o processo atual e o processo após implementação do TMS.....	49
Tabela 9 - Características das opções de acesso das transportadoras ao TMS.	62
Tabela 10 - Tempos atuais a nível operacional.....	69
Tabela 11 - Tempos após implementação do TMS a nível operacional.	70
Tabela 12 - Poupança de tempos após implementação do TMS.	70
Tabela 13 - Resultados a nível financeiro.....	71
Tabela 14 - Poupança total.....	72
Tabela 15 - Resultado da implementação do TMS nos problemas identificados.	74
Tabela 16 - Resultado da implementação do TMS nos impactos identificados.	75
Tabela 17 - Seleção de transportadoras: preferenciais e alternativas.	83
Tabela 18 - SAP Monitor: exemplo de 30 encomendas pendentes.	85
Tabela 19 - SAP Monitor: exemplo de 12 encomendas pendentes.	86
Tabela 20 - Exemplo de tabela de envios diários para transportadora.	87
Tabela 21 - Lista de condições de temperatura.....	89

Lista de abreviaturas e siglas

ACS	Adhesives Coated Solutions
ADR	Accord Dangereux Routier
AP	Accounts Payable
CA	Construction Adhesives
CFR	Cost and Freight
CIF	Cist Insurance and Freight
CIP	Carriage and Insurance Paid to
CMR	Convention on the Contract for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Road
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CP	Código Postal
CPT	Carriage Paid to
CRM	Customer relationship management
DAP	Delivery at Place
DDP	Delivered Duty Paid
DPU	Delivered at Place Unloaded
EA	Engineering Adhesives
EDI	Electronic Data Interchange
EIMEA	Europe India Middle East and Africa
ERP	Enterprise Resource Planning
EUA	Estados Unidos da America
EXM	Ex Works
FCA	Free Carrier
FOB	Free on Board
FSA	Free Alongside Ship
FTL	Full Truck Load
GPS	Global Positioning System
HHC	Hygiene, Health and Consumable Adhesives
ICC	International Chamber of Commerce
IoT	Internet of Things
IT	Information technology

KG	Quilogramas
LTL	Less Truck Load
Min	Minuto (s)
MRP	Material Requirements Planning
PFF	Protect from freeze
PFH	Protect from heat
PLM	Product Lifecycle Management
PO	Purchase order
SCD	Shipment cost document
RFID	Radio Frequency Identification
SAP	Systems, Applications and Products in Data Processing
SCM	Supply chain management
SR	Entidade e Relacionamento
SRM	Supplier Relationship Management
STO	Stock Transport Order
WMS	Warehouse Management System
TMS	Transportation Management System
UE	União Europeia
USA	United States of America

1. Introdução

Neste capítulo, apresenta-se o contexto para o tema da dissertação e sua origem. É apresentada a sua contextualização e motivação, a pergunta de investigação e os principais objetivos, seguindo-se a metodologia adotada para alcançá-los e ainda a estrutura geral da dissertação.

1.1. Contextualização e motivação

Atualmente, o mundo empresarial encontra-se cada vez mais globalizado e competitivo. As organizações, para se manterem competitivas, precisam de estar constantemente atentas às mudanças do ambiente, quer microeconómico quer macroeconómico. A estratégia empresarial está em constante evolução para acompanhar essas mudanças e enfrentar os desafios impostos pela crescente competição. Por essa razão, as organizações que se encontram bem preparadas para mudanças do meio serão aquelas que sobrevivem e apresentam uma melhor posição de mercado. Para que isto aconteça, é essencial que tenham por base uma gestão focada na melhoria contínua de todos os processos. Além disso, é essencial, que procurem acompanhar sempre os avanços tecnológicos, ou seja, que procurem estar a par da inovação de modo que possam entregar produtos com maior valor a um custo inferior (Caldeira, 2007).

No meio industrial, as operações logísticas são cada vez mais complexas. No seu quotidiano, os gestores desempenham um papel vital ao lidar com decisões de planeamento e controlo para alcançar objetivos estratégicos e operacionais. Essas decisões exigem um bom entendimento do desempenho da empresa e compreensão dos resultados obtidos de modo a comparar com as metas estabelecidas. Portanto, as empresas necessitam de avaliações regulares das atividades para identificar possíveis melhorias.

Há várias informações que são um desafio controlar por parte dos responsáveis logísticos, por serem processos muito manuais, o que podem originar perdas de dados e dificuldades de acesso, concretamente, pedidos de clientes, rastreamento de produtos, frotas, manutenção de veículos, entre outras atividades (Carvalho, 2017).

Nesse contexto, a Tecnologia de Informação, especialmente o *Transportation Management System* (TMS), desempenha um papel importante, atuando como uma solução para a gestão do processo logístico, proporcionando informações em tempo real que anteriormente estavam dispersas em várias ferramentas que obrigavam a um controlo manual. Com o armazenamento em nuvem, o TMS facilita o acesso a dados centralizados,

permitindo tomar decisões mais eficientes, minimizando possíveis erros nas operações logísticas (Carvalho, 2017).

Foi neste âmbito que se inseriu a investigação do projeto, este foi desenvolvido numa empresa exclusivamente dedicada à produção de adesivos. As suas soluções adesivas estão presentes na maioria dos produtos acabados existentes em vários setores de atividade, como dispositivos eletrónicos e materiais de construção.

O estudo surgiu da vontade da empresa em ter uma gestão de transportes mais centralizada na Europa.

O TMS permite simplificar o processo de frete por meio da automação das rotas e conciliação de faturas. Aumentando também a precisão na gestão dos custos de frete, resultando em uma redução nos gastos com fretes.

1.2. Objetivos

Para realizar o projeto, tornou-se essencial a identificação de uma pergunta de investigação clara e dos objetivos que orientam a pesquisa, garantindo que esta fosse direcionada, significativa e bem-sucedida.

1.2.1. Pergunta de investigação

A pergunta de investigação do projeto, para a qual se pretendeu obter respostas a partir do desenvolvimento do estudo, foi:

“De que modo a implementação de um sistema de gestão de transportes centralizado permitirá reduzir os custos anuais numa empresa do ramo da indústria química?”

1.2.2. Objetivos

O principal objetivo do projeto era propor a melhoria no sistema de gestão de transportes da empresa, tendo como principal foco a centralização dessa gestão. Este objetivo geral pode ser dividido em objetivos mais específicos:

- Avaliar a vantagem financeira com a implementação de um sistema de gestão de transportes;
- Aumentar o controlo ao longo de todo o processo de transporte desde o pedido do cliente até ao processamento da fatura de modo a reduzir possíveis erros, reduzindo o número de intervenientes.

1.3. Metodologia de investigação

Tal como refere Morais (2013,p.2) “Muitas vezes questionamo-nos acerca do que significa investigar. Não é fácil encontrar uma definição para investigação, mas é bastante consensual admitir que se investiga, entre outras razões, para solucionar problemas, para aprofundar conceitos e para construir conhecimento. Procurar dar respostas consistentes e válidas aos problemas é um dos desafios que podemos associar ao conceito de investigação”.

Por esta razão, para dar resposta à pergunta de investigação e de modo a ir de encontro aos objetivos da investigação, recorreu-se, ao longo do projeto a uma natureza de investigação focada em dados exploratórios . Desta forma, uma fase inicial do projeto passou pela análise e diagnóstico do sistema de gestão de transportes da organização, procurando compreender o funcionamento inicial e entender como as variáveis estavam interconectadas. Isso envolveu uma descrição detalhada do seu estado inicial

Quanto à metodologia de investigação, será adotada uma estratégia de investigação-ação. O ciclo de investigação-ação repete-se em várias iterações das fases do método (Santos et al., 2013):

1. **Diagnóstico:** Primeiramente, identifica-se uma oportunidade de solução ou melhoria para um problema já identificado, neste caso a necessidade de melhoria do sistema atual de gestão de transportes. É crucial entender o sistema atual, os problemas enfrentados e as áreas de oportunidades. Desta fase, resultam suposições sobre a natureza dos problemas;
2. **Planeamento:** Em seguida, são planeadas as ações a serem tomadas, ou seja, o conjunto de ações necessárias para implementação do sistema. Esta fase inclui escolher o *software* mais adequado estabelecer objetivos claros para a implementação e considerar diferentes abordagens. Seleciona-se a melhor alternativa com base nas necessidades identificadas;
3. **Execução:** Na terceira fase, realizam-se as ações planeadas anteriormente, ou seja, implementa-se o sistema conforme o planeado. Isso envolve a instalação do software, integração com sistemas existentes, formação aos funcionários e configuração do sistema para atender às necessidades específicas da empresa;
4. **Avaliação:** Após a execução, verifica-se se as ações tiveram o efeito desejado e resolveram os problemas iniciais, ou seja, após a implementação, verifica-se se o sistema está a funcionar conforme esperado e se resolveu os problemas identificados na fase de diagnóstico. É realizada uma análise crítica para determinar se os

resultados positivos são de fato devido ao TMS ou se houve outros fatores que influenciaram.;

5. **Aprendizagem Específica:** Documentam-se as conclusões implementação do TMS. As informações recolhidas são usadas para ajustar o sistema e melhorar processos futuros.

Os objetivos desta etapa são:

a) Avaliar os resultados

Identificar se os resultados positivos alcançados decorrem do método utilizado (TMS) ou de fatores externos.

Verificar se as ações implementadas resolveram os problemas iniciais.

b) Documentação estruturada

Registrar as conclusões obtidas e sistematizar as principais aprendizagens para futuras análises.

Produzir relatórios detalhados das ações realizadas, os resultados obtidos e os ajustes necessários.

c) Ajustes

Utilizar as informações documentadas para melhorar estratégias e ferramentas.

Preparar o processo para novos ciclos, caso faça sentido.

Quanto aos resultados obtidos, nesta etapa é essencial:

a) Evoluir o método

Melhoria contínua baseada no *feedback* das ações atuais.

Adaptação às necessidades específicas do contexto ou do problema.

b) Estabilizar as melhorias

Após múltiplas ações, o método utilizado tende a estabilizar.

c) Gerar conhecimento reutilizável

Criação de um repositório de conhecimento de modo que o projeto possa ser aplicado a novos projetos ou contextos semelhantes.

Cada ciclo de iteração tende a estabilizar as melhorias realizadas. Quando essa estabilização é suficiente, a intervenção pode ser concluída ou novos objetivos podem ser definidos, iniciando um novo ciclo. A principal vantagem desse modelo é assegurar que todas as etapas sejam seguidas e que o conhecimento adquirido em uma iteração seja aproveitado na próxima (Santos et al., 2013).

Quanto à metodologia de pesquisa, esta seguirá uma abordagem indutiva, partindo da análise de dados específicos e da observação de processos para desenvolver uma solução para a centralização da gestão de transportes. O objetivo é identificar padrões e ineficiências para, a partir desses *insights*, desenvolver uma solução personalizada para a centralização da gestão de transportes.

Quanto aos métodos de recolha de dados, adotou-se uma abordagem mista, utilizando métodos tanto qualitativos quanto quantitativos. No âmbito dos métodos qualitativos, serão feitas observações para compreender e mapear os processos atuais desde a receção de um pedido até à entrega no cliente e respetivo processamento da fatura. Já nos métodos quantitativos, serão realizadas análises documentais, incluindo a revisão de arquivos Excel relacionados à gestão de transporte na empresa e respetivas informações provenientes do *Systems, Applications and Products in Data Processing* (SAP).

2. Enquadramento teórico

Neste capítulo, efetuou-se um enquadramento teórico abrangendo os conceitos relacionados com o tema do projeto. Este enquadramento constitui a base teórica no qual o trabalho foi fundamentado.

O capítulo aborda definições de logística e gestão da cadeia de abastecimento, sistemas de gestão logística bem como a ferramenta SAP que é um software de gestão de recursos empresariais. São ainda abordados os principais modos de transporte e são apresentadas as vantagens da centralização da gestão de transportes nas empresas, especialmente pelo uso da ferramenta *Transportation Management System (TMS)*.

2.1. Logística

O termo “logística” não é um termo recente. As práticas logísticas remontam aos primórdios da civilização, especialmente durante os períodos da II Guerra Mundial, quando a organização eficiente era crucial para o comando, devido à natureza longa e distante dos conflitos. Era essencial planear, organizar e executar tarefas logísticas para transportar armas, tropas, suplementos e veículos de guerra (De Oliveira & Estender, 2012).

Dentro de uma empresa, a logística desempenha um papel fundamental na obtenção, armazenamento e movimento dos produtos como alimentos, equipamentos ou até mesmo pessoas (Ruziyev & Bakhriddinova, 2022).

Do mesmo modo, a maior organização mundial de profissionais e académicos da área de logística, o *Council of Supply Chain Management Professionals*, define logística como “a parte da cadeia de abastecimento responsável pelo planeamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo direto e inverso, assim como das operações de armazenamento, desde a origem até ao ponto de consumo, atendendo aos requisitos dos clientes”(CSCMP *Supply Chain Management Definitions and Glossary*, 2013).

O fluxo direto na logística diz respeito ao movimento tradicional de produtos desde o fabricante até ao consumidor. Envolve atividades de produção, armazenamento, transporte e distribuição. Por sua vez, o fluxo inverso é a designação para o movimento de produtos do consumidor de volta para o fabricante. Inclui a devolução, a reciclagem e o acondicionamento dos produtos. Este último contribui para práticas mais sustentáveis de logística (Pires & Stadler, 2020).

Nessa perspectiva, as atividades logísticas abrangem a gestão do transporte, da frota, do armazenamento dos materiais, da resposta a pedidos, do *design* da rede logística, do inventário, do planeamento de abastecimento e da procura e da gestão de prestadores de serviços logísticos (Carvalho, 2017). A logística é fundamental na gestão de fluxos físicos e de informação, seja na lógica de inventário e gestão de *stocks*, na perspectiva do cliente, na lógica funcional ou de serviços. Envolve o equilíbrio de *trade-offs* e a coordenação entre diversas áreas funcionais para atender às necessidades dos clientes, internos ou externos, proporcionando valor através da eficiência na gestão dos fluxos (Carvalho, 2017).

A gestão dos fluxos físicos e de informação, inclui desde a qualificação de fornecedores, *procurement*, planeamento, armazenamento até à distribuição e entrega ao cliente. A logística também abraça a lógica da cadeia de abastecimento, integrando as atividades de abastecimento e procura entre empresas parceiras. A eficiência é alcançada através da colaboração e coordenação entre fornecedores, empresas e clientes, visando resultados otimizados com o mínimo de recursos e custos.

O crescimento da logística ao longo do tempo é originado pela ligação a outras áreas do conhecimento, como o *marketing*. A perspectiva histórica destaca a diferença inicial entre *marketing* e logística, com o *marketing* voltado para o ambiente externo e a logística para o ambiente interno das organizações. Com o tempo, a logística expandiu o seu horizonte para abranger também o ambiente externo, dando origem à gestão da cadeia de abastecimento (Carvalho et al., 2014).

Embora o *marketing* tradicionalmente se concentre nos Quatro Ps (produto, preço, promoção e posição física), a importância da posição física (entrega no momento certo) tem sido subestimada. Recentemente, há um reconhecimento crescente do serviço ao cliente como diferencial, especialmente com a diminuição do poder das marcas. Dois fatores principais impulsionam essa mudança: expectativas crescentes dos clientes e a transição para mercados tipo *commodity*, onde as diferenças entre produtos são menos perceptíveis. A capacidade de oferecer um excelente serviço ao cliente tornou-se crucial, influenciando decisões de compra, especialmente em mercados onde os produtos são vistos como substituíveis. Isso destaca a importância do tempo como elemento crítico na competição, com clientes priorizando prazos mais curtos sobre lealdade à marca ou fornecedor (Christopher, 2011).

2.1.1. Sistemas de Gestão Logística

Ao longo dos anos, a logística sofreu várias mudanças, evoluindo de apenas transportes e armazenamento para soluções integradas que abrangem todo o ciclo da cadeia de abastecimento. Esse ciclo é constituído pela previsão de procura e termina na logística inversa e reciclagem dos produtos. Envolve todo o processo desde a produção na fábrica até aos consumidores finais, que podem ser particulares ou indústrias. O fator chave nos dias de hoje, muitas das vezes mais crítico do que o movimento das mercadorias, é a informação eletrónica. Por esta razão, os profissionais de logística precisam ter conhecimento dos diferentes *softwares* de logística, de modo a acompanharem esta evolução (Gruenwald, 2013).

Os sistemas de informação evoluíram para categorias específicas de *softwares* logísticos. A Tabela 1 enumera, com detalhe, alguns desses sistemas.

Tabela 1 - Descrição dos Sistemas de Gestão Logística.

Sistema	Sigla	Descrição	Vantagens
<i>Enterprise Resource Planning</i>	ERP	Integra informações de gestão interna e externa de uma organização. Exemplos de sistemas ERP são o SAP, <i>Oracle</i> e <i>PeopleSoft</i> . Esses sistemas permitem a automatização de processos empresariais evitando duplicação de dados (De Assis et al., 2023).	<ul style="list-style-type: none">- Melhor compreensão e comunicação com o cliente;- Integração de fornecedores;- Niveladores para as cadeias em expansão, permitindo:<ul style="list-style-type: none">- Redução de custos;- Maior eficiência e transparência;- Maior satisfação do cliente (De Assis et al., 2023)
<i>Radio Frequency Identification</i>	RFID	Opera no reconhecimento de objetos por meio da transmissão de radiofrequência, permitindo a identificação, rastreamento e classificação de uma ampla variedade de itens (De Assis et al., 2023).	<ul style="list-style-type: none">- Melhoria da gestão de <i>stocks</i>, proporcionando visibilidade em tempo real, permitindo a melhoria da experiência com o cliente;- Permite o rastreamento de produtos de elevado valor (De Assis et al., 2023).
<i>Supplier Relationship Management</i>	SRM	Envolve a organização estratégica e supervisão das interações com fornecedores externos para melhorar os resultados. Seu objetivo principal é otimizar processos, criar valor e promover uma relação mais próxima entre uma empresa e os seus fornecedores (De Assis et al., 2023).	<ul style="list-style-type: none">- Comunicação eficaz;- Alinhamento de práticas e redução de custos de produção;- Melhoria da qualidade (De Assis et al., 2023).

Sistema	Sigla	Descrição	Vantagens
<i>Transportation Management System</i>	TMS	A sua implementação impacta positivamente os serviços e custos logísticos, proporcionando um planeamento, execução, monitorização, negociação e auditoria de produtos de modo eficiente. Uma gestão eficaz não só reduz custos, mas também intensifica a competitividade no mercado, contribuindo para economias de escala e redução dos preços dos produtos (Pazniakou, 2020).	<ul style="list-style-type: none"> - Controlo do registo do veículo; - Controlo de documentação: Licenciamento, boletins de ocorrência; - Controlo de manutenção; - Controlo do <i>stock</i> de peças: envolvimento do cadastro de componentes; - Determina as melhores rotas a utilizar; - Formação de carga a partir das rotas e índices de ocupação dos veículos; - Planeamento da acomodação de cargas no veículo em função do peso, volume e fragilidade (Pazniakou, 2020).
<i>Warehouse Management System</i>	WMS	Otimiza atividades operacionais e administrativas de armazém, incluindo o recebimento, inspeção, atribuição, separação, embalagem, carregamento, expedição de documentos, inventários, entre outras (De Assis et al., 2023).	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da capacidade de armazenamento; - Redução de custos; - Aumento da rapidez do processo; - Melhoria de fluxos de informação; - Redução dos erros e falhas de entrega (De Assis et al., 2023).
<i>Electronic Data Interchange</i>	EDI	Abrange desde fornecedores até consumidores finais. Surge como uma ferramenta para facilitar a integração dinâmica na cadeia de abastecimento, permitindo a troca eficiente de dados entre empresas. As operações realizadas por meio do EDI incluem transações de compra, transporte e pedidos entre um comprador e um vendedor. O consumidor envia ordens de compra, alertas de <i>stocks</i> , despacho de materiais e tabelas de transporte, enquanto o fornecedor é responsável pelo envio de pedidos avançados (De Assis et al., 2023).	<ul style="list-style-type: none"> - Informação rápida e confiável; - Eficiência das operações (De Assis et al., 2023).

2.1.2. Transportes

Uma parte importante da logística são os transportes, pois especializa-se em movimentar mercadorias dentro de uma rede, concentra-se no agendamento e na operação dentro dessa rede, coordenando e tentando otimizar os movimentos de envios ao mesmo tempo que ajusta esses movimentos desde o momento e ponto de entrada na origem até o momento e ponto de saída para o cliente, na maioria dos casos. Na prática, isso significa que todas os envios

são coordenados desde o momento em que são aceitas por uma transportadora até o momento da entrega ao destinatário (Pečený et al., 2020).

Atualmente, os clientes exigem às empresas um serviço personalizado, um serviço à sua imagem. Por esta razão, o modo como os produtos chegam até ao cliente tem um enorme impacto. Assim, as empresas encontram-se cada vez mais dependentes dos serviços de transportes e até mesmo vulneráveis às fragilidades a que estes são sujeitos.

Os meios de transportes podem ser divididos em 4 tipos: terrestre, aquático, aéreo e tubular (Santos et al., 2012).

O sistema rodoviário é o mais utilizado nos transportes de produtos devido à sua versatilidade e flexibilidade. A forma como é organizado, possibilita um controlo preciso e oferece uma segurança operacional ao motorista (Santos et al., 2012).

Tipos de transportes terrestres:

➤ *Full Truck Load (FTL)*: refere-se à utilização de um veículo rodoviário que transporta carga completa, abrangendo matérias-primas, produtos acabados, produtos semiacabados, componentes, materiais retornáveis, entre outros. O responsável pelo frete é o responsável pelo custo total do camião carregado (Lourenço, 2016). A Figura 1 esquematiza este tipo de transporte desde o fornecedor até ao cliente.



Figura 1 - Modo de transporte FTL (Lourenço, 2016).

➤ *Less Truck Load (LTL)*: Refere-se à utilização de um veículo rodoviário carregado com cargas agrupadas. O responsável pelo frete é responsável pelo custo associado ao espaço ocupado pela sua carga no veículo (Lourenço, 2016). A Figura 2 esquematiza este tipo de transporte desde o fornecedor até ao cliente.



Figura 2 - Modo de Transporte LTL (Lourenço, 2016).

➤ *Bulk truck*: refere-se à utilização de um caminhão-cisterna que transporta cargas líquidas e a granel. Neste tipo de transportes, um fator importante é o tempo máximo aceitável para transportar cargas, sendo necessário avaliar as variáveis externas que afetam a transferência de calor e a diferença de temperatura. O aumento da velocidade dos veículos pode reduzir significativamente o tempo de entrega. No entanto, uma fonte de calor externa pode aumentar a transferência de calor, afetando a pontualidade das entregas (Čižiūnienė et al., 2024).

O transporte Marítimo é uma opção de transportes ideal para as empresas que desejam enviar produtos volumosos sem necessidade de uma entrega imediata. Por essa razão, este é um tipo de transporte mais barato. Contudo, o rastreamento das cargas é muitas vezes difícil neste modo de transporte (Ruziyev & Bakhriddinova, 2022).

O transporte ferroviário é um tipo de transporte pouco impactado por alterações climáticas, possuindo uma grande capacidade de carga. No entanto pode ter atrasos significativos e reagendamento nos terminais (Ruziyev & Bakhriddinova, 2022).

O transporte aéreo é a opção mais rápida para mercadorias com destinos mais distantes, sendo considerado o melhor modo de transporte para produtos perecíveis. Este modo de transporte não requer investimento pesado em infraestruturas, mas é mais caro por unidade transportada e está sujeito a atrasos devido a condições climáticas adversas, como neve ou ventos fortes, que condicionam e atrasam as entregas atempadas (Ruziyev & Bakhriddinova, 2022).

Os três modos de transporte: ferroviário, rodoviário e marítimo podem ser usados para a entrega do mesmo produto, denominando-se de transporte intermodal. É, assim, a combinação de diferentes métodos de transporte, aproveitando as vantagens de cada um deles. Cada vez mais, os transportadoras estão a adotar esta opção para obter economias de escala, benefícios ambientais e resultados de segurança rodoviária. Com tarifas mais baixas, preço previsível, horários de trânsito padronizados e flexibilidade, o transporte intermodal continua a crescer (Ruziyev & Bakhriddinova, 2022).

2.2. Incoterms

Os *Incoterms* foram publicados em 1936 e revistos em várias ocasiões, de modo a se adaptarem às mudanças nas práticas comerciais, proporcionando um guia uniforme e promovendo a segurança jurídica nas transações internacionais (Castro, 2020).

Estas regras são compiladas por uma comissão denominada de *Internacional Chamber of Commerce* (ICC) com a maioria dos representantes de origem europeia, mas também com representantes da China e da Austrália (Castro, 2020).

Em 2010 ocorreu uma nova revisão devido aos erros frequentes no uso de termos marítimos para transporte interno. Portanto, os *Incoterms* 2010 dividiram os 11 termos em duas categorias: termos aplicáveis a todos os modos de transporte e termos aplicáveis ao transporte marítimo e fluvial (Shang, 2024).

A mais recente revisão, conhecida como *Incoterms* 2020, foi aprovada a 29 de maio de 2019 durante os eventos do Centenário da ICC. Esta versão mais recente não teve mudanças significativas em comparação com a revisão de 2010. Foram adicionadas regras para melhorar a compreensão e segurança nas transações, como a ampliação do seguro de carga em certos casos e o esclarecimento das obrigações de segurança durante o transporte (Castro, 2020).

No que se refere ao principal objetivo dos *Incoterms*, estes são internacionalmente conhecidos como os meios para definir os requisitos de movimentação doméstica e internacional entre comprador e vendedor.

A gestão eficaz da cadeia de abastecimentos, envolve atender aos requisitos operacionais ao menor custo e risco. A redução de custos geralmente significa diminuir o *stock*, negociar o preço unitário e de entrega, entre outros. A redução de riscos concentra-se em problemas como interrupções diárias da cadeia de abastecimento, falhas na previsão de oferta e procura, e desastres naturais. Muitos desses riscos podem ser planeados, mas desastres naturais como *tsunamis* e pandemias devem ser considerados pelas cadeias de abastecimento de maiores dimensões. As regras *Incoterms* desempenham, desta forma, um papel crítico em determinar muitas dessas realidades em cada ciclo da cadeia de abastecimento (Davis & Vogt, 2021).

Assim, os *incoterms* podem ser divididos em quatro grupos (E-F-C-D). Dentro de cada grupo, a responsabilidade pelo transporte das mercadorias, os riscos e os custos associados são baseados no mesmo princípio. As obrigações do vendedor aumentam progressivamente do grupo E, F, C para o grupo D, enquanto a responsabilidade do comprador diminui (Piltz, 2020).

A Tabela 2 sintetiza estes quatro grupos, detalhando as responsabilidades do vendedor e do comprador em diferentes modalidades de transporte, além de observações relevantes para sua aplicação.

Tabela 2 - Incoterms.

Grupo	Incoterm	Responsabilidade do vendedor	Responsabilidade do comprador	Observações
E	EXW (<i>Ex Works</i>)	Disponibilizar as mercadorias embaladas e marcadas, mas não carregadas (Piltz, 2020)	Transporte, custos de desembarque e desembarque para exportação (Piltz, 2020)	O comprador pode utilizar os seus próprios meios de transporte (Shang, 2024)
F	FCA (<i>Free Carrier</i>)	Transporte até o local designado, carregamento e desembarque para exportação, se aplicável (Piltz, 2020)	Assumir mercadorias no local de entrega, organizar e pagar transporte adicional, desembarque no destino (Piltz, 2020)	Aplicável a todos os tipos de transporte, ideal para contentores (Piltz, 2020)
	FAS (<i>Free Alongside Ship</i>)	Entregar mercadorias (Piltz, 2020)	Transporte marítimo ou fluvial e custos posteriores (Piltz, 2020)	Exclusivo para transporte marítimo/fluvial (Piltz, 2020)
	FOB (<i>Free On Board</i>)	Colocar as mercadorias a bordo do navio no porto de embarque (Piltz, 2020)	Transporte marítimo/fluvial e assume o risco após as mercadorias carregadas em segurança (Piltz, 2020)	Antes do embarque, o vendedor perde controlo antes mesmo da transferência de risco, gerando questões sobre os seguros de transporte (Shang, 2024)
C	CFR (<i>Cost and Freight</i>)	Transporte até o porto de destino, custos de transporte e desembarque para exportação (Piltz, 2020)	Assume os riscos após entrega no local de entrega (Piltz, 2020)	Destinado ao transporte marítimo/fluvial (Piltz, 2020)
	CIF (<i>Cost Insurance and Freight</i>)	Igual CFR + seguro obrigatório (Shang, 2024)	Igual CFR (Shang, 2024)	Igual CFR (Shang, 2024)
	CPT (<i>Carriage Paid to</i>)	Transporte e custos até o local de destino definido (Piltz, 2020)	Assume os riscos após entrega no local de entrega (Piltz, 2020)	Aplicável a todos os tipos de transporte (Piltz, 2020)
	CIP (<i>Carriage and Insurance Paid to</i>)	Igual CPT + seguro obrigatório (Shang, 2024)	Igual CPT (Shang, 2024)	Igual CPT (Shang, 2024)
D	DAP (<i>Delivery at Place</i>)	Transporte até o local de destino (Piltz, 2020)	Descarregar mercadorias e suportar custos aduaneiros, em caso de mercadorias importadas (Piltz, 2020)	O vendedor não é responsável pela descarga (Piltz, 2020)
	DPU (<i>Delivered at Place Unloaded</i>)	Transporte até o local de destino e custos de descarga (Piltz, 2020)	Desembarque aduaneiro e outros custos de importação Shang (Shang, 2024)	O vendedor suporta custos de descarga (taxas exportação, aduaneiras, etc.) (Shang, 2024)
	DDP (<i>Delivered Duty Paid</i>)	Transporte, custos de descarga e desembarque aduaneiro no destino (Piltz, 2020)		O vendedor assume todos os custos e responsabilidades, incluindo impostos (Shang, 2024)

2.3. *Software de gestão de recursos empresariais*

A digitalização revolucionou os negócios, especialmente durante a pandemia, ao permitir que empresas operassem sem contacto físico. Por essa razão, a computação em nuvem foi essencial, facilitando a gestão de dados e operações, e superando as restrições impostas pela pandemia, além de abrir novas oportunidades para a gestão da informação (Alnaimat et al., 2024). Essa evolução tecnológica oferece ferramentas poderosas para análise do desempenho, operações e gestão de risco na cadeia de abastecimentos. Nesse contexto, ferramentas tecnológicas avançadas, como o *Systems, Applications and Products in Data Processing* (SAP), surgem como soluções cruciais. O SAP oferece poderosas capacidades para enfrentar os desafios do ambiente de negócios moderno (Reddy & Hajarath, 2024).

O SAP surgiu para transformar o setor de soluções empresariais ao personalizar os seus serviços para atender às necessidades dos clientes, oferecendo análises e previsões em tempo real e centralizando a gestão de dados. A sua implementação eficaz aumenta a produtividade, reduz os custos, elimina registos duplicados e melhora a colaboração entre departamentos como por exemplo ao nível do (Pawar & Kapadane, 2024):

- Departamento de gestão de materiais: com a gestão do inventário, interligado com produção, vendas, manutenção e armazéns. Inclui aquisição, gestão de dados, avaliação de materiais, inventário, verificação de faturas e planeamento de produtos necessários;
- Departamento de vendas e distribuição: com a gestão das vendas, expedição e faturação. Permite criar cotações, pedidos de vendas e faturação;
- Departamento de recursos humanos: com a gestão organizacional, gestão de tempo, administração do pessoal, recrutamento e até mesmo folhas de pagamento;
- Departamento de gestão da qualidade: com a gestão da qualidade em várias fases da produção, inclui atividades como planeamento, inspeção, controlo e certificação;
- Departamento de manutenção: com tarefas que facilitam a manutenção, integrando-se com a produção, materiais e vendas. Suporta reparos automáticos e solicitações de manutenção.

Desde 1972, a empresa alemã lançou vários produtos importantes, incluindo o SAP R/1, R/2, R/3, ECC e S/4HANA. O SAP HANA, introduzido em 2010, e o SAP S/4HANA,

lançado em 2015, utilizam tecnologias avançadas como inteligência artificial para processamento rápido e eficiente (Pawar & Kapadane, 2024).

Benefícios do SAP

Em resumo do que se referiu, o SAP apresenta vários benefícios, tais como (Pawar & Kapadane, 2024):

1. Reduz o pessoal e simplifica operações;
2. Automatiza tarefas repetitivas, aumentando a produtividade;
3. Protege o ambiente de trabalho contra ameaças e *hackers*;
4. Funciona em várias plataformas;
5. Oferece soluções personalizadas;
6. Elimina duplicação de dados em relatórios e análises;
7. Gera relatórios de desempenho e avaliações de risco em tempo real;
8. Acelera a tomada de decisões;

Funcionalidades do SAP

O SAP oferece um conjunto de funcionalidades para melhorar a gestão empresarial. As suas principais ferramentas incluem (Pawar & Kapadane, 2024):

1. *Enterprise Resource Planning* (ERP) - planeamento de recursos empresariais;
2. *Customer relationship management* (CRM) - gestão da relação com clientes;
3. *Supply chain management* (SCM) – gestão da cadeia de abastecimentos;
4. *Supplier relationship management* (SRM) - gestão da relação com os fornecedores;
5. *Product Lifecycle Management* (PLM) - manutenção do ciclo de vida dos produtos.

O SAP é um *software*, que permite, entre outros, a gestão de recursos empresariais (ERP), oferecendo soluções para a gestão e automação empresarial, aumentando a eficiência e aceleração dos fluxos de trabalho. Tradicionalmente, a gestão de dados nas empresas é descentralizada, mas SAP ERP permite padronizar a sua gestão de dados (Pawar & Kapadane, 2024).

A integração da computação cognitiva com sistemas ERP melhora o suporte à tomada de decisão, permitindo escolhas baseadas em dados e recomendações inteligentes. A análise preditiva usa algoritmos para prever a procura e minimizar o tempo de inatividade dos equipamentos, enquanto a visualização de dados e *dashboards* cognitivos facilitam a compreensão do desempenho da cadeia de abastecimento e a identificar padrões críticos (Reddy & Hajarath, 2024).

Funcionalidades do SAP para a logística

A nível da logística, mais especificamente da cadeia de abastecimentos, o SAP permite melhoria de funções como (Oliwatosin Abdul-Azeez et al., 2024):

- Compras: Automatização de *workflows* de compras e integração com fornecedores;
- Produção: Planeamento e agendamento avançados e monitorização em tempo real com outros dispositivos;
- Logística interna e transporte: Gestão de inventário e planeamento de rotas, e rastreamento em tempo real;
- Gestão de *stocks*: Análise preditiva de modo a melhorar níveis de *stock* e reduzir custos.

A nível de capacidades Tecnológicas (Oliwatosin Abdul-Azeez et al., 2024):

- Análises avançadas: Análise rápida de grandes volumes de dados;
- Visibilidade em tempo real: Monitorização de inventário, remessas e cronogramas de produção;
- Automação inteligente: Automatização de tarefas rotineiras, reduzindo erros manuais;
- Integração com *Internet of Things* (IoT): Monitorização em tempo real de ativos e operações, garantindo condições ideais de transporte.

Para superar o desafio de integração e garantir a qualidade dos dados, as empresas devem planear cuidadosamente, identificando pontos de integração e investir em formações para os funcionários sobre as melhores práticas de entrada e gestão dos dados em SAP (Oliwatosin Abdul-Azeez et al., 2024).

Apesar dos benefícios, a implementação dessas tecnologias enfrenta desafios, como a proteção de dados e a resistência organizacional às mudanças. É crucial que as empresas integrem estratégias de gestão de mudanças, tenham informação segura e capacitação de funcionários para maximizar a eficácia das plataformas cognitivas na cadeia de abastecimentos (Reddy & Hajarath, 2024).

2.4. *Transportation Management System*

O transporte rodoviário é essencial para conectar economias globais, ligando fornecedores e consumidores tanto nacional quanto internacionalmente, tornando-se um instrumento das atividades económicas. A queda no transporte rodoviário costuma indicar um agravamento no ambiente de negócios. Em tempos de incerteza e instabilidade, os

proprietários das empresas de transportes procuram formas de tornar os seus negócios mais resilientes a influências negativas, mesmo durante crises (Dorofeev et al., 2020) como é o caso do recente impacto causado pela pandemia do Covid-19. Tal como refere Alotaibi (2021) este fenómeno teve um grande impacto a nível económico e social.

Por essa razão, são muitos os fatores que podem afetar essas empresas, sendo necessário uma avaliação adequada e decisões acertadas para melhorar os processos. É crucial avaliar e ajustar as metas de desempenho para combinar recursos de forma eficiente. O desenvolvimento sustentável das empresas de transporte depende não só de fatores tecnológicos e económicos, mas também sociais, como o conhecimento, experiência, motivação e colaboração dos funcionários (Dorofeev et al., 2020). Além disso, Alotaibi (2021) refere ainda que a concentração na maximização da capacidade de produção e na atualização dos trabalhadores são as principais prioridades para o crescimento do mercado no futuro.

Neste contexto, na área da gestão de transportes, existe uma tecnologia conhecida como *Transportation Management System* (TMS) que desempenha um papel fundamental no controlo e coordenação das operações de transportes (Da Silva & Ribeiro, 2015).

O TMS desempenha um papel de ligação e suporte, agindo como um elo integrador entre o sistema de ERP e a empresa. Este sistema fornece os dados necessários para gerar informações em diversas áreas, incluindo o planeamento das operações, a gestão de custos, o desempenho operacional e a relação com os fornecedores. Visa simplificar o processo de tomada de decisão ao nível da gestão estratégica, influenciando diretamente os níveis táticos e operacionais (Santos et al., n.d.).

Muitos gestores logísticos enfrentam o desafio de controlar diversas informações, como pedidos de clientes, rastreamento de produtos, frotas, manutenção de veículos, entre outras atividades, por meio de tabelas, o que pode resultar em desvios e dificuldades de acesso (Reis & Balducci, 2021).

O TMS atua como uma solução para a gestão do processo logístico, proporcionando informações em tempo real que antes estavam dispersas em várias ferramentas. Com o armazenamento centralizado dos dados em nuvem, o TMS facilita o seu acesso, permitindo tomadas de decisão mais eficientes. Isso inclui o seguimento de mercadorias e veículos, controlo total da operação, otimização de recursos, definição de rotas, consolidação de cargas e redução do tempo de espera de veículos e dos motoristas. Em última análise, o uso de tecnologias de informação contribui para minimizar possíveis erros nas operações logísticas (Reis & Balducci, 2021).

A implementação de um TMS automatizado permite melhorar a eficiência, o controle e satisfação do cliente. Além disso, à medida que se avança na Indústria 4.0, o TMS torna-se ainda mais relevante uma vez que são usados dados em tempo real para otimizar as atividades logísticas (Barreto et al., 2017).

Contudo, com o aumento da digitalização, os funcionários precisam de conhecimentos multidisciplinares para lidar com o fluxo constante de informações. Embora a tecnologia digital, como sistemas de navegação *Global Positioning System* (GPS) seja comum na indústria, a implementação de Sistemas de Gestão de Transporte (TMS) nem sempre resulta em melhorias significativas nos processos ou nos resultados da empresa. Estudos revelam que desconsiderar o fator humano pode resultar em falhas no TMS (Dorofeev et al., 2020).

As empresas de transporte e logística empregam profissionais de diversas áreas, cada um com uma perspectiva diferente sobre o TMS. Isso pode levar na falta de entendimento mútuo, impactando a eficiência das equipas (Dorofeev et al., 2020).

Quando todos estão alinhados com a implementação do TMS, este sistema oferece muitos benefícios. Alguns dos principais benefícios são (Reis & Balducci, 2021):

- Redução de custos para a empresa e o cliente final;
- Simplificação dos processos da cadeia de abastecimentos;
- Faturação e documentação mais rápidos e precisos;
- Ampliação na visibilidade e segurança;
- Redução de tempo, rastreamento de frete local e global;
- Ampliação da conformidade com importação e exportação;
- Extensão do atendimento ao cliente e satisfação do cliente.

A Figura 3 exemplifica o fluxo de informação com o uso do TMS:

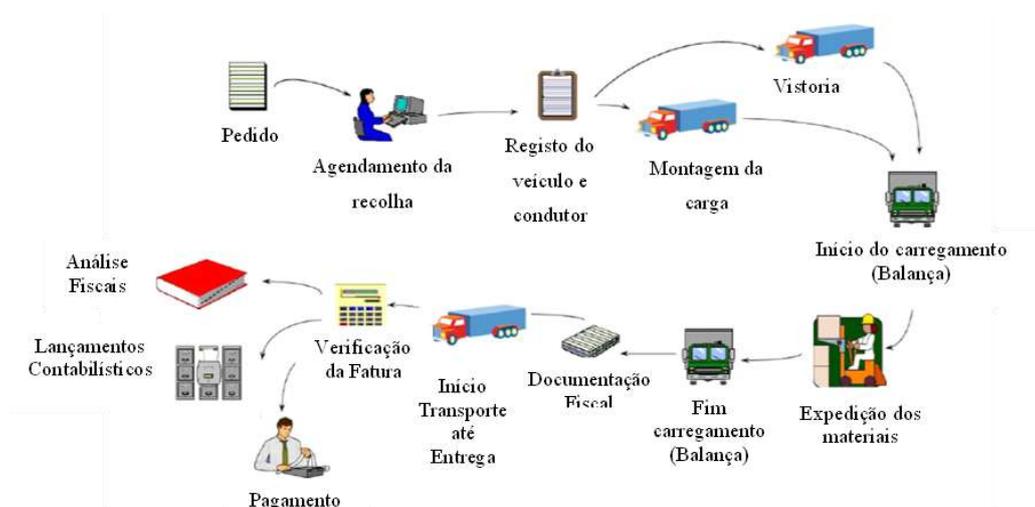


Figura 3 - Fluxo de informação no TMS(Goettems, 2014).

Tal como descrito na Figura 3, o TMS recebe o pedido da carga, planeia-a, regista todas as informações relativas ao envio, como o veículo, o condutor e a mercadoria. No momento da recolha, a nível do armazém ocorre o carregamento do veículo, bem como a sua vistoria. Nesta fase, há ainda a verificação do peso do veículo antes de estar carregado e após o carregamento, de modo a verificar o peso total do envio. O condutor recolhe todos os documentos essenciais ao transporte provenientes do TMS e inicia o envio. Por fim, a nível financeiro, ocorre a verificação da fatura, todos os registos contabilísticos e o pagamento (Reis & Balducci, 2021)

Antes da implementação do TMS, a organização deve garantir que o modelo de negócios da empresa é adequado para que a implementação resulte em melhorias concretas, como uma posição estratégica, assegurando estabilidade em condições de incerteza, e não apenas redução de custos operacionais (Dorofeev et al., 2020).

De acordo com Dorofeev et al (2020), há estudos que recomendam o uso da *Framework Zachman*, abordagem arquitetónica utilizada para modelar a arquitetura das empresas, especialmente em contexto de logística. Esta abordagem organiza a complexidade das interações empresariais em diferentes níveis de categorias, proporcionando uma visão estruturada para a implementação do TMS. O *Framework Zachman* utiliza seis categorias principais para descrever as perspetivas das organizações:

- "O quê?" — Entidades de negócios;
- "Como?" — Processos de negócios;
- "Quem?" — Papéis do pessoal;
- "Onde?" — Localizações dos processos;
- "Quando?" — Tempos dos processos logísticos;
- "Porquê?" — Motivação de negócios.

Para a implementação do TMS, são necessárias várias entidades que apresentam influência a diversos níveis.

No primeiro nível (Figura 4), está o *planner*, que pode ser o proprietário ou líder, este define a estratégia e missão da empresa, como descrito na coluna “Porquê?” da *Framework Zachman*. O modelo de negócios especifica detalhes operacionais, como o tipo de transporte e horários de entrega (Dorofeev et al., 2020):

As colunas da Figura 4 definem funções dos funcionários, localizações, processos principais e aspetos dos negócios.

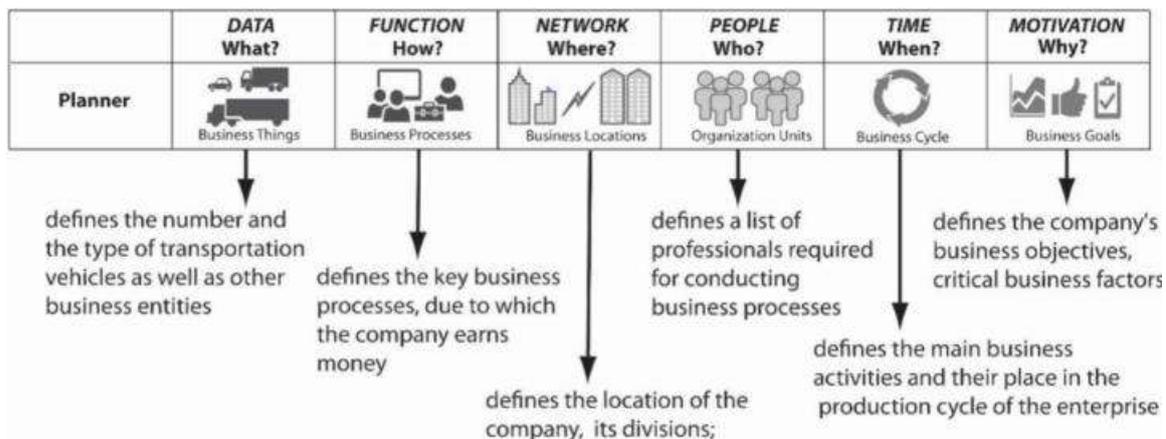


Figura 4 - Nível de *planner* na implementação do TMS de acordo com o *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

No segundo nível (Figura 5), o proprietário define o conceito do futuro TMS, baseado nas atividades comerciais da empresa. A estratégia é transformada num plano de negócios, estabelecendo metas e recursos necessários. O cronograma é definido na coluna “Quando?”, a estrutura organizacional é detalhada na coluna “Quem?”, e os locais de trabalho são especificados na coluna “Onde?”. A coluna “Como?” apresenta um modelo de processos de negócios, e a coluna “O quê?” mostra o modelo do banco de dados do TMS com um diagrama de entidade e relacionamento (ER) (Dorofeev et al., 2020):

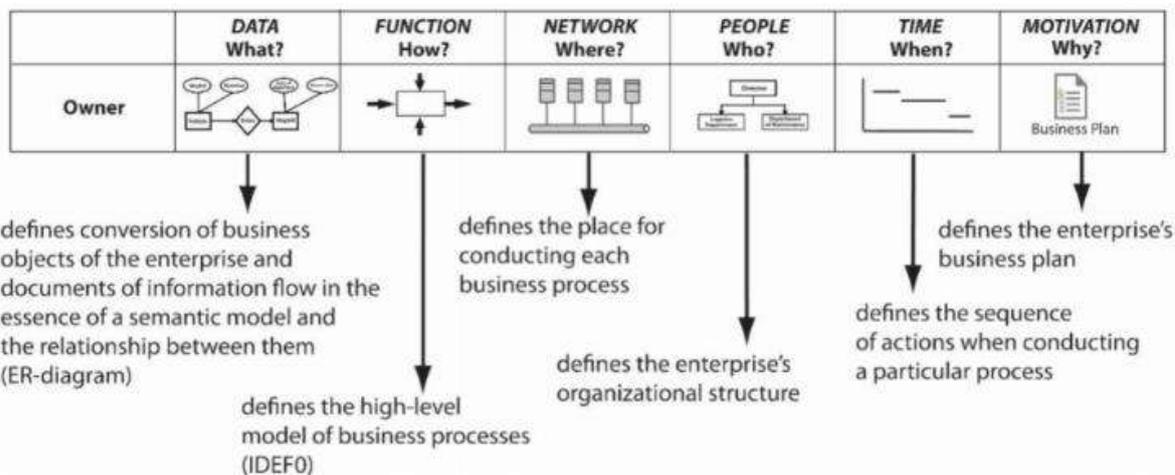


Figura 5 - Nível do proprietário na implementação do TMS com a *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

No terceiro nível (Figura 6), o *designer*, um especialista em *information technology* (IT) cuida dos detalhes técnicos. Cria o modelo lógico do banco de dados na coluna “O quê?”, define os processos de negócios com diagramas na coluna “Como?” e a estrutura da rede na coluna “Onde?”. As colunas “Quem?”, “Quando?” e “Porquê?” são preenchidas com base

nas necessidades dos gestores de transporte, detalhando responsabilidades, rotas e regras de negócios bem como informar sobre eventuais atrasos (Dorofeev et al., 2020):

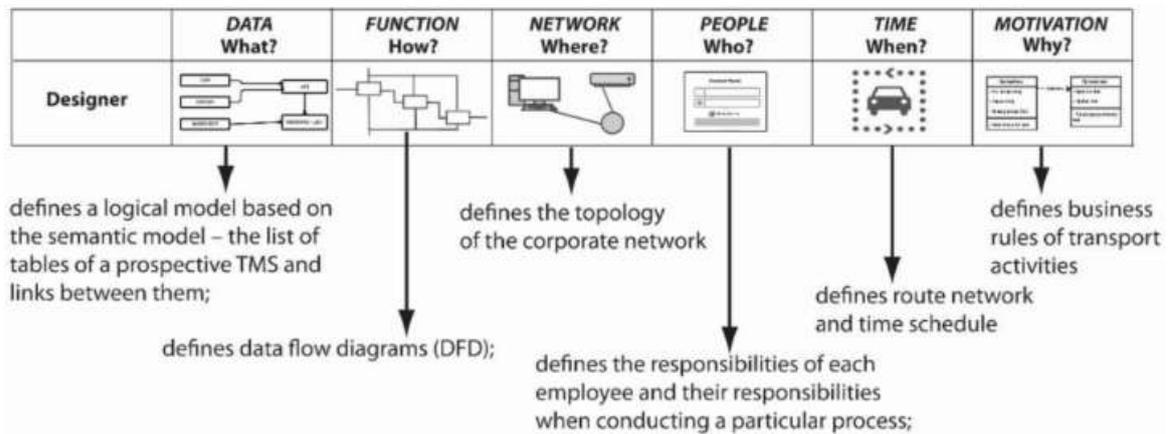


Figura 6 - Nível do *designer* na implementação do TMS com a *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

No quarto nível (Figura 7), o *builder*, o analista de sistemas define a implementação técnica do TMS. Especifica chaves de tabelas na coluna “O quê?”, traduz modelos de processos em algoritmos na coluna “Como?”, define *hardware* e software na coluna “Onde?”, estabelece direitos de acesso na coluna “Quem?”, descreve cenários de trabalho na coluna “Quando?” e define a sequência de ações na coluna “Porquê?” (Dorofeev et al., 2020):

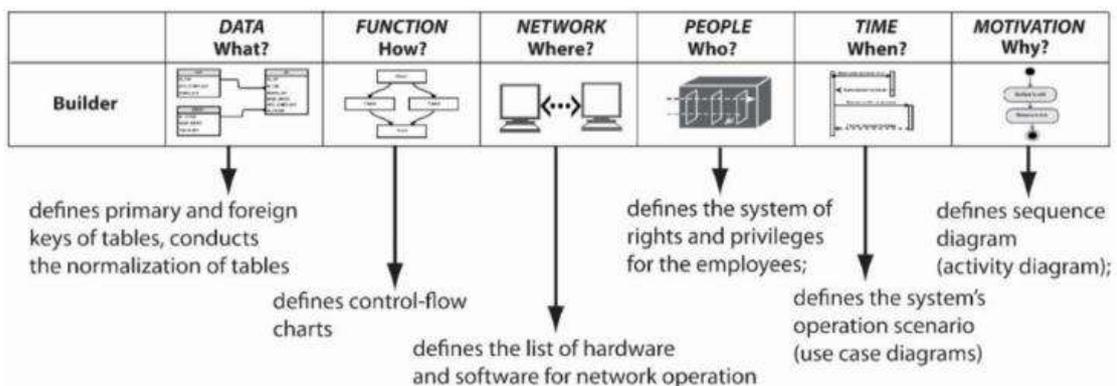


Figura 7 – Nível do *builder* na implementação do TMS com a *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

No quinto nível (Figura 8), o especialista em IT implementa o TMS. Esta fase inclui programar os módulos do sistema. As tabelas de banco de dados são configuradas para um servidor específico (“O quê?”). Os algoritmos são codificados em linguagens de programação (“Como?”). As configurações da rede corporativa são definidas (“Onde?”). Métodos de monitorização de usuários são estabelecidos (“Quem?”). Os procedimentos de

uso do TMS são delineados ("Quando?"), e o controlo das regras de negócios é garantido ("Porquê?") (Dorofeev et al., 2020):

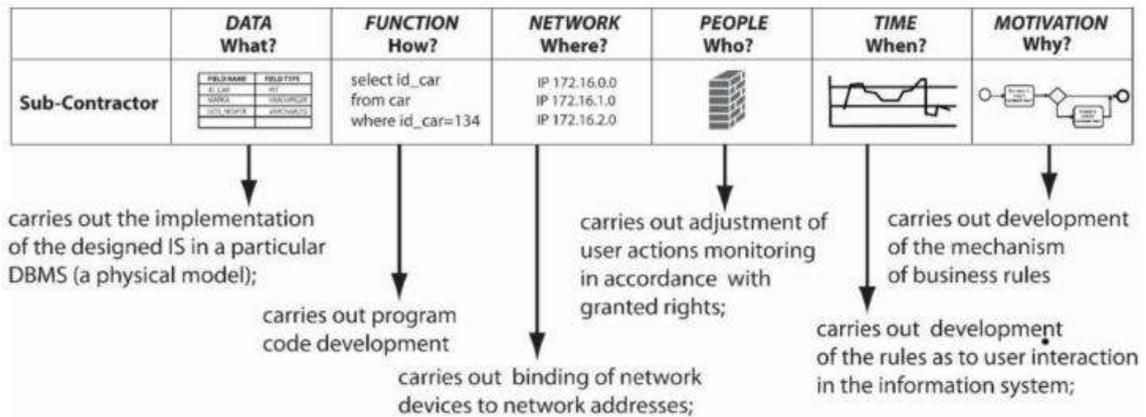


Figura 8 - Nível do sub-contratado de IT na implementação do TMS de acordo com o *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

No sexto e último nível (Figura 9), é dada a perspetiva do utilizador do TMS. Os dados inseridos estão na coluna "O quê?". As interfaces estão na coluna "Como?". As configurações dos módulos e da rede estão na coluna "Onde?". As políticas de segurança para cada utilizador estão na coluna "Quem?". Ajustes nos procedimentos de uso estão na coluna "Quando?". E, na coluna "Porquê?", estão os elementos que ajudam na tomada de decisão, como *dashboards* e relatórios (Dorofeev et al., 2020):

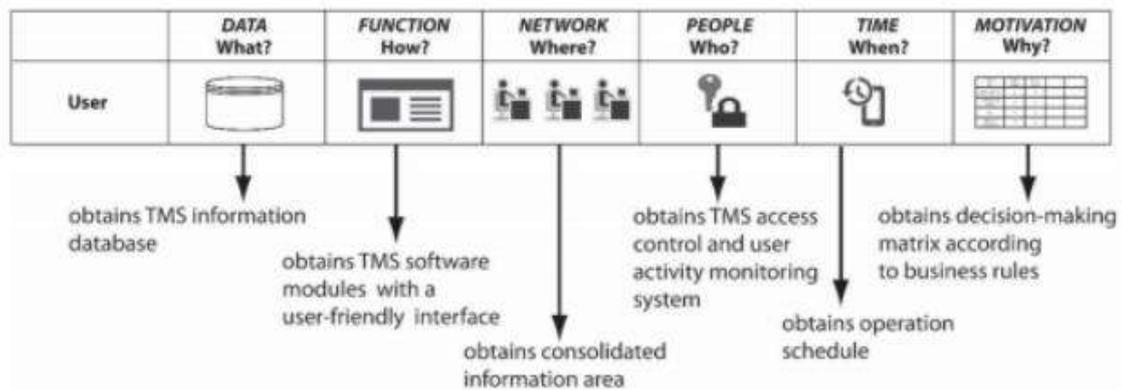


Figura 9 - Nível do utilizador na implementação do TMS de acordo com o *Framework Zachman* (Dorofeev et al., 2020).

Assim, os *stakeholders* passam do conceito à implementação prática: definem os limites no primeiro nível, requisitos no segundo, formalização lógica no terceiro, descrição tecnológica no quarto, configuração esperada no quinto, e, finalmente, obtêm um TMS completo no sexto nível (Dorofeev et al., 2020).

3. Apresentação da empresa

Este capítulo visa fornecer uma visão geral da empresa onde o projeto de dissertação foi implementado. O capítulo abrange uma introdução à empresa e a forma como esta opera em todo o mundo, principalmente na Europa. Além disso, detalha as diferentes cadeias de abastecimento.

3.1. A Empresa

A empresa na qual o projeto de implementação do TMS foi desenvolvido, é líder global do mercado de adesivos.

Um americano chamado Harvey, teve uma visão há mais de um século para formular colas inovadoras, convenientes e económicas. Esse espírito ainda permanece no que é feito diariamente nesta empresa como líder global em tecnologia de adesivos.

Em 1887, a empresa introduziu um produto, que era conhecido por "cimentar tudo", desde latas para mecânicos a barris para fábricas. Impulsionados pelo sucesso do seu primeiro adesivo, criaram-se adesivos mais especializados como os utilizados para colar sapatos, pendurar papel de parede, remendar livros, colar etiquetas e fabricar caixas.

Ao longo da sua história, esta empresa tem-se baseado no conhecimento para inovar continuamente. É uma das primeiras empresas americanas a especializar-se em colas à prova de água, abrindo caminho para que as colas melhorassem produtos e vidas em todo o mundo.

Atualmente, o foco é na inovação que reúne pessoas, produtos e processos que respondem e resolvem alguns dos maiores desafios de adesão do mundo.

Com sede em St. Paul, Minnesota, EUA esta empresa conta com mais de 6 400 colaboradores em mais de 130 anos de história. Está presente em 125 países com o departamento de vendas, com instalações e escritórios em 36 desses países e ainda com 3 divisões globais de unidades de negócio, presente em mais de 30 mercados como o caso do mercado de calçado, construção, entre outros. Conta ainda com 71 unidades de produção e 38 centros tecnológicos.

Na Europa encontra-se presente em mais de 12 países com cerca de 12 unidades de produção.

A nível de gestão de transportes, esta era feita localmente em diversas unidades de produção da Europa, como era o caso de Mindelo, Vila do Conde, Portugal.

Todos os movimentos de produtos como as matérias-primas dos fornecedores para os diferentes armazéns da empresa ou até mesmo entre armazéns da empresa, denomina-se por

Stock Transport Order (STO). Assim, os produtos finais que saiam, por exemplo, das instalações da empresa em Mindelo em direção às instalações de *Luneburg*, na Alemanha, eram geridas de forma isolada por equipas locais.

O processo *End to End* na Europa, inicialmente, estava muito dependente de estimativas de tabelas de frete, do processamento manual de rotas e do pagamento manual de fretes.

3.2. Áreas de Negócio

Com uma forte presença mundial e com um elevado número de exportações mensais, esta empresa apresenta um leque variado de produtos de modo a satisfazer as necessidades dos consumidores a nível mundial.

Atualmente serve mais de 30 mercados com soluções adesivas que se organizam por três segmentos: *Engineering Adhesives*; *Hygiene, Health and Consumable Adhesives* e *Construction Adhesives*:

Engineering Adhesives (EA)

Este segmento está ainda dividido em 6 segmentos, sendo alguns deles:

- ***Automotive & Aerospace***: produz adesivos e colas para aplicações aeronáuticas e também de defesa (Figura 10), como por exemplo os escorregas de fuga.



Figura 10 - Área de negócio *engineering adhesives* (adaptado de documentação da empresa).

- ***Durable Assembly*** (exemplo: *Footwear*): nesta área são fornecidos adesivos e colas que permitem criar produtos mais leves, ajustáveis e robustos. Oferece ainda adesivos para as diferentes fases da preparação do produto tais como a preparação do cabedal, construção do cabedal, preparação da sola, entre outros. Nesta área, há ainda outros adesivos para os seguintes produtos (Figura 11):



Figura 11 - Área de *durable assembly* (adaptado de documentação da empresa).

Hygiene, Health and Consumable Adhesives (HHC):

Este segmento de negócio, encontra-se dividido em áreas como os cuidados pessoais (Figura 12) ou até mesmo os materiais flexíveis (Figura 13):

- Cuidados Pessoais (Figura 12):



Figura 12 – Área de cuidados pessoais (adaptado de documentação da empresa).

Os adesivos de unhas produzidos na empresa, são frequentemente utilizados no domínio das unhas de gel e de algumas extensões de unhas, dependendo da luz Ultra Violeta para iniciar um processo de secagem rápida. Por sua vez, a experiência deste empresa em *hot melt* revolucionou a facilidade e a rapidez de conseguir uma *manicure* impecável em casa.

- Materiais Flexíveis (Figura 13):



Figura 13 - Área de materiais flexíveis (adaptado de documentação da empresa).

- Embalagens Rígidas (Figura 14):



Figura 14 – Área de embalagens rígidas (adaptado de documentação da empresa).

Construction Adhesives (CA):

Neste segmento de negócio, estão incluídas todas as colas e adesivos essenciais para as áreas de construção, sendo estes de três tipos (Figura 15):



Figura 15 - Área de *construction adhesives* (adaptado de documentação da empresa).

Esta empresa lidera o mercado nesta área, oferecendo uma ampla gama de soluções em colas, fitas e vedantes. Desenvolve constantemente novos produtos que atendam às necessidades do setor, desde adesivos de baixo teor em Compostos Orgânicos Voláteis (COV) até adesivos de ligação de membranas, para telhados mais eficientes e regulamentados.

3.3. Localização

Mundialmente, esta empresa encontra-se presente em 125 países (Figura 16):



Figura 16 - Identificação no mapa mundo da presença da empresa (obtido de documentação da empresa).

Na região EIMEA (*Europe, India, Middle East and Africa*), onde se realizou o projeto, a empresa está presente em diversos países. Em cada um destes países, tem unidades de produção especializadas em cada um dos diversos segmentos (Figura 17):



Figura 17 - Identificação das diversas unidades de produção na região EIMEA (obtido de documentação da empresa).

3.4. Representação em Portugal

Em Portugal, esta empresa surgiu em 1961 no Mindelo, Vila do Conde. No que respeita a instalações, atualmente dispõe de dois campus que se encontram a uma distância de cerca de 5 quilómetros. No total estas duas instalações apresentam uma área de aproximadamente 37 000 metros quadrados (m²).

Em Mindelo conta com mais de 400 colaboradores divididos por onze áreas distintas, sendo relevantes para o projeto: Operações, Auditoria Interna, Serviço ao cliente e os Serviços Financeiros Globais.

Operações em Mindelo

Mindelo apresenta um Volume de Produção Anual de cerca de 23 000 toneladas numa área total de produção de 35000 m². Desta área, 5 000 m² é a capacidade que esta empresa apresenta para armazenamento. Diariamente conta com 150 colaboradores nas operações.

A nível tecnológico, a fábrica de Mindelo é especializada em 4 tecnologias:

Water-Based: As colas de base aquosa fornecem soluções de colagem e revestimentos para indústrias aeroespaciais, automóvel, marítima, entre outras. São excelentes para a colagem de espumas, esponjas, papel, têxteis, couro, alcatifa, metal, etc. Apresentam elevada flexibilidade a baixas temperaturas, elevada aderência e resistência ambiental, entre várias vantagens.

Solvent-Based: Este tipo de adesivos à base de solventes, tal como a tecnologia anterior, são utilizadas para aplicações em indústrias mais desafiadoras como por exemplo a indústria de calçado e têxteis. Estes tipos de adesivos oferecem soluções aplicáveis por pincel, rolo ou spray.

Hot Melt: As colas termofusíveis são rápidas de colar, têm um elevado desempenho e são fáceis de aplicar numa vasta gama de aplicações. As colas de fusão a quente oferecem uma força de ligação rápida e não necessitam de secagem. Isto torna-as ideais para utilização em produtos criados em linhas de fabrico automatizadas que requerem uma rápida formação de ligação. Esta tecnologia de fusão a quente foi concebida para aumentar a produtividade em aplicações de embalagem.

Polymerization: No caso específico de polímeros para adesivos, com a linha completa de emulsões de copolímero de etileno acrílico, vinilacrílico, estireno acrílico, entre outros é possível aplicações de adesivos de polímeros para fins gerais como vedantes térmicos, montagem de madeira, adesivos especiais e sensíveis à pressão. As aplicações incluem: envelopes, madeira, selagem a quente, rótulos de garrafas, etc.

Customer Service

Na região EIMEA, a empresa apresenta cerca de 3 860 clientes de 83 países. Sendo essencial um serviço ao cliente de excelência. Por esta razão, a equipa de *customer service* conta com cerca de 40 colaboradores em toda a região, colaboradores estes de 12 nacionalidades diferentes. Neste departamento, são faladas cerca de 10 línguas.

Esta equipa recebe, em média, cerca de 525 chamadas diárias, aproximadamente 6 290 *emails* por dia o que resulta num volume médio de cerca de 10 000 encomendas por mês.

3.5. Centros de Distribuição Externos

No âmbito desta investigação, obteve-se acesso às apresentações trimestrais organizadas pela empresa em Mindelo, o que facilitou a obtenção de informações detalhadas sobre os centros logísticos externos associados a esta unidade de produção. Contudo, ao longo deste trabalho, foi analisada a unidade de produção localizada em *Nienburg*, na Alemanha, que trabalha diretamente com o armazém do Mindelo e com outros armazéns nas diferentes unidades de produção. Esta unidade dispõe igualmente de um armazém externo situado a uma distância de cerca de 450 metros, o que constitui uma vantagem estratégica para a produção, considerando o elevado volume de produção desta unidade. No entanto, não foi possível obter informações detalhadas sobre o funcionamento deste armazém externo.

A empresa em análise, nas várias unidades de produção, apresenta um crescimento constante, com a expansão do portfólio de clientes, o que leva a um aumento significativo no volume de encomendas. Consequentemente, há um aumento no volume de produção, pelo que é necessária uma enorme capacidade de armazenamento. As instalações desta empresa, nas diversas unidades produtivas da Europa, não apresentam elevada capacidade de armazenamento. Desta forma, tornou-se mais rentável, ao longo do tempo, recorrer à subcontratação de espaço em armazéns externos do que optar pelo aumento das instalações da própria empresa. Regra geral, estes armazéns encontram-se na proximidade das unidades de produção. No caso de Mindelo estão a uma distância de cerca de 5.3 quilómetros.

Em Mindelo, antes de 2023, a capacidade de armazenamento estava distribuída por três diferentes centros logísticos uma vez que nenhum dos armazéns externo tinha capacidade para armazenar todos os produtos desta empresa (Figura 18):

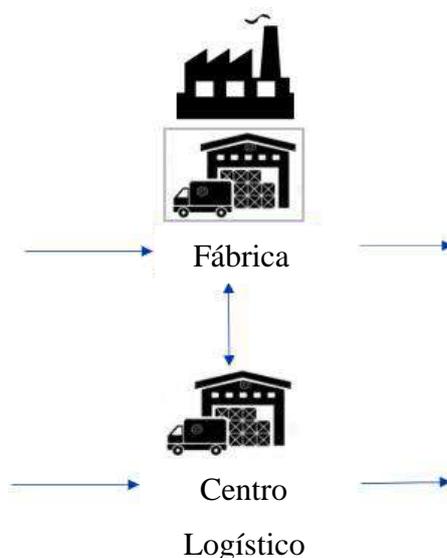


Figura 18 - Armazenamento no Mindelo antes de 2023 (adaptado de documentação da empresa).

Atualmente, apenas existe um armazém externo que apresenta uma grande capacidade de armazenamento. Além de armazenar todos os produtos desta empresa, anteriormente distribuídos por 3 diferentes locais, assegura ainda o armazenamento de outros clientes. Neste armazém, há o armazenamento de todas as matérias-primas que provêm dos fornecedores para mais tarde serem usadas na produção, assim como produto acabado proveniente da fábrica para posteriormente ser enviado para o cliente. Diariamente, há um caminhão que faz em média seis viagens entre a fábrica e o armazém externo levando produto acabado e trazendo matéria-prima (Figura 19):

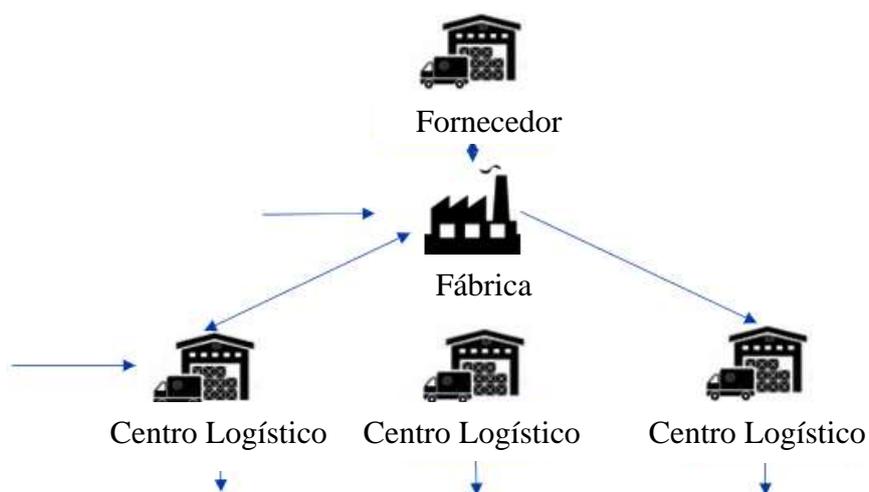


Figura 19 - Armazenamento no Mindelo atualmente (adaptado de documentação da empresa).

As setas horizontais da fábrica, conforme as figuras Figura 18 e Figura 19, indicam os produtos que não são enviados para o centro logístico, nem armazenados lá após a produção. Exemplos desse produtos são os líquidos, transportados em caminhões-cisterna. Estes são carregados diretamente no fornecedor e transportados para a fábrica, onde são utilizados na produção, de imediato. Da mesma forma, os produtos em forma líquida produzidos nesta empresa são enviados diretamente para o cliente, sem passar pelo centro logístico.

As setas horizontais do centro logístico das figuras Figura 18 e Figura 19, referem-se aos produtos que são provenientes dos fornecedores e armazenados neste centro, para posteriormente serem enviados para a fábrica. Além disso, essas setas representam os produtos que, após a produção na fábrica, são armazenados no centro logístico antes de serem enviados para o cliente.

Da Figura 18, a seta diagonal à esquerda, refere-se ao transporte que era realizado entre o centro logístico e a fábrica. A seta diagonal à direita, refere-se ao transporte dos produtos da fábrica para o centro logístico. Por outro lado, a seta vertical da Figura 19 refere-se ao transporte diário realizado seis vezes entre a fábrica e o centro logístico.

3.6. Equipas locais

Atualmente, a gestão de transportes, tanto nacionais como internacionais, da empresa realiza-se pelas equipas locais, situadas em escritórios próximos às unidades de produção. Essas equipas são compostas, em média, por cinco colaboradores nas unidades de produção com maior volume e por três colaboradores nas unidades de produção com menor volume. Nos locais com volume de produção reduzido, apenas um colaborador é responsável por assegurar o transporte dos envios diários.

Os membros das equipas de gestão de transportes no departamento de logística possuem o cargo de “*Clerk*”. Essas equipas são exclusivamente responsáveis pelos transportes cujo ponto de recolha do material é o local onde estão baseadas. Portanto, não são responsáveis por nenhum transporte cujo ponto de recolha seja em outras unidades de produção, seja na Europa, seja em outras partes do mundo. A Figura 20 apresenta a árvore hierárquica da equipa de *Nienburg*, que será a unidade de produção analisada ao longo de todo o trabalho.

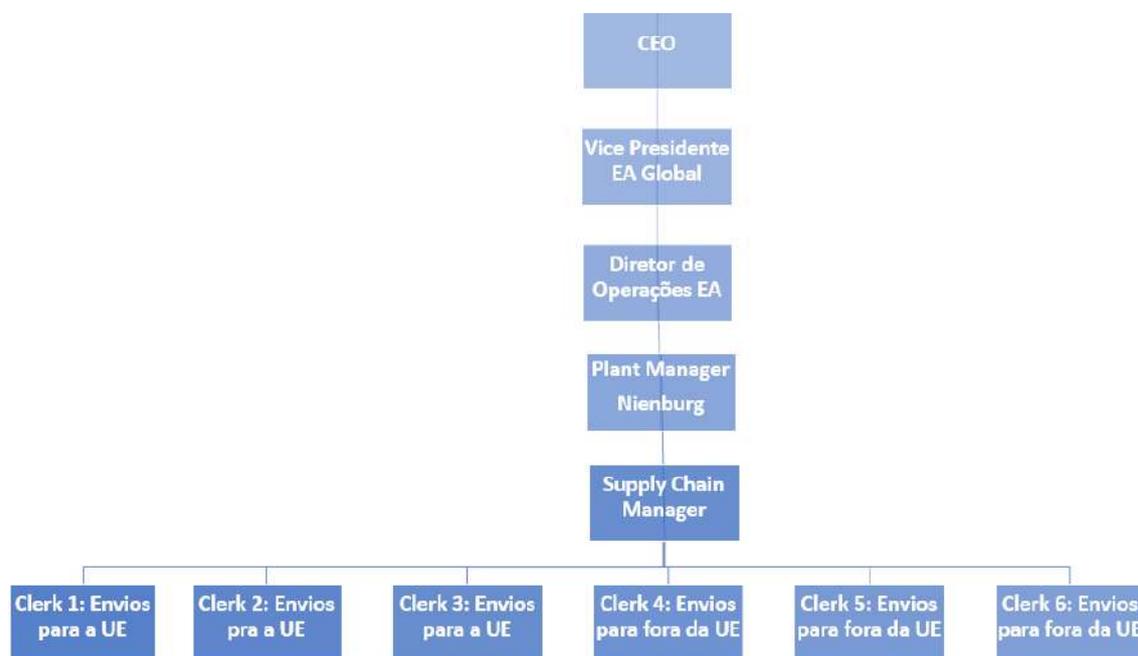


Figura 20 - Árvore hierárquica *Nienburg*.

Conforme observado na Figura 20 dos seis membros que constituem esta equipa, três são responsáveis por todos os envios para a União Europeia, enquanto os outros três estão responsáveis pelos envios para fora da União Europeia, incluindo destinos como Suíça e Reino Unido.

A Tabela 3 detalha a distribuição dos países entre os seis colaboradores da equipa local em *Nienburg*.

Tabela 3 - Colaborador responsável pelo envio de acordo com o país de destino.

<i>Clerck 1</i>	<i>Clerck 2</i>	<i>Clerck 3</i>	<i>Clerck 4,5,6</i>
Alemanha	Irlanda	República Checa	Envios para fora da UE
Itália	Holanda	Eslováquia	
Grécia	Bélgica	Áustria	
	Luxemburgo	Hungria	
	Roménia	Dinamarca	
	Espanha	Finlândia	
	Estónia	Suécia	
	França	Bulgária	
	Lituânia	Croácia	
	Polónia	Letónia	
	Eslovénia	Chipre	
	Portugal		

4. Análise crítica da gestão de transportes atual

Este capítulo tem como objetivo caracterizar e analisar o sistema de gestão de transportes atualmente em vigor na empresa. Primeiramente, dá-se uma visão geral do volume de envios de todas as unidades de produção. Em seguida, apresenta-se com detalhe o processo atual de planeamento de transportes na unidade de *Nienburg*, na Alemanha, escolhida para análise devido ao seu volume de produção e ocorrências de casos excepcionais, em comparação com as outras duas unidades de produção (*Wels*, *Dukinfield*) sob a responsabilidade da autora para a implementação de melhorias na gestão de transportes. No processo, são incluídos os tempos despendidos para cada tarefa específica.

Além disso, o capítulo aborda o tratamento e planeamento dos envios que contêm matérias perigosas, com o foco na unidade de *Wels*, onde a maioria dos envios inclui este tipo de material. Por fim, analisa-se o processo de faturação, abrangendo quer a perspetiva da transportadora quer a da empresa.

O capítulo conclui-se com um resumo dos principais problemas identificados.

4.1. Volume de encomendas e tipos de transportes

A gestão de transportes realizada na empresa varia entre as diferentes instalações na Europa. Essa variação deve-se principalmente ao volume de produção de cada fábrica, exigindo uma gestão mais rigorosa nas unidades com maior volume.

De modo geral, considera-se tanto as encomendas recolhidas nas unidades de produção como as recolhidas nos armazéns externos. A Tabela 4 apresenta o número médio anual de encomendas.

Tabela 4 - Média mensal de encomendas nas unidades de produção da Europa.

Unidade de Produção: País	Número	Nome	Nº de Encomendas/ano
Áustria	2510	AT External	1 766
França	1538	Surbourg	8 220
França	1539	Blois	4 368
França	6501	FR External	1 474
Alemanha	1530	Lüneburg	68
Alemanha	1531	Nienburg	560
Alemanha	1534	Pirmasens	3 134

Unidade de Produção: País	Número	Nome	Nº de Encomendas/ano
Áustria	2510	AT External	1 766
Alemanha	2501	Lüneburg External	9 294
Alemanha	2503	Nienburg External	9 614
Itália	1540	Pianezze/Italy	3 382
Portugal	2520	Mindelo External	11 460
Reino Unido	1532	Dukinfield	1 666
Reino Unido	1536	Preston	2 300
Reino Unido	2505	Dukinfield External	228

A segunda coluna, é referente ao número no SAP para identificação da unidade de produção ou armazém externo. O SAP é o principal *software* utilizado pela empresa.

A terceira coluna é referente às unidades de produção e armazéns externos de onde são enviadas todas as encomendas.

Na Tabela 4 estão contabilizadas todas as encomendas, não os envios que são realizados. Considere o seguinte exemplo:

- Encomenda 81745678 – Cliente X – Data de recolha: 29 de abril – Data de Entrega: 3 de maio.
- Encomenda 81745698 – Cliente X – Data de recolha: 29 de abril – Data de Entrega: 3 de maio.

Estas encomendas são para o mesmo cliente, com as mesmas datas de recolha e entrega. No entanto, o cliente fez duas encomendas diferentes em momentos distintos, gerando números de encomenda diferentes. Neste caso, a equipa local prepara essas encomendas para serem enviadas juntas. Portanto, são contadas como duas encomendas distintas, mas apenas um envio.

O número da unidade de produção mencionado na segunda coluna da Tabela 4 é utilizado no SAP para identificar as encomendas associadas a cada unidade de produção.

Os modelos de transportes realizados são divididos em três tipos, FTL, LTL ou *Bulk*, conforme listado na Tabela 5.

Tabela 5 - Modos de transporte de acordo com o país de origem.

Unidade de Produção: País	FTL	LTL	Bulk
Áustria	X	X	
França	X	X	
Alemanha	X	X	X
Itália	X	X	X
Portugal	X	X	X
Reino Unido	X	X	X

FTL: Este tipo de transporte acontece nos seis países mencionados na tabela anterior.

LTL: Tal como o modo de transporte anterior, também este método é utilizado nos seis países enumerados na Tabela 5.

Bulk: Este último método envolve o movimento de grandes volumes de materiais homogêneos como produtos químicos, sem embalagem individual. Esses materiais são geralmente transportados em navios ou em camiões especialmente definidos.

As *water-based*, como são colas de base aquosa, são transportadas neste tipo de camiões-cisterna. Este tipo de transporte não há em todas as unidades de produção, como é o caso da Áustria e França onde não são produzidas este tipo de colas líquidas.

4.2. Processo atual - operações

Atualmente, as equipas adotam um processo de gestão de transportes dividido em cinco etapas. Neste capítulo, o principal foco é o processo vigente nas instalações de *Nienburg*, na Alemanha.

4.2.1. Verificar SAP Monitor por data

Na logística, o SAP permite aceder a uma lista de todas as encomendas registadas pelo serviço de apoio ao cliente de acordo com as datas desejadas. Por sua vez, o *SAP Monitor* permite aos gestores logísticos monitorizar e acompanhar informações relacionadas às encomendas e processos logísticos. Oferece uma visão abrangente e detalhada das operações, consolidando dados essenciais para a tomada de decisões rápidas e eficientes. Por exemplo, no início de cada semana, é importante gerar essa lista com todas as encomendas pendentes para a semana atual (Figura 21).

Delivery	Sales Doc.	Ship-To	Name of the ship-to party	Pick Date	GI Date	Deliv.date	Inc
<input type="checkbox"/> 81700721		PC100000	Identificação dos clientes	03/08/2024	03/11/2024	03/11/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81700722	4700207043	PC100166		03/08/2024	03/11/2024	03/20/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81703911		55015439		03/08/2024	03/11/2024	03/12/2024	CPT
<input type="checkbox"/> 81703916	31288858	55015439		03/08/2024	03/11/2024	03/12/2024	CPT
<input type="checkbox"/> 81702147		PC100185		03/11/2024	03/12/2024	03/14/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81702979		PC100185		03/11/2024	03/12/2024	03/14/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81702836	4700215005	PC100189		03/12/2024	03/13/2024	03/18/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81703516	4700213540	PC100157		03/12/2024	03/13/2024	03/14/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81705240	4500564519	PC100145		03/12/2024	03/13/2024	03/16/2024	CPT
<input type="checkbox"/> 81703455	31277038	55015575		03/13/2024	03/14/2024	03/18/2024	CPT
<input type="checkbox"/> 81706998	31291144	55015204		03/13/2024	03/14/2024	03/14/2024	FCA
<input type="checkbox"/> 81708388	4700218002	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81708389	4700218003	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81708390	4700218005	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81708391	4700218006	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81708392	4700218007	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP
<input type="checkbox"/> 81708393	4700218008	PC100166		03/13/2024	03/14/2024	03/25/2024	DAP

Figura 21 – Exemplo de SAP Monitor (obtido de documentação da empresa).

O SAP Monitor organiza as encomendas em colunas específicas, oferecendo detalhes fundamentais para a gestão logística. Cada coluna contém informações relacionadas ao ciclo de vida da encomenda.

Legenda da Figura 21:

- *Delivery*: número da encomenda, gerado apenas quando há *stock* disponível para o pedido realizado pelo cliente.
- *Sales Doc*: número do pedido criado pela equipa de vendas. Se este número começa com 3 indica um envio para um cliente, se começa com 4, refere-se a uma *Stock Transfer Order (STO)*, ou seja, uma encomenda a ser entregue em outra unidade de produção da empresa.
- *Name of the ship-to party*: A terceira coluna refere-se à identificação do cliente.
- *Pick date*: Data em que os colaboradores do armazém devem preparar o pedido, ou seja, quando os produtos são fisicamente retirados do *stock*. Esta data é essencial para a gestão das operações e logística interna.
- *GI date*: Data em que os produtos são recolhidos pela transportadora e removidos do *stock* no SAP, crucial para a atualização dos registos financeiros e de inventário.
- *Deliv. Date*: Data prevista de entrega no cliente.
- *Inc*: *Incoterms* que identificam se é necessário solicitar o serviço de uma transportadora ou se as encomendas serão recolhidas pelo cliente.

As informações fornecidas no SAP Monitor permitem otimizar a alocação de recursos no armazém e planear rotas bem como auxilia na supervisão de processos internos, como a separação de pedidos, expedição e atualização de inventário.

Tempo despendido – Verificar SAP Monitor

Esta etapa apesar de ser rápida, uma vez que apenas é necessário colocar as datas e correr o *software*, é necessário ser efetuada várias vezes ao longo do dia, uma vez que surgem novas encomendas a qualquer momento do dia. As equipas locais, realizam esta etapa uma vez de hora a hora durante as 8 horas de trabalho. O horário de trabalho desta equipa de *Nienburg* ocorre entre as 7horas e as 15horas e 45minutos. 45 minutos correspondem à pausa de almoço.

Após correrem o *software*, descarrega-se a lista para um ficheiro Excel e definem regras em Excel para identificar quais as encomendas que se encontram repetidas, de modo a identificar as novas *deliveries* que surgiram.

Os tempos apresentados foram obtidos através do registo presencial, realizado durante dois dias consecutivos, dos tempos despendidos para cada tarefa de cada um dos seis elementos da equipa de *Nienburg*. Estes valores representam a média dos registos recolhidos dos seis colaboradores.

Deste modo (valores médios):

- Correr o *Monitor*: 1 minuto
- Descarregar a lista e verificar os dados repetidos em Excel: aproximadamente 2 minutos
- Horas de trabalho diário: 8 horas
- Total despendido por dia: $8 \times 1 \times 2 = 16$ minutos

4.2.2. Seleção da transportadora

No caso das *deliveries* em que os *Incoterms* mencionam que a empresa é a responsável pelo transporte, as equipas locais consultam uma lista que contém todas as transportadoras disponíveis, de acordo com o país de destino dos clientes.

A seleção das empresas de transporte é um processo conduzido previamente pela equipa de *sourcing* da empresa, em conjunto com as equipas locais, sendo escolhidas aquelas que melhor atendem aos requisitos e necessidades da empresa. Este é um processo rigoroso especialmente considerando que grande parte dos envios contém materiais perigosos, exigindo que a transportadora cumpra todos os requisitos operacionais e legislativos.

Essa responsabilidade é atribuída à equipa de *sourcing*, e é revista e analisada semestralmente com as equipas locais para avaliar a satisfação do serviço prestado.

O Apêndice A inclui todas as transportadoras com origem em *Nienburg* para diversos países. Durante este processo conduzido pelo *sourcing*, cada transportadora é designada com uma posição específica, podendo ser classificada como *Preferred* ou *Alternative*. Quando se refere a uma transportadora como *Preferred*, isso significa que, para o país de destino em questão, este deve ser a primeira opção a ser contactada para realizar o serviço. Caso esta transportadora não aceite, deve-se recorrer à transportadora alternativa, identificada como *Alternative*.

As transportadoras também são selecionadas com base no tipo de serviço que oferecem (FLT, LTL ou *Bulk*). Serviços que envolvam a necessidade de camiões-cisterna, ou seja *bulk*, são serviços muito específicos e sujeitos a diversas regulamentações. Portanto, é preferível nestes casos ter apenas uma empresa para aquele destino uma vez que estará melhor preparada para lidar com particularidades.

Tempo Despendido – Seleção da Transportadora

Este processo é bastante manual, exigindo que as equipas locais verifiquem cada encomenda para determinar o país de destino e, assim, selecionar a transportadora adequada. Nos dias de maior volume de encomendas, o tempo necessário para essa tarefa é maior em comparação com outros dias.

Para ilustrar, foi realizada uma comparação baseada no trabalho de um responsável pelos pedidos destinados a Itália, Alemanha e Grécia. A análise foi conduzida em dois dias diferentes. No primeiro dia da análise, o sistema mostrou 30 encomendas pendentes (Apêndice B).

No segundo dia apresentava apenas 12 encomendas pendentes (Apêndice C).

- Tempo médio para identificar e registar a transportadora: aproximadamente 40 segundos/encomenda
- Dia com 30 encomendas: $30 \times 0.40 = 12$ minutos
- Dia com 12 encomendas: $12 \times 0.40 = 4.8$ minutos

4.2.3. Contactar transportadora

O pedido de marcação de recolha das encomendas é realizado de duas maneiras: chamada telefónica ou por *email*.

No caso da chamada telefónica, a equipa local entra em contacto diretamente com o responsável pelos envios do lado da transportadora preferencial de modo a verificar a

disponibilidade para a entrega na data pretendida. Se a resposta for positiva, a equipa local posteriormente envia a lista com todas as encomendas por *email*. Caso contrário, é necessário contactar a transportadora alternativa.

Por outro lado, por *email* é enviada uma lista contendo todas as encomendas e destino.

Ao contactar as transportadoras, é necessário informar, para além do dia de recolha e do destino da encomenda, a quantidade de paletes e as suas dimensões. Isto permite à transportadora verificar se ainda há espaço disponível no camião, especialmente em casos de encomendas LTL.

Tempo Despendido – Contactar Transportadora

No exemplo referido anteriormente, no dia com trinta encomendas, as onze primeiras foram solicitadas por *email*, pois como as equipas locais começam a trabalhar mais cedo do que as transportadoras, não havia nenhum colaborador disponível da transportadora para atender o telefone. No arquivo enviado, conforme mencionado no Apêndice B, foi indicado que, para o cliente 1, apesar de haver sete entregas diferentes, seria realizado apenas um envio (valores médios):

- Enviar o *email*: 2 minutos
- Espera para obter resposta ao *email*: 1h17m
- Total despendido para as onze primeiras encomendas:

$$2 + (60 + 17) = 79 \text{ minutos}$$

Ao longo do dia, foram realizadas chamadas telefónicas para solicitar o transporte das dezanove encomendas restantes. Contudo, essas encomendas surgiram de forma escalonada, impossibilitando a realização de uma única chamada. Os registos indicam que foram realizadas sete chamadas, sendo que uma delas ocorreu durante a hora de almoço, resultando em um tempo de espera maior, pois a chamada foi retornada após o fim da pausa (valores médios):

- Realização da chamada: 3 minutos
- Chamadas realizadas: 7
- Tempo necessário para confirmação: $7 \times 3 = 21$ minutos

Como é possível verificar no Apêndice B houve a necessidade de contactar duas transportadoras diferentes. No caso do envio para a Grécia com a transportadora 2, como

não havia mais nenhum envio programado para este destino, a transportadora precisou analisar a viabilidade do transporte nas datas solicitadas, o que resultou em um aumento do tempo de espera pela resposta.

- Tempo médio de resposta da transportadora 2: 13 minutos

Deste modo,

- Tempo total em chamadas telefônicas: $13 + 21 = 34$ minutos

4.2.4. Envio da documentação

Após as transportadoras confirmarem a realização da encomenda, toda a documentação é enviada por *email*.

Para os envios do Apêndice B e Apêndice C, existem duas transportadoras responsáveis pela maioria dos envios referidas anteriormente como transportadora 1 e transportadora 2. A logística é subdividida em encomendas para a UE e encomendas para fora da UE.

Encomendas para a UE: divide-se ainda em dois tipos: Entregas planeadas com apenas um dia de antecedência e envios grupagem.

1. Entregas planeadas com apenas um dia de antecedência:

A transportadora 1 é a principal transportadora para as encomendas planeadas com apenas um dia de antecedência, pois possui um camião diário que se desloca à unidade de produção desta empresa em *Nienburg*. Esse *daily truck* recolhe todas as encomendas de menor volume, predominantemente destinadas a clientes domésticos na Alemanha. No Anexo A, encontram-se informações como data de recolha, número da encomenda, nome do cliente e morada de entrega, peso dos produtos a enviar, tipo de embalagens/recipientes a utilizar para o transporte dos produtos e respetiva quantidade, e a data de entrega.

2. Envios grupagem:

Informação para envios em que um camião é carregado com todas as encomendas destinadas a várias localidades. De seguida, o veículo é enviado para o armazém da transportadora. Internamente, a transportadora realiza a sua gestão, organizando as suas rotas, carregando os camiões com as encomendas desta empresa e de outros clientes, que têm o mesmo país de destino

O Apêndice D é referente a um exemplo de tabela enviada no final da manhã do dia 23 de maio de 2024 com todas as encomendas registradas até aquele momento para serem recolhidas.

No que refere a encomendas FTL para a UE, estas são anunciadas com vários dias de antecedência através de um documento denominado *Convention on the Contract for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Road (CMR)*.

Encomendas para fora da UE:

Para os envios LTL, é enviado por *email* uma tabela semelhante à dos envios grupagem para a UE.

Para os envios FLT/*direct loads*, a reserva é feita por *email*, anexando um CMR. O Anexo B exemplifica um CMR para o *United Kingdom (UK)*.

Além disso, alguns materiais precisam ser transportados com controlo de temperatura. No verão, pode ser necessário mantê-los protegidos do calor externo, uma condição conhecida como *protect from heat (PFH)*. No inverno, alguns materiais devem ser protegidos do frio externo e transportados a temperaturas mais altas, uma condição chamada *protect from freeze (PFF)*. Essas condições de temperatura são obtidas do sistema informático SAP (Apêndice E).

O Apêndice F lista as características associadas às condições de temperatura obtidas do SAP.

Para estes casos de necessidade de controlo de temperatura, o CMR, no campo das observações, apresenta a temperatura exigida. O Anexo C mostra um exemplo onde, próximo ao nome da transportadora, é incluída a informação *thermo* e nas observações é especificado o tipo de temperatura que o camião deve manter para transportar aquele material.

Tempo despendido – Envio da documentação

Entregas planeadas com apenas 1 dia de antecedência (valores médios):

- Preparação da documentação: 15 minutos
- Envio da documentação por email: 5 minutos
- Total: 20 minutos

4.2.5. Informações de matérias perigosas

Em algumas localidades, como a fábrica de *Wels* na Áustria, a exportação é maioritariamente de matérias perigosas. Por essa razão, é essencial enviar as informações detalhadas do *Accord Dangereux Routier* (ADR), sobre essas matérias perigosas (Apêndice G).

Posteriormente, a equipa local elabora um documento com todas as informações, conforme o exemplo na Figura 22, e envia-o para o armazém externo que o entrega ao responsável pelo transporte da encomenda.

Dados Armazém Externo		Lieferschein		2294-81467855-095001,2294-81467856-095001			
Lieferadresse:							
Dados							
Encomenda							
	Nº Material	Descrição	Quantidade (Embalagem)	Quantidade	Peso Líquido	Peso Bruto	
2294- 81467 856- 09500 1/0/1	10009145	UFX 4320, BU-MS 15KG SU Charge: 0001798167 MHD: 31.05.2024	33,0 FAS	495,0 KG	495,0 kg	544,5 kg	
UN 1133 Klebstoffe, 3, II, (D/E)							
2294- 81467 856- 09500 1/0/1	15026680	ICIN C 40 F T.A, RC 8,8KG Charge: 0001778921 MHD: 14.05.2024	80,0 KAN	528,0 KG	528,0 kg	580,8 kg	
UN 1173 Ethylacetat, 3, II, (D/E)							
2294- 81467 856- 09500 1/0/2	15026601	ICIM C 40FTB->IE B024X0, 2KGBX Charge: 0001769153 MHD: 27.04.2024	3,0 KRT	14,4 KG	14,4 kg	15,84 kg	
UN 2468 Trichlorisocyanursäure, trocken, 5,1, II, (E)							
2294- 81467 856- 09500 1/0/4	15026696	UFX 4505 X->IE RC-MS 1SKG UN Charge: 0001791732 MHD: 29.05.2024	45,0 KAN	675,0 KG	675,0 kg	742,5 kg	
UN 1133 Klebstoffe, 3, II, (D/E), umweltgefährdend							
2294- 81467 856- 09500 1/0/5	10009145	UFX 4320, BU-MS 15KG SU Charge: 0001798167 MHD: 31.05.2024	33,0 FAS	495,0 KG	495,0 kg	544,5 kg	
UN 1133 Klebstoffe, 3, II, (D/E)							
2294- 81467 856- 09500 1/0/6	10009127	IVR 12->IE CA 9KG UN Charge: 0001759380 MHD: 01.05.2026	5,0 FAS	45,0 KG	45,0 kg	49,5 kg	
UN 1090 Aceton, 3, II, (D/E)							

Figura 22 - Exemplo de documento com registo das matérias perigosas (adaptado de documentação da empresa).

Da Figura 22, é possível identificar o número da encomenda, o número do material, a quantidade de embalagens, a quantidade em quilogramas (kg), o peso líquido e ainda o peso bruto.

Utilizando como exemplo, Figura 22, o primeiro material descrito com o número “UN 1133 *Klebstoffe*, 3, II, (D/E)”, pode-se verificar que o material 10009145 tem na sua

composição a matéria perigosa UN 1133 *Klebstoffe*, classificada como 3. Além disso, dentro dos dois grupos a que pertence a matéria perigosa 1133, esta enquadra-se no *group II*.

As matérias perigosas podem dividir-se em três grupos:

Group I – Matérias muito perigosas

Group II – Matérias medianamente perigosas

Group III – Matérias com baixo grau de perigo

Tempo despendido – Envio de informação de matérias perigosas

Em média, diariamente existem nesta unidade austríaca de produção sete encomendas com matérias perigosas.

Para elaboração do documento da Figura 22, foi gasto, em média, 13 minutos.

Desta forma (valores médios):

$$\text{Tempo total diário} = 7 \times 13 = 91 \text{ minutos}$$

Os fluxos operacionais e suas respectivas inter-relações a nível operacional estão sintetizados no seguinte fluxograma (Figura 23):

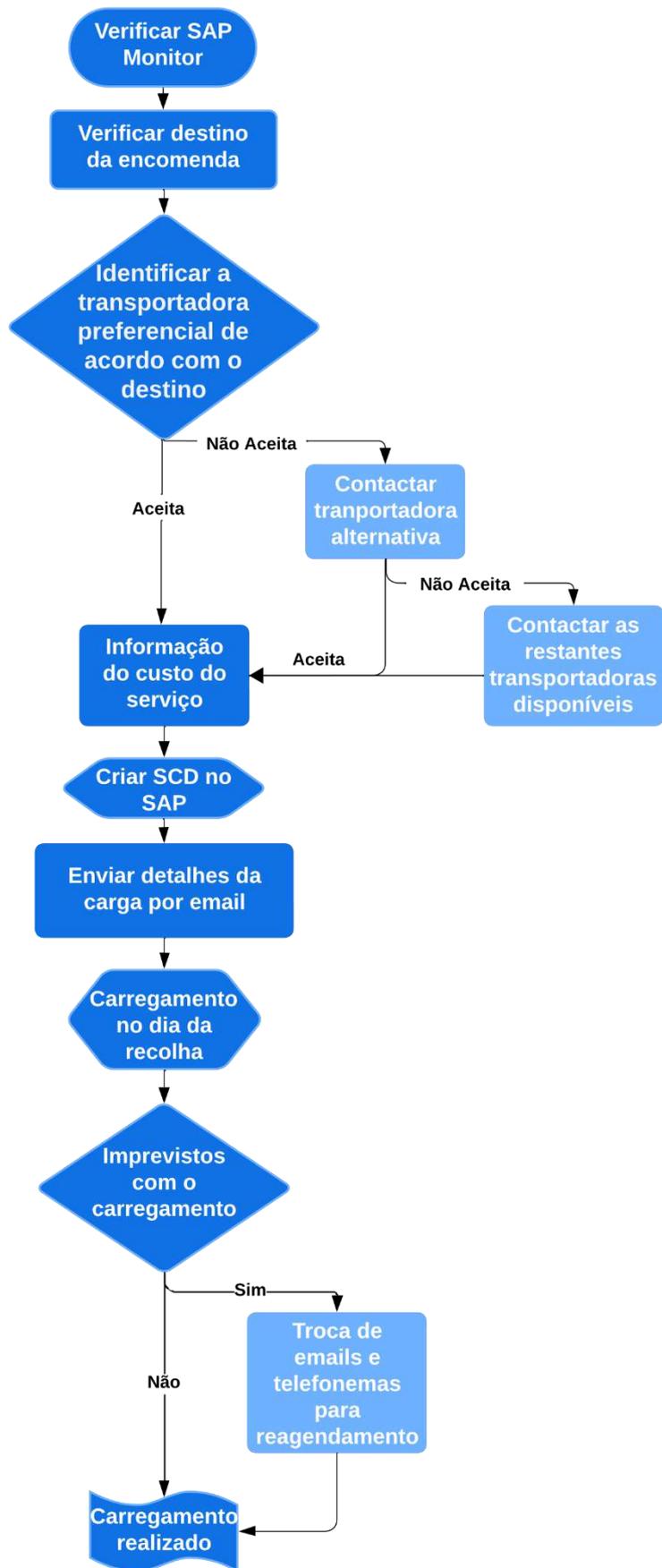


Figura 23 - Fluxograma do processo atual – operações.

4.3. Processo atual – faturação

Quando o transporte é solicitado, seja por chamada telefónica ou por *e-mail*, também é solicitada uma estimativa do valor do envio. Este valor geralmente é composto por uma tarifa base acrescido de acessórios. Em seguida, a equipa local cria manualmente em sistema SAP o documento de custo de transporte *Shipment Cost Document* (SCD). Apenas com este documento disponível é possível registar a saída dos materiais do armazém. A criação do SCD está detalhada no Apêndice H.

Do lado da transportadora, após realizar a entrega, é enviada uma fatura que pode incluir todos os serviços de transporte realizados para a empresa semanalmente ou quinzenalmente, dependendo do país de destino, ou seja, a transportadora emite uma fatura coletiva.

A transportadora envia a fatura eletrónica para a equipa de *Accounts Payable* (AP). Esta fatura, é manualmente associada no sistema SAP à respetiva encomenda. O responsável pela análise das faturas de *freights* verifica a fatura e envia em SAP para aprovação do membro da equipa local que foi responsável pela criação daquele SCD.

Se a fatura estiver conforme o esperado, os elementos das equipas locais aprovam e a fatura é paga. Caso contrário, a fatura é contestada junto da transportadora, e a empresa aguarda a emissão de uma nota de crédito referente ao valor incorretamente faturado. Quando a nota de crédito for emitida, a fatura será aprovada.

Por exemplo: A encomenda 81688649, cujo ponto de recolha foi a unidade de produção em *Nienburg* e teve como destino um cliente na Letônia.

O SCD dessa entrega foi criado com um valor de 73,71 euros, associado no SAP a um peso bruto (peso líquido + peso das paletes) de 567,00 kg.

Mais tarde, foi emitida uma fatura pela transportadora, presente no Anexo D, para esta encomenda no valor total de 558,83 euros. Este valor era composto por:

- Tarifa base: 0.141 euros/kg.
- Peso do envio: 740 kg (1)
- Tarifa base total: $740 \times 0.141 = 104.34$ Euros
- Portagens alemãs: $4.30\% \times 104.34 = 4.49$ Euros (2)
- Custo do transporte em camião com controlo de temperatura: 450 Euros (3)
- Total = Tarifa base total + Portagens + *Thermo* = $104.34 + 4.49 + 450 = 558.83$ Euros

Fatores que influenciaram o aumento do preço face ao valor do SCD:

1. Peso carregado superior ao inicialmente planeado: Muitas vezes, o peso taxado é baseado no espaço que a encomenda ocupa, e não apenas no peso real. Por exemplo, uma palete pode carregar até 740 kg, mas mesmo que o envio tenha apenas 567 kg, este será taxado pelo espaço total da palete de 740 kg.
 2. Taxa do governo alemão sobre as portagens devido ao CO2: Esta taxa representa um custo adicional de 4,30% da tarifa base.
 3. Custo de transporte com proteção térmica: Como o transporte foi realizado em fevereiro para a Letônia e envolvia 660 kg de material que exigia proteção contra o frio, foi adicionado um custo extra de 450 euros para o uso de um camião térmico.
- Após analisar esses custos, a equipa local decide se rejeita ou aprova a fatura (Figura 24).

```

Changed By:          Dados equipa local
Changed On: 08.05.2024 10:54:57
*****
*****
*****
extra costs on PO 4500575504
approved

Changed By:          Dados equipa AP
Changed On: 03.05.2024 16:26:55
*****
*****
*****
Hi, please approve and explain what
these costs are.
Thank you!

```

Figura 24 - Exemplo de pedido de aprovação de fatura em SAP (obtido de documentação da empresa).

Tempo despendido – aprovação de faturas

Em média, num dia, cada elemento das equipas locais recebe 15 faturas para aprovação. Algumas destas faturas, são fáceis de analisar uma vez que o seu valor corresponde ao custo inicialmente referido pela transportadora. Contudo, existem faturas em que o valor é superior e torna-se necessário despende mais tempo a tentar encontrar a razão para os desfasamentos de valores.

Desta forma, em média, cada fatura dentro dos valores acordados necessita de 14 minutos a ser analisada.

Tempo total médio diário para análise das faturas:

$$15 \text{ faturas} \times 14 \text{ minutos /cada} = 210 \text{ Minutos}$$

As equipas locais por vezes necessitam de mais de metade do seu dia de trabalho para análise de faturas, quando aparecem várias com valores desfasados dos valores iniciais.

4.4. Síntese dos problemas identificados

Como referido, a gestão de transportes na empresa enfrenta diversos desafios que impactam na eficiência operacional e das operações logísticas. De uma forma resumida sintetizam-se os principais problemas identificados ao longo do capítulo 4 e as suas causas (Tabela 5):

Tabela 6 - Síntese dos problemas identificados.

Causa	Problema
Descentralização das equipas	Falta de padronização nos processos. Dificuldades na coordenação.
Volume de trabalho variável	Desequilíbrios no volume de trabalho, sobrecarga ou subutilização de recursos humanos.
Processo manual na seleção e identificação de transportadoras	Demora na identificação e seleção da transportadora adequada com base no país de destino.
Comunicação por telefone ou email com as transportadoras	Variações no tempo de confirmação. Atrasos e ineficiências na comunicação.
Exigência de precisão nas regulamentações específicas	Demora e erros nos envios internacionais.
Exigência morosa de precisão manual para garantir segurança e conformidade.	Dificuldades na gestão de matérias perigosas.
Criação morosa de documentos e verificação manual de faturas diariamente	Processo de faturação demorado e com erros.

Estes problemas apresentam os seguintes impactos para a empresa (Tabela 7):

Tabela 7 - Síntese do impactos causado pelos problemas identificados.

Impacto	Descrição
Ineficiência operacional	Processos manuais e repetitivos aumentam o tempo necessário para execução das tarefas diárias, resultando em baixa eficiência operacional.
Riscos de erros	A natureza manual das tarefas aumenta o risco de erros, levando a problemas de conformidade, atrasos nas entregas e insatisfação dos clientes.
Atrasos e falta de flexibilidade	A dependência de processos manuais para seleção e comunicação com transportadoras pode resultar em atrasos e falta de flexibilidade para mudanças de última hora.

5. Propostas de melhoria e implementação do *Transportation Management System*

A implementação de um Sistema de Gestão de Transportes (TMS) surge como a solução mais eficaz para os desafios enfrentados pela empresa na gestão logística. O TMS é um *software* projetado para facilitar o planeamento, execução e otimização do transporte de mercadorias. O sistema oferece funcionalidades como planeamento de rotas, seleção de transportadoras, rastreamento das encomendas, gestão de documentos, análise de dados, entre outros benefícios.

O TMS proporcionaria uma operação logística mais ágil, segura e económica, preparando a empresa para o crescimento futuro. Foi uma solução implementada em 2019 pela empresa nos EUA para todas as unidades de produção da região. Devido ao sucesso da implementação, a empresa decidiu expandir o sistema para as operações de envio na Europa.

Atualmente, o TMS já foi implementado nas unidades de produção de Mindelo, em Portugal; *Nienburg* e *Luneburg*, na Alemanha; *Wels*, na Áustria; *Pianezze*, em Itália e *Dukinfield*, no Reino Unido.

Etapas de desenvolvimento do sistema

Para implementar este sistema, é necessário ter em consideração seis principais etapas e tomar todas as medidas necessárias para a sua integração (Figura 25):



Figura 25 - Etapas da implementação do TMS (adaptado de documentação da empresa).

5.1. A empresa e o *Transportation Management System* na Europa

Atualmente, o processo de transporte na União Europeia (UE) depende maioritariamente de tabelas Excel de transporte para planeamento e estimativas de custos. Além disso, o processo de auditoria e pagamento de transporte é demorado, sendo difícil auditar os encargos de transporte e pagar aos transportadores.

Em 2022, os dados de transporte da UE, fornecidos pela empresa, mostraram que:

- Aproximadamente 70.000 remessas em 18 pontos de envio;
- Transportes realizados por cerca de 75 transportadoras;
- Despesa total com transporte de cerca de \$35 milhões.

De experiências noutras filiais, definiu-se que esse volume de remessas e gastos poderiam ser geridos de forma mais eficaz com um Sistema de Gestão de Transporte (TMS). A implementação de um TMS substituiria as estimativas das tabelas de transporte do SAP e simplificaria as atividades de pagamento. São várias as melhorias que a implementação do TMS traz para a empresa (Tabela 8).

Tabela 8 - Principais diferenças entre o processo atual e o processo após implementação do TMS.

Atividade	Processo atual	Processo após TMS
Atribuição da transportadora	Tabelas elaboradas pelas equipas locais	Atribuição da encomenda à transportadora no TMS
Estimativas de custos de transporte	Valor enviado pelas transportadoras	Cálculo automático da tarifa tendo por base tabelas de tarifas
Faturação e aprovação das faturas	Aprovação manualmente e individual no SAP	Processo automático de faturação
Gestão das tabelas de tarifas	Revisão anual	Revisão contínua
Dados de transporte e análise	Acesso limitado a dados	Elaboração automática de relatórios com base em toda a informação disponível no sistema

O novo processo de planeamento e faturação, após implementação do TMS, encontra-se no Anexo E.

A implementação do TMS tem vários objetivos, concretamente centralizar a informação, agregar dados das unidades produtivas, planear a médio e curto prazo, gerir custos e faturas e permitir a análise de vários dados relativos aos transportes.

Especificamente:

Com a centralização, pretende-se: unificar o processo de transportes; centralizar as alterações nas encomendas e via de comunicação com as equipas locais (ex.: alteração na quantidade de paletes); centralizar as equipas com a criação de uma equipa formada por três elementos, localizados em Portugal, responsáveis por todas as unidades de produção. Estes elementos são denominados de TMS *planners*.

Com as unidades de Produção, pretende-se: o contacto mais rápido e eficiente com as transportadoras; a comunicação durante o transporte; e a aprovação de custos extras não planeados e pagamento ao fornecedor.

Com o planeamento, pretende-se: aumentar a eficiência e utilizar melhor o espaço nos camiões; visualizar as tarifas em tempo real; centralizar a plataforma para rastrear a localização das encomendas; aceder a transportadoras adicionais ou envios para *spot market*.

Com a gestão de custos de transporte, pretende-se: reduzir as variações de custos e necessidade de revisões e também aumentar a precisão na contabilização e alocação dos custos de transporte.

Com a gestão das faturas de transporte, pretende-se: digitalizar o processo gerido pelo TMS e substituir o processo manual no SAP.

Com a análise de dados, pretende-se: obter relatórios e KPI para gerir os custos e o desempenho dos transportadores; monitorizar tendências e variações no transporte; obter dados sobre o desempenho e os custos das transportadoras para apoiar estratégias de aquisição e revisão das transportadoras preferenciais e alternativas.

5.2. Introdução ao *Transportation Management System*

Como a empresa encontra-se presente em 125 países pelo mundo, o TMS está disponível em vários idiomas, o que permite a utilização por todas as equipas de logística das diferentes unidades de produção.

O TMS permite que sejam introduzidos os seguintes dados:

- Configuração das transportadoras bem como todos os dados operacionais (como o tipo de serviço que realizam) e financeiros (moeda utilizada para cálculo das tarifas) dos serviços;
- Criação de *load groups*, onde cada grupo tem incluído todas as transportadoras que realizam serviços para determinada unidade de produção;
- *Upload* das tarifas acordadas e revistas periodicamente com as transportadoras (Anexo F);
- Definição das transportadoras preferenciais e alternativas para cada destino (Apêndice A);
- Entre outros.

Navegação no TMS

O TMS é composto por um menu com seis ferramentas (Figura 26):



Figura 26 - Menu de navegação no TMS (obtido de documentação da empresa).

O menu de navegação do TMS inicia-se com uma janela onde existem várias opções:

Console: permite analisar o *status* dos envios;

Messages: permite seleccionar o tipo de mensagens que o utilizador pretende receber, como ativar o envio de notificações por email quando uma encomenda expira o tempo máximo para aceitação por parte da transportadora;

Planning: acesso a várias funcionalidades relacionadas com o planeamento, como a visualização de todas as encomendas pendentes para planeamento;

Execution: permite fazer alterações nos envios após planeados, como por exemplo criar *load notes*;

Settlement: ferramenta onde é realizado o Websettle;

Reporting: possibilidade de extração de vários relatórios, tanto operacionais quanto financeiros;

Administration: dados da conta do utilizar do TMS, onde é possível , por exemplo, alterar a *password*.

5.3. Processo no TMS - Operações

Todas as encomendas que aparecem no *SAP Monitor* são automaticamente transmitidas para o TMS.

5.3.1. Aparecimento automático das encomendas do *SAP Monitor*

Para planeamento das encomendas, ou seja, todas as encomendas que a empresa recebeu para esta região e que ainda não foi planeado o transporte desde a empresa até ao cliente, utiliza-se a ferramenta *Planning*, que é uma das opções no separador superior do menu principal (Figura 26). Após seleccionar a ferramenta *Planning* é exibida a opção *Freight Builder* (Figura 27). Nesta etapa, é possível agrupar as encomendas por unidades de produção, permitindo que apenas sejam exibidas as encomendas relacionadas à localização em análise:

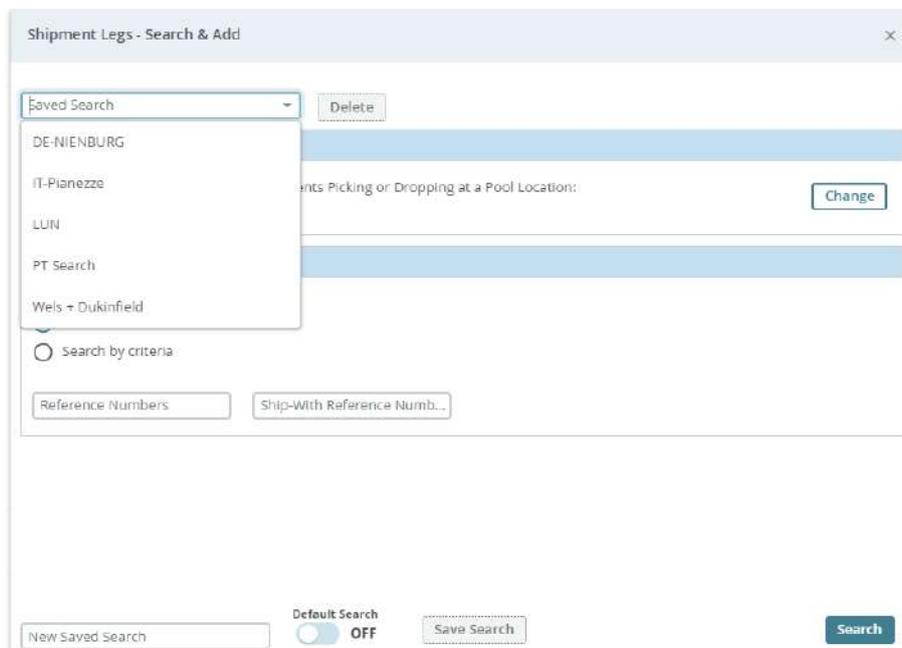


Figura 27 - Exemplo de exibição das diferentes unidades de produção para preparação das encomendas (obtido de documentação da empresa).

Após selecionar, por exemplo, *Nienburg*, todas as encomendas disponíveis no SAP *Monitor* serão exibidas no ecrã do TMS (Figura 28):

Primary	Pick #/Planned St.	Pick City	PKC.	Pick Name	Pallets	Weight (kg)	Pallet spaces	Equipment	Drop Planned Start Date	Drop Name	Drop City	Drop Pa.	Date
000000000	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		5	2.300	5	Flatbed, Roeder	06/02/2024 00:00				
000001295	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	149.05	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001244	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		2	1.206	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001048	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		4	1.802.79	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001295	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	37.77	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001243	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	1.154.9	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001243	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	37.77	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001243	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	1.38	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001243	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	1.802.4	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001243	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	258.72	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001093	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		1	1.171.85	0	Flatbed, Van	07/02/2024 00:00				
000001019	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		2	46.84	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001740	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		3	1.303.8	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				
000001090	07/02/2024 00:00	NIEBURG	DE		2	883.55	0	Flatbed, Roeder	07/02/2024 00:00				

Figura 28 - Exemplo de encomendas pendentes para planeamento no *freight builder* (obtido de documentação da empresa).

Na janela da Figura 28, é possível selecionar o tipo de informação que o *TMS planner* deseja utilizar para planear as encomendas. A primeira coluna da Figura 28 é de carácter obrigatório, pois é referente ao número da encomenda. Nas restantes colunas, é possível visualizar informações como o dia de recolha, a unidade de produção da qual o produto será enviado, o peso do envio, entre outros dados.

Além disso, é possível ordenar os dados nas diversas colunas, mediante algum filtro relevante para análise. Por exemplo, é possível aplicar um filtro à coluna do dia da recolha para ordenar as datas desde a mais próxima até à mais distante. Também é possível ordenar os nomes dos clientes por ordem alfabética. Quando esses dois filtros são aplicados simultaneamente, é possível verificar se há mais de uma encomenda para o mesmo cliente na mesma data. Isso permite criar uma consolidação, reduzindo os custos de transporte.

Na Figura 28, está destacado a verde mais opções possíveis no *freight builder*. Estas opções são:

Void: permite eliminar uma encomenda que não deveria estar nesta janela, como uma encomenda devolvida à empresa por reclamação do cliente, enviada para esta janela por um erro de configuração no SAP;

Add To Load: utilizada quando uma encomenda está a ser planeada e se verifica que ainda há uma encomenda na lista que pode adicionada aquela que está em planeamento;

1-To-1 Load: aplicada quando a encomenda é associada a um veículo ou transporte específico por algum requisito do material;

Buil load: após selecionar uma encomenda da lista das encomendas pendentes, ao selecionar esta opção, a encomenda é enviada para uma nova janela para planeamento.

5.3.2. Selecionar e contactar a transportadora

Por vezes, no *freight builder* (Figura 28) aparecem diferentes encomendas para o mesmo cliente com a mesma data de recolha e entrega. Desta forma, é possível consolidar todas as encomendas no mesmo envio. Quando há apenas uma encomenda, é planeada de forma isolada. Após seleccionar a linha de determinada encomenda do *freigh builder* (Figura 28) e seleccionar *build load*, a encomenda aparecerá numa nova janela tal como o exemplo do Anexo G.

Nesta fase, o TMS aplicará automaticamente o equipamento (FTL, LTL ou Bulk) e o nível de serviço necessários para a encomenda (veículo térmico, veículo para transporte de matérias perigosas, etc).

O TMS pode ser configurado para escolher automaticamente a transportadora mais barata ou preferencial para uma determinada encomenda (Anexo G).

No exemplo do Anexo G, é possível observar que foi realizada uma consolidação de três encomendas diferentes, para o mesmo cliente, com as mesmas datas de recolha no armazém da empresa e entrega no cliente. Com o *freight builder*, também é possível verificar a quantidade total de paletes, o peso total do envio, entre outras informações. Ao seleccionar *Apply Routing Guide*, funcionalidade destacada a vermelho no Anexo G onde aparecerá imediatamente a transportadora preferencial, bem como a tarifa associada ao envio.

O cálculo das tarifas (Figura 29) é realizado com base na tabela de tarifas (Anexo G), previamente carregada no TMS.

Base rate	Basis	Quantity	Rate	Apply discount	Total	Action	
Base rate (Contract)	CPNG	5937	0.2168	<input type="checkbox"/>	1287.14	-- Choose -- Go	
Total base gross					1287.14		
Base discount					0.00 %	0.00	
Total net base					1287.14		
Accessorial	Applies to	Basis	Quantity	Rate	Apply discount	Total	Action
ADR SURCHARGE	-- All --	FLT	1	30.00	<input type="checkbox"/>	30.00	-- Choose -- Go
THERMO SURCHARGE	-- All --	FLT	1	200.00	<input type="checkbox"/>	200.00	-- Choose -- Go
Total accessorial gross					230.00		
Accessorial discount					0.00 %	0.00	
Total net accessorial					230.00		
Total net amount					1517.14	EUR	

Figura 29 - Exemplo de cálculo automático das tarifas (obtido de documentação da empresa).

Na Figura 29, é possível verificar que a tarifa base foi calculada tendo em consideração o peso do envio e o preço por quilograma (kg). Como se trata de uma encomenda com matérias perigosas que necessitam de condições especiais de temperatura, foram aplicados os valores do ADR e *Thermo*, respetivamente. Esses valores são fixos e independentes do peso do envio. Geralmente, os valores de *thermo* variam entre os 200 a 300 euros por envio e os valores de ADR apresentam um preço médio de 30 euros.

Spot Market

No caso de novos clientes cujos códigos postais ainda não estão incluídos nas tabelas de tarifas, as encomendas são enviadas para *spot market*. Este é um mercado onde todas as transportadoras que realizam serviços a partir de determinadas unidades de produção estão presentes. Cada transportadora informa as suas cotações para realizar o envio, e, geralmente, é selecionado a transportadora que apresentar menor custo de envio.

Desta forma, quando a transportadora recebe a informação de que tem uma encomenda pendente para aceitação ou para enviar uma oferta em *spot market*, o contacto por *email* ou por telefone torna-se desnecessário.

5.3.3. Envio da documentação

A partir da seleção da funcionalidade “*Route*”, destacada a azul no Anexo G, é automaticamente gerado um relatório que consolida todas as informações relevantes acerca da encomenda em questão, conforme ilustrado no Anexo H. Este processo visa garantir a rastreabilidade e a integridade dos dados relacionados com as encomendas.

No Anexo G, é possível observar uma descrição pormenorizada dos produtos associados à encomenda. Na Figura 30, o produto 000000000015026696, destacado a verde, está vinculado à encomenda 81815609. Em particular, este produto requer proteção contra o calor (PFH) e contém matérias perigosas em sua composição (HAZ). Além disso, apresenta um peso bruto total de 2408,7 kg, distribuído em 5 paletes. Trata-se de um material classificado como líquido inflamável e combustível, cuja denominação técnica é “4905 × LQ 15LCAN 15KG”.

Commodity Details										Dangerous Goods Details
Shipment Reference	Product ID	Commodity	Weight	Net Weight	Volume	Pieces	Lading	Freight Class	Hazmat	Description
0081815609	000000000010009144	HAZ	3,450.3 kg	3,180 kg	--	106	6 - PALLET	FAK	3 Flammable and Combustible Liquid	HARTER FE/FLS LQ 9 LRC CS 6.00 KG
0081815609	000000000015026696	PFH & HAZ	2,408.7 kg	2,220 kg	--	45	5 - PALLET	FAK	3 Flammable and Combustible Liquid	4905 X LQ 15LCAN 15 KG
0081817515	000000000015026566	PFH & HAZ	51.79 kg	48 kg	--	4	1 - PALLET	FAK	3 Flammable and Combustible Liquid	PERFEKTX LQ 20BU 15 KG

Figura 30 - Informação detalhada dos produtos presente no *report* do TMS (obtido de documentação da empresa).

A inclusão de tais informações no relatório é fundamental para assegurar a conformidade com normas de segurança e regulamentações do transporte, bem como para possibilitar um planeamento logístico eficiente.

Tempo despendido para criação e preparação das encomendas no TMS:

Os procedimentos descritos ao longo deste capítulo são realizados de maneira contínua e integrada no mesmo ambiente de trabalho, por um único operador. Dessa forma, o tempo necessário para a execução dessas tarefas deve ser considerado de forma consolidada, como uma ação única no contexto operacional.

Assim:

- Tempo médio para planear uma encomenda: 1 minuto
- Tempo médio necessário para planear 30 encomendas: $30 \times 1 = 30$ minutos
- Tempo médio necessário para planear 12 encomendas: $12 \times 1 = 12$ minutos

5.3.4. Informação de matérias perigosas

No caso dos envios com matérias perigosas, ao selecionar *YES* no campo *Hazmat* do Anexo H, destacado a cor de laranja, surge uma nova janela com todas as informações detalhada sobras as matérias perigosas (Figura 31):

Dangerous Goods Commodity Details										Close Window			
Load ID	177248231												
Expand All Collapse All													
1	Shipment Ref #	2	Product ID	Commodity	3	Weight	4	Net Weight	Volume	Pieces	Lading	Freight Class	Hazmat
	0081817515		00000000015026566	HAZ		51.79 kg		48 kg	--	4	1 - PALLET	FAK	3 Flammable and Combustible Liquid
5	Description												
	PERFEKTX LQ 20BU 15 KG												
6	UN Number	Primary Hazard Class	Proper Shipping Name - English		7	Packing Group							
	1173	3 Flammable and Combustible Liquid	ETHYL ACETATE			Packing Group II							
	Label Code	First IMO Code	Temperature Unit	Tunnel Restriction Code	Transport Category	Regulatory Information							
	3	3	Celsius	(D/E)	D	ADR							

Figura 31 - Exemplo de relatório gerado no TMS para matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).

O relatório de matérias perigosas do TMS disponibiliza todas as informações geradas no relatório extraído do SAP (Apêndice G). Este relatório inclui:

1. Número da encomenda a que pertence a matéria perigosa em análise;
2. Número do produto;

3. Peso bruto;
4. Peso líquido;
5. Designação da matéria perigosa;
6. Número da matéria perigosa;
7. *Packing group*: nível de perigo do material.

Tempo despendido – Envio de informação de matérias perigosas

Como a informação sobre as matérias-primas pode ser extraída diretamente do relatório, não há tempo despendido nesta etapa.

5.4. Melhorias na gestão de transporte da empresa

A gestão de todo o processo de transporte no TMS aborda diversas funcionalidades essenciais para a gestão eficiente das encomendas a enviar.

5.4.1. Mensagens e avisos por email

Após o planeamento das encomendas, as transportadoras têm um período para aceitar ou rejeitar as encomendas. Regra geral, as transportadoras têm cerca de cinco horas, desde o momento do planeamento, para aceitar a encomenda. Contudo, este prazo pode ser alterado pelos *TMS planners* de acordo com o que faz mais sentido para cada situação.

Durante este período, há três opções de mensagens que o TMS envia para *os TMS planners* por *email*: quando a transportadora aceita a encomenda; quando a transportadora rejeita a encomenda ou quando o período foi excedido (Figura 32). Após expirar, a encomenda é novamente aberta em TMS e aguarda-se novamente.

Se voltar a expirar, a encomenda é reaberta e os *TMS planners* enviam um *email* à transportadora a informar que a encomenda está pendente para aceitação:

TENDER EXPIRED

[Load Report](#) [Execution Status](#) [View Routing](#)

This tender expired on 06/25/2024 00:00 CEST.

Tendered by Empresa at 06/21/2024 17:23 CEST

Load Report

TMS ID 176926052
Shipments 0081810348

Figura 32 - Exemplo de uma mensagem a informar que o período de aceitação da encomenda expirou (obtido de documentação da empresa).

Este tipo de informação pode ser enviada por email para os TMS *planners* ou estará presente também no TMS.

5.4.2. Console de expedição

A *console* de expedição é uma das ferramentas do menu principal do TMS (Figura 26) e fornece informações sobre o estado de aceitação das encomendas, as ofertas enviadas em *spot market*, entre outras informações. Também assinala atrasos e pedidos de alteração de tarifas solicitados pelas transportadoras (Figura 33).

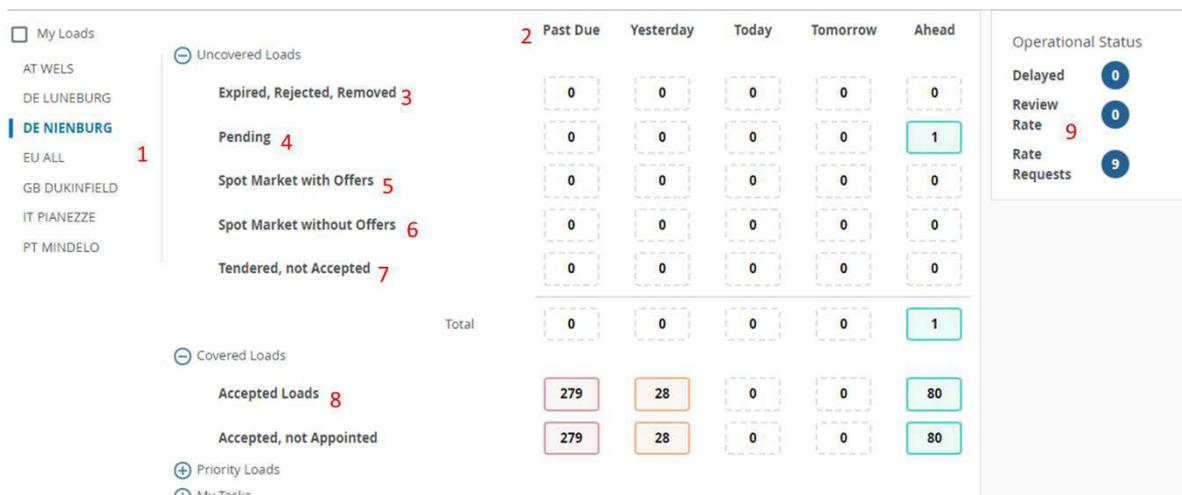


Figura 33 - Exemplo de *console* de expedição (obtido de documentação da empresa).

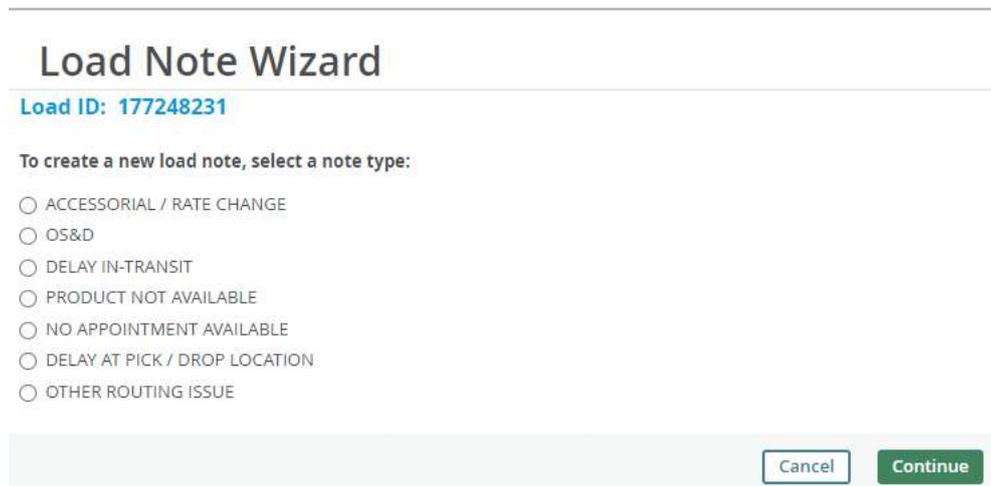
Esta ferramenta fornece uma visão geral das encomendas das diferentes unidades de produção. Na Figura 33, está selecionada a informação relativa a *Nienburg*. Neste caso, existe uma encomenda pendente, 28 encomendas enviadas *yesterday*, 279 enviadas nos últimos 30 dias e 80 que serão enviadas nos próximos 30 dias.

Análise geral, a destacar os números a vermelho na Figura 33:

1. Unidade de produção;
2. Horizonte temporal, nas colunas:
 - Past Due*: encomendas enviadas desde há trinta dias até ao dia antes de *yesterday*;
 - Yesterday*: encomendas enviadas no dia anterior ao dia da análise;
 - Today*: encomendas a serem enviadas no dia da análise;
 - Tomorrow*: encomendas a serem enviadas no dia seguinte ao dia da análise;
 - Ahead*: encomendas a serem enviadas dois dias ou mais após o dia da análise;
3. Linha de registo das encomendas que atingiram o tempo máximo para aceitação pela transportadora e encomendas rejeitadas pela transportadora;
4. Linha de registo das encomendas pendentes, que ainda aguardam alguma alteração antes de serem enviadas para a transportadora, por exemplo, por vezes a equipa de *customer service* informa que o cliente solicitou a alteração da data de entrega dos produtos, mas ainda não confirmou a nova data desejada. Desta forma, a encomenda permanece em *pending* até que a confirmação da nova data seja recebida.
5. Linha de registo das encomendas enviadas para *spot market*, para as quais as transportadoras já enviaram cotações;
6. Linha de registo das encomendas enviadas para *spot market* mas ainda sem cotação das transportadoras;
7. Linha de registo das encomendas a aguardar aceitação da transportadora;
8. Linha de registo das encomendas aceites;
9. Registo das tarifas reclamadas pela transportadora, a aguardar aprovação.

5.4.3. Load note

As *load notes* associadas às encomendas no TMS desempenham um papel fundamental na comunicação entre os TMS *planner* e as transportadoras. Essa funcionalidade, disponibilizada no cabeçalho do relatório da encomenda (Figura 26), permite registrar a comunicação de questões operacionais, como a notificação de possíveis atrasos, conforme exemplificado na Figura 34:



Load Note Wizard
Load ID: 177248231

To create a new load note, select a note type:

- ACCESSORIAL / RATE CHANGE
- OS&D
- DELAY IN-TRANSIT
- PRODUCT NOT AVAILABLE
- NO APPOINTMENT AVAILABLE
- DELAY AT PICK / DROP LOCATION
- OTHER ROUTING ISSUE

Cancel Continue

Figura 34 - Criação de notas sobre a encomenda (obtido de documentação da empresa).

Após a criação de uma *load note*, o destinatário designado recebe uma notificação via email, possibilitando responder diretamente por meio do TMS. Esse fluxo de comunicação é integrado ao sistema, de modo que todas as mensagens trocadas entre a empresa e a transportadora ficam registradas e acessíveis para consulta sempre que uma pesquisa for realizada com o TMS ID correspondente, conforme ilustrado na Figura 35:



TMS ID 176559896 OTHER ROUTING ISSUE: 0081800140 06/27/2024 10:54 CEST
Nome da colega da equipa local

Bom dia, Quando é que esta encomenda será entregue? Obrigada Reply | Details | Visibility

REFERÊNCIA: TMS ID 176559896 OTHER ROUTING ISSUE: 0081800140 06/27/2024 12:11 CEST
Nome da responsável pela gestão do TMS na transportadora

Bom dia, está planeada para hoje, obrigada Reply | Details

Figura 35 - Exemplo de *load note* (obtido de documentação da empresa).

O processo de criação de *load notes* é padronizado tanto para as transportadoras quanto para a empresa, assegurando consistência na troca de informações e rastreabilidade das comunicações realizadas.

5.4.4. Load History

O *load history* regista todos os eventos que ocorreram com uma encomenda específica no TMS. Esta opção está disponível no cabeçalho do relatório da encomenda (Apêndice H) e permite obter o histórico detalhado de todas as etapas de cada encomenda. Assim é possível o rastreio de resposta a possíveis questões de outros departamentos ou até mesmo das transportadoras (Figura 36):

TMS Load # 175937479 History View Advisor History

Date/Time	User	Action
05/30/2024 09:43 CEST		Load Entered
05/30/2024 09:43 CEST		Leg Assigned to Load
05/30/2024 09:43 CEST		Leg Assigned to Load
05/30/2024 09:43 CEST		Leg Assigned to Load
05/30/2024 09:43 CEST		Load tendered to KADE
05/30/2024 09:43 CEST		Auto-Accepted by Rule
05/30/2024 10:02 CEST		Load Modified (Integration)
05/30/2024 10:02 CEST		Load Modified (Integration)
05/30/2024 10:03 CEST		Load Modified (Integration)
06/03/2024 11:18 CEST		Load Modified
06/07/2024 10:36 CEST		Load closed
06/12/2024 23:00 CEST		Transfer to WebSettle

Informações da empresa

Figura 36 - Exemplo de *load history* de uma encomenda ocorrida na semana 22 (obtido de documentação da empresa).

O *load history* é constituído por três colunas: 1) data e hora; 2) empresa e 3) ações. Como resultados do relatório, as duas primeiras colunas são apenas identificativas e a terceira coluna é que regista o que aconteceu efetivamente com a encomenda.

No exemplo da encomenda da Figura 36, os eventos registados no relatório podem ser entendidos, segundo as linhas, da seguinte forma:

- **30 de maio às 09:43:** a encomenda planeada foi atribuída à transportadora preferencial;
- **30 de maio às 10:02:** ocorreu um aumento no peso da encomenda (primeira alteração), conforme enviado pelo SAP, o que resultou no aumento do número de paletes (segunda alteração - Anexo I);
- **30 de maio às 10:03:** houve uma alteração na data de recolha, modificada no SAP pelo *customer service* após solicitação do cliente, e atualizada automaticamente no TMS;
- **3 de junho às 11:18:** a encomenda foi recolhida e o peso do carregamento era ligeiramente superior ao inicialmente planeado, resultando em mais uma alteração.
- **7 de junho às 10:36:** a transportadora fechou a encomenda no TMS após a entrega das mercadorias ao cliente.

- **12 de junho às 23:00:** cinco dias após a transportadora fechar a encomenda, iniciou-se o processo de *Websettle*, ou seja, o processo de faturação.

De forma geral, as alterações que ocorreram provieram do SAP, pois é a principal ferramenta utilizada pelo *customer service* e pelas equipas locais. Todas as modificações feitas são enviadas automaticamente para o TMS, já que ambas as ferramentas estão integradas.

5.4.5. Gestão de documentos

A gestão de documentos é utilizada para fazer o *upload/download* de documentos (por exemplo, uma prova de entrega) necessários para uma determinada encomenda (Figura 37).



Figura 37 - Exemplo de documentos essenciais ao transporte (obtido de documentação da empresa).

5.5. Melhorias obtidas na comunicação com as transportadoras

Neste subcapítulo, apresenta-se o *interface* com que as transportadoras interagem.

5.5.1. Formas de acesso

Para aceder ao TMS, as transportadoras têm duas opções: o TMS *web – portal* e o *XML Integration* (Tabela 9):

Tabela 9 - Características das opções de acesso das transportadoras ao TMS.

TMS <i>web – portal</i>	XML <i>Integration</i>
Transportadoras mais pequenas e com menor número de encomendas	Transportadoras maiores e com maior número de recolhas
Versão grátis	Versão paga
Aceitação, comunicação e encerramento das encomendas manual no TMS.	Aceitação, comunicação, pedidos e encerramento das encomendas automático por interligação entre a plataforma da transportadora e o TMS.
Pedidos de alteração de tarifa manual	Pedidos de alteração de tarifa manual

A opção *TMS web – portal* é mais utilizada por transportadoras de menores dimensões e com menor número de encomendas atribuídas. Esta versão é gratuita. Por essa razão, todas as ações necessárias, como aceitação, comunicação e encerramento das encomendas, são realizadas de forma manual, bem como os pedidos de alteração de tarifas.

A opção *XML Integration* é mais utilizada por transportadoras de maiores dimensões e com maior número de encomendas atribuídas. Sendo uma versão paga, permite que todas as ações, como aceitação, comunicação e encerramento de encomendas, sejam realizadas automaticamente quando a transportadora executa essas ações na sua própria plataforma, a qual está interligada com o TMS. No entanto, os pedidos de alteração de tarifas são solicitados manualmente.

5.5.2. Estrutura do menu

As transportadoras no TMS têm um menu que permite diversas ações, como ,por exemplo, aceitar as encomendas, enviar ofertas em *spot market* ou até mesmo fechar as encomendas (Figura 38):



Figura 38 - Estrutura do menu no TMS para as transportadoras (obtido de documentação da empresa).

Descrição:

As ferramentas presentes no menu são:

- **Messages:** permite selecionar o tipo de mensagens que a transportadora pretende receber, como por exemplo ativar o envio de notificações por email quando uma encomenda está a aguardar aceitação;
- **Spotmarket:** exhibe todas as encomendas a aguardar uma ofertas em *spot market*;
- **Accept loads:** opção para aceitação das encomendas;

- **Load status:** exibição do estado de todas as encomendas, se ainda estão ativas, se já foram entregues ou até mesmo se já expiraram porque passou o período máximo para aceitação;
- **Appoint loads:** permite criar apontamentos das diversas encomendas, como a data e hora de entrega no cliente;
- **Close loads:** após uma encomenda ser entregue no cliente, a transportadora seleciona esta opção para visualizar todas as encomendas que estão aceites ou em trânsito. Seleciona a encomenda que foi entregue regista as datas e horários de recolha e entrega e encerra o serviço da encomenda;
- **Documents:** permite adicionar documentação geral para um remetente através do *upload* de anexos em pdf como, por exemplo, documentos a comprovar a entrega ;
- **Utilities:** contém as opções relacionadas com a administração, como por exemplo, permite a alteração da *password* ou a extração de relatórios das encomendas que estão pendentes para fecho;
- **Lupa:** permite realizar pesquisas específicas no sistema.

5.5.3. Aceitação das encomendas

As transportadoras podem aceitar ou rejeitar encomendas manualmente no processo de *web portal* do TMS. No entanto, quando têm a função de aceitação automática de encomendas ativas, a mesma é efetuada de forma automática (Figura 39):

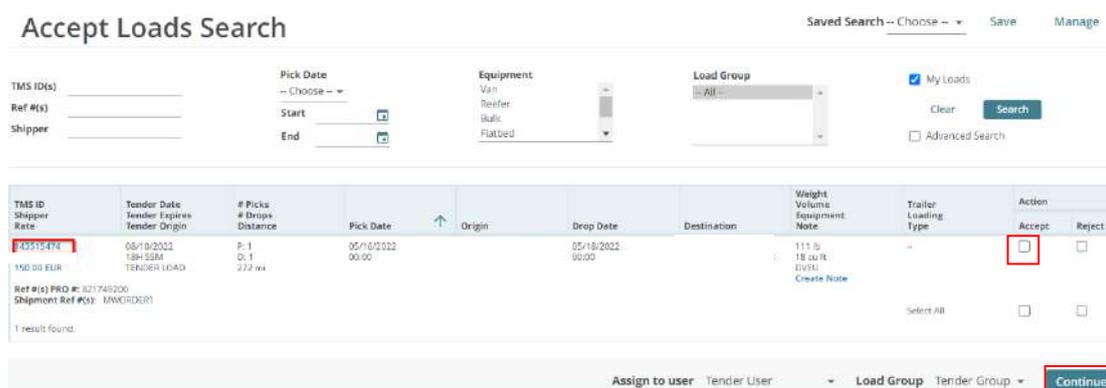


Figura 39 - Exemplo de aceitação ou rejeição manual da encomenda em TMS pela transportadora (obtido de documentação da empresa).

5.5.4. Pedido de reclamação de tarifas

As transportadoras têm a opção de pedir uma revisão das tarifas sempre que enfrentarem custos extras em determinada encomenda (Figura 40), após colocarem o número da encomenda que pretendem reclamar na ferramenta *Load Status* (Figura 38).

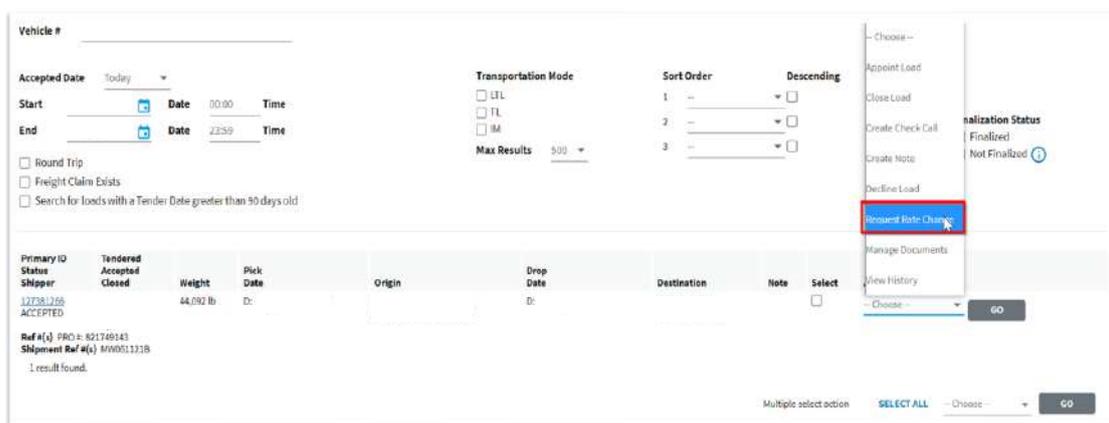


Figura 40 - Reclamação de tarifas no TMS transportadora (obtido de documentação da empresa).

Após selecionar *Request Rate Change* (Figura 40), as transportadoras encontram diversos tipos de opções, como por exemplo *MISC.Charges*. Ao selecionar a opção desejada, poderão inserir o valor extra a ser cobrado e adicionar um comentário a justificar o acréscimo da tarifa (Anexo J).

Assim que a encomenda é atribuída a uma certa transportadora, esta pode reclamar a tarifa de imediato, caso já saiba que terá custos extras com aquela encomenda, como, por exemplo, custos relativos a documentos de exportação. Caso os custos extras aconteçam após a entrega da encomenda, a transportadora tem cinco dias para reclamar a tarifa após fechar a encomenda no TMS. Após estes cinco dias, a encomenda entra em processo de faturação.

5.5.5. Fecho das encomendas

Nesta fase do fecho das encomendas as transportadoras, são obrigadas a fechar as encomendas no TMS, informando as datas e horas reais das recolhas e entrega das encomendas no destino (Figura 41):

CLOSE LOADS Loads older than 150 days must be closed by the shipper.

TMS ID(s) _____ Due/Apppt. Date _____ Location Pick Drop _____ Load Group My Loads
 Ref #(s) _____ Start: _____ Country _____ City _____ State/Province Postal Code _____ CLEAR SEARCH
 Shipper _____ End: _____

TMS ID	Shipper	Contact	Distance	Pro #	Trailer #	Container #	Seal #	Driver	Vehicle #
12516332			408 mi	821749181					

Location	Processed By	Plan Date	Appt. Date	Actuals	Proof of Delivery	Reason	Comments
Pick	Loaded By			Arrival 1	Date	Time	
Local Recolha	Not Appointed			Departure 2	Date	Time	
Drop	Received By			Arrival 3	Date	Time	
Local Entrega	Not Appointed			Departure 4	Date	Time	

Figura 41 - Exemplo do fecho de uma encomenda (obtido de documentação da empresa).

No momento de fechar a encomenda, a transportadora deve introduzir a data e hora de:

- 1: Chegada ao local de recolha
- 2: Partida do local de recolha
- 3: Chegada ao cliente
- 4: Partida do cliente

Só depois de terminar o processo de fecho das encomendas é que se inicia o processo de faturação, uma vez que os termos de pagamento acordados com as transportadoras começam a contar cinco dias após o fecho da encomenda, tempo disponível para a transportadora reclamar a tarifa. Quanto mais tarde a encomenda for fechada, mais tarde será realizado o pagamento.

5.6. Processo de faturação (*Websettle*)

O processo de faturação é denominado por *Websettle* e permite que a comunicação entre a empresa e a transportadora seja eficaz.

No processo pré *Websettle*, são seguidos os seguintes passos:

- 1) **Solicitação de alteração de tarifas pelas transportadoras:** As transportadoras podem solicitar alterações nas tarifas (por exemplo, recolha durante o fim de semana – Anexo K);
- 2) **Revisão dos pedidos de alteração das tarifas pela empresa:** revisão das tarifas mencionadas no passo 1;
- 3) **Envio dos pedidos para *Websettle*:** após a revisão das tarifas, se existir, os pedidos com as novas tarifas são enviados para *Websettle* até no máximo cinco dias após o fecho da

encomenda. As tarifas que não sofreram alteração também são enviadas para *Websettle* no máximo até cinco dias após o fecho da encomenda pela transportadora no TMS;

4) Verificação das discrepâncias: as discrepâncias entre o valor no TMS e o valor no SAP são verificadas. O *shipment cost document* é criado no SAP assim que a encomenda é planeada, com o valor determinado no momento do planeamento. Após a criação deste documento, a fatura é gerada com o valor correspondente. Quando há pedidos de alteração das tarifas, a fatura que foi gerada no SAP pode apresentar discrepâncias face ao TMS, que são corrigidas neste passo.

5) Criação de lote no *Websettle*: Todas as sextas-feiras, é criado um lote de *Websettle* com todas as encomendas fechadas recentemente e que já completaram os cinco dias disponíveis para reclamação da tarifa.

No TMS, são gerados dois tipos de relatórios semanais que são programados para envio por *email* para as transportadoras todos os domingos. Esses relatórios incluem todas as informações sobre as alterações ocorridas nas diversas encomendas durante a semana. As encomendas que não sofreram alterações, não serão incluídas nesses relatórios.

Load accrual report (Anexo L):

O relatório *Load accrual* exibe todas as encomendas que ainda não foram consolidadas para pagamento, com o seguinte *status*:

- *Accepted*: encomendas ainda abertas no TMS;
- *Completed*: encomendas a aguardar transferência para o *Websettle* do TMS (ainda dentro do período de 5 dias para reclamação da tarifa);
- *In Websettle*: encomendas que pertencem ao lote criado na sexta-feira anterior ao envio do *email*.

Este relatório faz ainda referência aos custos adicionais, como por exemplo as taxas de espera, as taxas de combustível, entre outros.

Remittance report (Anexo M)

O relatório *remittance* identifica todas as encomendas que foram consolidadas para pagamento no SAP. O número do lote e a data do lote orientam o processo de pagamento no SAP.

Após receberem o *remittance report*, todas as transportadoras emitem uma fatura onde incluem todas as encomendas presentes nesse relatório. O valor total da fatura deve corresponder ao valor total presente no relatório.

Para esse cenário, há duas opções:

- 1. O valor total do relatório é o mesmo da fatura:** a equipa de *accounts payable* efetua o pagamento conforme os *payment terms* de cada transportadora;
- 2. O valor total do relatório é diferente do valor da fatura:** a diferença tem de ser obrigatoriamente analisada sendo emitida uma nota de crédito para que a equipa de *accounts payable* possa proceder com o pagamento.

O resumo de todo o processo desde o momento que a transportadora aceita a encomenda até ao dia em que o serviço é pago, encontra-se descrito no Apêndice I.

Os dados apresentados foram obtidos através da contabilização do tempo em duas sextas-feiras consecutivas, uma vez que o processo de *Websettle* é realizado semanalmente às sextas pela equipa de TMS *planners*. A informação apresentada refere-se à média do tempo necessário para este processo uma vez que variações podem ocorrer devido à quantidade de faturas com discrepâncias, que pode variar entre semanas.

Tempo despendido – processo de faturação

O processo de faturação envolve 3 passos:

Análise dos pedidos de alteração de tarifas:

Tempo médio diário: 10 minutos

Realização do processo de *Websettle* para análise das discrepâncias (realizado uma vez por semana):

Tempo médio todas as segundas-feiras: 2 horas

Tempo médio diário: $\frac{2 \times 60}{5} = 24$ minutos

Verificação das diferenças entre o valor do remittance report e da fatura emitida pela transportadora (realizado uma vez por semana)

Tempo médio semanal: 25 minutos

Tempo médio diário: $\frac{25}{5} = 5$ minutos

Tempo médio diário total para o processo de *Websettle*: $10 + 24 + 5 = 39$ minutos

6. Discussão de resultados

Neste capítulo analisam-se os resultados obtidos com a implementação do TMS em termos de ganhos de tempo na realização das tarefas das equipas locais.

6.1. Resultados mensuráveis

- **Resultados a nível operacional**

A nível operacional, pelo processo atual, as equipas locais demoram algum tempo a realizar os diversos passos para a identificação e confirmação de transportadoras para uma determinada encomenda para envio. Para realizar uma análise do tempo despendido em cada uma das etapas do processo de gestão de transportes, utilizou-se um conjunto de dados obtidos das instalações de *Nienburg*. Assim, organizaram-se e calcularam-se os tempos diários totais (Tabela 10) :

Tabela 10 - Tempos atuais a nível operacional.

Etapa	Tempo diário (em minutos)	Total diário acumulado (minutos)
Verificar SAP <i>Monitor</i>	24	24
Seleção da transportadora ¹	13.3	37.3
Contactar Transportadora	113	150.3
Envio da documentação	20	170.3
Informação de matérias perigosas	91	261.3

Tempo médio por dia: 20 encomendas x 0.33 minutos: 13.3 minutos

Tempo total para planeamento das encomendas: 170.3 minutos

Tempo total para envio de informações sobre matérias perigosas: 91 minutos

¹ Para este cálculo, assumiu-se uma média ponderada considerando um volume regular de encomendas: média de 20 encomendas por dia.

Com a implementação do TMS, ocorre uma redução a nível de tempos de planeamento das encomendas a enviar (Tabela 11):

Tabela 11 - Tempos após implementação do TMS a nível operacional.

Etapas	Tempo diário (em minutos)	Total diário acumulado (minutos)
Planear as encomendas (abrir a encomenda, selecionar a transportadora e envio da documentação) ²	20	20
Informação de matérias perigosas	0	20

Tempo médio por dia: 20 x 1 minuto = 20 minutos

Comparando os valores antes e após a implementação do TMS é possível obter a poupança calculada na Tabela 12:

Tabela 12 - Poupança de tempos após implementação do TMS.

Poupança	Planeamento das encomendas	Envio de informação de matérias perigosas
Absoluta (Tempo diário antes – Tempo diário depois) em minutos	$170.3 - 20 = 150.3$	$91 - 0 = 91$
Percentual $\frac{\text{Tempo diário antes} - \text{Tempo diário depois}}{\text{Tempo antes}} \times 100$	$\frac{170.3 - 20}{170.3} \times 100 = 88\%$	$\frac{91 - 0}{91} \times 100 = 100\%$
Total diário (minutos)	Aproximadamente 241	

² Para este cálculo, assumiu-se uma média ponderada considerando um volume regular de encomendas: média de 20 encomendas por dia.

- **Resultados a nível financeiro**

A implementação do TMS resultou quer em economias de tempo quer em economias de custos na análise das faturas. A Tabela 13 compara os tempos médios diários antes e depois da implementação do TMS, evidenciando uma redução de cerca de 81.4% no tempo necessário para a realização dessas tarefas:

Tabela 13 - Resultados a nível financeiro.

Etapa	Tempo diário pré TMS (em minutos)	Tempo diário pós TMS (em minutos)	Poupança diária Absoluta (em minutos)	Poupança diária Percentual (%)
Análise de pedidos de alteração de tarifas	Não aplicável	10	0	0
Realização do processo de <i>Websettle</i>	Não aplicável	24	0	0
Verificação de diferenças entre <i>remittance report</i> e fatura	Não aplicável	5	0	0
Análise de faturas	210	Não aplicável	0	0
Tempo médio diário total para processo de faturação	210	39	171	81.4 ³

De modo geral, a implementação do TMS proporciona uma redução no tempo necessário para a realização das diversas tarefas no que se refere ao planeamento de encomendas a serem enviadas para o cliente e à faturação (Figura 42):

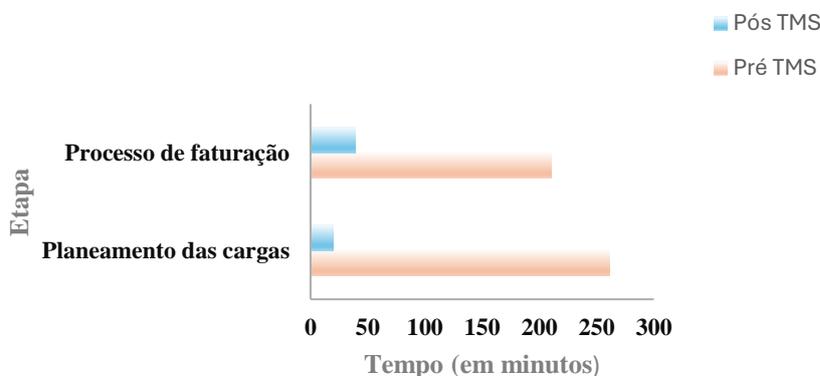


Figura 42 - Poupanças temporais diárias antes e após implementação do TMS

³ Cálculo para a poupança percentual: $\frac{210-39}{210} \times 100 = 81\%$

Tempo total diário

O novo processo de planeamento e análise de faturas resultou numa economia de tempo de cerca de 87.5% (Tabela 14).

Tabela 14 - Poupança total.

	Tempo diário pré TMS (min)	Tempo diário pós TMS (min)	Poupança diária absoluta (min)	Poupança diária percentual (%)
Poupança	471.3	59	412.3	87.48 %

Deste modo, há uma poupança financeira associada à redução do tempo necessário para cada etapa após implementação do TMS, ou seja, à redução do número de horas de trabalho e consequentemente um impacto a nível dos recursos humanos.

Para análise da poupança financeira, considerou-se por base o salário mínimo da Alemanha uma vez que não foi possível obter os valores dos salários dos diferentes colegas das equipas locais.

Dados:

1. Em 2024, o salário mínimo na Alemanha era de 1985 euros.
2. Minutos de trabalho por mês = 10560 minutos (60 min/hora × 8 horas por dia × 22 dias úteis).
3. Total de dias úteis de trabalho por ano: 264 dias (22 dias úteis/mês × 12 meses).

$$\text{Salário por minuto} = \frac{1985 \text{ euros}}{10560 \text{ minutos}} = 0.188 \text{ euros/minuto}$$

$$\text{Tempo economizado total (operacional + financeiro)} = 412.3 \text{ minutos}$$

$$\text{Poupança total} = 412.3 \text{ minutos} \times 0.188 = 77.51 \text{ euros/dia}$$

$$\text{Poupança anual por colaborador} = 77.51 \text{ euros/dia} \times 264 \text{ dias} = 20\,462 \text{ euros/ano}$$

Assim, como resultado verificou-se uma poupança anual de, pelos menos, cerca de 20 500 euros.

A implementação do TMS não só resultou em poupanças financeiras significativas, como também impactou positivamente a gestão de recursos humanos nas diferentes unidades.

Em *Nienburg*, o objetivo no curto prazo é manter dois colaboradores dedicados exclusivamente à gestão de envios, divididos entre envios para a Europa e envios para fora da Europa, uma vez que os envios marítimos e aéreos não estão integrados no TMS. Os demais colaboradores que atualmente desempenham funções relacionadas a estas tarefas estão gradualmente sendo realocados para outras áreas, como compras de matérias-primas e gestão de stocks, onde já foram identificadas falhas e carências de pessoal. Assim, a realocação dos restantes quatro elementos, permite uma poupança total anual de:

$$\text{Poupança total anual} = 20\,462 \text{ euros/ano} \times 4 \text{ colaboradores} = 81\,848 \text{ euros/ano}$$

As restantes unidades, como por exemplo *Luneburg*, na Alemanha, devido ao maior volume de envios, será mantida a mesma estrutura de dois colaboradores para a gestão de envios marítimos e aéreos, tanto para a Europa quanto para fora da Europa. Esta configuração permite que os restantes colaboradores sejam redistribuídos para outros setores estratégicos. Em locais com menor volume de envios, como *Dukinfield*, a necessidade de recursos humanos é menor. Assim, será mantido apenas um colaborador responsável pela gestão de envios marítimos e aéreos. Os outros membros da equipa serão realocados, de forma semelhante às outras unidades, para atender a áreas com maior necessidade de reforço. Apesar das poupanças financeiras alcançadas, a implementação do TMS acarretou um custo inicial associado de cerca de 3 500 euros no primeiro ano a nível operacional, resultando numa receita de 78 348 euros no primeiro ano nesta unidade de produção.

6.2. Resultados não mensuráveis

A implementação do TMS permitiu, não só obter reduções mensuráveis monetariamente, mas também a eliminação de alguns dos problemas anteriormente identificados (Tabela 15):

Tabela 15 - Resultado da implementação do TMS nos problemas identificados.

Problema	Pré TMS	Processo de transformação / Intervenção dos TMS <i>Planners</i>	Pós TMS
Descentralização das equipas	Falta de padronização nos processos e dificuldades na coordenação.	Definição de horários para planeamento e execução das restantes tarefas operacionais e financeiras.	TMS <i>Planners</i> seguem procedimentos uniformes em todas as unidades de produção.
Volume de trabalho variável	Desequilíbrios na encomenda de trabalho, com sobrecarga ou subutilização de recursos humanos.	Identificação do volume de encomendas por unidade de produção e distribuição equilibrada entre os três TMS <i>Planners</i> .	Volume de trabalho uniforme entre os três elementos da equipa de TMS.
Seleção de transportadoras	Processo demorado para identificar a transportadora adequada conforme o país de destino.	Revisão das transportadoras preferenciais por destino, baseada no desempenho histórico. Definição de <i>rate cards</i> com o custo por kg e integração desses dados no TMS.	Seleção automática das transportadoras pelo TMS.
Comunicação com as transportadoras	Variações no tempo de confirmação, gerando atrasos e ineficiências.	Definição de um horário para planeamento, garantindo que as transportadoras estão disponíveis para receber os pedidos, eliminando comunicações telefónicas e por email.	Comunicação rápida e eficiente, realizada exclusivamente no TMS.
Envio de documentação	Exigência de precisão nas regulamentações específicas, especialmente para envios internacionais.	Revisão e atualização das informações sobre as encomendas no SAP, tal como os dados sobre o espaço ocupado por cada produto nas paletes. Integração do SAP com o TMS.	Acesso a toda a informação necessária através do relatório gerado no TMS após o planeamento.
Gestão de matérias perigosas	Exigência morosa de precisão para garantir segurança e conformidade.	Verificar se a quantidade de matérias perigosas ativas presentes nos diferentes produtos exige transporte especializado ou se pode ser enviado em transporte convencional.	Acesso a informação de matérias perigosas no relatório gerado após o planeamento da encomenda.
Processo de faturação	Criação morosa de documentos e verificação de faturas diariamente.	Revisão dos pedidos de alteração de tarifas para atualização dos <i>rate card</i> no caso de pedidos iguais e recorrentes.	Processo rápido e realizado apenas uma vez por semana.

Os impactos causados pelos processo enumerados anteriormente, foram também reduzidos ou até mesmo eliminados com a implementação do TMS (Tabela 16):

Tabela 16 - Resultado da implementação do TMS nos impactos identificados.

Impacto	Pré TMS	Pós TMS
Ineficiência operacional	Processos manuais e repetitivos aumentam o tempo necessário para execução das tarefas diárias, resultando em baixa eficiência operacional.	Redução de aproximadamente 87% do tempo necessário para realização das tarefas após a automatização dos processos, resultando no aumento da eficiência operacional.
Riscos de erro humano	A natureza manual das tarefas, tais como os erros associados à introdução manual dos dados das encomendas no portal das transportadoras, aumenta o risco de erros, levando a problemas de conformidade, atrasos nas entregas e insatisfação dos clientes.	Redução dos erros de natureza humana, resultando num aumento da eficácia no processo de entrega e satisfação dos clientes.
Atrasos e falta de flexibilidade	A dependência de processos manuais para seleção e comunicação com transportadoras pode resultar em atrasos e falta de flexibilidade para responder a mudanças de última hora.	Comunicação rápida e eficaz com a transportadora através do TMS, aumentando a flexibilidade para responder a mudanças de última hora.

7. Conclusões

Neste capítulo apresentam-se as principais conclusões obtidas do trabalho desenvolvido. Apresenta-se também as dificuldades sentidas e as propostas de trabalho futuro.

7.1. Principais Conclusões

O principal objetivo do trabalho desenvolvido foi alcançado. Concretamente, pretendia-se centralizar a gestão de transportes de forma a reduzir os custos anuais da empresa melhorando o nível de serviço oferecido aos clientes, além de aumentar o controlo sobre o processo logístico. Para tal foi implementada um sistema de gestão de transportes denominado *Transportation Management System* (TMS).

A empresa onde se realizou o projeto de dissertação é líder no mercado de adesivos, com presença global, e o projeto focou-se principalmente nas unidades de produção espalhadas pela Europa.

Nos países onde o sistema foi implementado, existem equipas locais de gestão logística que apresentam uma gestão local e com variações significativas no volume de trabalho de cada colaborador, apresentando vários desafios envolvidos na implementação do sistema.

Para comprovar a análise, utilizou-se um caso de estudo na unidade de produção em *Nienburg*, Alemanha devido ao alto volume de produção e ocorrências de casos excecionais, em comparação com as outras duas unidades de produção e que se encontra sob a responsabilidade da autora da implementação do sistema.

Diariamente a equipa em *Nienburg* lida com duas etapas principais: planeamento das encomendas e análise das faturas.

Diversos problemas foram identificados no sistema de gestão de transportes, incluindo a seleção demorada de transportadoras, a comunicação ineficiente com transportadoras, a exigência de precisão no envio de documentação, a gestão morosa de matérias perigosas e o processo de faturação manual e suscetível a erros. Esses problemas resultam em ineficiências operacionais, aumento dos riscos de erro, baixa flexibilidade na resposta a mudanças de última hora, atrasos nas entregas e consequentemente a insatisfação dos clientes.

A necessidade de melhorias na gestão de transportes era evidente para aumentar a eficiência operacional da empresa. O TMS surgiu como a solução eficaz para os desafios encontrados, pois já havia sido implementado e validada a sua eficácia nas unidades de produção da empresa nos EUA. Este *software* centraliza e automatiza atividades logísticas,

reduzindo tempo e erros, além de melhorar a precisão nas tarifas e faturação. Facilita, ainda, a comunicação entre unidades de produção e transportadoras e aprimora a gestão de custos através da integração com o SAP, economizando tempo e recursos.

Foram analisados os resultados obtidos com a implementação do TMS, destacando-se a melhoria na eficiência operacional e financeira. A nível operacional, o tempo total para a execução das tarefas foi reduzido de 4 horas e 21 minutos para 20 minutos diários, representando uma poupança de aproximadamente 87% do tempo. Financeiramente, a implementação do TMS permitiu uma economia anual de cerca de 20 500 euros por elemento da equipa de *Nienburg*. Além dos ganhos mensuráveis, o TMS eliminou problemas como a descentralização das equipas, uma vez que o sistema é controlado por três TMS *planners*, uniformizando o volume de trabalho e aumentando a eficiência na seleção e comunicação com as transportadoras.

A automatização proporcionada pelo TMS reduziu significativamente os riscos de erro humano, aumentou a flexibilidade operacional e melhorou a satisfação dos clientes.

A implementação do TMS resultou em operações logísticas mais eficientes, económicas e seguras.

No entanto, o projeto enfrentou algumas limitações e dificuldades. Entre as principais limitações para a empresa, destacou-se:

- **Língua:** dificuldade de comunicação com alguns elementos das equipas locais devido à falta de domínio do inglês (idioma transversal a todos os países envolvidos). Este problema foi o mais acentuado com as transportadoras pois em alguns casos a pessoa que falava inglês não era da área operacional e não iria utilizar o TMS, pelo que tinha dificuldades em entender a mensagem;
- **Protesto dos agricultores em França:** em janeiro de 2024, o protesto dos agricultores franceses resultou no bloqueio de várias estradas que faziam parte das rotas dos camiões com produtos desta empresa. Este protesto ocorreu numa fase muito inicial da implementação do projeto e impactou diretamente as encomendas da empresa planeadas no TMS;
- **Envio a partir do Reino Unido:** o processo de planeamento das encomendas da unidade de produção em *Dukinfield* é mais detalhado e complexo devido a regras decorrentes do *Brexit*;
- **Envios para a Rússia e Ucrânia:** devido à guerra em vigor entre estes dois países, os envios precisam ser planeados com uma transportadora diferente. Os custos de envio

são fornecidos apenas mediante solicitação, ou seja, não há um *rate card* definido para estes destinos.

Entre as principais limitações para a realização da dissertação, destacou-se:

- **Confidencialidade:** a empresa solicitou a não divulgação do nome, limitando o uso de documentos onde fosse divulgada muita informação;
- **Acesso a dados monetários:** dificuldade em obter informações financeiras, como salários, essenciais para a realização de cálculos.

Apesar destas limitações, o projeto alcançou os objetivos inicialmente propostos. A pergunta de investigação inicialmente definida foi respondida com uma redução dos custos anuais de, pelo menos, 20 500 Euros.

7.2. Propostas de trabalho futuro

Durante a implementação do TMS, foram detetados diversos problemas que podem ser abordados em propostas de trabalho futuro.

As propostas de trabalho futuro incluem:

- **Uma revisão abrangente de todo o processo de utilização do TMS** para assegurar o sucesso de todas as etapas e melhorar a comunicação entre a empresa e as transportadoras, reduzindo a comunicação direta entre as equipas locais e as transportadoras, estabelecendo o TMS como a única forma de comunicação com a empresa;
- **A expansão do TMS a outras unidades de produção** da empresa na Europa e, no longo prazo, para unidades de produção fora da Europa como no Egito e na Índia;
- **Implementar robótica para planeamento diário das encomendas** em horário específicos. O objetivo principal desta proposta é eliminar as tarefas manuais diárias relacionadas com o planeamento diários das encomendas no TMS substituindo-as por processos automáticos que realizem o planeamento de forma eficiente, precisa e com base nos critérios previamente configurados tais como a seleção automática da transportadora. Esta proposta só pode ser considerada quando já todas as questões, como por exemplo quantidade correta de paletes que estão pendentes de análise e alteração da configuração no SAP, estejam resolvidas.

Além da automatização do planejamento diário de encomendas no TMS, a proposta inclui a categorização automática dos emails com base da unidade de produção a que cada assunto está relacionado, garantindo que sejam atribuídos diretamente ao TMS planner responsável pela unidade de produção correspondente. Essa funcionalidade adicional procura otimizar a comunicação e o fluxo de trabalho;

- **Avaliar a satisfação dos clientes** através da realização de questionários e pesquisas periódicas para verificar o impacto do TMS na experiência do cliente;
- **Integração em novas aquisições** ao garantir que TMS seja uma das primeiras ferramentas a ser implementadas.

Essas propostas visam também aprimorar continuamente a eficiência operacional e a satisfação dos clientes.

Referências bibliográficas

- Alnaimat, M. A., Kharit, O., Mykhailenko, I., Palchyk, I., & Purhani, S. (2024). Implementation of cloud computing in the digital accounting system of logistics companies. *Acta Logistica - International Scientific Journal about Logistics*, *11*(1), 99–109. <https://doi.org/10.22306/al.v11i1.461>
- Alotaibi, M. M. (2021). Impact of coronaVirus (COVID19) in the tansport management system: a mini review. *Global Scientific Research in Environmental Science*, *1*(4), 1–7. <https://doi.org/10.53902/gsres.2021.01.000516>
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, *13*, 1245–1252. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
- Carvalho, J. C. de, Vilas-Boas, J., & Neill, H. O. (2014). Logistics and supply chain management: an area with a strategic service perspective. *American Journal of Industrial and Business Management*, *04*(01), 24–30. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2014.41005>
- Carvalho, J., et all, & 14 authors. (2017). *Logística e gestão da cadeia de abastecimento* (2nd ed.). Edições Sílabo, Lda. www.silabo.pt
- Castro, M. P. M. (2020). La nueva versión INCOTERMS 2020. *Revista de Estudios Jurídicos y Criminológicos*, *1*, 147–151. <https://doi.org/10.25267/rejucrim.2020.i1.7>
- Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management* (4th ed.). Pearson. www.pearson-books.com
- Čižiūnienė, K., Matijošius, J., Liebuviėnė, J., & Sokolovskij, E. (2024). Comparison of the relative importance of factors affecting the conveyance of bulk and liquid cargo. *Applied Sciences (Switzerland)*, *14*(3). <https://doi.org/10.3390/app14031151>
- CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. (2013, August).
- Da Silva, F. A., & Ribeiro, P. C. R. (2015, October 28). Avaliação do TMS nas operações logísticas. *XII Simpósio de Excelência Em Gestão e Tecnologia (SEG e T)*.
- Davis, J., & Vogt, J. (2021). Hidden supply chain risk and incoterms: analysis and mitigation strategies. *Journal of Risk and Financial Management*, *14*, 1–16. <https://doi.org/10.3390/jrfm14120619>
- De Assis, J. V. S., Sauer, A. V., Duarte, E. dos R., Lajus, C. R., Pedrinho, D. R., & Oliveira, S. S. de. (2023, July 17). Tecnologia da informação: gestão da cadeia de suprimentos

- para o gerenciamento eficaz. *Contribuciones a las ciencias sociales*, 16(7), 6351–6370.
<https://doi.org/10.55905/revconv.16n.7-126>
- De Oliveira, F. S., & Estender, A. C. (2012). O papel da logística na distribuição e transporte de mercadoria. *Caderno de Administração. Revista Do Departamento de Administração Da FEA*, 7, XX-YY.
- Dorofeev, A., Altukhova, N., Filippova, N., Pashkova, T., & Ponomarev, M. (2020). Development of transportation management system with the use of ontological and architectural approaches to ensure trucking reliability. *Sustainability (Switzerland)*, 12(20), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12208504>
- Dos Santos, M. R., Dos Santos, V. P., & Consoli, L. (n.d.). *Gestão estratégica de transportes para otimização de recursos e melhoria de desempenho*.
- Goettens, L. C. M. (2014). *Impacto dos benefícios do sistema de gestão de transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviços de transporte: na percepção dos usuários* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Gruenwald, H. (2013). Logistics software from a logistics management and management information systems (MIS) perspective. *Information Management and Business Review*, 5(12), 591–597.
- Lourenço, M. (2016). *Otimization of a transportation network case-study: Bosch Termotecnologia S.A.* [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra.
- Morais, C. (2013). *NP 2013 investigação do problema aos resultados*.
<http://www.ipb.pt/~cmmm>
- Oliwatosin Abdul-Azeez, Aleksandra Ogadimma Ihechere, & Courage Idemudia. (2024). Optimizing supply chain management: strategic business models and solutions using SAP S/4HANA. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 11(1), 339–351.
<https://doi.org/10.30574/msarr.2024.11.1.0097>
- Pawar, H. A., & Kapadane, A. (2024). Benefits of SAP ERP in Pharmaceutical Industry: A Comprehensive Guide. *Subscription Agency - Exploring and Distribuing Knowledge Globally*, 4(1), 2582–8371.
- Pazniakou, P. A. (2020). *The Advantages of a Transportation Management System*.

- Pečený, L., Meško, P., Kampf, R., & Gašparík, J. (2020). Optimisation in transport and logistic processes. *Transportation Research Procedia*, 44, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.02.003>
- Piltz, B. (2020). Incoterms 2020. *Revija Kopaonické Skole Prirodnog Prava*, 2(1). <https://doi.org/10.5937/rkspp2001009p>
- Pires, L. J., & Stadler, H. (2020). Logística reversa como fonte competitiva nas empresas. *Revista Ciência Da Sabedoria (RCS-FaCiência): V. 1 n.1, 1*.
- Reddy, V., & Hajarath, K. (2024). Designing a cognitive supply chain platform using Sap ERP solution for smart decision support. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(3), 12–23. <https://doi.org/10.47604/ijscm.2650>
- Reis, M., & Balducci, M. (2021, June). Sistema Integrado de Logística com Ênfase no TMS. *XII FATECLOG - Gestão Da Cadeia de Suprimentos No Agronegócio: Desafios e Oportunidades No Contexto Atual*.
- Ruziyev, B., & Bakhriddinova, Y. (2022). Logistics: types of transport. *Scientific Progress*, 3(2), 456–462. www.scientificprogress.uz
- Santos, V., Amaral, L., & Mamede, H. (2013, January). *Using the action - research method in information systems planning creativity research*. <https://www.researchgate.net/publication/261464482>
- Santos, W. D. J., Brito, T. E. A., Santana, L. C. N., Lima, M. A., Rodrigues, M., De Sousa, J. V. D., & Silva, M. D. J. (2012). *Transportes*.
- Shang, B. (2024). Positive changes and remaining shortcomings of incoterms 2020. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 13(1).

Apêndice A - Seleção de transportadoras: preferenciais e alternativas

Tabela 17 - Seleção de transportadoras: preferenciais e alternativas.

Transportadora	Origem	Destino	Posição	Tipo de serviço
Transportadora 1	Nienburg	Armenia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Armenia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Austria	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Austria	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Belgium	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Bulgaria	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Bulgaria	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Croatia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Croatia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Czech Republic	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Denmark	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Denmark	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Estonia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Estonia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Finland	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Finland	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	France	Preferred	Bulk
Transportadora 1	Nienburg	France	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	France	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Germany	Preferred	Bulk
Transportadora 1	Nienburg	Germany	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Greece	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Greece	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Hungary	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Hungary	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Ireland	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Italy	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Italy	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Latvia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Latvia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Liechtenstein	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 3	Nienburg	Lithuania	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Lithuania	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Luxembourg	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Luxembourg	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Netherlands	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Norway	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Norway	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Portugal	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Portugal	Alternative	LTL & FTL

Transportadora	Origem	Destino	Posição	Tipo de serviço
Transportadora 2	Nienburg	Romania	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 5	Nienburg	Russia Fed	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Russian Fed	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Serbia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 6	Nienburg	Slovakia	Preferred	Bulk
Transportadora 1	Nienburg	Slovakia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Slovakia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Slovenia	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Slovenia	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Spain	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Spain	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 6	Nienburg	Sweden	Preferred	Bulk
Transportadora 3	Nienburg	Sweden	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Sweden	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Switzerland	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	Turkey	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 5	Nienburg	Turkey	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Ukraine	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 5	Nienburg	Ukraine	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 4	Nienburg	United Kingdom	Preferred	Bulk
Transportadora 1	Nienburg	United Kingdom	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 2	Nienburg	United Kingdom	Alternative	LTL & FTL
Transportadora 1	Nienburg	Uzbekistan	Preferred	LTL & FTL
Transportadora 5	Nienburg	Uzbekistan	Alternative	LTL & FTL

Apêndice B – SAP Monitor: exemplo de 30 encomendas pendentes

Tabela 18 - SAP Monitor: exemplo de 30 encomendas pendentes.

Nº Encomenda	Nº Paletes	Data de Recolha	Data e Hora de Entrega	Cliente	País de Destino	Transportadora
0081764614	1	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081765143	1	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081767686	2	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081764618	0.2	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081764616	0.5	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081768483	1	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 1	IT	Transportadora 1
0081762007	4	05/14/2024	05/16/2024	Cliente 2	DE	Transportadora 1
0081767368	1	05/14/2024	05/22/2024	Cliente 3	IT	Transportadora 1
0081764224	2	05/14/2024	05/24/2024	Cliente 4	IT	Transportadora 1
0081771453	1	05/16/2024	05/17/2024	Cliente 5	DE	Transportadora 1
0081766908	7	05/17/2024	05/21/2024	Cliente 6	DE	Transportadora 1
0081773399	2	05/17/2024	05/24/2024	Cliente 7	IT	Transportadora 1
0081768809	1	05/14/2024	05/24/2024	Cliente 8	GR	Transportadora 2
0081760031	1	05/13/2024	05/14/2024	Cliente 9	DE	Transportadora 1
0081760030	1	05/13/2024	05/14/2024	Cliente 9	DE	Transportadora 1
0081763401	4	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 10	DE	Transportadora 1
0081768346	2	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 11	DE	Transportadora 1
0081768484	1	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 12	DE	Transportadora 1
0081770197	16	05/15/2024	05/15/2024 14:15	Cliente 13	DE	Transportadora 1
0081770152	5	05/16/2024	05/17/2024	Cliente 14	DE	Transportadora 1
0081773242	18	05/16/2024	05/16/2024	Cliente 15	DE	Transportadora 1
0081773426	2	05/17/2024	05/22/2024	Cliente 16	DE	Transportadora 1
0081764763	3	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 17	DE	Transportadora 1
0081768762	10	05/15/2024	05/16/2024 08:30	Cliente 18	DE	Transportadora 1
0081765728	1	05/16/2024	05/17/2024	Cliente 19	DE	Transportadora 1

Apêndice C – SAP Monitor: exemplo de 12 encomendas pendentes

Tabela 19 - SAP Monitor: exemplo de 12 encomendas pendentes.

Nº Encomenda	Nº Paletes	Data de Recolha	Data e Hora de Entrega	Cliente	País de Destino	Transportadora
0081772283	1	05/17/2024	05/28/2024	Cliente 20	IT	Transportadora 1
0081762725	1	05/13/2024	05/14/2024	Cliente 21	DE	Transportadora 1
0081761885	1	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 22	DE	Transportadora 1
0081762005	2	05/14/2024	05/16/2024	Cliente 23	DE	Transportadora 1
0081762066	7	05/15/2024	05/16/2024	Cliente 24	DE	Transportadora 1
0081768631	3	05/15/2024	05/23/2024	Cliente 25	IT	Transportadora 1
0081769933	9	05/14/2024	05/17/2024	Cliente 26	IT	Transportadora 1
0081770165	32	05/14/2024	05/16/2024	Cliente 27	IT	Transportadora 1
0081764246	7	05/14/2024	05/20/2024	Cliente 28	IT	Transportadora 1
0081765762	1	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 29	DE	Transportadora 1
0081768546	11	05/15/2024	05/23/2024 08:30	Cliente 30	IT	Transportadora 1
0081765260	5	05/13/2024	05/14/2024	Cliente 31	DE	Transportadora 1
0081762728	1	05/14/2024	05/15/2024	Cliente 32	DE	Transportadora 1

Apêndice D – Exemplo de tabela de envios diários para transportadora

Tabela 20 - Exemplo de tabela de envios diários para transportadora.

País	Paletes	Meia Paleta	Peso Bruto	Cliente	Morada	Código Postal
Polónia	1		405	Cliente 33	Morada Cliente 33	CP Cliente 33
	1		377	Cliente 34	Morada Cliente 34	CP Cliente 34
		1	25	Cliente 35	Morada Cliente 35	CP Cliente 35
Espanha	1		235	Cliente 37	Morada Cliente 37	CP Cliente 37
Portugal		1	20	Cliente 38	Morada Cliente 38	CP Cliente 38
	1		97	Cliente 39	Morada Cliente 39	CP Cliente 39
	1		450	Cliente 40	Morada Cliente 40	CP Cliente 40
	2		981	Cliente 41	Morada Cliente 41	CP Cliente 41
	3		1170	Cliente 42	Morada Cliente 42	CP Cliente 42
	1		461	Cliente 43	Morada Cliente 43	CP Cliente 43
Eslovênia	5		1756	Cliente 44	Morada Cliente 44	CP Cliente 44
Total	16	2	5977			

Apêndice E - Procedimentos para verificação de requisitos de temperatura no SAP

1º passo: Introduzir o número da encomenda na transação VL03N:

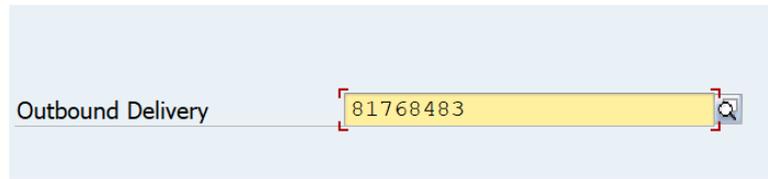


Figura 43 - Transação VL03N no SAP para verificar requisitos de temperatura (obtido de documentação da empresa).

2º passo: Dar duplo *click* no número do material:



Figura 44 - Informações da encomenda na transação VL03N (obtido de documentação da empresa).

3º passo: Retirar as condições de temperatura no campo *Temperature*:

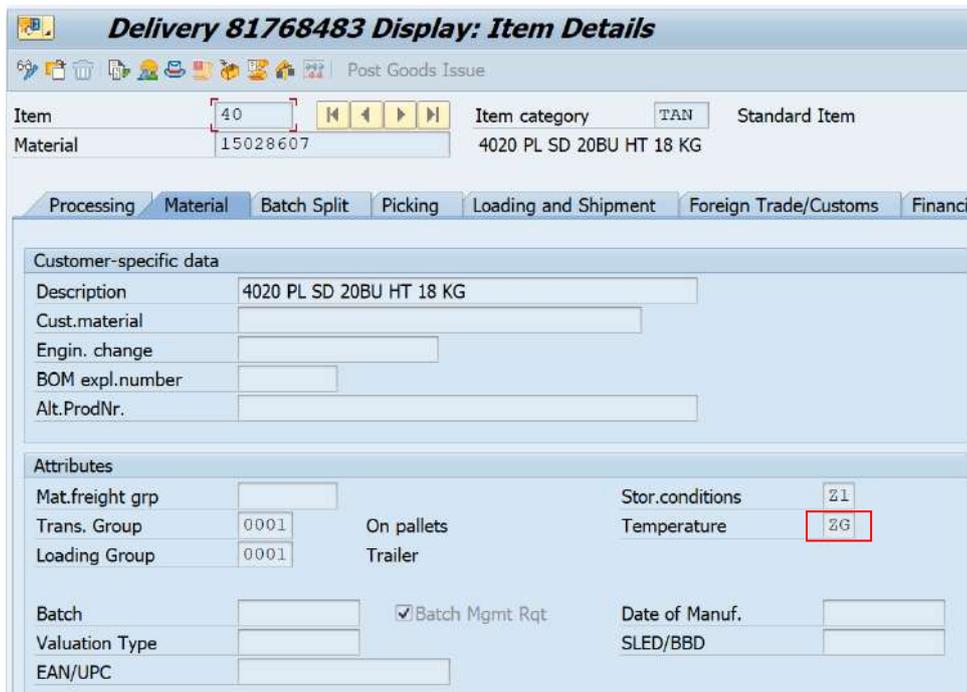


Figura 45 - Informações de temperatura obtidas na transação VL03N (obtido de documentação da empresa).

Apêndice F – Lista de condições de temperatura

Tabela 21 - Lista de condições de temperatura.

Condição de Temperatura	Tempertura mais baixa	Designação	PFF/PFH ou temperatura ambiente
Z1	10	Protect from freeze	PFF
Z2		Protect From Warming	PFH
Z3	2	Store Between 2-8°C	PFF
Z4		Keep Below -20°C	Ambiente
Z5	15	Room Temperature	PFF+PFH
ZA	10	keep > +10°C	PFF
ZB	5	keep > +5°C	PFF
ZC	5	Between +5°C And +20°C	PFF+PFH
ZD	15	Between +15°C And +25°C	PFF
ZE	1	keep > +1°C	PFF
ZF	15	keep > +15°C	PFF
ZG		insensitive < +35°C	PFH
ZH		keep < +30°C	PFH
ZI	5	Between +5°C and +30°C	PFF
ZJ	41	Between +41°C And +45°C	
ZK		keep < -40°C	Ambiente
ZL	1	Between +1°C and +30°C	PFF
ZM		Keep < 25°C	PFH
ZN	5	Between +5°C And +25°C	PFF
ZO	15	Between +15°C And +30°C	PFF
ZP	10	Between +10°C And +25°C	PFF
ZQ	20	Between +20°C And +30°C	PFF

Apêndice G - Exemplo de documento do SAP para matérias perigosas

1º Passo - Transação VL03 e introduzir número da encomenda:

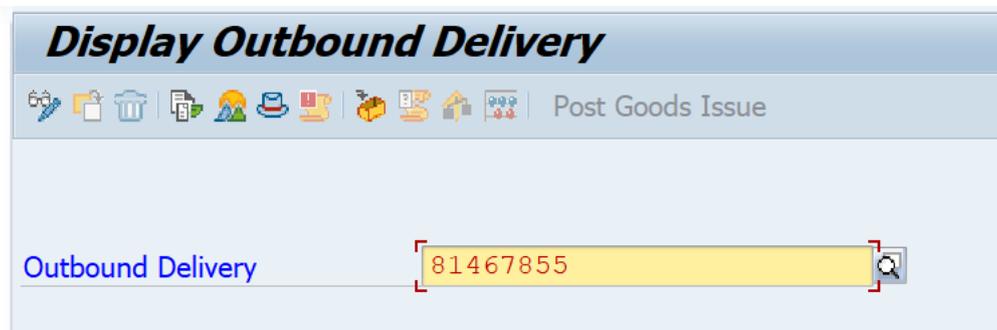


Figura 46 - Transação VL03N no SAP para informação de matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).

2º Passo - Selecionar o *document flow*:

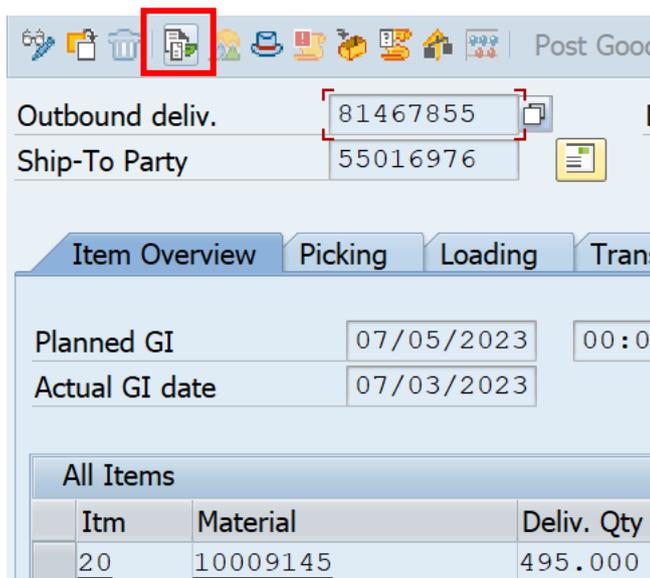


Figura 47 - Document flow no SAP para informação de matérias perigosas (obtido de documentação da empresa).

3º Passo - Retirar o número do *shipment*:

The screenshot shows the 'Document flow' section of the SAP VL03N transaction. The 'Document' field contains 'Standard Order 0031107889' and the 'Delivery' field contains 'Delivery 0081467855'. The 'Shipment' field contains 'Shipment 0001364733', which is highlighted with a red box. The 'On' and 'Status' columns show the following data:

Document	On	Status
Standard Order 0031107889	06/23/2023	Completed
Delivery 0081467855	06/30/2023	Completed
Picking request 20230703	07/03/2023	Completed
Shipment 0001364733	07/03/2023	Shipment ended
GD goods issue:delvy 4915211226	07/03/2023	complete
Invoice 0901311088	07/03/2023	Completed
Accounting document 2301002562	07/03/2023	Cleared
Intercompany-3PL 0901311097	07/03/2023	Completed

Figura 48 - Número do *shipment* no SAP (obtido de documentação da empresa).

4º Passo - Selecionar a transação VT02N e introduzir o número do *shipment*:

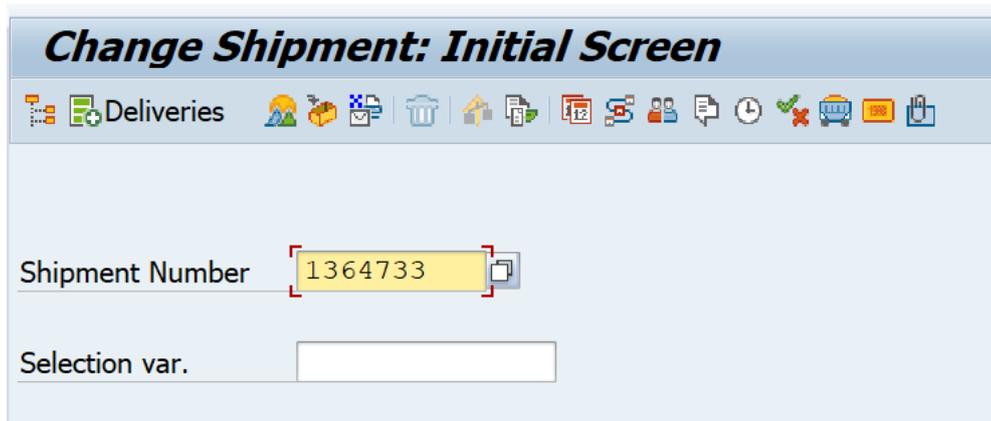


Figura 49 - Transação VT02N no SAP (obtido de documentação da empresa).

5º Passo - Selecionar *GOTO* e de seguida *Output*:

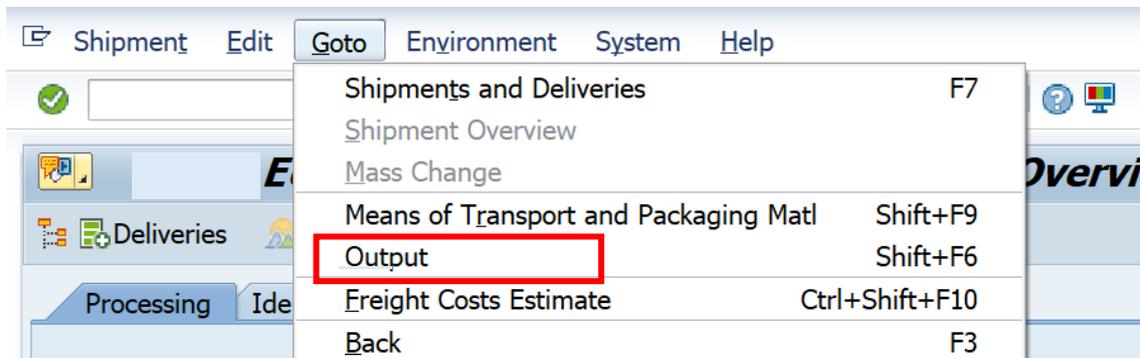


Figura 50 - Selecionar GOTO e *output* no SAP (obtido de documentação da empresa).

6º Passo - Adicionar ZMAN manualmente em *output* e selecionar *enter*:

Output								
Sta...	Outpu...	Description	Medium	Fun...	Partner	Lan...	C...	Pr...
△	ZMAN	HBF Manifest	Print output	▼	CR	6500000926	EN	<input type="checkbox"/>

Figura 51 - Registrar ZMAN no SAP (obtido de documentação da empresa).

7º Passo - Selecionar a linha preenchida (1) de seguida *save* (2):

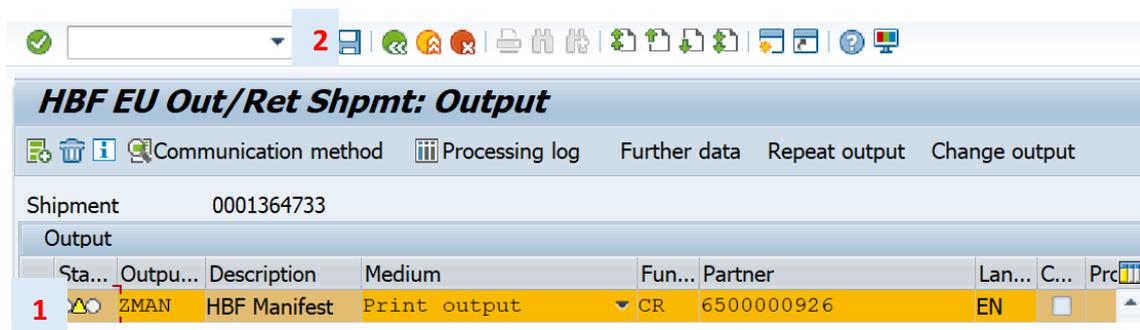


Figura 52 - Selecionar linha ZMAN e *save* (obtido de documentação da empresa).

8º Passo - Após selecionar *save* é aberta uma nova janela onde é necessário introduzir LP01 no campo *Logical Destination* e selecionar *Print Immediately*:

Printing information	
Logical destination	LP01
Number of messages	<input type="text"/>
Spool request name	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> Print immediately
	<input type="checkbox"/> Release after output

Figura 53 - Introdução de LP01 no campo *logical destination* (obtido de documentação da empresa).

9º Passo - Selecionar voltar:



Figura 54 - Opção voltar no SAP (obtido de documentação da empresa).

10ª Passo - Selecionar novamente a linha e *save* tal como no passo 7. Automaticamente é aberta uma nova janela para guardar o documento no ambiente de trabalho. O documento obtido foi o seguinte:

Carrier:	Nome transportadora	Start	07/03/2023	12:57:00
Service Level:	Load	End	07/03/2023	12:57:00
			Gross Weight:	3,272.969
Country	Post.Code	City	Sold-to	
		Delivery	Gross Weight	Nr.Pallets Loading Point Remarks
SK	958 03	Cliente	544	Finished Goods
UN 1133 KLEBSTOFFE,3, II, 495 KG				
SK	958 03	81467856	2728	Finished Goods
insensitive < +35°C keep > +10°C keep > +5°C				
UN 1090 ACETON,3, II, (D/E) 5 Fass				
UN 1133 KLEBSTOFFE,3, II, 33 Fass				
UN 1173 ETHYLACETAT,3, II, (D/E) 60 Fass				
3 Kiste				
Hinweis: Begrenzte Menge – Bruttogewicht:16.949 KG				
90 Fass				
Hinweis: Begrenzte Menge – Bruttogewicht:101.700 KG				
UN 1133 KLEBSTOFFE,3, II, 90 Fass				

Figura 55 - Documento de informações perigosas obtido do SAP (obtido de documentação da empresa).

Apêndice H - Procedimento para criação de *Shipment Cost Document* manualmente

1º Passo - Transação VL03 e introduzir número da encomenda:



Figura 56 - Transação VL03N no SAP para criação do *shipment cost document* (obtido de documentação da empresa).

2º Passo – Selecionar o *document flow*:

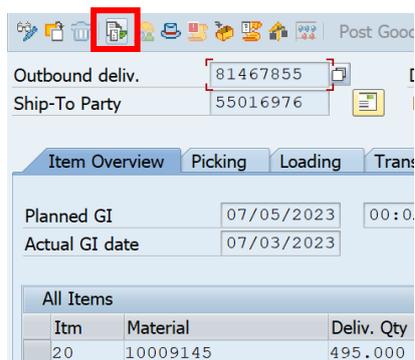


Figura 57 - *Document flow* no SAP para criação do *shipment cost document* (obtido de documentação da empresa).

3º Passo - Selecionar o *Shipment* e de seguida *Display Document*:

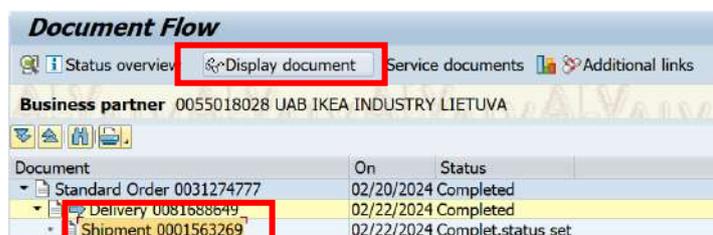


Figura 58 - Selecionar *display document* no SAP (obtido de documentação da empresa).

4º Passo - Selecionar *Shipment*, de seguida *Change Mode* e por fim clicar no *enter*:

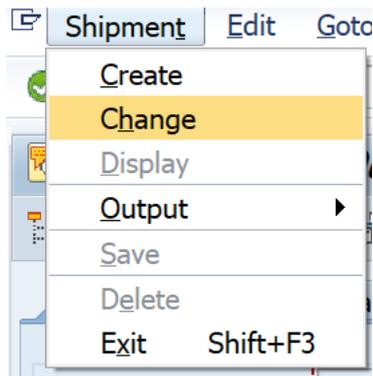


Figura 59 - Selecionar *change mode* no SAP (obtido de documentação da empresa).

5º Passo - Selecionar *Enter*:

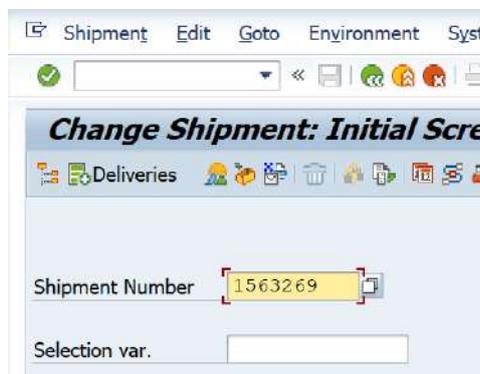


Figura 60 - Selecionar *enter* no SAP (obtido de documentação da empresa).

6º Passo - Selecionar as cinco primeiras caixas:

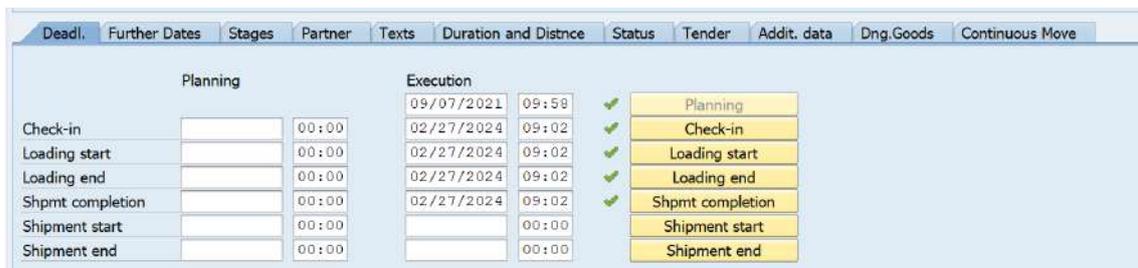


Figura 61 - Selecionar as cinco primeiras caixas no SAP (obtido de documentação da empresa).

7º Passo - Introduzir transação /nvi01e de seguida selecionar *enter*:

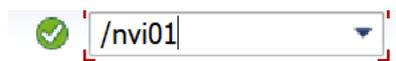


Figura 62 - Introduzir transação /nvi01 no SAP (obtido de documentação da empresa).

8º Passo - Após aparecer o *shipment number*, apenas selecionar *enter*:

9º Passo - Selecionar *Net Value*:

Item	ICat	Desc. ref.	Service agent	Net value	Tax amount	Curr.	T.	C	Price Date	ExR.	Tax Jur.	D Ref.doc.no	Ref.It.
12ST1	0001651545	Dukinfield	Nienby	€500000890	0,00	0,00	EUR		06/05/2024			8 1651545	1

Figura 63 - Selecionar *Net Value* no SAP (obtido de documentação da empresa).

10º passo - Selecionar *Net value* novamente.

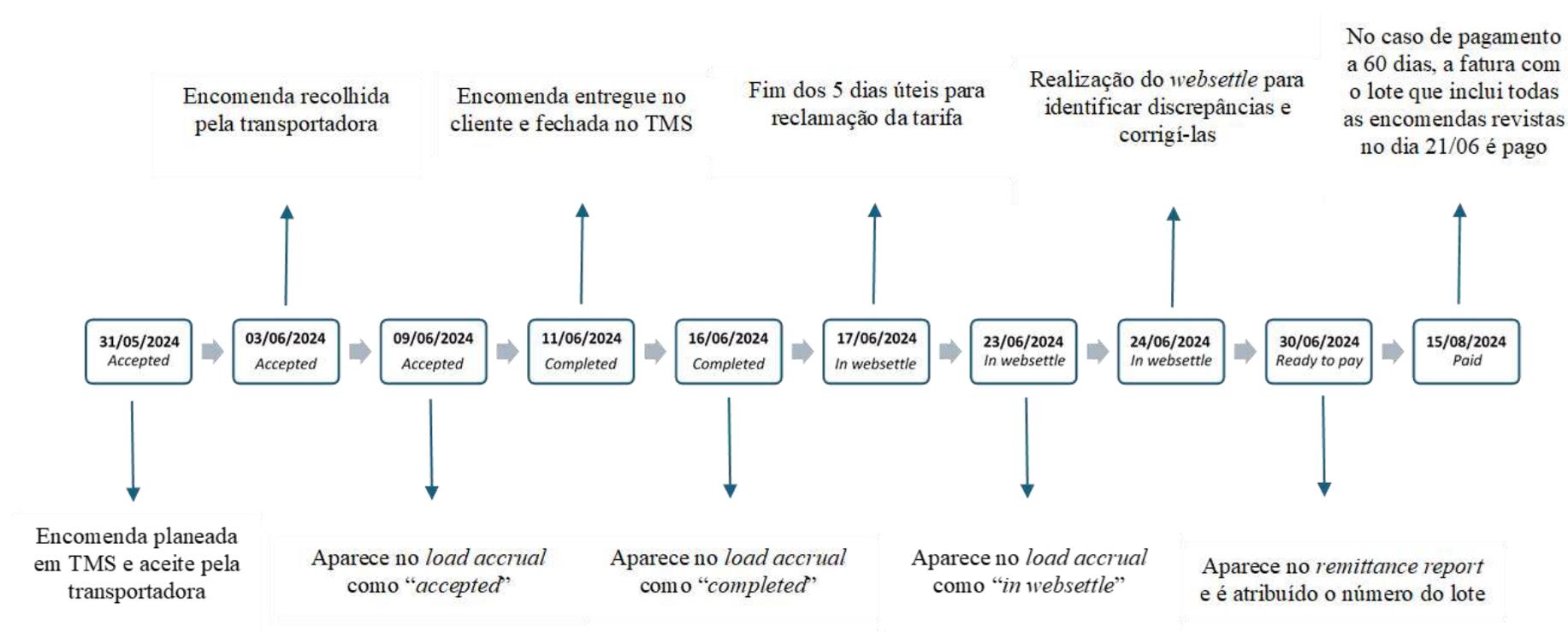
11º Passo - Introduzir ZHF1, respetivo valor e *enter*:

N.	CrTy	Name	Amount	Crcy	per	U...	Condition value	Curr.	Status	NumC...	OU	CConDe	Un	Condition value	CdCur	Stat
		ZHF1 Line Haul	559,83	EUR			559,83	EUR			0	0		0,00		✓

Figura 64 - Introduzir ZHF1 no SAP (obtido de documentação da empresa).

12º Passo - Selecionar *Back* duas vezes e *Save*.

Apêndice I - Exemplo de cronograma das transformações com as encomendas no TMS



Anexo A – Exemplo de tabela relativa a envios domésticos

Data	Nº de Encomenda	Cliente	Localização	Peso	Euro Palete	Meia Palete	1300kg IBC	1135kg IBC	1100kg IBC	1050kg IBC	700 kg IBC	600 kg IBC	Observações	
23.05.	81777258	Dados do Cliente		6250	14								Entrega 24.05	
23.05.	81775037			8175			6							Entrega 24.05
23.05.	31319473			10000						9				Entrega na loja 23.05.

Figura 65 - Exemplo de tabela enviada relativa a envios domésticos (obtido de documentação interna).

Anexo B – Exemplo de CMR para envios FTL com destino ao Reino Unido

1 Absender (Name, Anschrift, Land) / Expéditeur (Nom, adresse, pays) <h3 style="text-align: center;">Dados da Empresa</h3>		INTERNATIONALER FRACHTBRIEF LETTRE DE VOITURE INTERNATIONALE <small>Diese Beförderung unterliegt trotz einer gegenseitigen Abmachung den Bestimmungen des Übereinkommens über den Beförderungsvertrag im intern. Straßengüterverkehr (CMR) Ce transport est soumis, nonobstant toute clause contraire, à la Convention relative au contrat de transport international des marchandises par route (MR)</small>	
2 Empfänger (Name, Anschrift, Land) / Destinataire (Nom, adresse, pays) <h3 style="text-align: center;">Dados do Cliente</h3>		16 Frachtführer (Name, Anschrift, Land) / Transporteur (nom, adresse, pays) Nome da Transportadora Anlieferung: bis 10.07.2023	
3 Ort / Lieu Huthwaite/Nottinghamshire Land / Pays UK		17 Nachfolgende Frachtführer (Name, Anschrift, Land) / Transporteurs successifs (nom, adresse, pays)	
4 Ort / Lieu Nienburg Land / Pays B.R. Deutschland Datum / Date 07.07.2023		18 Vorbehalte und Bemerkungen der Frachtführer / Réserves et observations des transporteurs NEW DELIVERY TIMES: Monday to Thursday 7.30am to 4.00pm Friday 7.30am to 12.00 noon ***** please book in before delivery 01623516055	
5 Beigefügte Dokumente / Documents annexes Lieferschein MRN			
6 Zeichen und Nummern / Marques et numéros 6 Industriepaletten (120 x 120 cm) „harmlose“ Klebstoffe		10 Statistik Nr. / No. statist. 5624,640 kg	
7 Anzahl der Packstücke / Nombre des colis 6		11 Bruttogewicht in kg / Poids brut, kg 5624,640 kg	
8 Art der Verpackung / Mode d'emballage Klasse Buchstabe (ADR) Letzter (ADR)		12 Umfang / cm	
13 Anweisungen des Absenders (Zoll- und sonstige amtliche Behandlung) Unsere Referenz: 31087700 / LM		19 Zu zahlen von A payer par Prolongation / Prolongation Ermäßigung / Réduction Zwischensumme / Solde Zuschläge / Suppléments Nebengebühren / Frais accessoires Sonstiges / Divers + Zu zahlende Gesamtsumme / Total à payer	
14 Rückerstattung / Remboursement		20 Besondere Vereinbarungen / Conventions particulières	
15 Frachtzahlungsanweisung / Prescription d'affranchissement frei franco unfrei non franko DAP, Huthwaite		21 Ausgefertigt in / Etablie à Nienburg/Weser am 07.07.2023	
22 Morada da Empresa		23 Unterschrift und Stempel des Frachtführers (Signature et timbre du transporteur)	
24 Gut empfangen / Réception des marchandises am le _____ Datum Date		Unterschrift und Stempel des Empfängers (Signature et timbre du destinataire)	
25 Angaben zur Ermittlung der Tarifentfernung mit Grenzübergängen von _____ bis _____ km		28 Berechnung des Beförderungsentgelts Frachtpf. Gewicht in kg Tariffestelle / Sonderabmachung Güterarten Währung Frachtsatz Beförderungsentgelt	
26 Vertragspartner des Frachtführers ist - kein - Hilfsgewerbetreibender im Sinne des anzuwendenden Tarifs			
27 Amtliches Kennzeichen / Nutzlaster in kg Kfz Anhänger		Summe	
Resultate Genehmigungs Nr		National Bilateral EG CEMT	

Figura 66 - Exemplo de CMR para envios FTL com destino ao Reino Unido (obtido de documentação interna).

Anexo D – Exemplo de fatura emitida pela transportadora

Dados faturação da empresa	Rechnung 12403829
	Dados Transportadora
Dados faturação da empresa	
	Dados Transportadora

1	Ihre USt-ID: CHE109081962 Fälligkeitsdatum: 15.05.2024 Ihre Debitor-Nr.: 411622	
	Ihr Auftrag: CHa/81688649 Bruhn Nr.: 1732623 Versender: Dados da empresa Empfänger: Dados cliente	
2	Ladedatum: 28.02.2024	3
	Ladereferenz: CHa/81688649	Lieferdatum: 08.03.2024
		4
		Thermo Temp. (min): +15 °C / Temp. (max): +25 °C

6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Markierung</th> <th style="text-align: left;">Anzahl</th> <th style="text-align: left;">Verpackung</th> <th style="text-align: left;">Inhalt</th> <th style="text-align: left;">LDM/STP</th> <th style="text-align: left;">CBM</th> <th style="text-align: left;">Gewicht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>PAL</td> <td>adhesives (harmless)</td> <td style="text-align: center;">0.40 LDM</td> <td></td> <td style="text-align: center;">583</td> </tr> <tr> <td>Fracht</td> <td></td> <td style="text-align: center;">740 kg</td> <td style="text-align: center;">0.14 EUR per 1 kg</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">104.34 EUR</td> </tr> <tr> <td>Maut</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4.30%</td> <td style="text-align: center;">4.49 EUR</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">4.49 EUR</td> </tr> <tr> <td>Thermo-Zuschlag</td> <td></td> <td style="text-align: center;">660 kg</td> <td style="text-align: center;">450.00 EUR</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">450.00 EUR</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">Abrechnungsbetrag:</td> <td style="text-align: right;">558.83 EUR</td> </tr> </tbody> </table>	Markierung	Anzahl	Verpackung	Inhalt	LDM/STP	CBM	Gewicht		1	PAL	adhesives (harmless)	0.40 LDM		583	Fracht		740 kg	0.14 EUR per 1 kg			104.34 EUR	Maut		4.30%	4.49 EUR			4.49 EUR	Thermo-Zuschlag		660 kg	450.00 EUR			450.00 EUR	Abrechnungsbetrag:						558.83 EUR	5
Markierung	Anzahl	Verpackung	Inhalt	LDM/STP	CBM	Gewicht																																						
	1	PAL	adhesives (harmless)	0.40 LDM		583																																						
Fracht		740 kg	0.14 EUR per 1 kg			104.34 EUR																																						
Maut		4.30%	4.49 EUR			4.49 EUR																																						
Thermo-Zuschlag		660 kg	450.00 EUR			450.00 EUR																																						
Abrechnungsbetrag:						558.83 EUR																																						

Informações Transportadora

Reverse Charge	Steuerfrei	Steuernpflichtig	Steuer %	Steuerbetrag	Gesamtbetrag
	558.83 EUR				558.83 EUR
Gesamtbetrag	558.83 EUR				558.83 EUR

Contas para pagamento da Transportadora

Figura 68 - Exemplo de fatura emitida pela transportadora (obtido de documentação da empresa).

1. Dados para pagamento e data-limite de pagamento;
2. Data do envio e número da encomenda;
3. Data de entrega;
4. Requisitos de temperatura;
5. Peso do envio;
6. Tarifa base mais acessórios.

Anexo E – Processo de planeamento e faturação no TMS

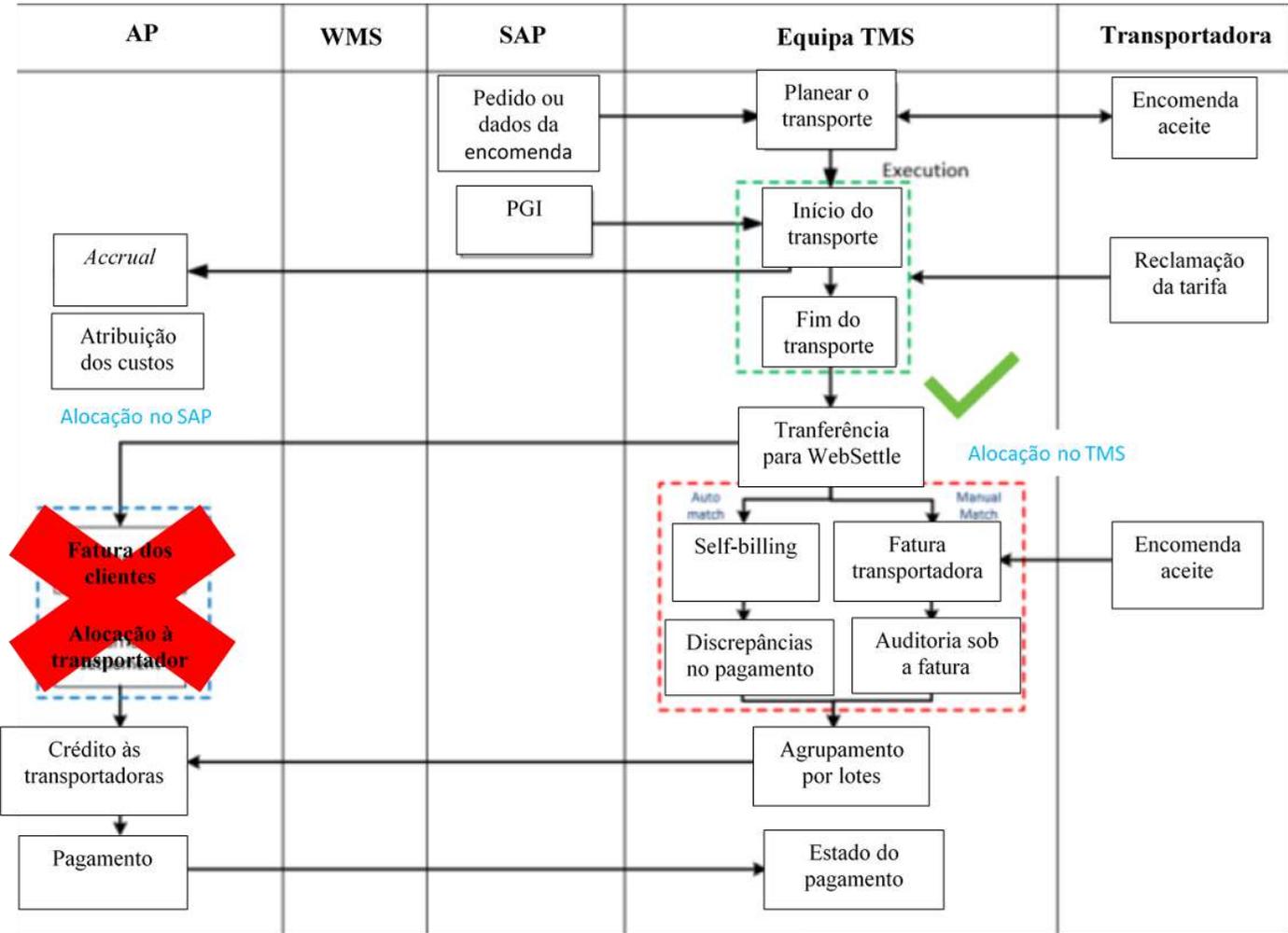


Figura 69 - Processo de planeamento e faturação no TMS (adaptado de documentação da empresa).

Anexo F - Exemplo de tabela de tarifas

Origin Country	Origin Plant	Preferred / Alternative carrier	Origin ZIP	Destination Country	Destination ZIP area	Shipment type (Standard / Thermo)	Min. rate (EUR)*	<30 KG. rate per kg (EUR)*	30 - 100 KG. rate per kg (EUR)*	100-200 KG. rate per kg (EUR)*	200-300 KG. rate per kg (EUR)*	300-400 KG. rate per kg (EUR)*	400-500 KG. rate per kg (EUR)*	FTL price (EUR)*	ADR surcharge (€ per shipment) (EUR)	Thermo surcharge (€ per shipment) (EUR)
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	46	Standard & Thermo	89	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	1296,890	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	52	Standard & Thermo	89	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	1296,890	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	70	Standard & Thermo	55	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	807,040	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	72	Standard & Thermo	60	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	872,030	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	73	Standard & Thermo	60	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	872,030	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Denmark	88	Standard & Thermo	65	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	970,000	30	250
Germany	Nienburg	Preferred	31	Estonia	67	Standard & Thermo	113	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376	1807,110	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Estonia	75	Standard & Thermo	113	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376	0,376	1807,110	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Finland	35	Standard & Thermo	132	0,578	0,578	0,578	0,578	0,578	0,578	2624,820	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Finland	37	Standard & Thermo	126	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	0,545	2473,500	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Finland	45	Standard & Thermo	127	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	0,547	2484,170	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Finland	46	Standard & Thermo	127	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	2495,810	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Finland	66	Standard & Thermo	144	0,628	0,628	0,628	0,628	0,628	0,628	2854,710	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Latvia	10	Standard & Thermo	101	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	1465,670	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Latvia	30	Standard & Thermo	101	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	1465,670	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Lithuania	46	Standard & Thermo	90	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	1304,650	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Lithuania	69	Standard & Thermo	90	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	1239,660	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Lithuania	91	Standard & Thermo	90	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	1358,000	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Lithuania	96	Standard & Thermo	175	3,101	1,690	0,984	0,725	0,548	0,473	1390,010	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Lithuania	99	Standard & Thermo	175	3,101	1,690	0,984	0,725	0,548	0,473	1390,010	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	28	Standard & Thermo	109	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336	0,336	1612,140	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	33	Standard & Thermo	119	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	1743,090	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	40	Standard & Thermo	119	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	1743,090	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	42	Standard & Thermo	127	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	1851,730	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	46	Standard & Thermo	130	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	1907,020	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	51	Standard & Thermo	127	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	1851,730	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	52	Standard & Thermo	130	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	1907,020	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	54	Standard & Thermo	130	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	1907,020	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	56	Standard & Thermo	127	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	1851,730	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	57	Standard & Thermo	127	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	1851,730	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	59	Standard & Thermo	138	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	2015,660	50	450
Germany	Nienburg	Preferred	31	Sweden	66	Standard & Thermo	145	0,442	0,442	0,442	0,442	0,442	0,442	2124,300	50	450

Figura 70 - Exemplo de tabela de tarifas (obtido de documentação da empresa).

Origin country: país de origem ;

Origin plant: unidade de produção;

Preferred/Alternative Carrier: este transportador em particular é preferencial para os países mencionados na coluna *Destination Country*;

Origin Zip: código postal da unidade de produção;

Destination Country: país de destino;

Destination zip área: código postal do destino;

Shipment type: tipo de serviço, neste caso este transportador para estes destinos transporta materiais com requisitos de temperatura e sem requisitos de temperatura;

Min rate: preço mínimo. Por exemplo se o peso do encomenda para o código postal 46 da Dinamarca é 33 kg, de acordo com a coluna “30-100kg” este terá um custo de $33\text{kg} \times 0.270$ euros = 8.91 euros. Contudo, o mínimo são 89 euros pelo que é necessário considerar o valor mínimo;

FTL Price: preço para camião completo que é mais vantajoso face ao preço por kg;

ADR Surcharge: custo adicional quando são transportadas matérias perigosas;

Thermo Surcharge: custo adicional quando os materiais a transportar exigem controlo de temperatura.

Anexo G – Exemplo de planeamento de uma encomenda *no freight builder*

The screenshot shows the 'Loads' section of the Freight Builder software. At the top right, there are buttons for 'Details', 'Void', 'Save', and 'Route' (highlighted in green). Below this is a table of load details. The first row shows 'New Load #1' with origin 'NIENBURG' and destination '07/09/2024 00:00'. A detailed view of a location 'NIENBURG EXT FFLS' is shown, including a sub-table of items:

Reference Number	Weight (kg)	Volume (m3)	Pallets	Pieces	Ship-With	Hazmat	Original Pick Start	Original Pick End	Original Drop Start	Original Drop End
0081815609	5,859	0	11	180	--	No	--	--	--	--
0081817515	51.79	0	1	4	--	No	--	--	--	--
0081817670	25.9	0	1	2	--	No	--	--	--	--

Below the table, a summary row shows: 07/09/2024 00:00, 07/09/2024 00:00, --, --, 813 km, 5,936.69 kg, 0 m3, 13, 186. At the bottom, a summary bar indicates: 1 Row Selected, Total Weight 5,936.69 kg, Total Volume 0 m3, Total Pallets 13, Total Pallet Spaces 0, Total Pieces 186.

The 'Routing Options' section is visible below, with the 'Apply Routing Guide' button highlighted in red. It includes a 'Carrier Waterfall' table with columns for Carrier, ACD, Rate, Service Level, Equipment, Expiration Date, Expiration Time, and Auto-Accept.

Carrier	ACD	Rate	Service Level	Equipment	Expiration Date	Expiration Time	Auto-Accept
		1287.14	TL: EU - TRUCK	TRAILER			OFF

Figura 71 - Exemplo do planeamento de uma encomenda *no freight builder* (obtido de documentação da empresa).

Anexo H – Exemplo de *report* de uma encomenda

Shipper Load Report

★ | Print | Close

177248231 - 06/28/2024 23:56

⊖ Actions

View Routing | Modify Routing | Re-Route | Modify Load | Appoint Load | Void Load | Manage Documents | Request Contract Rate | Create Load Note | Load History | Load Contacts | Trade Compliance Results | Rate Inquiry | Distance Inquiry

⊖ Debug Actions

View Matching Lanes | View Potentials | View Routing Guide | View Delayed Routing Rules | View Load Close | View WebSettle Transfer

⊖ Load Summary

Carrier Load Report

Load ID 1 177248231

Load Group DE-NIENBURG

Current Type TENDER LOAD

Current Status ACCEPTED

Op. Status --

Shipper

Dados Empresa

Carrier

Dados Transportadora

⊖ Load Details

Transportation Mode	TL : EU - EXPEDITED	Total Distance	813 km (Approximate)
	TL : EU - TRUCK	Linear Space	--
Equipment Required	TRAILER	Pallet Spaces	--
	SIDE CURTAIN TRAILER	Density	--
Temperature	--	Direction Category	OUTBOUND
Hazmat 3 Yes		Lading Type	PALLET
Pallet Exchange	No	Commodity	--
		Valuation	--
		Excessive Valuation	No
		Creation Process	Manual
		Load Asset Type	--

Load Size Calculation ⓘ	Total *	Max Stop
Weight 4	5,937 kg	5,937 kg
Volume	--	--
Pieces	186	186
Pallets 5	13	13

* Actual values used for load calculations.

⊖ Stops - 1 Pick(s) / 1 Drop(s)

Pick	2503	Weight	5,936.69 kg	PICK PLAN 6	07/04/2024	00:00
		Volume	--	DEPART BY	--	--
		Pieces	186	APPT	--	--
		Pallets	13	ETA	--	--
		Appt. Scheduling Units	--	ARRIVAL	--	--
		Drop Trailer	No	DEPARTURE	--	--
		Distance	--	ORIGINAL PICK PLAN	07/04/2024	00:00
				PGI	--	--

Dados Empresa

Hours of Operation

Edit Location Contact

Ref #(s) 8 Shipments: 0081815609, 0081817515, 0081817670

Drop	0055015195	Weight	5,936.69 kg	DROP PLAN 7	07/09/2024	00:00
		Volume	--	APPT	--	--
		Pieces	186	ETA	--	--
		Pallets	13	ARRIVAL	--	--
		Appt. Scheduling Units	--	DEPARTURE	--	--
		Scheduling Units	--	ORIGINAL DROP PLAN	07/09/2024	00:00
		Drop Trailer	No			
		Distance	813 km (Approximate)			

Dados Cliente 9

Hours of Operation

Edit Location Contact

Ref #(s) Shipments: 0081815609, 0081817515, 0081817670

Figura 72 - Exemplo de *report* de uma encomenda (obtido de documentação da empresa).

1. TMS ID: número sempre disponível no TMS e usado nos relatórios;
2. Dados da Transportadora: transportadora preferencial à qual a encomenda foi atribuída;
3. *Hazmat*: informação sobre a presença de matérias perigosas na encomenda;
4. Peso do envio: peso bruto (produtos + paletes);
5. Número de paletes;

104

6. Data de recolha;
7. Data de entrega no cliente;
8. Número de encomenda / encomendas que fazem parte da consolidação;
9. Dados do cliente: morada e contactos;

Anexo I – Exemplo de alteração do número de paletes registado no *load history*

Date	Advisor	Generated By	Company
05/30/2024 10:02 CEST	LOAD MODIFIED		

Additional Message

TMS ID 175937479 was modified.

Stop 2 Start Plan Date has been updated to 06/05/2024 00:00 CET
Stop 2 End Plan Date has been updated to 06/05/2024 00:00 CET
Pallets changed from 8 to 9

Recipients

Figura 73 - Exemplo de alteração do número de paletes registado no *load history* (obtido de documentação da empresa).

Anexo J – Exemplo de reclamação de tarifa pela transportadora

ENTER RATE CHANGE ACCESSORIAL DETAILS

Accessorial	Stop	Basis	Quantity	Rate	Discount	Total	
MISC. CHARGES	All	FLT	1	0.00	No ▾	0.00	EUR

Comments _____

Figura 74 - Exemplo de reclamação de tarifa pela transportadora (obtido de documentação da empresa).

Anexo K – Exemplo de aprovação de tarifa

164023038 DAMA
Awaiting Review TL

Approve Deny

Accessorial	Stop	Basis	Current	Requested	Variance
WEEKEND PICK-UP OR DELIVERY	All	FLT	--	50.00	50.00
Carrier Comment: Pick up on sunday					
Total Net Accessorial					50.00 EUR
Base Charge					1,000.00 EUR
Total					1,050.00 EUR

External Comment

Internal Comment

Figura 75 - Exemplo de aprovação da tarifa (obtido de documentação da empresa).

Anexo L – Exemplo de *load accrual report*

Load Accrual Report - Detail														
Selection Criteria														
Dates: Pick Plan Date 01/01/2023 - 12/31/2099														
Batch Transmit Cutoff Date: 12/31/2099														
Division														
Notes:														
Report Run on 01/11/2024 14:25:30 Europe/Zurich														
Pick Plan Date	Drop Plan Date	Load Groups	Carrier Name	Carrier	Vendor Number	A/P Vendor Code	Load ID	Load / Payment Status	Base Rate	Detention	Fuel	Other Accessorials	Total Payable Rate	Payable Currency
12/15/2023	12/20/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	168970997	IN WEBSETTLE	1,127.76				1,127.76	EUR
12/15/2023	01/04/2024	EU-OTHER		DATR	6500000939	6500000896	169030029	ACCEPTED	57.81		.87	15.00	73.68	EUR
12/18/2023	12/20/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169030334	IN WEBSETTLE	962.40		-52.93		909.47	EUR
12/18/2023	12/27/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169038717	IN WEBSETTLE	726.27		-39.94		686.33	EUR
12/19/2023	12/20/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169204300	IN WEBSETTLE	1,065.95		-58.63		1,007.32	EUR
12/19/2023	12/21/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169038886	IN WEBSETTLE	198.13				198.13	EUR
12/19/2023	12/21/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169098789	IN WEBSETTLE	1,248.08				1,248.08	EUR
12/19/2023	12/21/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169039241	IN WEBSETTLE	324.66				324.66	EUR
12/19/2023	12/25/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169147925	IN WEBSETTLE	83.16		-4.57		78.59	EUR
12/19/2023	12/27/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169096693	IN WEBSETTLE	110.60				110.60	EUR
12/19/2023	12/28/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169098083	IN WEBSETTLE	126.03		-6.93		119.10	EUR
12/20/2023	12/22/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169176140	IN WEBSETTLE	1,314.80				1,314.80	EUR
12/20/2023	12/26/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169204538	IN WEBSETTLE	134.88		-7.42		127.46	EUR
12/21/2023	12/28/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169205156	IN WEBSETTLE	74.80		-4.11		70.69	EUR
12/21/2023	12/28/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169204980	IN WEBSETTLE	1,396.11		-76.79		1,319.32	EUR
12/22/2023	12/29/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169318914	IN WEBSETTLE	1,282.25				1,282.25	EUR
12/22/2023	12/29/2023	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169262621	IN WEBSETTLE	155.21		-8.54		146.67	EUR
12/27/2023	01/02/2024	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169276990	IN WEBSETTLE	247.43		-13.61		233.82	EUR
12/27/2023	01/04/2024	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169264678	IN WEBSETTLE	198.86		-10.94		187.92	EUR
12/28/2023	01/03/2024	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169319212	IN WEBSETTLE	160.31		-8.82		151.49	EUR
12/29/2023	01/04/2024	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169383239	IN WEBSETTLE	148.72		-8.18		140.54	EUR
12/29/2023	01/04/2024	DE-LUNEBURG		DATR	6500000939	6500000896	169380955	IN WEBSETTLE	1,080.31		-59.42		1,020.89	EUR

Figura 76 - Exemplo de *load accrual report* (obtido de documentação da empresa).

Anexo M – Exemplo de *remittance report*

Remittance Report

Selection Criteria				
Date Range:	Batch Transfer 12/01/2023 To 12/31/2023			
Payment Ref #:	ALL			
Load ID:	ALL			
Batch Ref #:	ALL			
Notes				
Report Run on 01/11/2024 11:03:53 Europe/Zurich				
TMS ID:	16891943			
Carrier:	CARRIER Pro#: 000001			
Driver Name:	Trailer: 000001			
Origin Arrival:	12/15/2023			
Origin:	Origin City:			
Origin Country:	AT			
Origin Postal Code:	Origin State:			
Destination Arrival:	12/15/2023			
Destination:	Destination City:			
Destination Country:	CZ			
Destination Postal Code:	Destination Sta:			
Batch #:	1 -2607			
Batch Date:	2 12/27/2023			
AP Pag Date:	000001			
Charge Type:	Load			
Charge Code	Basis	Quantity	Rate	Total
FUEL SURCHARGE	PCT	.00	.01700	4.76000
BASIS ITEM	CPKG	7,004.00	.0400	300
Total				284.92
				EUR
TMS ID:	168970549			
Carrier:	CARRIER Pro#: 000001			
Driver Name:	Trailer: 000001			
Origin Arrival:	12/15/2023			
Origin:	Origin City:			
Origin Country:	DE			
Origin Postal Code:	Origin State:			
Destination Arrival:	12/19/2023			
Destination:	Destination City:			
Destination Country:	ES			
Destination Postal Code:	Destination Sta:			
Batch #:	-2607			
Batch Date:	12/27/2023			
AP Pag Date:	000001			
Charge Type:	Load			
Charge Code	Basis	Quantity	Rate	Total
BASIS ITEM	CPKG	8,865.00	.2143	1500
FUEL SURCHARGE	PCT	.00	-.05500	-104.49000
Total				1,795.28
				EUR
TMS ID:	168970848			
Carrier:	CARRIER Pro#: 000001			
Driver Name:	Trailer: 000001			
Origin Arrival:	12/14/2023			
Origin:	Origin City:			
Origin Country:	AT			
Origin Postal Code:	Origin State:			
Destination Arrival:	12/19/2023			
Destination:	Destination City:			
Destination Country:	HU			
Destination Postal Code:	Destination Sta:			
Batch #:	-2607			
Batch Date:	12/27/2023			
AP Pag Date:	000001			
Charge Type:	Load			
Charge Code	Basis	Quantity	Rate	Total
BASIS ITEM	FLT	1.00	27.7200	50
FUEL SURCHARGE	PCT	.00	.01500	42000
SURCHARGE	FLT	1.00	15.0000	15.0000
Total				3 43.14
				EUR

Figura 77 - Exemplo de *remittance report* (obtido de documentação da empresa).

- 1: Número do lote do *Websettle* a que aquela encomenda pertence;
- 2: Data de criação do lote do *Websettle*;
- 3: Valor total de todas as encomendas que pertencem aquele lote;