



Caracterização do Inland do Porto de Leixões em Transporte Intermodal

LUIZ ANTONIO RODRIGUES FILHO

julho de 2023

CARACTERIZAÇÃO DO INLAND DO PORTO DE LEIXÕES EM TRANSPORTE INTERMODAL

Luiz Antonio Rodrigues Filho

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

CARACTERIZAÇÃO DO INLAND DO PORTO DE LEIXÕES EM TRANSPORTE INTERMODAL

Luiz Antonio Rodrigues Filho

1171883

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação da Doutora Maria Teresa Ribeiro Pereira e da Doutora Marisa João Guerra Pereira de Oliveira.

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer sinceramente a todos os que me ajudaram a desenvolver a minha tese e pelo apoio recebido para a presente investigação. Quero começar por expressar a minha gratidão a minha orientadora, Doutora Maria Teresa Pereira Ribeiro, e Doutora Marisa João Guerra Pereira de Oliveira pelos seus conselhos úteis, críticas, e apoio durante este processo.

Agradeço o apoio consistente, tolerância e encorajamento da minha família e amigos durante esta difícil, mas meritória busca. O seu apoio e afeto têm servido como uma fonte contínua de motivação e inspiração para mim.

Finalmente, quero agradecer sinceramente a todos e a cada um dos voluntários do meu estudo. Este estudo não teria sido viável sem a sua vontade de partilhar os seus conhecimentos e pensamentos.

página propositadamente em branco

RESUMO

Esta tese tem como objetivo caracterizar de forma abrangente o *hinterland* e *inland* do Porto de Leixões no transporte intermodal, com particular ênfase no transporte ferroviário. O objetivo é obter informações sobre a infraestrutura do porto, operações e potenciais melhorias para aumentar a sua eficiência e conectividade.

Para atingir este objetivo, foi realizado uma entrevista com guião semiestruturado, dirigido a cinco grandes representantes do transporte intermodal relacionados com o Porto de Leixões. O guião foi aplicado em 5 entrevistas, onde foi possível a recolha de dados, fornecendo dados qualitativos valiosos para análise.

As discussões giram em torno de vários aspetos fundamentais. Em primeiro lugar, é avaliada a infraestrutura existente no *inland* do Porto de Leixões, considerando a conectividade ferroviária, as instalações do terminal e as operações logísticas. Em segundo lugar, são examinados os desafios e constrangimentos enfrentados pelo porto no seu transporte ferroviário, abrangendo questões como restrições de capacidade, limitações de infraestruturas e quadros regulamentares.

Através de uma análise e interpretação rigorosas dos dados, esta investigação apresenta conclusões significativas. Os resultados apresentam o estado atual do transporte ferroviário no *inland* do Porto de Leixões e identificam potenciais áreas de melhoria. Em particular, o estudo revela a importância de resolver os constrangimentos da infraestrutura e otimizar as operações do terminal ferroviário para melhorar a conectividade intermodal do porto.

Os principais pontos destacados nesta dissertação são a importância do transporte ferroviário no contexto das operações intermodais em Leixões, a identificação dos principais desafios enfrentados pelo porto e as potenciais estratégias para ultrapassar esses obstáculos. Além disso, o estudo enfatiza a necessidade de esforços de colaboração entre as partes interessadas para promover a eficiência intermodal e explorar oportunidades de crescimento intermodal.

Em conclusão, esta investigação fornece uma caracterização abrangente do *inland* do Porto de Leixões no transporte intermodal, com um foco específico no transporte ferroviário. Os métodos utilizados, incluindo entrevistas com um guião semiestruturado dirigido aos representantes dos transportes intermodais, permitiram uma análise detalhada da infraestrutura do porto, dos desafios e das potenciais melhorias. As conclusões sublinham a importância de melhorar a conectividade ferroviária e a eficiência operacional para maximizar as capacidades intermodais do porto. Esta investigação contribui com informações valiosas para os intervenientes e decisores políticos envolvidos no desenvolvimento e otimização dos sistemas de transporte intermodal.

PALAVRAS-CHAVE

Intermodal; Inland; Transporte; Ferrovia; Infraestrutura.

página propositadamente em branco

ABSTRACT

This thesis aims to comprehensively characterize the Leixões inland port in intermodal transportation, emphasizing on rail transport. The objective is to gain insights into the port's intermodal infrastructure, operations, and potential improvements to enhance its efficiency and connectivity.

A semi-structured inquiry was conducted to achieve this objective, targeting four major players involved in intermodal transportation related to the Leixões inland port. The inquiry included interviews, surveys, and data collection, providing valuable qualitative data for analysis.

The discussions were developed around several key aspects. Firstly, the existing intermodal infrastructure at the Leixões inland port is assessed, considering rail connectivity, terminal facilities, and logistical operations. Secondly, the challenges and bottlenecks faced by the port in its rail transportation are examined, encompassing issues such as capacity constraints, infrastructure limitations, and regulatory frameworks.

Through rigorous data analysis and interpretation, this research presents significant findings. The results shed light on the current state of rail transport at the Leixões inland port and identify potential areas for improvement. Notably, the study reveals the importance of addressing infrastructure constraints and optimizing rail terminal operations to enhance the port's intermodal connectivity.

The main points highlighted in this dissertation are the significance of rail transport in the context of intermodal operations at the Leixões inland port, the identification of key challenges faced by the port, and potential strategies to overcome these obstacles. Furthermore, the study emphasizes the need for collaborative efforts among stakeholders to promote intermodal efficiency and explore opportunities for intermodal growth.

In conclusion, this research comprehensively characterizes the Leixões inland port in intermodal transportation, with a specific focus on rail transport. The methods employed, including a semi-structured inquiry targeting major intermodal players, have facilitated a detailed analysis of the port's infrastructure, challenges, and potential improvements. The findings underscore the importance of enhancing rail connectivity and operational efficiency to maximize the port's intermodal capabilities. This research contributes valuable insights for stakeholders and policymakers involved in the development and optimizing transportation systems.

KEYWORDS

Intermodal; Transportation; Inland; Rail; Infrastructure.

página propositadamente em branco

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XV
1. INTRODUÇÃO	19
1.1. Contextualização	19
1.2. Objetivos	19
1.3. Metodologia	19
1.4. Estrutura do Relatório	19
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1. Portos marítimos	22
2.1.1. Introdução.....	22
2.1.2. Evolução	23
2.2. Portos Secos	23
2.2.1. Introdução.....	23
2.2.2. Evolução	24
2.3. Transporte Ferroviário	25
2.3.1. Introdução.....	25
2.3.2. O Transporte Ferroviário no Norte de Portugal e Norte da Espanha	25
2.4. Planos estratégico dos transportes – Transporte Ferroviário.....	27
2.4.1. Ferrovia 2020	28
2.4.2. PNI 2030	29
2.4.3. PVAE	38
2.4.4. PETI 3+.....	38
2.4.5. Plano de Recuperação e resiliência.....	39
2.5. Transporte Rodoviário.....	39
2.5.1. Introdução.....	39
2.5.2. Transporte rodoviário no Norte de Portugal e Norte da Espanha.....	40
2.6. Transporte Multimodal e Intermodal.....	42
2.6.1. Transporte Multimodal	42
2.6.2. Transporte Intermodal	43
2.6.3. Transporte Intermodal na Europa	46
2.7. <i>Inland</i>	47
2.7.1. Introdução.....	47
2.7.2. Evolução e Inovação.....	50
2.7.3. Porto de Leixões.....	54
2.7.4. Estatísticas do Porto de Leixões.....	58
2.7.5. Caracterização do <i>Inland</i> do Porto de Leixões.....	61
2.7.6. Plano estratégico dos transportes – Porto de Leixões.....	62

2.7.7. <i>Inland</i> do Porto de Vigo – Sobreposição com o Porto de Leixões	63
2.7.8. A influência das autoridades europeias no sistema de Portos <i>Inland</i>	65
2.8. Automatização e digitalização das operações portuárias	66
2.9. Indústria 4.0.....	67
2.10. Metodologias	67
3. MÉTODOS E APLICAÇÃO	71
3.1. Determinação do Público-Alvo.....	71
3.2. Justificativa para a escolha dos entrevistados	72
3.3. Desenvolvimento das Metodologias	72
3.4. Definição da Questão de Investigação	73
3.5. Guião Semiestruturado	73
3.6. Validação da Metodologia.....	77
4. RESULTADOS Qualitativos E DISCUSSÃO.....	78
4.1. Apresentação de resultados.....	78
4.1.1. Entrevista com Filipe Mortagua	78
4.1.2. Entrevista com Vasco Silva.....	79
4.1.3. Entrevista com João Martins.....	82
4.1.4. Entrevista com Isabel Azeredo.....	85
4.1.5. Entrevista com Nuno Araújo	86
4.2. Discussão de resultados	89
4.2.1. Eficiência	92
4.2.2. Infraestruturas	93
4.2.3. Sustentabilidade.....	93
4.2.4. Barreiras ou Limitações.....	94
4.2.5. Competitividade do Transporte Intermodal	95
4.2.6. Pontos Positivos	95
4.2.7. Pontos Negativos	96
4.2.8. Importância do <i>inland</i> do Porto de Leixões	96
4.2.9. Interferência do Porto de Leixões nos outros portos	97
4.2.10. Cargas no Porto de Leixões e clientes associados.....	98
5. CONCLUSÃO	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Rede de Ferrovias e de Gás Natural Norte de Portugal até Vigo [17].....	27
Figura 2 Linhas Férreas [30].	27
Figura 3 Linhas Férreas IP[19].	28
Figura 4 Nova linha Porto-Lisboa[21].....	31
Figura 5 Troços de linha para o programa F2.....	31
Figura 6 Ilustração do programa F4[21].....	32
Figura 7 Ilustração do programa F5[21].....	32
Figura 8 Ilustração do programa F9[21].....	33
Figura 9 Ilustração do programa F10[21].....	34
Figura 10 Ilustração do programa F11[21].....	34
Figura 11 Ilustração do programa F12[21].....	35
Figura 12 Ilustração do programa F13[21].....	35
Figura 13 PRR[24].	39
Figura 14 Rede de transportes por autoestradas entre Vigo e o Norte de Portugal[17].	41
Figura 15 Linhas Rodoviárias[17].	41
Figura 16 Conexões da linha férrea[56]	62
Figura 17 Ilustração do Porto de Leixões[57].....	63
Figura 18 Localização dos terminais de Leixões e da Guarda[72].....	98

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Organização das interceções do Porto de Vigo[16].	26
Tabela 2 Programas Ferroviários.....	30
Tabela 3 Projetos concluídos/ Em conclusão	36
Tabela 4 Projetos a realizar no PNI 2030	36
Tabela 5 Docas	55
Tabela 6 Postos	56
Tabela 7 Terminais de Contentores	56
Tabela 10 Carregamento de Mercadorias.....	58
Tabela 11 Descarga de Mercadorias	58
Tabela 12 Carga total por ano em toneladas	59
Tabela 13 Quantidade de Contentores por ano.....	59
Tabela 14 Movimento RORO anual	59
Tabela 15 Tipos de Cais	60
Tabela 16 Número de navios por ano nos diferentes tipos de cais.....	60
Tabela 17 Toneladas de mercadorias movimentadas por posto de acostagem.....	60
Tabela 8 Características da via	62
Tabela 9 Cais e Docas	64
Tabela 18 Matriz de Comparação	90
Tabela 19 Pontos positivos e negativos	97
Tabela 20 Terminais agregadores ao inland de Leixões.....	98
Tabela 21 Principais colaboradores do inland do Porto de Leixões.....	99

página propositadamente em branco

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

AMV	Aparelho de Mudança de Via
APDL	Administração dos Porto do Douro, de Leixões e Viana do Castelo, S.A
CEF	Connecting Europe Facility
CIIMAR	Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental
CRM	Customer Relationship Management
DWT	Deadweight tonnage
EF	Empresas Ferroviárias
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ERTMSECSGSM-R	Quality of Service Test Specification
GEE	Gases de Efeito Estufa
GNL	Gás Natural Liquefeito
GSM-R	Global System for Mobile Communications-Railway
IC	Itinerário Complementar
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
IWT	International Warehousing and Transport
PETI 3+	Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas
PNI	Programa Nacional de Investimentos
PVAE	Programa de Valorização das Areas Empresariais
P.Porto	Instituto Politécnico do Porto
RFN	Rede Ferroviária Nacional
SPC	Serviço Português de Contentores
S.A	Sociedade Anonima
S.M	Santa Maria
TEU	Twenty-foot Equipament Unit
TFML	Terminal Ferroviário de Mercadorias de Leixões
TMCD	Transporte Marítimo de Curta Distância
TOGL	Terminal Oceânico GALP – Leça
UE	União Europeia
Z.H.L	Zimre Holdings Limited

Lista de Símbolos

m	massa	kg
T	temperatura	$^{\circ}C$
D	Distância	Km

d	Distância	m
C	Moeda	€
Nº	Número	
P	Peso	t

página propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

O transporte intermodal em portos *inland* tem um papel muito importante para a movimentação de mercadorias. Isso deve-se por ser um método de transporte no qual a manipulação de mercadorias é feita de uma maneira mais econômica, rápida e, devido a disponibilidade de meios de transporte ecologicamente corretos, contribui para a sustentabilidade do meio ambiente.

O transporte intermodal em *inland* engloba diversos assuntos distintos que estão interligados devido a complexidade do tema. Entre eles podem ser incluídos os portos marítimos, os portos secos, o transporte ferroviário e rodoviário, o transporte multimodal e intermodal, os portos *inland*, o *hinterland* do sistema portuário e inclusive as autoridades legais.

1.2. Objetivos

O trabalho proposto tem, como objetivo principal, a caracterização do transporte intermodal no *inland* do porto de Leixões. Apresentando os fluxos de transportes, informações do fluxo de mercadorias e apresentando contribuições para a melhoria da performance do transporte intermodal nessa cadeia de abastecimento.

1.3. Metodologia

Devido o tema do presente trabalho ser muito complexo e extenso, a metodologia é composta por uma parte quantitativa e uma parte qualitativa. Na parte quantitativa é feita a recolha de informação secundária, realizada por uma pesquisa bibliográfica, abordando diversos assuntos que engloba o tema. Nessa pesquisa é dada particular relevo a diferentes metodologias que podem servir para a caracterização do transporte intermodal e contribuições para a sua eficiência e sustentabilidade. Complementada por uma recolha de dados estatísticos em sítios governamentais e dos portos marítimos de Leixões e no seu *inland*.

Depois da análise quantitativa que suporta a apresentação da atual situação do porto Leixões e a caracterização do seu *inland*, para a parte qualitativa é usado o instrumento entrevista com guião semiestruturado para a recolha de informação primária junto dos principais *stakeholders* do porto de Leixões e transporte intermodal.

1.4. Estrutura do Relatório

A estrutura do relatório está dividida em cinco capítulos principais. O primeiro capítulo é destinado a introdução da proposta de dissertação, onde é feita a contextualização e serão apresentados os objetivos, a metodologia e a estrutura do relatório. Subsequentemente, no segundo capítulo é feita uma revisão de literatura sobre o tema. Abordando diversos assuntos associados ao transporte intermodal em *inland* de portos, dando ênfase ao transporte ferroviário. O terceiro capítulo consiste em desenvolver o tema proposto, apresentando a metodologia e todos os detalhes relativamente ao seu processo de desenvolvimento. No quarto capítulo é apresentado os

resultados, colmatando com a apresentação dos resultados de uma forma resumida e sucinta. Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões finais da investigação e trabalho futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Portos marítimos

2.1.1. Introdução

Um porto marítimo é um porto situado num oceano, ou corpo de água e atua como centro de transporte de pessoas e bens pelo mar. O comércio de produtos e recursos entre diferentes partes do mundo é tornado possível pelos portos marítimos, que atuam como ponte entre a terra e o mar.

Várias infraestruturas e comodidades estão normalmente presentes nos portos marítimos para ajudar no transporte de passageiros e carga. Docas, gruas, tanques de armazenamento, armazéns, e equipamento para carga e descarga são alguns exemplos. Juntamente com os escritórios de alfândega e imigração para facilitar a circulação de pessoas e produtos através das fronteiras internacionais, os portos marítimos têm frequentemente instalações para a manutenção e reparação de navios.

Os portos marítimos vêm numa variedade de tamanhos e estilos, desde modestos molhes de pesca a enormes terminais de contentores contemporâneos. A quantidade de tráfego e os tipos de mercadorias que um porto marítimo manuseia, determinam o seu tamanho e desenho. Enquanto alguns portos marítimos são mais abrangentes nas suas capacidades, outros especializam-se na manipulação de tipos particulares de carga, tais como petróleo, mercadorias em contentores, ou mercadorias a granel.

Os portos marítimos servem frequentemente como principais motores económicos para as áreas em que estão situados, gerando empregos e oportunidades de negócio para os locais. Integram cadeias de abastecimento por concentrarem centros de distribuição, armazéns e terminais em inúmeras zonas logísticas, polarizando regionalmente, fluxos nacionais e internacionais [1]. Devido à sua utilização frequente como centros de comércio internacional e intercâmbio cultural, têm também um impacto nas relações internacionais e na diplomacia[2].

O que pode ser referido como portos secundários estão localizados entre os portos para grandes e pequenos contentores. Estes portos são principalmente portos de alimentação, mas há capacidade de infraestrutura e procura de tráfego suficientes para atrair alguns fluxos diretos.

Uma vez que as plataformas de segundo nível não são centros regulares em portos de alimentação, é crucial compreender a sua dinâmica. Em adição, para que os decisores políticos e estratégias empresariais possam criar respostas eficazes. As redes de baixa ordem terão uma combinação de plataformas e portos de chamada direta que se concentrarão em vários nichos de mercado, enquanto as redes de alta ordem terão operadores de alta eficiência e custos elevados[3].

O lado terrestre de um porto marítimo é conhecido como *hinterland*, enquanto um porto seco é o nó marítimo (nó do *inland*) de uma cadeia de transporte do *hinterland*[4].

A ligação dos portos ao seu *hinterland* torna-se essencial para a viabilidade económica do porto e para a sua competitividade na indústria dos transportes[5].

2.1.2. Evolução

Os crescentes números de contentores movimentados nos portos marítimos exigem áreas adequadas para que estes estejam disponíveis nas proximidades associado com um acesso eficiente do transporte intermodal terrestre[6].

Para além da simples localização e distância de desvio, uma variedade de fatores também afeta o desenvolvimento dos portos, incluindo o terminal portuário e a estratégia do transportador, a legislação municipal e federal de desenvolvimento portuário, e muitos outros. É crucial ter em conta tanto os modelos estreitamente relacionados com a evolução da rede de transportes marítimos como os modelos de evolução dos portos, a fim de compreender melhor estas tendências.

Alguns portos secundários surgiram como plataformas regionais de segunda linha entre grandes portos centrais e portos locais mais pequenos, em resultado da desconcentração dos sistemas portuários observada nos últimos anos[3].

A especialização de mercadorias em locais portuários individuais está relacionada com a inclinação geográfica da região circundante para determinados tipos de carga. Os portos com *hinterlands* grandes e variados podem manusear uma gama mais vasta de mercadorias do que os portos com *hinterlands* limitados e especializados[7].

2.2. Portos Secos

2.2.1. Introdução

Um porto seco, frequentemente referido como porto *inland*, é um terminal em terra ligado a um porto marítimo por via-férrea ou rodoviária, atuando como um eixo para o movimento de mercadorias entre os dois. Os portos secos, que se encontram frequentemente em locais remotos ou no interior dos países, são essenciais para permitir a transferência de produtos entre estas zonas e o resto da economia mundial.

Os portos secos estão equipados com edifícios e infraestruturas, incluindo armazéns, tanques para armazenamento, e maquinaria para carga e descarga. Para facilitar a passagem de mercadorias através das fronteiras internacionais, estes portos dispõem também frequentemente de estâncias aduaneiras e de imigração.

Os portos secos podem eliminar a necessidade de transporte de longa distância por camiões ou navios, o que pode poupar tempo e dinheiro. Esta é uma das suas principais vantagens. Ao oferecer um local alternativo para o movimento de mercadorias, podem também ajudar a reduzir o congestionamento nos portos marítimos.

Os portos secos podem ser vantajosos para a economia e bem-estar social das zonas em que estão localizados, além de permitirem o transporte de produtos. Podem fomentar o crescimento económico e as possibilidades de emprego, bem como atuar como centros de comércio e de interações interculturais[8].

A ideia básica dos portos secos é um acesso aos portos marítimos mais eficiente, por meio da transferência do fluxo de transporte da estrada para as ferrovias. A aplicação desse conceito resulta em uma diminuição no transporte rodoviário de e para o porto marítimo.

Ao reduzir o número de caminhões nas estradas, é perceptível várias vantagens, como a redução do congestionamento, menos acidentes, menores custos de manutenção das estradas e menor emissão de gases poluentes dos veículos. Em adição, os portos secos oferecem a possibilidade do aumento da produção dos portos marítimos, sem a necessidade de expansão física do porto[6].

Um dos objetivos da implementação dos portos secos é melhorar a acessibilidade via *inland* aos portos marítimos, de modo a melhorar a vantagem competitiva, a capacidade do terminal e a produtividade. O crescimento no tráfego marítimo de contentores de mercadorias manifesta-se em um aumento no volume de tráfego portuário de contentores e sua respectiva procura para serviços portuários que exigem uma expansão, não apenas da sua capacidade, mas também na funcionalidade dos seus serviços[9].

Um porto seco pode oferecer serviços adicionais de carga, incluindo armazenamento, consolidação e desalfandegamento, para além do serviço de transbordo de carga. Pode também oferecer serviços de veículos, como reparação e manutenção[4].

Os portos secos manuseiam e armazenam temporariamente carga a granel, geral e/ou contentorizada que chega ou parte deles através de qualquer meio de transporte, incluindo terrestre, aéreo, ferroviário e fluvial[10].

É necessário realçar o valor da colaboração entre portos e instalações interiores com base na parceria e não como concorrentes quando se comparam portos secos e portos marítimos[11].

Os objetivos de consolidação da carga marítima no fluxo de transporte em curtas e longas distâncias, bem como a recolha e distribuição da carga a nível local, regional e mundial, devem ser alcançados por um porto seco eficaz[12].

2.2.2. Evolução

Com a implementação de um porto seco, o congestionamento de tráfego relativamente a presença de muitos caminhões na interface terrestre é evitada, devido ao fato de um comboio representar aproximadamente 35 caminhões[6].

Três componentes foram reconhecidos como peça chave para o sucesso da implementação do conceito de portos secos: a localização, uma conexão intermodal fiável e uma instalação funcional.

Estes três componentes, quando considerados em conjunto, contribuem para a inovação do conceito de portos secos.

O conceito e a realidade dos portos secos evoluíram na última década, em resposta ao crescimento do comércio global e o aumento da procura dos serviços logísticos portuários[9].

Um porto marítimo pode encontrar congestionamento de tráfego tanto dentro como fora dos seus portões, com o aumento na movimentação de carga de e para o terminal. Se for este o caso, e se o porto marítimo não conseguir aumentar a sua capacidade, a criação de um porto seco no *inland* do porto pode ser uma solução viável, contribuindo para a redução do congestionamento no porto marítimo[4].

O desenvolvimento de um sistema portuário eficiente, pode ajudar a atrasar a deterioração do ciclo de vida do porto, o que poderia resultar do fato de a infraestrutura do porto ter um impacto direto na sua capacidade [13].

2.3. Transporte Ferroviário

2.3.1. Introdução

A circulação de mercadorias e pessoas por comboios que viajam em carris é referida como transporte ferroviário. É uma componente crucial do setor dos transportes e é utilizado tanto para viagens locais como de longa distância.

Comparando o trânsito ferroviário com outros tipos de transporte, é possível observar vários benefícios. Particularmente para o transporte de grandes quantidades de mercadorias através de grandes distâncias, é razoavelmente rápido, eficaz e económico. Além disso, pode funcionar numa série de situações meteorológicas e é menos impactado pelo congestionamento do tráfego.

O transporte ferroviário é uma parte significativa no sistema mundial de transportes e é essencial para a circulação de pessoas e produtos através das fronteiras internacionais. Também contribui significativamente para a economia mundial ao facilitar o comércio e os negócios[14].

As ferrovias ainda têm despesas globais por unidade de carregamento ligeiramente mais elevadas comparada a rodovia. Isto indica que mais mercadorias precisariam de ser transportadas por ferrovias para se tornarem mais atrativas do que o transporte de veículos[15].

2.3.2. O Transporte Ferroviário no Norte de Portugal e Norte da Espanha

Comparando o trânsito ferroviário com outros tipos de transporte, há vários benefícios. Particularmente para o transporte de grandes quantidades de mercadorias através de grandes distâncias, é razoavelmente rápido, eficaz e económico. Além disso, pode funcionar numa série de situações meteorológicas e é menos impactado pelo congestionamento do tráfego.

O transporte ferroviário é uma parte significativa no sistema mundial de transportes e é essencial para a circulação de pessoas e produtos através das fronteiras internacionais. Também contribui significativamente para a economia mundial ao facilitar o comércio e os negócios[14].

Tabela 1 Organização das interceções do Porto de Vigo[16].

INTERCEÇÃO ESPECIAL	VIAS AFETADAS
DOCA TRANSVERSAL	
INTERCEÇÃO T1	08
INTERCEÇÃO T2	01, 04, 08
INTERCEÇÃO T3	01
DOCA ARENAL	
INTERCEÇÃO A1	01, 02
INTERCEÇÃO A2	01
INTERCEÇÃO A3	01
INTERCEÇÃO A4	Tramo entre desvios D03-D04
INTERCEÇÃO A5	01, 05
INTERCEÇÃO A6	05

Para além dos grandes portos que manuseiam uma quantidade considerável de mercadorias ferroviárias, ambas as nações têm uma variedade de linhas ferroviárias regionais e municipais que servem cidades e aldeias mais pequenas. Globalmente, a rede ferroviária liga o norte de Portugal e o norte de Espanha ao resto da Europa e constitui um elemento significativo da infraestrutura económica e de transportes da região.

Na Figura 1 é possível analisar a rede de ferrovia que conecta Vigo com o norte de Portugal, a qual é representada pelas linhas vermelhas, sendo a linha mais espessa com uma média de mais de 60 comboios por dia. Sendo a mais fina representado por um volume menor do que 20 comboios ao dia. As linhas verdes representam o transporte de gás natural, sendo a mais grossa de gasoduto, e a mais fina representando as redes principais locais[17].

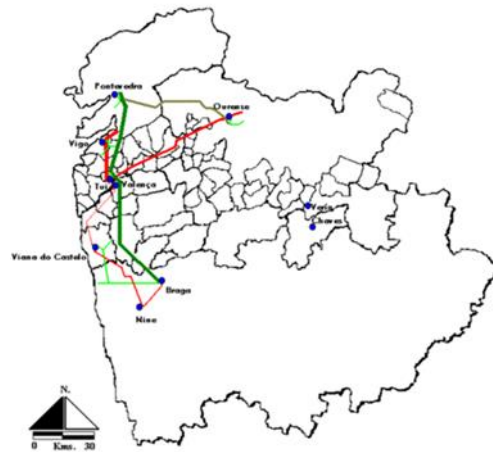


Figura 1 Rede de Ferrovias e de Gás Natural Norte de Portugal até Vigo [17].

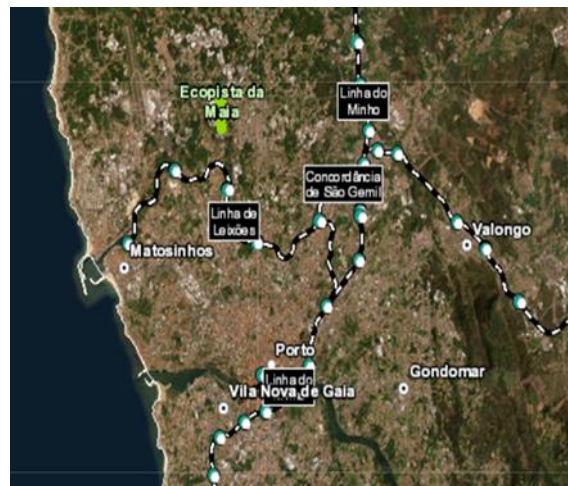


Figura 2 Linhas Férreas [30].

2.4. Planos estratégico dos transportes – Transporte Ferroviário

A rede ferroviária nacional é composta por 3.621,6 Km de linhas e ramais. Dentre essa extensão, 2.527 Km da rede encontra-se em exploração, dos quais 1.794 Km são eletrificados.

A infraestrutura de Portugal é responsável por mais de 900 estações, das quais 563 são ferroviárias. Anualmente, a circulação rodoviária gira em torno dos 35 milhões de Km.

Na infraestrutura ferroviária, os ativos integrantes que são abrangidos pela Infraestrutura de Portugal são a via-férrea, as obras de arte (túneis e pontes), obras geotécnicas, suporte a ação (catenária, subestações e postos de catenária), sinalização e segurança.

Atualmente há 5 programas estratégicos em vigor. São eles:

- Ferrovia 2020
- PNI 2030
- PVAE
- PETI 3+
- Plano de Recuperação e Resiliência [18].

2.4.1. Ferrovia 2020

Esse é um plano de investimento ferroviário, apresentado pelo governo em 2016. As principais prioridades desses planos foram os compromissos internacionais, o fomento do transporte de mercadorias e em particular as exportações, e a articulação entre os portos nacionais e as principais fronteiras terrestre da Espanha.

Para que esses objetivos sejam alcançados, o programa conta com um pacote financeiro composto por fundos comunitários do programa *Connecting Europe Facility* (CEF) e do programa Portugal 2020.



Figura 3 Linhas Férreas IP[19].

Na figura 3 é possível observar as linhas ferroviárias do Norte de Portugal. As linhas azuis representam o corredor internacional Norte. Já as linhas amarelas representam a Linha do Douro. Por fim, as linhas vermelhas se destinam ao corredor Norte-Sul.

Esse programa conta com mais de 1000 Km de linhas em intervenção e um investimento de aproximadamente 2 mil milhões de Euros.

Em relação aos objetivos estratégicos, é preciso ter atenção em alguns pontos específicos. Primeiramente, para aumentar a competitividade do transporte ferroviário é necessário reduzir os tempos de percurso, reduzir os custos de transporte (€/Km/Contentor) e aumentar a capacidade. Quando a finalidade é melhorar as ligações internacionais, o programa tem nos corredores Sines/Setúbal/Lisboa-Caia e Aveiro/Leixões, o objetivo de potenciar o uso da ferrovia nos percursos de e para os portos nacionais. Por fim, o programa tem como objetivo de criar condições para a

interoperabilidade ferroviária, eletrificando mais de 480 Km de linhas, instalando sinalizações eletrónicas em mais de 400 Km de linhas, aumentando os comboios de mercadorias para 750 m e a instalação de travessas, as quais permitem a alteração da bitola nos corredores internacionais.

Para as regiões em análise nesse estudo, é possível destacar as obras do corredor Norte-Sul, a linha do Douro e o corredor internacional Norte. Na linha do Norte, o programa tem a finalidade de renovar o ciclo de vida da infraestrutura, redução de tempo do trajeto dos serviços de longo curso, aumentar a segurança e fiabilidade da exploração através da instalação ou modernização dos sistemas de sinalizações, aumentar a capacidade dos comboios de mercadorias em até 750 m e aumentar a segurança por meio da supressão das passagens de nível e construção de desnivelamentos. Na linha do Douro, o programa tem como objetivo de realizar a eletrificação e introdução de sinalização. Por último, no corredor internacional Norte, o investimento tem uma finalidade estruturante, permitindo a consolidação da ligação entre o arco metropolitano do Porto e o sistema do centro litoral, intervencionando mais de 250 Km de linhas. Essa consolidação tem a intenção de promover a interoperabilidade ferroviária entre Portugal e Espanha, aumentar a capacidade diária em mais que o dobro, permitir comboios elétricos na totalidade da linha Beira Baixa, melhorar alguns rasantes em troços críticos, construção das concordâncias das Beira das Mealhadas e melhorar as condições de segurança[19].

2.4.2. PNI 2030

O programa nacional de investimentos 2030 (PNI 2030) tem o objetivo de ser o instrumento de planeamento para os próximos ciclos de investimentos em âmbito nacional. Esse programa tem 3 objetivos estratégicos. São eles:

- Coesão;
- Competitividade e Inovação;
- Sustentabilidade e ação climática.

Os eixos estratégicos do setor dos transportes e mobilidade estão divididos em 5 categorias e cada uma está relacionada com os objetivos acima citados. A acessibilidade equitativa tem os objetivos de coesão e sustentabilidade. A conectividade alargada está relacionada com os três objetivos, assim como a mobilidade inteligente e as infraestruturas e equipamentos resilientes. Por fim, a mobilidade sustentável tem os desafios da competitividade e sustentabilidade.

No programa PNI 2030, o transporte ferroviário conta com 16 programas e projetos com um poder económico de 10.510 milhões de euros.

Entre os programas destinados a ferrovia, é possível destacar a nova linha de alta velocidade Porto-Lisboa, a nova linha Porto-Vigo, a modernização e eletrificação, o aumento de capacidade nas áreas metropolitanas e o material circulante[20].

A tabela abaixo apresenta todos os programas destinados as ferrovias, o seus respetivos períodos e investimentos.

Tabela 2 Programas Ferroviários

	Programas Ferroviários	Período	Investimento
F1	Nova Linha Porto – Lisboa	2021-2030	4500 M€
F2	Programa de aumento de capacidade na rede ferroviária das áreas metropolitanas	2021-2028	290 M€
F3	Programa de segurança ferroviária, renovação e reabilitação, redução de ruído e adaptação às alt. climáticas	2021-2030	450M€
F4	Programa de sinalização e implementação do ERTMS/ETCS + GSM-R	2021-2030	270M€
F5	Programa de Eletrificação e Reforço da Rede Ferroviária Nacional	2021-2030	740M€
F6	Programa de telemática, estações e segurança da operação	2021-2030	165M€
F7	Programa de melhoria de terminais multimodais	2021-2030	200M€
F8	Modernização das ligações ferroviárias a Beja e a Faro	2021-2025	230M€
F9	Modernização da Linha do Vouga	2021-2025	100M€
F10	Ligação da Linha de Cascais à Linha de Cintura	2023-2027	200M€
F11	Nova Linha Porto – Valença – Vigo (1ª Fase)	2021-2030	900M€
F12	Corredor Internacional Sul (2ª Fase)	2026-2030	150M€
F13	Corredor Internacional Norte (2ª Fase)	2021-2030	600M€
F14	Novo Material Circulante: Comboios Urbanos	2021-2029	680M€
F15	Novo Material Circulante: Comboios de Longo Curso	2021-2029	650M€
F16	Novo Material Circulante: Comboios Regionais	2024-2030	385M€

Na figura 4 é possível observar uma ilustração da nova linha Porto-Lisboa (F1). Neste projeto estão envolvidos os programas F2, F11 e F15, os quais podem ser observados na tabela 2. Os principais benefícios que serão adquiridos são:

- Redução dos tempos de percurso;
- Redução de emissões de GEE;
- Redução da sinistralidade e congestionamento;
- Aumento da capacidade atual linha do Norte para os serviços suburbanos, regionais de mercadorias.



Figura 4 Nova linha Porto-Lisboa[21].

Na figura 5 é possível observar o troço em que será realizado o aumento de capacidade na rede ferroviária das áreas metropolitanas (F2). Esse programa possui interdependências com os programas F1, F10, F11 e F14. O aumento da oferta, a redução de emissões de GEE e a redução da sinistralidade e constrangimento, são os benefícios desse programa.



Figura 5 Troços de linha para o programa F2

O programa de segurança ferroviária, renovação e reabilitação, redução de ruído e adaptação às alterações climáticas (F3) promoverá uma redução na sinistralidade, uma redução dos níveis de exposição aos ruídos, manutenção dos níveis de qualidade dos ativos e redução aos custos operacionais.

A implementação do programa de sinalização e implementação do ERTMS/ETCS + GSM-R (F4) é muito importante para a rede ferroviária no âmbito de reduzir os tempos de percurso, assim como reduzir a sinistralidade, aumentar a capacidade e a fiabilidade e aumentar a segurança.



Figura 6 Ilustração do programa F4[21].

Com o objetivo de promover a redução nas emissões de GEE, redução dos tempos de percurso e redução na sinistralidade, é implementado o programa de eletrificação e reforço da rede ferroviária nacional (F5).



Figura 7 Ilustração do programa F5[21].

Com a influência da digitalização, foi implementado o programa de telemática, estações e segurança da operação (F6), com o objetivo da melhoria da acessibilidade física e digital, do nível de serviço e da segurança de operação.

O programa de melhoria de terminais multimodais (F7), um dos mais relevantes para o presente estudo, tem como principais benefícios a redução nos tempos de percurso, redução nas emissões de GEE e a redução na sinistralidade e constrangimentos. Para isso, haverá intervenções para eliminar as restrições operacionais e funcionais existentes em ramais, terminais e estações ferroviárias de mercadorias. As restrições que pretendem ser eliminadas, são:

- Condicionantes de acesso e/ou movimentação nos feixes de receção/expedição;
- Descontinuidades ao nível da eletrificação das infraestruturas (ramais e feixes de receção/expedição de terminais);

- Limitações ao nível dos comprimentos úteis das linhas dos feixes de carga/descarga;
- Inexistência de meios internos de movimentação;

Em adição, no programa F7 contará com a construção da plataforma rodoferroviária da região Norte.

A modernização das ligações ferroviárias a Beja e a Faro (F8), tem os objetivos de reduzir os tempos de percurso, as emissões de GEE, a sinistralidade e constrangimentos e aumentar as capacidades, a fiabilidade e a segurança. Este programa tem interdependência com o F11.

Com os benefícios de reduzir os tempos de percurso e as emissões de GEE e potencializar novos serviços, será implementado o programa de modernização da Linha do Vouga (F9).



Figura 8 Ilustração do programa F9[21].

A implementação do programa da ligação da Linha de Cascais à Linha de Cintura (F10) tem os objetivos de promover a redução dos tempos de percurso, das emissões de GEE, da sinistralidade e dos constrangimentos. Este programa tem interdependência com o F2.



Figura 9 Ilustração do programa F10[21].

O projeto de materialização a nova linha Porto-Vigo (F11) tem interdependência com os programas F1, F3 e F15 e tem como benefícios de reduzir os tempos de percurso, as emissões de GEE, a sinistralidade e os constrangimentos e aumentar a capacidade da atual Linha do Minho (Nine-Valença) para os serviços suburbanos, regionais de mercadoria.



Figura 10 Ilustração do programa F11[21].

Para potenciar o transporte ferroviário será implementado o corredor internacional Sul (2ª Fase) (F12), adquirindo os benefícios da redução dos tempos de percurso, das emissões de GEE, da sinistralidade e dos constrangimentos. Este programa tem interdependências com o F2 e o F8.



Figura 11 Ilustração do programa F12[21].

Com a intenção de promover a interoperabilidade ferroviária com as redes Espanholas e Europeia, a implementação do programa do corredor internacional Norte (2ª Fase) (F13), terá como principais benefícios os de reduzir os tempos de percurso, as emissões de GEE, a sinistralidade e constrangimentos.



Figura 12 Ilustração do programa F13[21].

O programa de implementação do novo material circulante: comboios urbanos (F14), pretende adquirir 62 + 36 novas automotoras elétricas de serviço urbano. Esse programa tem interdependências com o F2 e F10. Os principais benefícios são a redução das emissões de GEE, reduzir a sinistralidade e o constrangimento e o aumento da oferta.

Visando reduzir o tempo de percurso entre Porto e Lisboa, o programa de implementação do novo material circulante: comboios de longo curso (F15) conta com a aquisição de 12+14 novas automotoras de longo curso e terá os benefícios de reduzir os tempos de percurso, as emissões de GEE, a sinistralidade e constrangimentos. Esse programa tem interdependência com o F1, F8, F11 e F12.

Por fim, para potenciar a indústria ferroviária nacional, a aquisição de 55 novas automotoras de serviço pertence ao programa de novo material circulante: comboios regionais (F16). Com interdependências com os programas F5 e F8, trará os benefícios da capacitação da indústria

nacional, melhoria na qualidade do serviço, redução na emissão de GEE, da sinistralidade e dos constrangimentos.

Através dos dados providenciados pelo governo de Portugal, é possível analisar o balanço dos projetos do programa PETI 3+ para o setor ferroviário.

Na tabela seguinte, estão apresentados os projetos incluídos no PETI 3+/Ferrovia 2020 que foram concluídos, estão em curso ou estão a ser concluídos no QFP 14/20.

Tabela 3 Projetos concluídos/ Em conclusão

Corredor	Projeto	
Fachada Atlântica	L. Minho	Nine-Valença
	L. Norte	Alfarelos-Pampilhosa / Ovar-Gaia
	L. Oeste	Meleças-Caldas
Internacional Norte	L. Beira Baixa	Covilhã-Guarda
	L. Beira Alta	Pampilhosa-V.Formoso
Internacional Sul	L. Nova/Leste	Évora-Elvas-Fronteira
	Ligação Sines-Ermidas-Grândola	
Complementares	L. Douro	Caíde-Marco-Régua
	L. Algarve	Tunes-Lagos / Faro-V.R.S.António

Na tabela 4, constam os projetos do PETI3+/Ferrovia 2020 a realizar no âmbito do programa PNI 2030.

Tabela 4 Projetos a realizar no PNI 2030

Corredor	Projeto	
Fachada Atlântica	L. Minho	Contumil-Ermesinde
	L. Oeste	Alfarelos/C. Rainha-Louriçal
Internacional Sul	L. Alentejo	Poceirão-Bombel
Complementares e Outros	L. Douro	Régua-Pinhão-Pocinho
	L. Vouga	Espinho-O. Azeméis
	Ligação Ferroviária Aeroporto de Faro	
	Prog. Terminais Multimodais	

Em adição, com o auxílio do diagnóstico setorial das ferrovias, é possível analisar os dados estatísticos das infraestruturas ferroviárias de Portugal. De acordo com o índice de competitividade, Portugal possui infraestruturas globalmente desenvolvido e tem um nível elevado de competitividade. Em termos de qualidade ferroviária, Portugal está ligeiramente abaixo da média europeia.

A Rede Ferroviária Nacional (RFN) atual tem uma extensão de 2.558 Km em exploração, o parque de material circulante ativo é composto por 354 equipamentos em tração, 102 carruagens e 3.042 vagões. Porém, Portugal ainda é um dos países da união europeia com menor densidade de infraestrutura ferroviária, com 246 Km por milhão de habitantes.

Apesar de apresentar um indicador satisfatório no desempenho médio ponderado, é perceptível que é necessário melhorar o estado global dos ativos da via. Além disso, apesar de um alto investimento na segurança, Portugal ainda está longe da média europeia. Com isso, é necessário continuar a intervenção nas passagens de níveis e outras zonas de risco da RFN.

Um dado interessante nas ferrovias é que esta contribui apenas com 0,3 % para o total da emissão nacional de CO₂, representando apenas 1 % das emissões do setor dos transportes.

Apesar de, globalmente, a capacidade instalada ser adequada, ainda há trechos de via-férrea em estado de saturação. Isso deve-se devido a procura de o transporte ferroviário ter vindo a crescer, com evoluções positivas nas quotas modais, estando mesmo assim abaixo da média europeia.

Através da avaliação dos clientes ferroviários, é possível observar os pontos de maior satisfação e insatisfação no transporte de mercadorias. Os fatores com maior satisfação são:

- Proteção das mercadorias transportadas;
- Duração do transporte (velocidade média);
- Facilidade na aquisição do serviço (procedimentos formais, documentação);
- Flexibilidade dos horários das atividades de carga e descarga.

Já entre as maiores insatisfações, constam:

- Preço;
- Disponibilização de serviços online;
- Flexibilidade dos horários dos comboios;
- Cobertura geográfica (distância da origem ou destino à rede ferroviária);
- Disponibilidade de transporte quantidades reduzidas de carga;
- Serviço de localização e acompanhamento (*track and trace*).

Com a conclusão da Ferrovia 2020, o Rede Ferroviária Nacional terá 2.655 Km em exploração, será mais interoperável e se esperam importantes investimentos nas ligações entre Portugal e Espanha.

Em suma, o programa PETI 3+ pretende:

- Modernizar e aumentar a capacidade da rede ferroviária, criar plataformas logísticas e respetivos acessos, eletrificar a rede ferroviária existente;
- Aumentar as ligações à rede ferroviária europeia, considerando a migração para a bitola europeia;
- Contruir novas ligações ferroviárias, em particular no Alentejo, e apostar nas ligações ferroviárias dentro das Áreas Metropolitanas.

Com o fim dessas intervenções na rede ferroviária, o programa tem como meta adquirir os seguintes benefícios:

- Assegurar a interligação de cidades, plataformas logísticas e portos, e compatibilizar o modo ferroviário com os outros modos;

- Melhorar o serviço de forma a corresponder às necessidades dos utilizadores, modernizar o material circulante e eletrificar a rede existente;
- Transitar para a bitola europeia e aumentar a conexão da rede ferroviária nacional com Espanha [21].

2.4.3. PVAE

O Programa de Valorização das Áreas Empresariais (PVAE) foi apresentado pelo governo em 2017, com os objetivos de reforçar a competitividade das empresas, potenciar a criação de emprego e aumentar as exportações.

O programa recomenda a melhoria das acessibilidades em 12 áreas empresariais, sendo 8 na região Norte, 2 na região Centro e 2 na região Alentejo.

Sendo a região Norte a área de mais interesse no presente estudo, as 8 intervenções em aproximadamente 41 Km de extensão, são:

- Ligação do Parque de Negócios de Escariz à A32 (S.M. Feira);
- Ligação à Área Industrial de Fontiscos (Santo Tirso);
- Ligação da Zona Industrial de Cabeça de Porca a (Felgueiras) A11;
- Ligação de Parque Empresarial de Formariz à A3 (Nó de Sapardos - Paredes de Coura);
- Ligação do Parque Empresarial de Lanheses à ER305;
- Via de Acesso ao Aveparl- Parque da Ciência e Tecnologia das Taipas (Espaço Industrial de Gandra);
- Melhoria das Acessibilidades às Áreas de Localização Empresarial de Famalicão Sul (Ribeirão e Lousado);
- Melhoria das Acessibilidades à Área de Localização Empresarial de Lavagueiras (Castelo Paiva)[22].

2.4.4. PETI 3+

O Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2015-2020 (PETI3+) é um documento derivado do PET 2011-2015. Com esse documento, pretende-se criar um quadro de orientações estratégicas para o setor.

O principal objetivo estratégico é o de contribuir para o crescimento económico. Apoiando as empresas portuguesas em todo o país.

O Plano de Investimentos Ferroviários 2016-2020 fundou-se no Plano PETI3+. No plano, um conjunto de *stakeholders* definiu algumas prioridades:

- Compromissos internacionais, incluindo os bilaterais com Espanha e os que resultam do Corredor Atlântico;
- Fomento do transporte de mercadorias e em particular das exportações;

- Articulação entre os portos nacionais e as principais fronteiras terrestres com Espanha;

O programa é financiado pelo *Community Europe Facility* (CEF) em conjunto com o programa Portugal 2020[23].

2.4.5. Plano de Recuperação e resiliência

O Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), tem o objetivo de melhorar a robustez social, económica e territorial e acelerar a dupla transição digital e climática.

Os investimentos da IP integram-se em:

- “Missing” links e Aumento capacidade da Rede;
- Ligações transfronteiriças;
- Áreas de Acolhimento Empresarial – Acessibilidades Rodoviárias;

Na figura seguinte é possível observar as áreas de intervenção do PRR na região Norte. As áreas destacadas com os círculos verdes representam os “Missing” links e Aumento capacidade da Rede, os círculos azuis representam as Acessibilidades Rodoviárias e por fim, em marrom escuro, estão representadas as Ligações transfronteiriças[24].



Figura 13 PRR[24].

2.5. Transporte Rodoviário

2.5.1. Introdução

A circulação de pessoas e produtos nas estradas, utilizando automóveis, camiões, autocarros e motociclistas, é referida como transporte rodoviário. É uma componente essencial do setor dos transportes e é essencial para a circulação de pessoas e mercadorias dentro e entre zonas urbanas, suburbanas e rurais.

Em comparação com outros tipos de transporte, o transporte rodoviário oferece uma série de vantagens. Pode viajar para uma variedade de locais e é versátil, acessível e conveniente. Embora algumas rotas possam ser afetadas por catástrofes naturais ou outras coisas que possam impedir o transporte, também é capaz de operar em todos os tipos de tempo.

O transporte rodoviário é essencial para a economia global porque torna possível que pessoas e bens viajem através de diferentes locais e promove o comércio e as trocas comerciais [25].

O acesso para a rede marítima pela rede ferroviária é feito através de uma estação ferroviária localizada dentro do porto marítimo. Nesse caso a estação é usada como um tampão entre a rede terrestre e os navios marítimos [26].

No interior dos portos, predomina o transporte rodoviário, com uma atual quota modal global de trânsito rodoviário doméstico de mercadorias superior a 60% [27].

Em comparação com as suas alternativas mais sustentáveis, tais como o transporte ferroviário, a elevada utilização do transporte rodoviário tem um impacto negativo na sustentabilidade. Os custos de produção de combustível e os custos externos do transporte rodoviário representam 93% de todos os custos externos de transporte[28].

Mais de 90% da indústria dos transportes é tipicamente constituída pela indústria dos transportes rodoviários. Uma vez que o crescimento da indústria dos transportes rodoviários ultrapassou o da indústria dos transportes, a proporção das emissões dos transportes rodoviários no total das emissões aumentou de 91% em 1990 para 94% em 2014 [29].

2.5.2. Transporte rodoviário no Norte de Portugal e Norte da Espanha

Tanto o Norte de Portugal como o Norte de Espanha dependem fortemente do tráfego rodoviário, com uma rede bem desenvolvida de autoestradas e estradas que ligam cidades, vilas e aldeias. A via principal em Portugal é a A1, que liga Lisboa no Centro com o Porto no Norte, enquanto viaja através de Coimbra e Aveiro. A A1 é um troço da autoestrada europeia E1, que liga Lisboa a Helsinki, a capital da Finlândia.

O Porto de Leixões está conectado pelos itinerários principais, IP 1 e IP 4 e com os itinerários complementares, IC1/A28, IC23 e A41 [30].

Na Figura 14 é possível observar as autoestradas que conectam o Porto de Vigo com o Norte de Portugal. As redes viárias fundamentais estão destacadas em linhas em vermelho e as redes secundárias em verde.

2.6. Transporte Multimodal e Intermodal

Promover uma transferência modal do transporte rodoviário de mercadorias para opções de transporte ecológicas, como o transporte multimodal, é uma estratégia para diminuir os efeitos negativos do transporte rodoviário. Quando os artigos são transportados num contentor utilizando dois ou mais modos de transporte diferentes, o transportador multimodal é considerado o único responsável pela operação de transporte [31].

Uma das perspetivas principais no desenvolvimento do transporte de mercadorias na Europa é o desenvolvimento dos transportes multimodais e intermodais. A maioria dos transportes de mercadorias e passageiros usam pelo menos dois meios de transportes distintos. Cerca de 80% das mercadorias transportadas por ferrovias são transportadas por outro meio de transporte. Cerca de 70% das mercadorias entregues por portos marítimos ou fluviais, são transferidos subsequentemente por ferrovias. O transporte por rodovias ou estradas interagem com praticamente todos os meios de transportes.

Os setores de transportes dinâmicos encaram uma série de desafios. Sendo os principais desafios:

- As soluções para o transporte sustentável e sérias restrições sociais e ecológicas;
- Prestação de serviço de um transporte fiável;
- Consolidação de pedidos de envios menores;
- Maiores expectativas para a qualidade dos serviços de transportes e a sua integração em sistemas flexíveis de TIC;
- Aumento no preço dos combustíveis [26].

2.6.1. Transporte Multimodal

O termo "transporte multimodal" descreve o movimento de mercadorias entre locais utilizando uma variedade de modos de transporte, incluindo camiões, comboios, navios e aviões. É um meio versátil e eficaz de enviar mercadorias em grandes distâncias, e pode ser adaptado às exigências únicas de cada remessa [32].

Os pontos de interação direta entre qualquer modo de transporte são os terminais de transporte. Atualmente, esta interação entre os centros de transporte resulta num tempo elevado e num custo elevado. Isto deve-se ao facto de cada terminal ter se tornado um ponto de acabamento para a racionalização do mercado. O transporte multimodal foi desenvolvido como uma solução para esta questão, e ajuda a encurtar o tempo gasto na mudança entre modos de transporte porque apenas um documento é necessário para o trânsito completo do mercado. Além disso, para que este tipo de transporte seja eficaz, é essencial que todos os fatores organizacionais, tecnológicos, legais, e administrativos sejam cuidadosamente considerados.

A definição de transporte multimodal é o transporte que é realizado através de mais do que um meio, também pode ser chamado de meio de transporte combinado. Atualmente, o sistema de transporte multimodal é o coração do comércio internacional, tendo como alvo a redução de custos

para os transportes e processamento da cadeia de fornecimento, sem deixar de atender a procura dos serviços de transporte porta a porta.

Há muitos benefícios para os colaboradores públicos e privados, os quais podem ser incluídos:

- Economia de tempo e custos com a utilização ideal de cada meio de transporte em cada fase da rota;
- Maior retorno do investimento em infraestrutura;
- Melhor utilização da capacidade;
- Menor consumo de energia;
- Redução dos efeitos prejudiciais para o clima e meio ambiente [26].

Com o seu baixo custo, baixa poluição e elevada eficiência, o transporte multimodal de mercadorias, como modo de organização no sistema integrado de transportes, é capaz de otimizar eficazmente a estrutura dos transportes e contornar o estrangulamento do crescimento económico.

A redução dos níveis de emissão de carbono e dos custos logísticos no setor dos transportes pode ser conseguida através de uma melhor organização e gestão do trânsito multimodal de mercadorias entre os portos marítimos e as regiões do *inland*. O transporte multimodal de mercadorias tem sido altamente considerado como uma forma de organização dos transportes pouco poluente e de baixo consumo.

A melhor utilização dos recursos de transporte na região pode ser feita através da divisão lógica da estrutura organizacional da rede de transportes entre *hinterland* e o *inland*, evitando a concorrência regional homogénea[33].

O governo chinês atribui grande importância ao trânsito multimodal de mercadorias, uma vez que este liga os portos centrais marítimos ao *inland* de uma forma eficiente e intensa.

O porto de Xangai e o porto de Ningbo-Zhoushan, os dois principais portos centrais da região do delta do rio Yangtze, têm problemas com a organização do transporte multimodal de mercadorias e com a sobreposição das zonas *inland*, devido à sua proximidade geográfica[33].

2.6.2. Transporte Intermodal

A fim de transportar mercadorias num único contentor ou veículo que pode ser transferido entre meios de transporte sem ter de ser descarregado e recarregado, o transporte intermodal refere-se à utilização de vários meios de transporte, tais como navios, camiões, comboios e aviões. Como resultado, não há necessidade de manipulação ou armazenamento em locais intermediários, o que pode poupar tempo e dinheiro e permitir a transferência sem problemas de mercadorias entre vários modos de transporte.

As remessas de longa distância ou internacionais utilizam frequentemente o transporte intermodal porque permite a utilização do modo de transporte mais económico para cada etapa do trajeto.

Um contentor de produtos, por exemplo, pode ser entregue por camião a um porto, carregado num navio, e depois transportado por mar para outro porto antes de ser descarregado e entregue por camião no seu local final.

Um dos principais benefícios da utilização do transporte intermodal é que pode eliminar a necessidade de transporte de longa distância utilizando apenas um meio de transporte, o que pode poupar tanto tempo como dinheiro. Devido à disponibilidade de meios de transporte mais ecológicos ou energeticamente eficientes, também pode ajudar a diminuir os efeitos negativos do transporte sobre o ambiente.

O fluxo contínuo de mercadorias entre várias áreas e países é possibilitado pelo transporte intermodal, que é essencial para a rede global de transportes. Como ajuda a facilitar o comércio e os negócios, é também uma parte crucial da economia mundial [34].

Com o crescimento da procura do transporte de fretes através de contentores, a eficiência das ferrovias e a flexibilidade das estradas são cada vez mais necessários para o acesso ao *inland* de e para os portos marítimo. O fluxo não pode parar nos nós. Todas as atividades dos nós devem fazer parte de um fluxo sem descontinuidades [9].

Transportes intermodais foram desenvolvidos como um caso especial dos transportes multimodais.

Transportes intermodais servem como alternativa para meios de transportes únicos para transportes de longa distância e com grandes volumes. Por definição, o transporte intermodal mantém os bens na mesma unidade de carga, porém é transportado por diferentes meios de transporte.

As mudanças de tecnologia, principalmente nos portos com a automatização da carga e descarga dos contentores, contribuem para liberar mais tempo e melhorar os fluxos de transportes. A transição para o transporte intermodal contribui para a diminuição de emissões prejudiciais e aumento do crescimento económico. O baixo consumo energético dos transportes intermodais tem uma contribuição significativa para alcançar sustentabilidade no setor de transporte europeu [26].

40% a 80% do custo global do transporte marítimo de contentores é composto por despesas de transporte para o interior dos portos. Devido a isto, muitas empresas de navegação consideram a logística *inland* como a área mais importante para reduzir os custos [35].

O transporte intermodal pode ser visto como uma rede de fornecedores de serviços de transporte. A navegação no *hinterland* pode também ser extremamente importante para melhorar o desempenho dos serviços da cadeia de abastecimento.

As considerações ambientais são incluídas na gestão da cadeia de abastecimento através da gestão ecológica da cadeia de abastecimento. No entanto, um expedidor só selecionará um modo de transporte ecologicamente benéfico, como a navegação fluvial, se este funcionar bem com a sua cadeia de abastecimento. O argumento de que o IWT é um modo de transporte mais ecológico e, em geral, mais sustentável do que o transporte rodoviário é um argumento importante,

frequentemente apresentado a nível político, para promover a inclusão do IWT nas cadeias de abastecimento intermodais[36].

A fim de estimular uma transferência modal do transporte de mercadorias da estrada para o transporte intermodal, a Comissão Europeia tem políticas que apoiam o transporte intermodal como a componente mais crucial da política de transporte sustentável dos países europeus.

Distância de transporte, facilidade de acesso às infraestruturas, embalagem de expedição (paletes ou pacotes), tipo de frete, valor, perecibilidade e fragilidade são fatores que afetam a passagem dos meios de transporte convencionais para os intermodais. A fim de expandir as capacidades das opções de transporte intermodal, as regras e práticas de mudança de modo devem ter em conta as expectativas dos clientes de serviços de transporte de mercadorias em termos de qualidade de serviço e custos, para além dos requisitos das características do transporte [31].

Inicialmente, a construção de um novo terminal intermodal pode ou não ter essas ligações integradas com os intervenientes portuários ou ferroviários, mas, em resultado de várias influências ou objetivos empresariais, a sua propriedade e disposição operacional podem mudar.

Os serviços intermodais bem sucedidos podem, por vezes, basear-se em grandes volumes e grandes distâncias, mas em mercados mais marginais, é necessário obter melhores sinergias através de táticas como a integração entre o terminal intermodal e o operador de serviços ferroviários[37].

Devido aos desafios na utilização do transporte rodoviário, a crescente promoção do transporte intermodal pode não resultar na desejada transferência modal de tais serviços. Estes desafios incluem a complexidade da prestação de serviços de transporte intermodal, regulamentos insuficientes e a falta de integração nas redes de transporte [38].

A utilização do transporte intermodal e, por conseguinte, dos terminais intermodais como uma das categorias de centros logísticos que surgem como nós nessas redes, é um dos elementos cruciais para estabelecer um elevado grau de conectividade e de eficiência da rede.

Os terminais intermodais do *inland*, que são os componentes centrais dos portos secos e estão a crescer nas zonas *inland* dos principais portos, são cruciais para o crescimento do efeito geográfico do porto e, conseqüentemente, para o desenvolvimento económico das áreas em que se situam[39].

Dado que muitas autoridades portuárias pretendam tratar de uma maior proporção dos volumes através do transporte intermodal, a ligação intermodal é importante. Uma proporção crescente de transporte intermodal exige uma melhor ligação entre os portos e os terminais intermodais do *inland*.

O volume de tráfego é o indicador de desempenho portuário mais frequentemente utilizado. O crescimento do volume de tráfego é considerado uma prova da eficácia de um porto. Apesar da utilização frequente de volumes como indicadores de desempenho, esta indicação apenas fornece

uma imagem parcial do desempenho portuário: Várias mercadorias são combinadas num único valor de tráfego. É pertinente e prático utilizar a conectividade intermodal dos portos como indicador de desempenho portuário[40].

A incorporação de numerosos portos *inland* no emergente sistema de transporte intermodal reforçou a sua função de nós de transporte. Um novo sistema de transporte de mercadorias em grandes contentores foi desenvolvido como resultado da contentorização do comércio global. A fim de melhorar a exportação de milhões de contentores dos portos marítimos, foi utilizado para esta exportação um sistema em que era essencial criar uma série de ligações com o seu *hinterland*. Este sistema incluía não só o transporte rodoviário, mas também o transporte ferroviário por canal *inland*.

Os terminais de transporte intermodal, onde têm lugar o transbordo e o armazenamento de contentores, semirreboques e caixas móveis, são uma componente crucial do sistema de transporte intermodal. Nestes terminais foram concebidos tanto nós de manuseamento e armazenamento de funcionamento independente como partes de centros de transporte como portos marítimos, portos *inland*, e centros logísticos integrados [41].

A necessidade de transporte internacional e local aumentará significativamente à medida que o comércio global se expande. A implementação de redes logísticas eficazes desde os portos até o *inland*, que são cruciais não só para a eficiência industrial, mas também para o crescimento económico e a competitividade, requer um transporte intermodal que empregue dois ou mais modos de transporte distintos. Por conseguinte, cada nação ou região tem de desenvolver métodos eficazes, duradouros e seguros para o transporte de mercadorias[42].

2.6.3. Transporte Intermodal na Europa

O transporte intermodal é essencial para o funcionamento do sistema de transporte europeu, uma vez que permite a transferência, sem complicações, de produtos entre várias regiões e nações. Podem ser utilizados uma variedade de meios de transporte, tais como camiões, comboios, navios e aviões, e é utilizado tanto para mercadorias locais como para mercadorias de longa distância.

A fim de aumentar a eficácia e sustentabilidade do sistema de transportes, a União Europeia fez recentemente grandes investimentos em infraestrutura de transportes intermodais. A criação de terminais intermodais bem como o crescimento das redes ferroviárias e fluviais são exemplos de investimentos.

Devido ao extenso comércio e negócios que têm lugar em todo o continente, bem como à diversidade das infraestruturas de transporte, o transporte intermodal é particularmente significativo na Europa. Esse modo de transporte pode ajudar a diminuir o impacto ambiental utilizando métodos de transporte mais eficientes do ponto de vista energético ou com baixo teor de carbono.

O transporte intermodal é essencial para o sistema de transportes europeu e uma parte significativa da economia do continente, uma vez que promove o comércio para as empresas regionais[38].

O transporte de contentores é o único compartilhado entre o Porto de Leixões e o Porto de Vigo [43].

2.7. *Inland*

2.7.1. Introdução

Um porto *inland* é aquele que está situado no interior, tipicamente mais afastado do oceano. Atua como um cruzamento para a circulação de produtos e como um centro de transbordo de mercadorias para o comércio internacional. Os portos *inland* encontram-se frequentemente perto de vias de transporte significativas e podem ser ligados à costa através de estradas, caminhos-de-ferro ou vias navegáveis.

Para o armazenamento, manuseamento e processamento de produtos, os terminais *inland* são estabelecimentos que fazem parte de um *hinterland*. Podem consistir em instalações de armazenamento, gruas, armazéns e outras máquinas para o manuseamento e transporte de mercadorias. A distribuição de mercadorias dentro de uma região, o transbordo de mercadorias entre diferentes meios de transporte, e a combinação de cargas mais pequenas em cargas maiores são apenas algumas utilizações para terminais *inland*, que podem ser geridos por empresas privadas, autoridades portuárias, ou outras organizações.

Ao servir de ponto focal para o movimento de mercadorias, os portos e terminais *inland* podem ser cruciais no sector dos transportes e da logística, evitando a necessidade de camiões de longa distância e outros meios de transporte potencialmente caros e prejudiciais. Ao fomentar as empresas locais e ao gerar empregos, podem também contribuir para o crescimento económico das áreas em que estão localizados [44].

Os termos *hinterland* e *inland* estão relacionados, mas têm significados distintos no contexto dos portos e dos transportes. No contexto dos portos, o termo *hinterland* refere-se à área circundante e ligada a um porto, normalmente englobando os centros económicos e as regiões que dependem do porto para o comércio e o transporte. Inclui as vias terrestres e marítimas que ligam o porto ao *inland*. O *hinterland* desempenha um papel crucial na determinação da importância e competitividade de um porto, uma vez que as atividades económicas e os fluxos de carga entre o porto e o seu *hinterland* influenciam a posição do porto e a sua capacidade comercial.

Por outro lado, o *inland* refere-se geralmente a áreas localizadas afastadas da costa ou das principais vias navegáveis e que podem necessitar de modos de transporte adicionais, como o ferroviário ou o rodoviário, para se ligarem ao porto. O *inland* depende muitas vezes dos portos para importar e exportar mercadorias. Com isso, o desempenho do porto e os fluxos comerciais são significativamente impactados, tanto em qualidade como em eficiência, pelas infraestruturas de transporte que ligam o *inland* com o *hinterland*[45].

A distância física já não é o único requisito para um *hinterland* devido às infraestruturas de transporte terrestre que se estão a tornar cada vez mais eficazes.

O desenvolvimento de terminais terrestres, portos *inland* e portos secos afastou ainda mais as zonas interiores, tornando mais difícil a análise económica dos portos e das operações logísticas.

Uma oportunidade para as autoridades portuárias se envolverem e terem um maior impacto no futuro é a expansão da influência de um porto para o *inland*[46].

Tanto os atores portuários como os do interior podem beneficiar do desenvolvimento de terminais multimodais e de portos secos no interior dos portos[37].

Os expedidores, transportadores e operadores portuários são as três categorias diferentes de intervenientes no sistema fluvial *inland*. Os modelos preveem que os carregadores se dispersarão uniformemente ao longo do rio interior. Para reduzir os seus próprios custos totais de transporte, selecionam a cadeia ou rota intermodal. Os transportadores competem pela procura de carga com o objetivo de maximizar o seu lucro individual, escolhendo a frota de navios e a taxa de frete do canal. Dependendo dos regimes de operação portuária escolhidos, os operadores portuários oferecem serviços portuários aos transportadores e estabelecem taxas de serviço portuário e capacidade portuária para cumprir os seus próprios objetivos[47].

Os portos marítimos, portos secos, transportadores intermodais, importadores e exportadores contribuem todos para determinar uma cadeia de transporte do *inland* [4].

As funções dos terminais *inland* são determinadas pela sua localização em relação aos principais centros financeiros e económicos, estrutura de propriedade, pertença a um determinado modo de transporte, capacidade do terminal e capacidade de processar uma variedade de unidades de transporte. O aumento da capacidade apenas no ponto de entrada dos portos marítimos, sem melhorias ao acesso *inland*, é considerado insuficiente para um funcionamento adequado de toda a cadeia de transporte de contentores [9].

Os fatores importantes a considerar ao analisar o funcionamento dos portos *inland* na Europa incluem a quantidade total de carga recarregada num único terminal, a presença de um terminal de contentores, e a distância através da qual o terminal conduz a maior parte das suas atividades de distribuição[48].

Dependendo da qualidade da rede de transporte do interior e da geologia física da região, o desenvolvimento de plataformas regionais de segunda linha pode por vezes até utilizar o transporte terrestre para chegar a portos mais pequenos. Escusado será dizer que um porto mais pequeno com o objetivo de se tornar um centro de segunda linha terá de ter canais e profundidades de atracação suficientes, instalações de manuseamento e, idealmente, ligações interiores de alta capacidade para satisfazer alguma da procura em terra [3].

Principal ponto são os terminais de contentores, os quais envolvem o sistema de transporte terrestre com baixa e média capacidade, camiões e comboios, e transporte marítimo em navios

com grande capacidade. O desconhecimento de eventos futuros pode ser reduzidos através da modelação. De acordo com Steenken, a modelação pode ser feita através de um dos três tipos de tomada de decisão:

1. Design de terminal
 - Arquitetos e construtores devem encontrar a melhor solução para conectar o terminal com os meios terrestres, como estradas e ferrovias;
 - A forma interior é influenciada pela conexão entre o terminal marítimo e territorial;
 - Layout do terminal: levar em consideração o fluxo de caminhos, o layout da área de armazenamento e capacidade da zona de amortecimento (buffer zone);
 - Seleção de equipamentos como a implementação de guindastes de armazenamento automáticos;
 - Capacidade de atracação;
 - Sistemas de TI- Todo o setor marítimo usa um sistema de software para controle de logística.
2. Planeamento Operativo
 - Atribuição de cais;
 - Atribuição de guindastes;
 - Planeamento de estiva;
 - Plano de armazenamento.
3. Controlo em tempo real
 - Transferência de/para a rede terrestre;
 - Atribuição de vagas [49].

Para que um terminal seja considerado um terminal *inland*, deve cumprir os seguintes requisitos:

- Uma ligação direta ao porto ou portos, independente das vias navegáveis interiores, vias-férreas e/ou rodoviárias;
- Um corredor de transporte de grande capacidade;
- As mesmas comodidades e maquinaria que o porto ou portos marítimos atraentes;
- Distribuição da carga à escala local e regional[10].

Os terminais interiores estão divididos nas seguintes categorias: terminais com ligações diretas aos portos, que têm capacidade limitada e realizam operações de carga próximas do destinatário da carga ou do porto; terminais em corredores principais concebidos para recarga rápida de unidades de transporte; o mesmo se aplica aos terminais em rotas fixas, mas apenas para pequenas quantidades de carga; terminais *hub-and-spoke*, que são os terminais centrais[50].

A nível municipal e regional, há questões relacionadas com a localização dos portos em *inland* e o seu entorno urbano [51].

Deve ter-se cuidado ao decidir onde localizar portos *inland*, uma vez que a decisão errada pode ter efeitos duradouros no desenvolvimento urbano e resultar em engarrafamentos de trânsito que aumentam o custo dos serviços logísticos[52].

Os portos *inland* com uma finalidade predominantemente relacionada com o transporte oferecem serviços para passageiros, mercadorias, e transporte terrestre rodoviário e ferroviário.

Os portos *inland* europeus podem ser divididos em portos com uma única função e uma função de transporte desenvolvida relacionada com serviços oferecidos para passageiros, mercadorias e meios de transporte. Estes portos oferecem serviços tanto para as redes de transporte marítimo como terrestre, e o seu crescimento é influenciado tanto pela acessibilidade da água para o transporte como pela quantidade de passageiros ou volume de negócios da carga.

Os portos com muitas funções são aqueles que se situam em áreas urbanas ou perto delas, tais como uma conurbação ou uma metrópole. São, por conseguinte, componentes dos seus sistemas socioeconómicos[41].

2.7.2. Evolução e Inovação

A adoção de motores a vapor em embarcações interiores ao longo da primeira parte do século XIX foi crucial para o crescimento do transporte por canais interiores na Europa, América do Norte e Ásia. A navegação *inland* tem visto um grande crescimento no trânsito em muitas massas de água como resultado de novas tecnologias, e em certos lugares é agora o principal método de transporte de mercadorias secas a granel.

Os expedidores exigem um manuseamento rápido e eficaz e uma diminuição dos atrasos dos navios porta-contentores. Isto denota uma melhor ligação com o interior, bem como um aumento da capacidade portuária e a utilização de novas tecnologias. Porém, isso resulta em um alto investimento nas instalações e também nas trocas das operações, o que muitos portos ao redor do mundo não tem poder económico suficiente para a implementação das inovações[10].

A qualidade do acesso ao *inland* depende do comportamento e cooperação de diversos representantes legais, como agências de planeamento do governo, autoridades reguladoras, operadores dos terminais, operadores dos transportes e autoridades portuárias[6].

Os portos em *inland* beneficia os camionistas, permitindo-lhes transportar mais cargas em distâncias mais curtas, permitindo a eles fazer mais carregamentos. Se forem compreendidos os atributos de inovações, no que diz respeito a sua influência nos portos, haverá uma contribuição significativa para o sucesso da implementação dos portos *inland*.

A difusão da inovação já vem sendo utilizada, com resultados significativamente positivos, no contexto da cadeia de abastecimento e fornece uma lente útil para avaliar a inovação do conceito de portos secos.

Avaliando a questão da adoção dos portos secos, é possível identificar os seguintes elementos de difusão: Vantagem relativa, possibilidade de experimentação, observabilidade, canais de

comunicação, grupos homofílicos, ritmo de inovação/reinvenção, normas, papéis e redes sociais, opinião dos líderes, compatibilidade e infraestruturas.

A vantagem relativa é o grau em que uma inovação é entendida como melhor do que a ideia que substitui. É possível avaliar o grau de vantagem relativa através de termos económicos, fatores de prestígio social, conveniência e satisfação. A vantagem relativa é diretamente proporcional com ritmo de adoção de uma inovação. No caso dos portos secos, parece haver uma elevada vantagem relativa em relação ao carril em doca e uma conexão de carril fiável.

A possibilidade de experimentação é o grau em que uma inovação pode ser experimentada com uma base limitada. Uma inovação que pode ser experimentada é menos incerta para o indivíduo que está a considerar para adoção, uma vez que permite o aprendizado através da prática.

Sendo os portos secos um investimento de alto custo e de grande infraestrutura, a possibilidade de experimentação é reduzida. As instalações funcionais no *inland* são as mais simples de pilotar, entretanto, uma instalação funcional no *inland* que tenha uma conexão direta entre uma ferrovia e um porto marítimo, exige um alto investimento de capital para pilotar.

A componente de observabilidade é o grau em que os resultados da inovação são visíveis pelos outros, sendo assim, a facilidade na compreensão dos resultados da inovação é diretamente proporcional a probabilidade dos observadores adotarem a ideia. Enquanto os portos secos podem ter um desempenho de sucesso em algumas regiões, este conceito inovador é lento a difundir-se para outras regiões devido a falta de observabilidade.

A essência do processo de difusão é a troca de informação através da qual o indivíduo se divulga uma ideia nova para um ou mais colaboradores.

A ideia inovadora, o indivíduo que possui o conhecimento da ideia, um ou mais indivíduos que não possui conhecimento e o meio de comunicação que conecta os dois indivíduos são os elementos fundamentais para o processo de difusão da inovação.

Os canais de comunicação em massa são os meios mais rápidos e eficientes na hora de transmitir informações para uma audiência com maior potencial de aderir a ideia. Entretanto, a maneira mais concreta de o acordo entre os dois interessados ainda se dá pessoalmente, onde a troca de informação se dá frente a frente.

Grupos homofílicos se referem aos pares de indivíduos interessados que partilham de certos atributos em comum como crenças, educação, status social e o gosto.

Quando relacionado com os colaboradores envolvidos com o carril em doca e conexões fiáveis no *inland*, é perceptível que o número das pessoas interessadas no assunto não são muito elevados e estão dispersas ao redor do mundo, isso dificulta a interação com pessoas de atributos similar, limitando a existência de grupos homofílicos no meio dos portos secos.

O ritmo de inovação dos componentes dos portos secos é prejudicado pelo imenso capital de investimento requerido para a melhoria da infraestrutura e também pelos acordos entre os colaboradores, os quais são primordiais para a implementação. Os acordos entre os colaboradores é considerados o aspeto mais importante para a melhoria do ritmo devido ao fato de muitas vezes o interesse seja unilateral entre os três componentes do porto.

Um sistema social é definido como um conjunto de unidades interrelacionadas que se juntam para solucionar problemas que tenham um objetivo em comum. O compartilhamento de um objetivo em comum une o sistema.

A cooperação entre os membros do sistema social e o reconhecimento do objetivo em comum são fundamentais para o sucesso do conceito dos portos secos. Este conceito tem o requisito de que os três componentes dos portos secos tenham um fluxo único, coordenando todas as atividades logísticas, incluindo agendamentos, roteamento, seguridade, carregamento, descarregamento e muitas outras atividades logísticas.

Se adequa ao cargo de líder de opinião, aquele indivíduo que tem a habilidade de influenciar outros de uma forma desejada. Este cargo é conquistado e se mantém por indivíduos com competências técnicas, acessibilidade social e conformidade para com as normas do sistema.

Quanto maior for a influencia do indivíduo que fará a apresentação do projeto de inovação, maior será a possibilidade de aceitação do público alvo.

A compatibilidade é relacionada com a inovação quando esta é consistente com os valores existente, as experiências ocorridas e a necessidade de potenciais aderentes.

A adoção da inovação usualmente depende da presença ou abstinência de alguma forma de infraestrutura. A infraestrutura pode ser dura como um edifício ou macia como o sistema de informações.

O principal fator de sucesso, partindo da multiplicidade dos agentes envolvidos, é discutir os acordos operacionais dentro de um quadro de desenvolvimento com antecedência pelo mercado.

Para permitir a transferência de contentores da estrada para a ferrovia, são necessárias ferrovias entre o porto marítimo e o interior.

Um fator decisivo essencial para a estratégia de desenvolvimento dos portos marítimos é a conectividade funcional terrestre aos portos marítimos. Tem um grande impacto sobre os portos que as empresas de navegação optam por utilizar. O *hinterland* natural ou imediato de um porto marítimo já não é determinado apenas pela distância geográfica, mas também pela concorrência com os portos marítimos vizinhos.

Os portos em funcionamento são obrigados a construir infraestruturas que forneçam capacidade suficiente para volumes crescentes de contentores por objetivos como a expansão e o lucro.

Como tanto o porto marítimo como o porto seco estão concentrados no mesmo objetivo, a inovação do porto seco está a espalhar-se mais rapidamente nos portos em funcionamento. No que diz respeito ao carril em doca e a uma ligação ferroviária fiável, parece haver uma vantagem relativa significativa no caso de portos secos.

A inovação em portos secos estende-se mais rapidamente nos portos ativos, uma vez que tanto o porto marítimo como o porto seco estão empenhados no mesmo objetivo. No que diz respeito a ferrovia em doca e a uma ligação ferroviária fiável, parece haver uma vantagem relativa significativa no caso dos portos secos.

A utilização de métodos e ideias desatualizados não será suficiente para satisfazer as expectativas evolutivas dos clientes. Uma nova perspetiva deve ser utilizada para abordar a questão.

Os colaboradores individuais necessitam de um sistema para compreender as vantagens relativas, bem como para experimentar a possibilidade de experimentação e observabilidade, dada a colaboração entre infraestruturas e organizações necessária para realizar toda a ideia do porto seco.

Os canais de comunicação, normas, papéis e redes sociais, grupos homofílicos e líderes de opinião são algumas das características da transferência de informação. A fim de estabelecer um acesso terrestre sustentável nos portos marítimos, uma instalação funcional no *inland* oferece instalações, infraestruturas, e o ritmo de inovação e reinvenção. Este grupo concentra-se especificamente em três elementos essenciais do conceito de porto seco: carris em doca, ligações terrestres fiáveis, e uma instalação funcional do *inland*. Em cada um destes componentes está envolvido um leque diversificado de partes, muitas das quais não estão relacionadas entre si. Independentemente da sua localização no sistema de acesso terrestre, o objetivo é promover a sensibilização e inspirar todas as partes interessadas a reconhecer a vantagem relativa de todo o sistema.

Uma das principais conclusões é que as vias de comunicação são difíceis para todas as partes envolvidas na adoção e utilização bem-sucedida dos portos secos. Outro resultado importante é que todos os sectores de transferência de informação, incluindo vias de comunicação, redes sociais, normas, grupos homofílicos e líderes de opinião, fornecem desafios[9].

A acessibilidade marítima dos *inlands* está diretamente relacionada com fatores como as ligações entre cidades, a abertura comercial, as despesas de transporte e a organização espacial. A comunidade portuária também precisa de opções de transporte eficientes em termos de tempo e de custos, como o crescimento do intermodalismo e dos *hinterlands* para melhorar a ligação com os *inlands*[53].

Mudanças significativas na carga e a implementação de redes de transportes marítimos regulares de *hub-and-spoke* entre portos específicos resultaram da combinação de novos desenvolvimentos de terminais, integração vertical, e cooperação entre companhias marítimas e operadores de terminais [3].

O desenvolvimento da cadeia de transporte pode ser auxiliado por uma mistura de aumento da capacidade dos contentores portuários e ligações adaptáveis e criativas ao *hinterland*.

A expansão das operações portuárias para o interior; melhoria dos serviços logísticos portuários através do desenvolvimento de ligações flexíveis, fiáveis e frequentes com o interior por diferentes modos de transporte; redução dos custos totais através da simplificação dos procedimentos aduaneiros que são concluídos em terminais interiores são os objetivos de alianças estratégicas, aquisições em terminais *inland* na perspetiva das autoridades portuárias e dos operadores portuários. Os portos podem concentrar-se na sua tarefa principal de carga e descarga de contentores desta forma, o que reduzirá em grande medida o tempo necessário para o transbordo de contentores e diminuirá o custo global[5].

As seguintes hipóteses têm sido apoiadas pela análise de regressão multivariada: a presença de um terminal de contentores que permite um certo nível de movimentação de carga, a variedade da carga que chega ao terminal, a quota de distribuição em distâncias médias, e a disponibilidade de ligações rodoviárias entre o porto interior e o porto marítimo e os destinos finais, tudo isto tem um impacto no desempenho de um porto interior individual[48].

Van der Berg e de Langen delinearão a estratégia de crescimento do Porto de Barcelona e as vantagens de ligação a possíveis localizações de terminais *inland* no seu *hinterland*[54].

Para o processo técnico de entrada de veículos de transporte rodoviário no terminal *inland*, foi otimizado um modelo dinâmico para acelerar o processo de inspeção e expedição de contentores para pátio de armazenamento de contentores[55].

2.7.3. Porto de Leixões

A cidade de Matosinhos, no norte de Portugal, é o lar do Porto de Leixões. É um importante porto marítimo que funciona como um centro de transporte intermodal, que integra várias formas de transporte como camiões, comboios, e navios para facilitar a transferência de pessoas e produtos.

Por estar situado ao longo da costa atlântica, perto da foz do rio Douro e da cidade do Porto, o porto marítimo de Leixões encontra-se numa localização estratégica. Este local serve como ponto de entrada chave para o comércio e transporte, uma vez que proporciona um acesso simples ao resto da Europa.

O porto marítimo inclui uma infraestrutura de ponta, incluindo múltiplos terminais para a manipulação de vários tipos de mercadorias, bem como edifícios e maquinaria de ponta. Além disso, dispõe de uma extensa rede de ligações ferroviárias e rodoviárias, permitindo o transporte eficaz de mercadorias de e para o porto.

Várias companhias de cruzeiros realizam rotas frequentes de e para o porto de Leixões, que serve como centro de transporte multimodal, para além de ser um destino de cruzeiros muito apreciado. Com uma longa história de pesca e atividade náutica, é também um importante centro de processamento de produtos do mar.

Sendo um nó chave para o transporte multimodal e um pilar das operações comerciais e económicas de Portugal, o porto marítimo de Leixões é uma componente crucial da rede de transportes do país. É um porto marítimo de vanguarda, bem equipado, bem ligado ao resto da Europa e crucial para a circulação de pessoas e bens em toda a área.

O Porto de Leixões está situado no norte de Portugal, noroeste da Península Ibérica, cerca de 2,5 milhas a norte da foz do rio Douro, e perto da cidade do Porto. Faz fronteira a norte e sul com os municípios de Leça da Palmeira e Matosinhos.

A acessibilidade marítima do Porto de Leixões é dada pelo canal de entrada do Porto, o qual abrange 220 metros entre as cabeças dos molhes de abrigo. No anteporto o canal alarga até 500 metros, sofrendo uma redução de 260 metros até a doca nº 1 nos últimos 113 metros. A largura da doca nº 2 é de 58 metros.

Os serviços de pilotagem são fornecidos pela autoridade portuária e é obrigatória para entrada e saída de navios, com exceção das embarcações costeiras e de cabotagem nacional até 500 GT.

Relativamente a acessibilidade terrestre, o Porto de Leixões situa-se numa zona de grande densidade populacional e industrial e está localizado a 5 Km do Aeroporto Internacional Francisco Sá Carneiro.

Em relação o domínio rodoviário, o Porto de Leixões está conectado pelos itinerários principais, IP 1 e IP 4 e com os itinerários complementares, IC1/A28, IC23 e A41.

Em relação as ligações ferroviárias, o Porto esta conectado pela principal rede ferroviária do País por intermedio da linha de cintura do Porto, a qual é estabelecida através da estação de Contumil.

Os cais convencionais do Porto de Leixões correspondem a Doca 1 (Norte e Sul), Doca 2 (Norte e Sul) e Doca 4 Norte. Com exceção da Doca 1, as outras Docas estão concessionados à empresa TCGL – Terminais de Carga Geral e Granéis de Leixões, S.A.

A principais mercadorias movimentadas no Porto são madeira (bruto, prensada e serrada), ferro, aço, rolos de chapa, pedras de granito, sucata, granéis agroalimentares, maquinaria em geral e cargas de projeto (geradores eólicos e transformadores).

Tabela 5 Docas

	Doca 1 Norte	Doca 1 Sul	Doca 2 Norte	Doca 2 Sul	Doca 4 Norte
Cais Acostável	455 m	520 m	670 m	690 m	400 m
Fundos (Z.H.L.)	-10 m	-10 m	-11 m	-11 m	-12 m
Guindagem	1-45 a 90 Ton	5- 6,2 Ton 2-16 a 40 Ton	9-6,2 Ton 2-5 a 15 Ton 1-42 a 104 Ton	9-6,2 Ton 4-12 a 18 Ton 1-29 a 104 Ton	2 ecológicos 15 Ton Sistema antipoluição
Capacidade de armazenagem	Descoberta: 17850 m ²	Descoberta: 16663 m ²	Descoberta: 34693 m ²	Descoberta: 53414 m ²	Descoberta: 22448 m ² Coberta: 2500 m ² Armazém 13 + 1500 m ² Armazém 15

A Refinaria Petrogal em Leça da Palmeira e a CEPESA são os dois principais destinatários dos líquidos a granel, especificamente produtos asfálticos e fuelóleo manuseados no Porto de Leixes.

No Porto de Leixes está localizado um Terminal petrolífero com 700 metros de comprimento e 15 metros acima da água, operado pela Petrogal - Petróleos de Portugal, S.A. Também serve para guardar a entrada no porto. O terminal é ligado à refinaria por pipelines e dispõe de três postos de acostagem conforme pode ser observado na tabela seguinte.

Tabela 6 Postos

	Posto A	Posto B	Posto C
Fundos (Z.H.L)	- 15 metros	-10 metros	-6 metros
Mercadorias	Ramas de petróleo; Produtos refinados diversos	Ramas de petróleo; Produtos refinados diversos; Gases de petróleo liquefeitos; Produtos aromáticos	Produtos refinados diversos; Gases de petróleo liquefeitos; Produtos aromáticos
Capacidade para navios	Até 100000 DWT	Até 27000 DWT	Até 5000 DWT

A fim de receber petróleo bruto para a Refinaria Petrogal, as atividades de descarga tiveram início em 2006 no TOGL - Terminal Marítimo Galp-Leça. Petrolíferos até 150.000 DWT podem atracar neste terminal, que tem fundos a -30 metros.

Os dois terminais de contentores do Porto de Leixões podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 7 Terminais de Contentores

Terminal de Contentores	Norte	Sul
Cais acostável	360 m de comprimento	540 m de comprimento
Fundos (Z.H.L)	-10 metros	-12 metros
Equipamentos (toneladas de capacidade)	2 pórticos de cais (35/45) 5 pórticos de parque (35/45) 1 <i>reach-stacker</i> 2 empilhadores frontais 14 semirreboques para transporte de contentores	4 pórticos de cais ((2) *40/75;35/45;35/50) 8 pórticos de parque ((4) 35/45; (4) 35/50) 6 <i>reach-stackers</i> 4 empilhadoras frontais 22 semirreboques para transporte de contentores
Terraplenos	6 hectares	16 hectares

Capacidade de armazenagem	4000 TEUs (2600 contentores)	15.000 TEUs (10000 contentores)
Capacidade movimentação	200000 TEUs/ano (122700 contentores)	450.000 TEUs/ano (276073 contentores)
Contentores frigoríficos	96 tomadas de alimentação	310 tomadas de alimentação

No Porto de Leixões, o Terminal Roll-On Roll-Off está situado na Doca 1 Norte, que tem fundos a -10 metros, e fornece serviços de carga e descarga de mercadorias roll-on roll-off. Este terminal fornece as características necessárias para a atracação de navios Ro-Ro, incluindo um porto na popa com uma plataforma fixa construída no cais que tem 21 metros de comprimento, 22 metros de largura no seu ponto mais largo, e 7,7% inclinado. Esse terminal dispõe de uma capacidade máxima de carga de 80 toneladas e 24 toneladas por eixo. Em adição, possui uma área de estacionamento para aproximadamente 100 trailers.

O Terminal Multiusos apoia principalmente o tráfego Ro-Ro, que ajuda as autoestradas do mar de Leixões a crescer. Está situado no quebra-mar Sul do Porto de Leixões e possui uma capacidade de manuseamento de 360 toneladas de equipamento, um cais avançado de 310 m, uma rampa Ro-Ro de 26 m de largura, e uma profundidade de -10 m (Z.H.L.). Além disso, contém um cais com 50 metros de comprimento, um cais com 155 metros de comprimento paralelo ao molhe Sul, e uma rampa de quebra-mar. Em essência, este terminal é feito para Ro-Ro e Lo-Lo ao Transporte Marítimo de Curta Distância (TMCD). Cerca de 8 hectares da área de aterro do terminal são utilizados como área de apoio.

Os navios de cruzeiros fazem parte de outro ramo de atividades do Porto de Leixões, recebendo cerca de 80.000 passageiros vindos de diferentes regiões do mundo. Para essa finalidade, o Porto dispõe de dois terminais de cruzeiros, o terminal de cruzeiros norte e sul, situados na Doca 1 Norte e no Molhe de Leixões respetivamente. O último é uma aposta moderna da APDL, tornando a indústria de cruzeiros na região Norte de Portugal mais dinâmica. O terminal de cruzeiro sul é mais moderno e tem capacidade para 2500 passageiros em embarque e desembarque. Para completar, o Departamento de Produção e Ciência, junto com o Departamento de Divulgação Científica do CIIMAR se encontram situados no mesmo edifício.

Destinados ao transporte de passageiros, ainda há o Cais Fluviomarítimo, o qual presta serviço aos itinerários turísticos do Douro, um Porto de Recreio Náutico para 170 embarcações e estacionamento ao longo do molhe.

A Doca de Recreio esta situa-se limitada pelos cais norte, oeste e Nascente (clubes) e Maréfago, e tem 50 metros de comprimento e um fundo de -2,5 metros (Z.H.L.). A Doca se encontra concessionada pela Associação de Clubes Marina Porto Atlântico. Destinada ao abastecimento de água potável combustível e energia elétrica às embarcações. A capacidade de amarração permanente está contabilizada em 248 lugares, tendo o auxílio de uma área para pontes de extensão para amarrações temporárias. Por fim, a Doca de recreio dispõe de um sistema de combate a incêndios e recipientes para lixos e óleos.

Em termos da quantidade de peixe capturado em todo o mundo, Matosinhos, que é expedido para DOCAPESCA - Portos e Lotas, S.A., é o principal porto de pesca. É o maior porto de arrasto costeiro

e o porto de sardinha mais significativo do país. Existem três cais com 1,890 m de comprimento a uma profundidade de -4 m (ZHL), onde até 46 e 20 arrastões podem atracar de uma só vez. Além disso, foram colocadas plataformas flutuantes para barcos de pesca artesanal. As melhores condições de trabalho e higiene são garantidas pela lota, aumentando a produtividade dos serviços prestados. Mesmo um sistema de leilão eletrônico computadorizado contemporâneo é inovador. A unidade frigorífica, que tem uma capacidade de armazenamento de 5.500 toneladas, e o armazém frigorífico, respetivamente, já oferecem garantias de fornecimento de gelo.

Em termos de instalações especializadas, o Porto de Leixões dispõe de silos portuários; a PETROGAL, Petróleos de Portugal, S.A; do depósito de produtos petrolífero a granel e os armazéns de cimento[56].

2.7.4. Estatísticas do Porto de Leixões

Segundo o grupo responsável pelo Porto de Leixões, é possível analisar a movimentação de cargas dos últimos 13 anos. Para o presente trabalho, serão analisados os dados dos últimos 5 anos. As movimentações de carga e descarga são divididas entre carga geral, granéis líquidos e granéis sólidos. Na carga geral são incluídas as cargas fracionadas, os contentores e as cargas RORO. Nas tabelas seguintes é possível analisar a quantidade anual de carga e descarga, por grupo de mercadorias, no período de 2018 até 2022.

Tabela 8 Carregamento de Mercadorias

Grupo de Mercadorias	2018	2019	2020	2021	2022
Carga Geral	4.647.549	4.979.657	5.106.290	5.214.905	4.918.477
Fracionada	783.626	824.194	762.950	749.481	628.216
Contentores	3.365.191	3.600.173	3.765.676	3.801.583	3.653.916
RORO	498.731	555.289	577.664	663.841	636.346
Granéis Sólidos	232.021	220.845	224.207	184.939	223.195
Granéis Líquidos	2.418.049	2.460.379	1.488.651	428.176	69.697
TOTAL	7.297.615	7.660.882	6.819.148	5.828.020	5.211.369

Com base nos dados da tabela 8, é perceptível um aumento na quantidade total de carga entre 2018 e 2019, porém, a partir deste ano, essa quantidade vem diminuindo gradualmente. Isso vem acontecendo devido a diminuição significativa nas cargas de granéis líquidos, a qual teve uma variação negativa de 97% entre o ano de 2019 e 2022. Em relação a carga geral, a movimentação de carga fracionada está sofrendo uma diminuição gradual ao longo dos anos, entretanto não tem grande impacto na quantidade total de carga. Por outro lado, a movimentação RORO vem aumentando em relação ao mesmo período. Por fim, a movimentação de contentores, assim como a de granéis sólidos vem se mantendo relativamente constante.

Tabela 9 Descarga de Mercadorias

Grupo de Mercadorias	2018	2019	2020	2021	2022
Carga Geral	4.155.352	4.186.337	4.232.401	4.727.342	4.783.862
Fracionada	198.121	209.728	235.990	547.034	580.307
Contentores	3.304.516	3.210.279	3.238.526	3.310.477	3.382.224
RORO	652.716	766.329	757.884	869.831	821.331

Granéis Sólidos	2.346.215	2.409.896	1.959.428	2.345.642	2.612.996
Granéis Líquidos	5.356.952	5.298.893	4.065.109	2.286.764	2.282.843
TOTAL	11.858.519	11.895.126	10.256.937	9.359.748	9.679.701

Analisando a tabela 9, é possível afirmar que as descargas de mercadorias sofrem um comportamento semelhante aos do carregamento, porém em diferentes proporções. A descarga dos granéis sólidos e líquidos têm números muito superiores aos da carga. Já os valores da carga geral flutuam na mesma proporção das cargas.

Na tabela seguinte, é registrada a carga total por ano em toneladas para cada grupo de mercadorias entre os anos de 2018 e 2022.

Tabela 10 Carga total por ano em toneladas

Ano	Carga Fracionada	Carga Contendorizada	RORO	Granéis Sólidos	Granéis Líquidos	Total
2022	1.208	7.036	1.458	2.836	2.353	14.891
2021	1.297	7.112	1.534	2.531	2.715	15.188
2020	999	7.004	1.336	2.184	5.554	17.076
2019	1.034	6.810	1.322	2.631	7.759	19.556
2018	993	6.702	1.158	2.582	7.775	19.209

A tabela 11 apresenta o número de contentores por ano e os TEUs (*Twenty-foot Equivalent Units*), que é uma medida padrão para o volume dos contentores.

Tabela 11 Quantidade de Contentores por ano

Ano	Nº Contentores	TEUs
2022	430.529	713.401
2021	433.069	717.954
2020	425.311	703.919
2019	412.967	685.810
2018	402.887	670.093

A tabela 12 disponibiliza os dados do movimento RORO anual.

Tabela 12 Movimento RORO anual

Ano	Unidades	Toneladas
2022	28.999	1.457.677
2021	31.611	1.533.672
2020	26.386	1.335.555
2019	25.202	1.321.619
2018	26.203	1.157.680

A tabela seguinte demonstra o número de postos para cada tipo de cais.

Tabela 13 Tipos de Cais

Tipos de Cais	Nº de postos
Cais Convencional	21
Terminal Contentores	5
Terminal Cruzeiros	1
Terminal Graneleiro	2
Terminal Oceânico	1
Terminal Petroleiro	3

A tabela 14, apresenta o número de navios por ano nos respetivos cais. É possível identificar que nos últimos 5 anos houve a extinção do terminal oceânico desde o ano de 2021, uma redução gradual no número de navios no terminal petroleiro, um pequeno aumento na movimentação de navios no terminal graneleiro, uma média constante nos navios dos terminais de contentores e no cais convencional. O terminal de cruzeiros teve números muito baixos no ano de 2020 e 2021 devido ao fenómeno da pandemia mundial, porém obteve um aumento significativo no ano de 2022.

Tabela 14 Número de navios por ano nos diferentes tipos de cais

Tipos de Cais	2018	2019	2020	2021	2022
Cais Convencional	751	747	713	741	686
Terminal Contentores	1.231	1.290	1.316	1.243	1.244
Terminal Cruzeiros	62	57	5	17	83
Terminal Graneleiro	153	157	135	160	182
Terminal Oceânico	35	39	20	-	-
Terminal Petroleiro	357	325	320	278	244

Por fim, na tabela 15, é possível observar a quantidade em toneladas de mercadorias movimentadas em cada cais no período entre 2018 e 2022.

Tabela 15 Toneladas de mercadorias movimentadas por posto de acostagem

Tipos de Cais	2018	2019	2020	2021	2022
Cais Convencional	176.789	182.940	165.845	196.898	201.259
Terminal Contentores	1.332.896	1.369.976	1.403.975	1.427.455	1.413.291

Terminal Graneleiro	469.726	514.612	473.769	552.490	556.214
Terminal Oceânico	4.059.565	4.129.369	2.153.490	-	-
Terminal Petroleiro	1.215.611	1.184.575	1.118.812	872.942	755.693

[57]

2.7.5. Caracterização do *Inland* do Porto de Leixões

O *inland* do Porto Leixões pode ser caracterizado de acordo com a localização, as infraestruturas, os serviços, as práticas de sustentabilidade, os benefícios económicos, a logística de armazenamento e a proteção de fronteiras.

O Porto de Leixões é localizado aproximadamente a 6 km do porto de Leixões, o qual é um dos principais portos de Portugal. Em adição, está localizado estrategicamente na proximidade das principais rodovias e ferrovias do país.

As infraestruturas do Porto de Leixões são modernas e entre elas podem ser incluídas os terminais rodoviários e ferroviários, pátios de contentores, armazéns e zonas de desalfandegamentos, as quais servem para facilitar a importação e exportação de bens por parte das empresas.

Dentre os serviços que o Porto de Leixões providencia a movimentação de contentores, a consolidação de carga e a armazenagem. Para a movimentação eficiente entre diferentes meios de transportes, o *inland* também conta com o serviço de transporte intermodal.

A sustentabilidade é um assunto que é de extrema importância no cenário mundial. Com isso, as práticas de sustentabilidade no Porto de Leixões são implementadas com o auxílio de tecnologias eficientes no ponto de vista energético, como painéis solares e turbinas eólicas, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental. Há também programas de reciclagem e redução de desperdícios.

Tendo em vista o âmbito económico, o Porto de Leixões desempenha um papel muito importante no desenvolvimento económico da região norte de Portugal, fornecendo para as empresas acesso aos mercados internacionais, apoiando o crescimento das indústrias locais. Além disso, o *inland* gera oportunidades de emprego e contribui para o desenvolvimento da região. Outro benefício é a contribuição na redução dos custos de transporte e a melhoria na eficiência da cadeia de abastecimento para as empresas que operam na região.

O Porto de Leixões conta com um terminal para armazenagem com grandes dimensões e modernas instalações para carga e descarga. Entre a variedade de mercadorias manuseadas pelas mais recentes tecnologias, estão os contentores, as cargas a granel e materiais perigosos.

O terminal ferroviário de mercadorias de Leixões (TFML), ocupa uma área contígua ao Porto de Leixões com 46.639 m². Na questão da infraestrutura do terminal, este tem uma capacidade para 900 TEU, possui um entreposto aduaneiro Tipo A, com armazém para exportação e uma área reservada para matérias perigosas, além de uma vigilância 24 horas e estacionamento de proximidade. Em relação a equipamentos, no TFML são encontrados 3 *reach-stacker* com capacidade de 40 toneladas, um *reach-stacker* com capacidade de 8 toneladas e um empilhador com capacidade de 8 toneladas.

O TFML encontra-se conectado à rede ferroviária nacional (RFN) através da Linha de Leixões, mais especificamente ao troço Contumil – Leixões. A infraestrutura conta com 7 linhas ferroviárias não eletrificadas, como pode ser analisado na figura 17, e de uma forma geral, as características da superestrutura da via podem ser observadas na tabela 19.

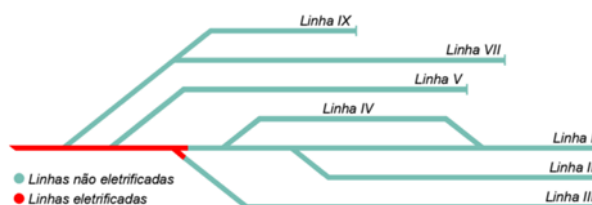


Figura 16 Conexões da linha férrea[56]

Tabela 16 Características da via

Características da via:

Carril 54 kg e balastro granítico;

Barra curta, com travessas de betão bibloco e fixação;

Elástica;

Quatro AMVs (29, 31, 33 e 34);

5 para choques de via;

326 m de catenária.

Por fim, Leixões é designado como um entreposto aduaneiro, permitindo a armazenagem de mercadorias por parte das empresas, isentando estas de determinadas taxas e impostos até estarem prontas para o transporte até o destino final. Sendo assim, o *inland* está sujeito a regulamentos especiais de alfandega e proteção de fronteiras[57].

2.7.6. Plano estratégico dos transportes – Porto de Leixões

No período de 2021-2030, o Porto de Leixões irá receber um investimento de 379 milhões de euros para criar condições de ser um porto de excelência, de desenvolvimento sustentável e criação de valor. A implementação desse plano beneficiará o porto com o aumento da competitividade, criação de postos de trabalho, redução de emissão de GEE e do congestionamento rodoviário e melhoria do nível de serviço e segurança.

Em geral, o plano tem as seguintes metas:

- Aumentar a capacidade para carga contentorizada com a construção de um novo terminal de contentores com fundos -14 metros.
- Aumentar a oferta para a movimentação de navios de granéis sólidos, nomeadamente agroalimentares, de carga geral e de Ro-Ro de maiores dimensões através da construção de um novo terminal multiusos com fundos a -14 metros;
- Reformulação do terminal de contentores norte, incluindo adaptação à movimentação de outras mercadorias (Ro-Ro), melhoria das condições de movimentação de contentores e aumento de capacidade de movimentação de cargas;
- Criar condições para a atração e fixação de agentes da logística através do aumento da capacidade de armazenagem de segunda linha do Porto de Leixões na Plataforma Logística, promovendo a eficiência global e intermodalidade;
- Aumentar a sustentabilidade ambiental do porto com a diminuição da pegada ambiental através do aumento da eficiência na movimentação de cargas, nomeadamente dos granéis sólidos, e promoção do GNL no sistema portuário.



Figura 17 Ilustração do Porto de Leixões[57]

Por fim, o plano estratégico dos transportes PTI 3+ tem o objetivo de intervir nos seguintes pontos:

- Conectar os portos à rodovia/ferrovia;
- Expandir os terminais dos Portos e melhorar as vias navegáveis nacionais, em particular a do Douro;
- Disponibilizar pontos de abastecimento a GNL.

Através destas intervenções, será possível adquirir alguns benefícios, como:

- Desenvolver e expandir os portos existentes, nomeadamente o Porto de Sines, de Leixões e de Viana do Castelo;
- Assegurar o acesso aos portos pela rede ferroviária[21].

2.7.7. Inland do Porto de Vigo – Sobreposição com o Porto de Leixões

A cidade costeira do Noroeste de Espanha, Vigo, está situada no Oceano Atlântico e é berço do Porto de Vigo. Este é um dos portos mais movimentados da Europa e do centro da província de Pontevedra. O Porto de Vigo estabeleceu-se como um importante motor económico para a cidade

e seus arredores. Supervisiona um volume de carga de mais de 4 milhões de toneladas, avaliado em mais de 12 mil milhões de euros.

A estratégia do Porto de Vigo centra-se no compromisso com o sector automóvel, a indústria pesqueira e de transformação, a construção e reparação naval, e os bens em geral, devido à sua considerável diversidade no tráfego marítimo e nos serviços. Além disso, a indústria dos cruzeiros, que tem sofrido muito com este problema de saúde.

Entre as suas vantagens e características do Porto de Vigo destacam-se o planeamento cauteloso e os resultados económicos bem-sucedidos, especialmente em tempos difíceis como o surto de coronavírus. Além disso, destaca-se por ter uma perspetiva fundamental sobre a preservação ambiental e o crescimento sustentável. Procura alcançar zero emissões até 2030 através da independência energética, uma reserva financeira, e uma redução da pegada de carbono do Porto através de uma variedade de iniciativas, incluindo o projeto Peiraos do Solpor.

A estratégia do Porto de Vigo centra-se no compromisso com o setor automóvel, a indústria pesqueira e de transformação, a construção e reparação naval, e os bens em geral, devido à sua considerável diversidade no tráfego marítimo e nos serviços. Além disso, a indústria dos cruzeiros.

As dificuldades são numerosas e preocupam-se sobretudo em abordar os perigos e vulnerabilidades inerentes à natureza do Porto. É preciso de melhorar capacidade de gerir a atividade portuária através da reorganização e do crescimento sustentável do espaço. Por um lado, o reforço da intermodalidade marítima e terrestre ajudará as infraestruturas portuárias a acomodar a crescente procura de embarcações de maior e mais longo calado. Continuar o desenvolvimento do "balcão único" também em simultâneo. Ao utilizar esta técnica, os procedimentos burocráticos que frequentemente atrasam as operações e impedem o desenvolvimento do porto podem ser acelerados.

Tabela 17 Cais e Docas

Nome	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Largura (m)	Usos
Em bacias de pesca				
Arenal Quay (1º Alinhamento)	292	14	35	Carga Geral Convenciona
Arenal Quay (3º Alinhamento)	231	10	30	Multiuso
Cais Transversal Oeste	298	9	15	Carga Geral Convencional
Cais Transversal Este	217	14	35	Carga Geral Convencional
Cais Transversal Norte	170	15,50	35	Carga Geral Convencional

Cais de Comércio	250+50	9	25	Multiuso
Cais de Guixar	762	15	25	Contentores

O porto marítimo de Vigo desempenha um papel importante na economia local, para além do trânsito intermodal. O porto apoia numerosas empresas locais e tem centenas de empregados. É uma ligação crucial que permite o comércio e a expansão económica na cadeia global de abastecimento.

Com uma área de 862.354 m², as docas de Bouzas são as maiores instalações industriais e portuárias atualmente em uso no Porto de Vigo. Dependendo da atividade que ocorre em cada uma delas, está separada em duas áreas principais, o terminal Ro-Ro e a doca de reparação.

Apesar de ter seis estaleiros primários na região de Beiramar, o sector tem 36 rampas de lançamento espalhadas por ambos os lados do rio. Na zona de serviço do porto, entre Beiramar, Teis, Moaa, e Espieiro, há um total de 16 rampas de lançamento.

O estatuto dos recifes de Vigo como líder mundial na pesca para consumo humano é crucial para a cidade portuária. Mais de 80% das capturas de Vigo são congeladas e são entregues a navios congeladores da frota pesqueira, bem como a navios de contentores ou de comércio refrigerado (640.077 t) (78.265 t.). Estas estatísticas confirmam que o porto de Vigo é uma localização estratégica global chave do sector pesqueiro.

A atual configuração do Porto de Pesca consiste em cinco mercados de peixe, nomeados como Mercado de altura, Mercado Interno e Grande Mercado de Peixe, Mercado do litoral, Mercado de marisco, e o Mercado Digital. Além disso, o porto de pesca ainda possui quatro docas, uma zona de viveiro e uma zona de armazenamento a frio [50].

Com pessoal altamente qualificado, a Pérez Torres Marítima, SL serve como agência marítima em Vigo, atendendo a todas as necessidades dos navios e fornecendo uma resposta rápida e eficaz aos armadores, capitães e tripulações. Além disso, trata de todos os documentos necessários para o navio e para a carga que transporta [58].

2.7.8. A influência das autoridades europeias no sistema de Portos *Inland*

O crescimento e o funcionamento dos portos *inland* na Europa foram significativamente influenciados pela União Europeia (UE). A UE pôs em vigor uma série de leis e políticas destinadas a aumentar a eficácia e competitividade das infraestruturas de transporte europeias. Também financiou uma série de iniciativas que visam o avanço dos portos interiores.

A promoção da mobilidade intermodal, que implica a utilização de numerosos modos de transporte (tais como estradas, caminhos-de-ferro e vias navegáveis) na transferência de produtos, é um dos principais objetivos da UE no que diz respeito aos portos *inland*. Isto pode melhorar a eficácia e eficiência da circulação de mercadorias, reduzindo simultaneamente o congestionamento e a poluição. Para o conseguir, a UE fez investimentos no desenvolvimento de infraestruturas e instalações dos portos *inland* e apoiou projetos para aumentar a conectividade e interoperabilidade de vários modos de transporte.

A UE procurou ainda encorajar a construção de terminais intermodais, que são estabelecimentos que facilitam a transferência de mercadorias entre vários meios de transporte. Estes terminais, que podem ser encontrados em portos *inland* ou noutros locais, são criados para possibilitar a movimentação fácil de carga entre vários modos de transporte, tais como de camiões para comboios ou de navios para barças.

Em geral, a UE tem patrocinado numerosos projetos para aumentar a eficácia e competitividade do sistema europeu de transportes e tem desempenhado um papel importante na promoção do desenvolvimento e funcionamento dos portos interiores na Europa[59].

A variedade de portos em toda a Europa é um facto bem conhecido. Um dos fatores mais importantes que afeta esta variedade é a governação. Podemos distinguir dois níveis de governação quando usamos a frase "governação portuária": a governação do porto e a governação da autoridade portuária. Enquanto o último se preocupa com o nível interno da empresa ou "governação empresarial" da autoridade portuária, o primeiro corresponde ao grande grupo de intervenientes económicos, sociológicos e de políticos em um porto.

A governação portuária é uma ideia ampla que inclui muitos aspetos diferentes. A análise dos procedimentos de governação pode ser feita utilizando sete categorias diferentes de parâmetros: devolução, governação empresarial, perfil operacional, autonomia funcional, proatividade funcional, responsabilidade de investimento, e autonomia financeira.

Dois componentes formais e dois informais podem ser definidos como os fatores essenciais aos quadros conceituais. O quadro jurídico e legislativo e as capacidades financeiras constituem as duas partes formais. As componentes informais têm a ver com a distribuição do poder dentro do Estado e o estilo de gestão que prevalece dentro da autoridade portuária[60].

2.8. Automatização e digitalização das operações portuárias

Nos dias de hoje, as operações portuárias são mais rápidas e precisas devido à automatização e à digitalização. Ao acelerar a carga e a descarga de mercadorias, as tecnologias automatizadas, incluindo gruas automáticas, sistemas de manuseamento de carga e scanners de contentores, aumentam a produtividade dos portos e reduzem os tempos de execução.

Em adição, a abertura e a exatidão dos dados concretizam os resultados da digitalização. Os operadores portuários ao adotarem a tecnologia digital para acompanhar e controlar a carga, podem garantir que os dados são consistentes e corretos, diminuindo os erros e aumentando a eficiência. A digitalização também torna possível rastrear e monitorizar a carga em tempo real, dando aos gestores portuários a capacidade de reagir rapidamente a quaisquer problemas que possam ocorrer.

Para além disso, os operadores portuários conseguem racionalizar as operações graças à automatização e à digitalização. Os operadores portuários podem identificar ineficiências e tomar medidas para racionalizar os procedimentos e reduzir os custos, tirando partido dos dados e da análise. Por exemplo, para colocar os contentores de forma otimizada e minimizar a necessidade de manuseamento posterior, podem ser utilizados dados sobre os movimentos dos contentores[61].

2.9. Indústria 4.0

A Quarta Revolução Industrial, muitas vezes conhecida como Indústria 4.0, tem tido uma influência substancial em várias empresas, incluindo o sector portuário. As mudanças trazidas pela Indústria 4.0 também tiveram um impacto no *inland* dos Portos, como o de Leixões.

A fusão de tecnologias de ponta como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial, a análise de grandes volumes de dados e a automação é o que define a Indústria 4.0. Estas tecnologias alteraram significativamente a forma como o porto funciona e são vistas de uma forma geral no contexto do *inland* do Porto de Leixões.

A maior utilização da automação nas operações portuárias é uma das melhorias mais proeminentes trazidas pela Indústria 4.0. Com a introdução de tecnologias automatizadas, incluindo guas automatizadas, máquinas de movimentação de carga e scanners de contentores, Leixões aumentou a produção e a eficiência do porto.

A mão-de-obra e as competências necessárias no setor portuário mudaram por influência da Indústria 4.0. Há uma maior procura de pessoas com capacidades em análise de dados, inteligência artificial e tecnologias de automação, uma vez que a automação e as tecnologias digitais são utilizadas com mais frequência. A fim de proporcionar aos seus trabalhadores as capacidades necessárias para funcionar num ambiente de Indústria 4.0.

Em conclusão, a automação e a tecnologia digital têm sido utilizadas com maior frequência, o que melhorou a eficiência, a transparência e a otimização. Também alterou as competências necessárias à mão-de-obra e a forma como os portos funcionam no seu todo. Espera-se que o *inland* do Porto de Leixões e o setor portuário em geral sofram mais alterações à medida que a Indústria 4.0 se desenvolve[62].

2.10. Metodologias

Os portos *inland* podem inovar e melhorar as suas operações de várias maneiras:

- Investir em equipamento e infraestruturas: Os portos *inland* podem fazer investimentos em maquinaria e infraestruturas que aumentarão a eficácia e a fiabilidade das suas operações. Isto pode incluir itens como guas, aparelhos de carga e descarga, instalações terminais, e outras maquinarias especializadas;
- Utilizar tecnologia de ponta: Os portos *inland* podem aumentar a precisão e eficiência das suas operações através da implementação de tecnologias de ponta como automação, análise de dados, e sistemas logísticos inteligentes;
- Encorajar colaborações e parcerias: Os portos *inland* podem cooperar com outras empresas, tais como empresas de transporte, fornecedores de serviços logísticos, e instituições governamentais, para criar e implementar novas estratégias e novas ideias;
- Promover a sustentabilidade: Para diminuir o seu impacto ambiental e aumentar a sua sustentabilidade, os portos *inland* devem adotar práticas e tecnologias sustentáveis, tais como os automóveis elétricos;

- Criar serviços especializados: Para satisfazer os requisitos particulares de certos tipos de carga, os portos de navegação *inland* podem prestar serviços especializados, como armazenagem ou manuseamento de artigos perigosos a temperatura controlada.

Em geral, os portos *inland* podem inovar e melhorar os seus sistemas de transporte intermodal e melhorar as suas operações de várias formas, tais como fazendo investimentos em infraestruturas e equipamento, implementando tecnologias de ponta, encorajando parcerias e colaborações, promovendo a sustentabilidade, e criando serviços especializados [63].

As necessidades mais frequentes que o estudo dos autores otimizaram incluem: despesas totais e despesas necessárias para a construção de terminais *inland*; custos globais de transporte (fixos e variáveis) para vários sistemas de transporte; tempo global de transporte, entre outros.

Os procedimentos tecnológicos são uma das componentes mais cruciais tanto dos terminais de contentores terrestres como marítimos. Os procedimentos técnicos nos terminais portuários são bem conhecidos e bem definidos, mas ainda estão pouco desenvolvidos e vagamente definidos nos terminais em *inland*.

Um aumento da capacidade operacional do transporte ferroviário e a poupança de tempo no despacho de contentores, bem como uma diminuição dos custos totais de manipulação nos portos interiores, poderão resultar da otimização do armazenamento de contentores com o objetivo de evitar transferências desnecessárias [10].

Do ponto de vista económico, os fatores do lado da oferta incluem deseconomias de escala nas plataformas tradicionais, um aumento dos serviços diretos, um aumento do tamanho dos navios de linha principal, um aumento dos grandes navios de alimentação que fazem escala a partir das plataformas de primeira linha, que são depois transbordados para alimentadores mais pequenos para servir portos locais, e um aumento da sobre capacidade nos pequenos portos locais. Os fatores do lado da procura incluem um mercado cativo local de dimensão considerável e a procura agregada dos pequenos portos locais que poderiam ser capturados.

De um ponto de vista estratégico, as companhias marítimas e alianças estão a tentar estabelecer hierarquias portuárias específicas do grupo, como resultado do crescimento generalizado das economias de rede que resultou da integração vertical e horizontal no sector dos transportes marítimos [3].

Com a ajuda de uma ferramenta de software matemático, foram especificados vários requisitos para atingir a rentabilidade individual e social na distribuição de contentores multimodais continentais como medidas operacionais destinadas a melhorar a competitividade e sustentabilidade do *hinterland* do porto [64].

Com base em critérios pré-determinados para a conceção de terminais e seleção de equipamento, Abacoumkin e Ballis investigaram as possibilidades de aumentar a produtividade do equipamento terminal nos terminais *inland* rodoviários e ferroviários na Europa. Foi construído um sistema

especializado para este fim como parte de uma ferramenta de modelação integrada com o objetivo de comparar e contrastar os designs dos terminais ferroviários tradicionais e de ponta. Um módulo de simulação é utilizado para ajudar o sistema de peritos proposto, tal como um módulo de cálculo de custos[65].

Um modelo matemático baseado em algoritmos genéticos desenvolvido por Carrese e Tatarelli foi utilizado para reduzir os custos associados ao processamento de contentores que eram transportados por comboio para um terminal *inland*[66].

Uma formulação matemática geral pode ser solução para o problema de colocação de centros de transbordo intermodais.

Com base no problema p-median, Limburg e Jourquin sugeriram um método para a localização do terminal central. O objetivo do modelo sugerido inclui a redução do custo do transporte rodoviário através da utilização de portos interiores e transporte ferroviário[67].

De acordo com [68] a modelagem de simulação é baseada em agentes para examinar possibilidades de mudança modal e simular comportamentos de escolha de modo. Esta investigação de um corredor português de transporte terrestre de curta distância concluiu que as políticas de transferência modal para corredores de curta distância deveriam conter medidas distintas das dos corredores de longa distância porque apenas o preço influencia significativamente a escolha do modo no corredor.

A possibilidade de transferência modal num corredor específico de transporte de contentores interiores de curta distância foi examinada utilizando o método de experiência de escolha declarada. Os inquiridos escolhem uma alternativa de entre alternativas em conjuntos de escolha fixos ou de mudança na experiência, que inclui uma variedade de possibilidades, incluindo combinações de valores de atributos[31].

3. MÉTODOS E APLICAÇÃO

Com a sua capacidade de mover produtos de uma maneira rápida e eficaz, através de diferentes meios de transporte, o transporte intermodal vem recebendo mais importância na economia global. Entretanto, a indústria enfrenta uma série de dificuldades, desde pequenas complicações com quadros reguladores, até uma possível desatualização das inovações tecnológicas. Este estudo visa complementar a resposta a algumas questões de investigação, a fim de compreender melhor as exigências e preocupações dos grandes *players* no transporte intermodal. Os assuntos que serão abordados nas questões têm como foco conhecer quais as oportunidades e desafios que os *stakeholders* enfrentam atualmente e como estão a lidar com essa situação. Este estudo procura responder a estas questões de investigação com o objetivo de apresentar uma atualização da situação do setor do transporte intermodal no seu *inland*.

As respostas para a presente investigação tornaram-se possível através da metodologia de entrevista com guião semiestruturado. Foram realizadas 5 entrevistas com grandes *players* do transporte intermodal, relacionados com o *inland* do Porto de Leixões, para dar respostas qualitativas para a investigação.

Em geral, a coordenação entre os meios de transporte, as infraestruturas, as novas tecnologias, o cumprimento de regulamentos relevantes, os custos e a segurança são os principais desafios enfrentados por um porto *inland*.

3.1. Determinação do Público-Alvo

Para a realização do presente trabalho e baseado na revisão de literatura e trabalho de partida [69] foram determinados os grupos de *stakeholders*, aos quais será aplicado um inquérito com um conjunto de questões para cada grupo de entrevistado.

Os agentes portuários têm uma importante função no *inland* do porto, a qual consiste em facilitar o movimento eficiente de bens através do transporte intermodal. Sendo assim, dentre os diversos desafios encontrados, a infraestrutura, as regulamentações e os tipos de serviços prestados para os demais *stakeholders* são questões relevantes para esse grupo de entrevistados.

Outro grupo muito relevante para o sucesso do transporte intermodal são os agentes de navegações. Representantes desse grupo têm a responsabilidade de não apenas manter a coordenação com as companhias de navegação, mas também têm o importante papel de garantir a segurança da carga até o destino final, tendo em conta as devidas documentações, rastreamento e providenciando um excelente apoio ao cliente aos *stakeholders* envolvidos na cadeia de abastecimento.

Em adição, os operadores logísticos representam um papel crucial no transporte intermodal. Entre as diversas responsabilidades destinadas para esse grupo, é importante destacar o manuseamento das cargas, no qual é efetuado tanto o carregamento e descarregamento das cargas usando equipamentos especializados, quanto a transferência entre os meios de transportes. Além disso, os operadores logísticos têm o importante papel no armazenamento das cargas.

Por último, é possível destacar as empresas colaboradoras do transporte intermodal. Para esse grupo de entrevistados, é destacado tanto a responsabilidade com os riscos e os custos associados com a movimentação de cargas, quanto a sustentabilidade.

A destacar os seguintes *stakeholders*: Medway, One Shipping LTDA e APDL

3.2. Justificativa para a escolha dos entrevistados

Para justificar que os cinco entrevistados são os principais representantes dos *stakeholders* relacionados ao transporte intermodal no porto de Leixões, é preciso fazer uma seleção estratégica, seguido de diferentes perspectivas do assunto entre os entrevistados.

A seleção dos entrevistados foi feita com base de uma amostragem intencional, selecionando os representantes que possuíam influencia significativa no âmbito do transporte intermodal no Porto de Leixões.

Primeiramente é possível destacar a APDL como responsável pela gestão dos portos do Douro Leixões e Viana do Castelo. Apesar de não ser uma empresa de transportes em si, a APDL desempenha um papel muito relevante para o transporte intermodal no *inland* do Porto de Leixões, como na infraestrutura portuária, na coordenação da operações e planeamento do porto, com as parcerias e colaboradores, assim como na promoção do comércio e investimento.

Subsequentemente, a Medway é uma empresa de transportes ferroviários que também tem uma representatividade muito relevante para o desenvolvimento do transporte intermodal no Porto de Leixões. Dentre as características que estão relacionadas com a relevância da Medway para o PL, estão a conexão eficiente, a redução do congestionamento rodoviário, a sustentabilidade ambiental e as conexões internacionais.

Por fim, a colaboração da ONE-Line Shipping tem uma relevância significativa no tema pois é importante destacar que as empresas de transporte marítimo, possuem uma função crucial no transporte intermodal, pois conectam os portos a outras áreas por meio de suas redes de transporte. As empresas de transporte marítimo desempenham um papel fundamental no comércio internacional e no transporte intermodal, facilitando o movimento de mercadorias de forma eficiente e conectando diferentes meios de transporte.

3.3. Desenvolvimento das Metodologias

Para o presente trabalho, será utilizada, essencialmente a metodologia qualitativa para recolha de dados, tendo como auxílio as informações recolhidas no capítulo 2, onde fez-se a recolha dos dados secundários e quantitativos.

A metodologia aplicada foi o instrumento de entrevista com guião semiestruturado para o âmbito qualitativo. Este instrumento consiste em realizar 5 entrevistas com grandes *players* do transporte intermodal, os quais tem uma significativa importância para o Porto de Leixões. O conteúdo das entrevistas é baseado em um guião semiestruturado, contendo 15 questões relativamente aos constrangimentos e perspectivas do transporte intermodal no *inland* do Porto de Leixões.

Diferente dos inquéritos estruturados, os quais utilizam um conjunto de questões fechadas, o método a ser utilizado é realizado com a utilização de questões abertas, o que permite aprofundar o tema de investigação[70].

A entrevista semiestruturada apresenta como vantagem o fato de não exigir uma ordem concreta na elaboração das questões. Em adição, permite uma maior flexibilidade na exploração da investigação. A utilização de um guião de entrevista auxiliará o entrevistador durante a recolha de dados, desde que algumas informações necessárias não podem ser adquiridos por pesquisa bibliográfica[71].

Para a aplicação do guião semiestruturado, é preparado um conjunto de questões para orientar as entrevistas. Em adição, o investigador pode realizar perguntas complementares para esclarecer as respostas do entrevistado. Isso permite que a entrevista decorra de uma maneira mais natural entre os participantes.

Os inquéritos semiestruturados são recomendados quando o tema de investigação é considerado complexo, requerendo uma perceção mais profunda entorno do tema. Para o tema da caracterização do *inland* de Leixões em transporte intermodal, as entrevistas podem recolher informações relevantes de acordo com a compreensão e experiências dos entrevistados, focando os desafios e oportunidades para áreas específicas que caracterizam o *inland*.

Para a aplicação desta metodologia, foi organizada entrevistas online, adotando a plataforma Microsoft Teams para realizar as entrevistas.

3.4. Definição da Questão de Investigação

Tendo em foco o objetivo desta dissertação, foi desenvolvida a seguinte questão de investigação:

Q - Com base na caracterização do *inland* do porto de Leixões e revisão bibliográfica, é possível caracterizar a utilização do transporte intermodal e dar contribuições para a sua eficiência e sustentabilidade?

Com base nessa questão de investigação, foi desenvolvido um guião semiestruturado, com perguntas específicas sobre o assunto e que irá contribuir para o desenvolvimento do tema.

3.5. Guião Semiestruturado

Com o objetivo de auxiliar o estudo da questão de investigação, foi elaborado um guião semiestruturado contendo 15 questões sobre a rede ferroviária, os serviços prestados em conjunto com o *inland* do porto de Leixões, a eficiência, a sustentabilidade e o transporte de mercadorias.

- Questão 01

Embora a infraestrutura seja essencial para facilitar o transporte intermodal, há uma série de outros fatores que podem ter um grande impacto na sua eficiência. É possível compreender melhor esses fatores associadas ao transporte intermodal de mercadorias através da seguinte questão:

Q₁ – Quais são os fatores que impactam na eficiência do transporte intermodal de mercadorias para além das infraestruturas? É possível priorizar do mais importante para o menos importante?

- Questão 02

Devido às crescentes preocupações com o impacto ambiental, o consumo de energia e as alterações climáticas, a sustentabilidade surgiu como uma componente crítica dos sistemas de transporte modernos, em particular do transporte intermodal de mercadorias. Para auxiliar na análise dos fatores que afetam a sustentabilidade, foi desenvolvida a questão abaixo.

Q₂ - Quais são os fatores que impactam na sustentabilidade do transporte intermodal de mercadorias? É possível priorizar do mais importante para o menos importante?

- Questão 03

Para avaliar o potencial do *inland* do porto de Leixões e apoiar soluções para o transporte intermodal sustentável e eficaz, é essencial compreender as barreiras relacionadas com a mudança da rodovia para a ferrovia na movimentação de mercadorias. É possível encontrar áreas de melhoria e sugerir soluções para ultrapassar essas dificuldades, analisando os obstáculos à adoção do transporte ferroviário e oferecendo uma visão das suas consequências. O resultado será um sistema de transportes mais sustentável e eficiente.

Q₃ – Quais as barreiras para a passagem do transporte rodoviário para o ferroviário?

- Questão 04

Para avaliar a eficiência global e o potencial do *inland* do porto de Leixões na viabilização do transporte intermodal, é essencial compreender os constrangimentos e dificuldades que impedem a transferência eficiente de mercadorias do porto para os seus destinos. A análise destes constrangimentos permite identificar áreas específicas de melhoria e sugerir soluções para os problemas, contribuindo para a criação de um sistema de transporte intermodal mais eficaz.

Q₄ – O que está a limitar o transporte intermodal de mercadorias no *inland* do Porto de Leixões?

- Questão 05

O *inland* do porto de Leixões tem problemas e possibilidades, que podem ser melhor compreendidos através do reconhecimento de outros meios de transporte que concorrem com o transporte intermodal. É possível avaliar a posição do porto, identificar áreas de melhoria e sugerir medidas para aumentar a sua competitividade no mercado do transporte intermodal, analisando os elementos que impulsionam a concorrência e compreendendo as suas consequências.

Q₅ – O que está a competir com o transporte intermodal?

- Questão 06

A compreensão das variáveis que afetam as preferências dos clientes na escolha do meio de transporte intermodal, oferece uma visão importante das vantagens do transporte ferroviário no contexto do porto de Leixões. É possível avaliar as necessidades do mercado em termos de transporte ferroviário através da análise destes fatores. Em adição, é possível descobrir as exigências e expectativas dos consumidores.

Q₆ – Na sua opinião, quais são as razões para a escolha do transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário por parte dos clientes?

- Questão 07

A compreensão das variáveis que desincentivam a adoção do transporte ferroviário pelos consumidores e os levam a optar pelo transporte rodoviário oferece informação perspicaz sobre as dificuldades e obstáculos que o *inland* do porto tem em atrair clientes para os serviços intermodais ferroviários. É possível encontrar áreas de melhoria, sugerir formas de contornar os obstáculos e aumentar a competitividade do porto no setor do transporte intermodal através da análise destas restrições.

Q₇ – Na sua opinião, quais são as limitações que levam os clientes a não escolher o transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário?

- Questão 08

Com o conteúdo da questão 8 é possível examinar a possível influência nas operações, competitividade e sustentabilidade do *inland* porto de Leixões através da compreensão do cenário em mudança dos planos estratégicos de transporte, que oferece informações esclarecedoras sobre a direção futura da indústria. É possível descobrir novos padrões, prever desenvolvimentos futuros e sugerir formas de adaptar o porto à evolução do cenário dos transportes através da análise destas alterações.

Q₈ – Existem vários planos estratégicos para os transportes, na sua opinião o que irá mudar a médio-longo prazo?

- Questão 09

A compreensão da procura do mercado, dos perfis de carga e dos requisitos operacionais do transporte ferroviário no contexto do *inland* do porto de Leixões pode ser obtida através do conhecimento dos vários tipos de mercadorias que são transportadas por ferrovia de e para o porto. Ao analisar estes carregamentos, é possível avaliar as suas características, volumes e padrões e sugerir planos para melhorar as opções ferroviárias do porto e satisfazer as exigências destes carregamentos específicos.

Q₉ – Quais são as cargas mais movimentadas por ferrovias de e para o Porto de Leixões?

- Questão 10

É possível obter informações sobre a dinâmica do mercado, os perfis dos clientes e os laços comerciais no sector do transporte ferroviário através da compreensão dos principais clientes envolvidos na movimentação das principais mercadorias através de ferrovia. É possível avaliar as necessidades, exigências e expectativas específicas destes clientes-chave através da sua observação, podendo depois sugerir táticas para melhorar as relações com os clientes, atrair novos clientes e maximizar os serviços ferroviários do porto.

Q₁₀ – Quais são os principais clientes associados às cargas mais movimentadas por ferrovia?

- Questão 11

A infraestrutura, a conectividade e as capacidades do *inland* do porto de Leixões enquanto plataforma de transporte intermodal podem ser melhor compreendidas através do conhecimento

dos terminais intermodais localizados no porto. Ao analisar estes terminais intermodais, podem ser avaliadas as suas características, produtos e procedimentos operacionais.

Q₁₁ – Quais os terminais de intermodal que estão no *inland* do Porto de Leixões?

- Questão 12

A compreensão do impacto das infraestruturas é fundamental para avaliar as capacidades, os constrangimentos e as possibilidades do *inland* do porto de Leixões como plataforma de transporte ferroviário. A infraestrutura desempenha um papel crucial na facilitação de operações de transporte intermodal eficientes e fiáveis. É possível avaliar a eficácia da infraestrutura atual, identificar oportunidades e desafios relacionados com a infraestrutura e propor estratégias para otimizar o desenvolvimento da infraestrutura.

Q₁₂ – Que impacto tem tido as infraestruturas no transporte intermodal, nomeadamente o ferroviário?

- Questão 13

É possível analisar o impacto dos elementos positivos e negativos na eficácia, competitividade e sustentabilidade do porto interior de Leixões, analisando os aspetos positivos e negativos. Em seguida, pode sugerir medidas para capitalizar os fatores positivos e atenuar os negativos.

Q₁₃ – Quais são os fatores que estão a impactar de forma positiva e negativa no *inland* do Porto de Leixões?

- Questão 14

Conhecer a importância do porto no contexto do sistema de transporte intermodal oferece uma visão importante da sua função, contribuições e influência nas redes logísticas locais e globais. O impacto do Porto de Leixões nos fluxos de carga, nas preferências de meios de transportes, na conectividade e no desenvolvimento económico pode ser examinado através da análise da sua importância. Poderá então sugerir métodos para reforçar a posição do Porto de Leixões e otimizar as suas vantagens no panorama do transporte intermodal.

Q₁₄ – Na sua opinião, qual é a importância do Porto de Leixões para a dinâmica do transporte intermodal?

- Questão 15

Conhecer a interação e o potencial conflito entre Leixões e outros *inlands* pode ser extremamente benéfico para compreender a dinâmica regional, a rivalidade e a cooperação no âmbito do sistema de transporte intermodal. É possível analisar a sobreposição de regiões de mercado, rotas comerciais, escolhas de meios e desenvolvimento de infraestruturas, observando a forma como o *inland* do porto de Leixões interfere com outros *inlands*. Em seguida, pode sugerir estratégias para maximizar a colaboração, reduzir conflitos e melhorar a eficiência global da rede de transportes intermodais.

Q₁₅ – Na sua opinião, qual a interferência do *inland* do Porto de Leixões nos outros *inlands* (Vigo/Sines)?

3.6. Validação da Metodologia

Como todas as entrevistas foram realizadas online, a validação partiu de uma reunião criada pelo autor, na qual foi aplicado o questionário do guião desenvolvido para averiguar se estava tudo de acordo. Feito isso, foi marcada uma reunião com o João Martins, da Medway, para realizar o mesmo procedimento de validação.

Por fim, a próxima etapa foi contactar os entrevistados por email, agendar as reuniões e desenvolver as metodologias, apresentando e discutindo os resultados. Cada entrevista teve duração média de 40 minutos e tudo decorreu como o planeado.

4. RESULTADOS QUALITATIVOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo, serão apresentados os resultados das entrevistas realizadas com os grandes *players* relacionados com o *inland* do Porto de Leixões em transporte intermodal, nomeadamente o ferroviário.

4.1. Apresentação de resultados

4.1.1. Entrevista com Filipe Mortagua

A primeira entrevista foi realizada com o coordenador da CRM (*Customer Relationship Management*) da Madway.

Nas questões sobre o que tem impactado a eficiência e a sustentabilidade do Porto de Leixões, segundo o entrevistado, o teor dessas questões tem um âmbito mais operacional, portanto o mesmo não se sentiu confortável para responder.

Quando questionado sobre as barreiras para a passagem do transporte rodoviário para o ferroviário, o entrevistado colocou que segundo os inputs recebidos por parte dos clientes, a principal barreira da passagem do transporte rodoviário para o ferroviário é o tempo de trânsito, ou seja, a ferrovia, na maior parte das vezes, não consegue ser tão ágil quanto a rodovia em termos de comparação e no âmbito quantitativo. Adicionalmente, relatou que o comboio necessita ser carregado ou descarregado num terminal, enquanto o camião descarrega na porta do cliente.

Quando questionado o que está a limitar o transporte intermodal de mercadorias no *inland* do Porto de Leixões, afirmou que a questão deve ser dirigida a APDL, portanto o mesmo não se sentiu confortável para responder.

No âmbito do que está a competir com o transporte ferroviário de mercadorias, afirmou que a ferrovia está a competir tanto com o camião quanto com os navios. Entretanto, em Portugal, são os camiões que estão a competir mais com o transporte ferroviário.

Levando em consideração as principais razões para o cliente escolher a ferrovia face a rodovia, o Filipe relatou que a questão ambiental pode ser considerado o principal fator de escolha e que cada vez mais o cliente passa a estar sensibilizado com esta questão, as próprias empresas começam a definir cada vez mais metas ambientais internas e isso passa a ser um grande objetivo que pretendem cumprir a médio-longo prazo. Adicionalmente, colocou que o custo do transporte é uma questão importante pois o custo da *slot* do comboio acaba por ser mais competitivo do que o camião em caso de grandes volumes.

Ao contrário da questão anterior, o entrevistado afirmou que o que está a limitar o transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário é a agilidade, a prontidão e a flexibilidade. O camião é mais ágil e, em termo de comparação, se ao meio da viagem o cliente pretende mudar o local de entrega, o camião pode facilmente mudar a rota, diferente dos comboios, os quais tem um destino final demarcado e impossibilita o desvio antes do fim da rota.

Quando perguntado sobre o que irá mudar a médio-longo prazo, em relação aos planos estratégicos dos transportes, afirmou que: “todas as empreitadas, obras e fundos que estão a ser aplicados na

ferrovia e nas infraestruturas, irão tornar as infraestruturas muito mais robustas para dar suporte a toda a atividade ferroviária que o país está a desenvolver. Está a acontecer a construção de novos trajetos, nomeadamente no trajeto Portugal-Espanha, que irá permitir aos operadores ferroviários baixar custos, ou seja, importando os trajetos permitirá baixar custos de estrutura e providenciará cotações mais acessíveis aos clientes. Acima de tudo, o que está em cima da mesa, como a Ferrovia 2020 e os demais projetos, habilitará o país a estar mais direcionado para esse tipo de transporte”.

Apesar do entrevistado considerar que a questão sobre quais as cargas mais movimentadas pelo *inland* do Porto de Leixões deve ser dirigida a APDL, na ótica da Medway, as principais cargas movimentadas no Porto de Leixões são os contentores seguidos dos aços.

Quando questionado quais os clientes associados às cargas mais movimentadas por ferrovia, respondeu que entre os clientes que trabalham com a Medway estão grandes armadores como a MSC e a Maersk, assim como operadores logísticos como a CMA, a Jomatir e a Globelink. Este conjunto de clientes que fomenta o transporte rodoviário de e para o Porto de Leixões.

Em relação aos terminais de intermodal que estão no *inland* do Porto de Leixões, o Filipe relatou que pela questão geográfica, há o novo terminal de Leixões, que é o TMFL, e está disponível para o Porto de Leixões. Em adição, há um conjunto de terminais intermodais, sem ferrovia, na área circundante ao Porto de Leixões, como Artur José Borges e Al Conde.

Sobre os impactos que tem tido as infraestruturas no transporte intermodal, o entrevistado afirmou que as infraestruturas têm tido um impacto substancial na atividade ferroviária, ou seja, há grandes limitações em termos de transportes. Pretender-se-á a médio-longo prazo transportar comboios com até 750 metros de comprimento. Isso ainda não pode ser realizado devido a falta de infraestrutura. Aumentar o comprimento do comboio irá permitir baixar o custo ao cliente final. Em suma, a infraestrutura não estando preparada para a ferrovia, acaba por ter um impacto direto no dia-a-dia da sua operação.

Quando a questão é a qual é a importância do Porto de Leixões para a dinâmica do transporte intermodal, na opinião do entrevistado, o Porto de Leixões na semelhança com os outros Portos, são Portos de entrada e saída de cargas, dando um papel dinâmico para o transporte intermodal ferroviário. Leixões e Sines são os principais Portos pelo qual a ferrovia tem um papel importante. Sines, por ser a principal porta de entrada e saída da ferrovia nacional, o que o torna ainda mais importante que Leixões.

Por fim, quando questionado sobre a interferência do *inland* do Porto de Leixões nos outros *inlands* (Vigo/Sines), relatou que não há interferência pois estão a ser comparados portos com características diferentes. Sines é caracterizado por ser um porto de águas profundas, isso permite receber navios com características totalmente diferentes daqueles que operam tanto em Leixões, como em Vigo.

4.1.2. Entrevista com Vasco Silva

A segunda entrevista foi realizada com o diretor da APDL, Vasco Silva. Que deu início a entrevista afirmando que há duas realidades entre os terminais da Guarda e de Leixões. O da Guarda não tem atividade e está parado devido as obras na linha da Beira-alta, sendo assim, esta a ser usado como estaleiro. O terminal ferroviário de mercadorias de Leixões é administrado pela APDL desde o dia 01 de fevereiro de 2023. Antes disso era gerido pela infraestrutura de Portugal. O core da APDL

sempre teve o elemento água, começando como um porto marítimo, depois com a agregação do porto de Viana e mais tarde com a do Douro. Agora, a APDL deixa de ser apenas portuária, e é alargada para a gestão dos terminais ferroviários no âmbito do *inland*. O estado, como principal acionista, toma a decisão, e basta a APDL como empresa executá-la.

Referente a questão dos fatores que impactam na eficiência do transporte intermodal de mercadorias para além das infraestruturas, o entrevistado constatou que um dos fatores é a inclusão de disposições dos quadros jurídicos da união e dos estados-membros, que podem incentivar ou prejudicar o transporte intermodal. Em adição, citou o fato de haver algumas disposições legais da união europeia que estão desatualizadas, a redução dos incentivos para a intermodalidade e a irregularidade nas regras ferroviárias entre Portugal e os outros países europeus.

Ao se tratar dos fatores que impactam na sustentabilidade do transporte intermodal de mercadorias, o mesmo afirmou que para alcançar uma política de transportes mais sustentável, é essencial aumentar a utilização de modos de transporte que geram menos emissões de CO₂ nas suas operações. Para isso, é necessária uma transferência significativa de volumes de transporte entre modos, bem como um maior recurso à utilização do transporte intermodal. Esta mudança exige uma combinação de medidas regulamentares, financiamento e ações operacionais a nível da UE e nacional.

Abordando o assunto das barreiras enfrentadas na passagem do transporte rodoviário para o ferroviário, o entrevistado constatou que a falta de Empresas Ferroviárias (EF) é uma das principais barreiras. Por exemplo, como na Espanha há mais empresas ferroviárias que em Portugal, se essas empresas não estiverem aptas a entrar em Portugal, grandes *players* são perdidos e em consequência disso a eficiência desejada não é atingida. O preço e a agilidade dos processos complementam as barreiras para a passagem do transporte rodoviário para o ferroviário citadas pelo entrevistado.

Em relação a competitividade, o transporte intermodal ainda não consegue competir em igualdade e circunstâncias com o transporte rodoviário. Nesta questão, o entrevistado relatou que: “o transporte rodoviário se tornou muito eficiente, diversificado e com um bom preço. Enquanto essa transversalidade não for aplicada nos outros transportes, vai ficar mais complicado, obrigando alteração na legislação, seja europeia ou nacional, que levem a esta migração do transporte no contexto. Neste momento, o transporte ferroviário só começa a ser competitivo em longos cursos, acima de 100 km de distância. Nos pequenos cursos, apesar do aumento do combustível, o transporte rodoviário ainda será mais barato”.

Segundo o entrevistado, o preço, a eficiência e a regularidade do serviço são as razões para a escolha do transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário por parte dos clientes. Como limitações, o mesmo afirmou que o transporte rodoviário ainda é mais barato em relação ao ferroviário e, em nível nacional, ainda há pouca oferta de empresas ferroviárias com a consequente regularidade do serviço.

De acordo com o entrevistado, a médio-longo prazo e, atendendo as metas nacionais e europeias com a criação de vários grupos agregadores, a interligação e transversalidade da cadeia irá obrigar uma maior interação, eficiência e melhorias entre as diferentes cadeias e interlocutores.

Quando questionado quais são as cargas mais movimentadas por ferrovias de e para o Porto de Leixões, o entrevistado relatou que grande parte das mercadorias que vão para o terminal ferroviário do Porto de Leixões, acaba por não entrar no Porto. Entretanto, as principais cargas movimentadas no Porto de Leixões são os contentores, o ferro, o aço e os automóveis. Os granéis sólidos e líquidos baixaram drasticamente nos últimos anos devido a saída da GALP do Porto de Leixões, o que resulta numa grande perda para o negócio.

Quanto aos clientes associados com esses tipos de mercadorias, tanto na Guarda como em Leixões a variedade de clientes é muito grande, partindo que o Porto de Leixões é um “multi porto”. Diferente de outros Portos que concentram seus negócios em uma variedade reduzida de mercadorias, concentrando suas cargas com poucos clientes. No Porto de Leixões trabalha-se com uma agregação de uma variedade de mercadorias.

Neste momento, entre os terminais do *inland* do Porto de Leixões, estão os terminais de Leixões e da Guarda e como alimentadores do porto, ao longo da linha do Norte, tem uma realidade mais alargada, como a SPC de Valongo, Alfarelos e Entroncamento.

As infraestruturas tem tido um impacto muito grande no transporte intermodal e são essenciais para a agregação de carga e para um aumento do *inland* dos portos. Porém, o entrevistado relatou que é necessário aumentar e muito as áreas de influência. O entrevistado afirmou que: “Há uns anos o *hinterland* era muito mais curto. Agora o Porto de Leixões faz a abrangência de quase toda a zona norte da península ibérica, incluindo a zona centro. A agregação de carga e a movimentação tem feito pensar dessa forma. Portanto, o que está a acontecer é que cada vez, e isso tem a ver com a parte europeia e com as redes transeuropeias, seja do atlântico ou seja do mediterrâneo, é fazer exatamente essas cadeias todas unificadas, porque depois elas abrangem toda a área do litoral como do interior. Assim, cada vez mais é preciso ir ao interior fazer a agregação de carga e depois arranjar transportes com eficiência, regularidade, competência, agilização dos processos, e nessa carga estando no centro da península ibérica ou em qualquer outro sítio, é preciso fazer a agregação das cargas para o transporte marítimo e depois seguir o seu curso”.

Entre os fatores que estão a impactar negativamente no *inland* do porto de Leixões estão a falta de empresas ferroviárias, a falta de respostas e as obras nas redes ferroviárias. Por outro lado, uma maior abrangência, aliada com o potencial de aumentar as operações podem ser considerados fatores positivos que estão a impactar no *inland*.

Ao ser questionado sobre a importância do Porto de Leixões para a dinâmica do transporte intermodal, o entrevistado afirmou que o porto tem significativa importância na interligação com o transporte marítimo, na relação de expedição/chegada de mercadorias e na interação com as autoridades alfandegárias. Na agilização dos processos alfandegários, que são mais complexos, é preciso fazer uma melhoria na eficiência e rapidez dos respetivos processos.

Por fim, sobre a interferência do *inland* do Porto de Leixões nos outros *inlands*, respondeu que: “Em alguns aspetos poderão não existir interferência, então podemos dizer que Sines não é um concorrente, devido a diferença de tipos de cargas movimentadas. Na questão das multi cargas é uma concorrência como outra qualquer. Portanto, é preciso se posicionar naquilo que foi tratado nos pontos anteriores e no que a APDL faz mais-valia na questão da eficiência e na competitividade, porque em qualquer negócio e em qualquer abrangência, há o fator confiança, de que a mercadoria será bem cuidada, que não haverá falhas e que fazer de tudo para que tudo ocorra com regularidade, tendo esses fatores, temos a concorrência. Porém também há targets e condições

diferentes. Os *players* internacionais vão escolher os portos por esses dois fatores, além das características do porto e por último é a confiança na gestão do porto para que não seja alterada a prioridade. As melhorias são muito mais assertivas quando há concorrência. Quando não há concorrência, surge a tendência de vacilar em algumas respostas que são dadas aos clientes”.

4.1.3. Entrevista com João Martins

A terceira entrevista foi desenvolvida com a colaboração do diretor de stock da Medway, João Martins. Quando questionado sobre quais os fatores que impactam na eficiência do transporte intermodal de mercadorias para além das infraestruturas, afirmou que por mais que as infraestruturas seja o principal constrangimento, a legislação não é semelhante na ferrovia face a rodovia. Isto acontece porque na rodovia há a cobrança de algumas taxas como as portagens, o IUC (Imposto Único de Circulação) nos camiões, que é o imposto único de circulação e o selo. Na ferrovia isso não acontece assim, além dessas taxas citadas, há a cobrança de uma taxa de estacionamento, ou seja, se for preciso estacionar um comboio, deve ser colocado em algum parque privado ou dentro de uma fábrica, quando colocado numa via pública será cobrada uma taxa de uso.

Ainda sobre a cobrança das taxas e sobre a eficiência, o entrevistado relatou que: “Existem três tipos de taxas cobradas, a taxa do comboio, a taxa do canal e a taxa do uso. As somas dessas taxas implicam num acréscimo no valor final do transporte. No acesso ao porto de Sines, foi criada uma taxa de entrada de comboio para dentro do porto, taxa que o camião é isento. A administração do porto alega que foram investidos muitos recursos para a criação desse acesso, e sendo assim é preciso o retorno do investimento. Porém, taxas desse género deveriam ser retiradas, pois a construção dos acessos é para ser um investimento para atrair mais colaboradores, e a cobrança de uma taxa extraordinária pode desinteressar um possível cliente. Portanto, é preciso rever a legislação, tanto por parte das Infraestruturas de Portugal quanto os Portos. Se não há o interesse de fomentar os comboios, que não as penalizem”.

No âmbito da sustentabilidade, o entrevistado afirmou que é preciso de uma legislação mais forte e transversal. Por exemplo, o IMT (Instituto de Modalidade e Transportes) decretou que cada vez que um maquinista tire uma formação de uma determinada série de locomotivas, deve ter uma formação complementar para conhecimento de linha, essa formação é paga, acarretando em mais uma taxa. Sendo assim, com essa legislação, a tendência é consumir mais tempo e capital financeiro por parte dos operadores ferroviários e consequentemente os clientes.

Continuou afirmando que: “Há muitos interesses que a ferrovia não consegue ultrapassar face a rodovia, acarretando em barreiras para a transferência do modo de transporte. A queima do gasóleo é uma receita muito grande para o estado, assim como manutenção de estrada, consumo de pneus e as oficinas. Por outro lado, a empresa tem as suas frotas e os seus negócios, e não os querem perder. Em adição, a rede ferroviária começa a ser competitiva em médias e longas distâncias, em trajetos com mais de 300 km ou então em trajetos mais curtos, mas com grandes volumes”.

A questão dos atrasos é uma questão que pode ser considerada uma barreira no transporte ferroviário. Diferente dos casos de avião, na ferrovia se há 30 vagões carregados e ainda resta carregar um que ainda não tenha chegado, a tendência é que o comboio espere por esta carga,

atrasando a partida e influenciando diretamente no fluxo do restante da via. Um atraso de 30 min em uma carga pode acarretar em mais de 2 horas no final do dia, afetando a produtividade.

Abordando as limitações do transporte intermodal de mercadorias no *inland* do Porto de Leixões, o entrevistado colocou que é impossível ter uma boa rede intermodal sem o devido apoio necessário. A infraestrutura complementar é determinante para ter tanto o porto quanto a ferrovia a trabalhar. Não é possível concentrar todas as cargas de e para o porto, no próprio porto, e é preciso levar em consideração o manuseamento e a triagem portos secos. As criações desses portos secos podem viabilizar os transportes de mercadorias internacionalmente, como por exemplo, o porto seco da guarda funciona como uma ponte entre Portugal e Espanha.

Segundo João Martins, o principal competidor da ferrovia é a própria rodovia. A rodovia deve ser incluída no transporte intermodal para a última milha. Há alguns clientes que não necessitam de rodovias, como siderúrgicas e o porto mar, os quais carregam e descarregam dentro do próprio estabelecimento.

Um cliente de um contentor precisa de um agente logístico, de um transitário para ser integrado nessa cadeia. O transitário tem o dever de conjugar a melhor maneira de integrar os modos de transportes precisamente para tirar o melhor partido deles todos. Sendo assim, a competição parte de desacelerar um pouco a importância do transporte rodoviário e potenciar mais o ferroviário, integrando de maneira mais eficiente na cadeia.

Quando questionado sobre as razões para a escolha do transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário por parte dos clientes, o João Martins respondeu que, em um primeiro momento, o transporte ferroviário é mais competitivo nas distâncias medias-longas, cargas volumosas e com grande cadência. Comboios com mais cargas, mais compridos, mais pesados e com tração elétrica são preponderantes para chegar a um equilíbrio e rentabilidade face ao rodoviário. Além disso, a sustentabilidade é outro fator que atrai cada vez mais os clientes.

Um exemplo prático é de quando for preciso carregar 30 camiões, com a mesma carga, com origem e destino igual, é muito mais vantajoso o uso de um comboio, utilizando um maquinista ao invés de 30 motoristas, diminuindo os riscos e melhorando a produtividade. Sendo assim, em médias e longas distâncias os comboios são mais rápidos, mais económicos, mais eficientes e ecológicos. A digitalização nos portos é outro fator que vem influenciando positivamente o transporte ferroviário.

Por outro lado, entre as limitações que levam os clientes a não escolherem o transporte ferroviário, podem ser destacadas uma menor flexibilidade, pois a mercadoria deve ser carregada em um ponto A e descarregado em um ponto B, enquanto o camião pode fazer desvios na rota e reduzir o tempo de trânsito.

É preciso haver uma ponderação em termos de rapidez e o *tempo de* trânsito de cada um dos modos. Se houver a necessidade de um tempo de trânsito mais curto, é preciso dar prioridade ao camião, que conta com a facilidade de logo após estar carregado, ter a permissão de partir imediatamente. Tendo flexibilidade em termos de tempo, é possível que os modos se complementem um ao outro e traga benefícios para o transporte. Sendo assim, a flexibilidade e a disponibilidade são os aspetos chave para a escolha do transporte rodoviário face o ferroviário.

Em relação aos planos estratégicos dos transportes, é fundamental colocar em prática tudo que está atualmente no plano estratégico. Realizar a construção da via Porto-Lisboa destinada

exclusivamente para passageiros, deixando a via convencional já existente para o tráfico regional e integrar as mercadorias. Com isso, será possível aumentar a capacidade, o volume e a disponibilidade. Para o sucesso a médio-longo prazo dos planos estratégicos, é preciso mais investimentos e a utilização de uma infraestrutura melhorada.

Quando discutido quais as cargas mais movimentadas por ferrovias de e para o Porto de Leixões, foi destacado pelo entrevistado o ferro em grande quantidade, o cimento em pó, o papel, o granito, os automóveis e, principalmente, os contentores com grande variedade de mercadorias. Para esses tipos de mercadorias, são associados clientes como a siderúrgica nacional, a Secil, a Cimpor, a Somincor e a Autoeuropa.

Referente aos terminais de intermodal que estão no *inland* do Porto de Leixões, o entrevistado citou os terminais agregadores de São Martinho do Campo, Terminal Tadim, Terminal da Guarda e o Terminal de Lousado.

Em relação aos impactos das infraestruturas no transporte intermodal, relatou que: “As infraestruturas têm sofrido um impacto negativo, pois, não permite o desenvolvimento da ferrovia. A infraestrutura não permite velocidades comerciais aceitáveis, nem para as mercadorias e nem para os passageiros. Capacidades sobrelotadas só para passageiros, portanto a frequência dos passageiros não permite a alocação de comboios de mercadorias nos horários de ponta. Outro problema nas infraestruturas é que as Linhas de resguardo não permitem cruzamento de comboios acima de 600 metros. Portanto, é necessária a construção de novas vias que suportem comboios com capacidade de até 750 metros de comprimento”.

O entrevistado considerou que os fatores que estão a impactar de forma negativa no *inland* do Porto de Leixões são as obras que estão a ser realizadas na Beira-alta, que vai da Linha da Pompilhosa até a Vila Formosa. A morfologia impacta muito na capacidade de reboque da locomotiva, por exemplo as rampas. Se do ponto A ao ponto B houver uma diferença na morfologia da via em um pequeno trecho da via, isso vai impactar na capacidade de toda a via. Portanto, como fatores negativos é possível destacar o desenvolvimento ferroviário lento e as obras.

No âmbito positivo, pode ser considerado o alargamento do porto, a finalização das obras, a existência de plataformas logísticas e a acessibilidade do Porto de Leixões.

Ao ser perguntado sobre a importância do Porto de Leixões para a dinâmica do transporte intermodal, o João Martins afirmou que todos os portos são determinantes para a dinamização desse tipo de transporte. A pressão nos portos por parte do rodoviário é imensa. O aumento da entrada e saída de camiões tem sido intensa e neste momento a resposta dos portos, a nível nacional e global, tem dado prioridade a um problema que tem crescido. Sendo assim, é preciso criar infraestruturas e deixar de dar tanta importância ao rodoviário e desenvolver uma integração melhor entre os modos para gerar mais fluidez em toda a cadeia.

Por fim, em relação a interferência do *inland* do Porto de Leixões nos outros *inlands* (Vigo/Sines), concluiu que tal como uma cadeia intermodal, esse tipo de portos tem características diferentes, porém os Portos de Vigo e de Leixões podem ser considerados portos mais regionais e complementares ao Porto de Sines.

4.1.4. Entrevista com Isabel Azeredo

A quarta entrevista foi realizada com a representante da diretoria da One Shipping LTDA, Isabel Azeredo. A respeito do que tem impactado a eficiência no transporte intermodal de mercadoria, afirmou que a própria coletividade e a solidez são fatores preponderantes para a melhoria do serviço. A intermodalidade trará mais eficiência quanto mais integrados estiverem os modos, por exemplo, um navio que faz uma prancha no porto para cargas com destino a Lisboa, se não houver disponibilidade, a eficiência é perdida.

Entrando no âmbito da sustentabilidade, a entrevistada relatou que a escolha pela intermodalidade será cada vez maior a medida em que vai se incluindo no processo de descarbonização. A neutralidade carbônica prevista para 2050, obrigará a que vastas empresas vão ajustando todos os seus processos, seja a nível estrutural ou nível logístico, buscando soluções que sejam mais sustentáveis a um ponto de vista ambiental.

Continuou afirmando que: “Efetivamente, serão procurados os meios mais sustentáveis, por exemplo, os transportes marítimo e ferroviário são mais sustentáveis do que o rodoviário. Entretanto, mesmo dentro da sustentabilidade, a rodovia, que aparece como o meio menos sustentável, quando comparado com a ferrovia e a marítima, também encontram soluções a níveis de ambiente, contando com uma maior eficiência dos caminhões havendo até os caminhões auto dirigíveis. Com isso, há a tendência de as longas distâncias sejam geridas mais pela ferrovia e pela marítima e as curtas distâncias serem geridas mais pela rodovia”.

Dentre as barreiras enfrentadas pelo transporte intermodal de mercadorias, as principais questões são a competitividade e a disponibilidade do transporte ferroviário. Na competitividade sempre serão relevados o custo e a sustentabilidade, enquanto na disponibilidade também é envolvida a flexibilidade.

Quando questionada sobre o que está a limitar o transporte de mercadoria, a Isabel afirmou que: “O Porto de Leixões acabou por evoluir a sua infraestrutura dentro do porto, o que se torna uma enorme vantagem, e pode ser considerada uma evolução. Agora é preciso aumentar a capacidade. Há pouca concorrência na ferrovia e o Porto de Leixões conta com 2 operadores. Portanto, é preciso dar mais ênfase a capacidade. Havendo mais capacidade, os portos que tem a ferrovia integrada no seu próprio porto, que é o caso do Porto de Leixões, podem se beneficiar por ter essa infraestrutura já instalada e facilitar essa evolução na intermodalidade”.

Ainda em relação a competitividade, a entrevistada relatou que apesar de o transporte rodoviário ser o maior competidor face ao ferroviário, a flexibilidade, a disponibilidade e a rapidez são os principais fatores que impactam nessa competitividade. Por outro lado, a questão da sustentabilidade tem feito muitos clientes optarem pela solução ferroviária face a rodoviária.

Em relação aos planos estratégicos dos transportes, a Isabel dividiu entre os planos de transportes do Porto de Leixões e o plano genérico do estado. Entre os planos estratégicos do Porto de Leixões, relatou que um grupo de consultores vão trabalhar nos próximos 9 meses na revisão do plano estratégico do porto de Leixões para a integração da intermodalidade. Serão estudadas soluções para a modalidade RORO, para as soluções da integração da ferrovia, para os planos de desenvolvimento do terminal e dos operadores ferroviários que vão estar disponíveis a trabalhar com o Porto de Leixões.

Em um âmbito genérico, as transições ambientais e digitais são questões decisivas para a procura por opções mais amigas do ambiente. Naturalmente, a intermodalidade é reconhecida como uma necessidade para fazer face a essas questões. Apesar de ter muitas coisas a acontecerem, o desenvolvimento da intermodalidade é visto com otimismo.

Segundo a Isabel Azeredo: “O tema intermodalidade nunca recebeu o seu devido estudo, por exemplo, a via fluvial acabou por não ser muito explorada em Portugal, mas nos outros países, essa transferência entre os modos é feita de uma forma mais simples e fluída. Há muita rigidez em cada um dos modos e há falta de conectividade. A transição digital, a digitalização, a integração dos modos, os próprios sistemas de informação que trabalhem numa plataforma única e que envolva os vários operadores dos diversos modos já seria um avanço para melhorar a competitividade da solução intermodal como um todo”.

Quando o assunto é infraestrutura, a entrevistada considerou como sendo um aspeto determinante. A ferrovia necessita desse investimento. Ela referenciou que o anterior ministro das infraestruturas tinha uma visão clara do investimento e aumento da competitividade da ferrovia, tendo esse assunto na agenda política, agora era importante que desse continuidade devido a necessidade dos investimentos nas infraestruturas e nos equipamentos.

Ao se tratar de aspetos positivos e negativos, a Isabel destacou os pontos positivos e negativos tanto do *hinterland* quanto do *inland* do Porto de Leixões. No ponto de vista do *hinterland*, o Porto de Leixões tem a visão da construção de um porto seco e o terminal da guarda. A partir da guarda tem uma extensão que se pode chegar até Madrid. Se o Porto de Leixões continuar a ter essa visão de procura de novos portos secos como solução para extensão do seu espaço, dará maior soluções a partir do Porto. O alargamento, com a construção do porto seco da guarda, é absolutamente dependente da ferrovia, então isso faz com que a existência da ferrovia seja fundamental para que isso seja uma realidade. Devemos estender o Porto com a existência da ferrovia, sendo o alargamento do *hinterland* a maior vantagem.

Quanto ao *inland*, que é em terra e é a distribuição a partir do porto. O porto está sofrendo longos tempos de espera, o que tira a competitividade, e o torna não tão rentável pois diminui o número de operadores no mercado.

Por fim, a importância do Porto de Leixões para a dinâmica do transporte intermodal, segundo a entrevistada, sempre teve uma visão muito à frente, com uma grande variedade de cargas, muito flexível, muito competitivo, com tempos de trabalho e custos elevado. Sendo assim, o porto de Leixões tem todas as qualificações para que a intermodalidade funcione no porto e para que isso seja uma realidade.

4.1.5. Entrevista com Nuno Araújo

A quinta entrevista foi realizada com o ex-presidente do Porto de Leixões, Nuno Araújo. Ele começou por declarar que: “Um dos principais fatores relacionados a eficiência do transporte intermodal é a flexibilidade. O transporte intermodal é um assunto muito vago, pois envolve avião, ferrovias, camiões e navios. Como ponto de comparação, quando a ferrovia é comparada com a rodovia, diferente da rodovia, os comboios não vão apumada do navio. Enquanto o camião tem a flexibilidade de transportar um determinado contentor no preciso momento que necessita.

Normalmente o que acontece é que o contentor pode ser colocado diretamente no camião, o camião se dirige até o parque de contentores e depois de passar pelo processo de desalfandegamento é dirigido para o exterior. No caso da ferrovia isso não é possível, ou seja, obrigatoriamente o contentor é passado para um camião, que depois de dirigido ao parque de contentores para posteriormente receber mais uma transferência para o comboio”.

Continuou a relatar que: “Em adição, é preciso ter o conhecimento da acessibilidade com o porto. No caso do Porto de Leixões, uma parte da ferrovia entra até o parque de contentores e há outra parte onde isso não é possível. Quando isso não é possível, é necessário um camião para fazer essa transferência, o que acarreta em mais custos para a operação, por exemplo, cada movimento de transferência do parque de contentores para o comboio, com o auxílio do camião, pode custar 90 euros a mais na cadeia logística”.

Em muitas circunstâncias, o que acontece é que o uso do camião é indispensável mesmo com o uso da ferrovia. No local onde o entrevistado atua atualmente, está situado à 180 Km do Porto de Leixões e mesmo sendo uma distância considerada vantajosa para a ferrovia, na realidade o que acontece é que não há a possibilidade de utilizar a ferrovia sem o auxílio do camião para as transferências de mercadorias. Isso implica em mais movimentações de carga e acarreta em mais custos.

Quando questionado sobre o que está a impactar a eficiência do porto, afirmou que o principal fator é as *slots* disponíveis, ou seja, a flexibilidade em um ponto de vista operacional no cais, onde são compartilhadas entre passageiros e mercadorias, os passageiros têm prioridade, o que não libera muito espaço para as cargas devido ao congestionamento. Com isso, os comboios precisam ser manuseados em horários pouco comuns. Em suma a flexibilidade é o fator que pode ser priorizado no impacto da eficiência do transporte intermodal de mercadorias.

Quando questionado sobre os impactos na sustentabilidade, afirmou que o Porto de Leixões começou a impulsionar muito a ferrovia, forçando esse modo de transporte a ganhar cotas no mercado na quantidade de carga que é movimentada. Quando presidente do Porto de Leixões, o entrevistado apanhou essa cota a 1% e, no ano passado, quando deixou a presidência, essa cota estava em 8% das cargas movimentadas por ferrovia. Esse fato pode ser considerado um importante ganho para a sustentabilidade, desde que a maior parte das locomotivas funcionam a eletricidade, tornando a pegada ao carbono relativamente inferior quando comparado com o camião, que na sua maioria funciona a diesel. No Porto de Leixões, já há camiões elétricos que realizam movimentos pendulares entre terminais, e estão sendo estudados a implementação de camiões a hidrogénio, ou seja, a tecnologia está a impactar de tal forma, que tanto o transporte rodoviário, como o transporte ferroviário podem ajudar a reduzir o impacto ambiental. Mesmo assim, a ferrovia ainda é a opção mais sustentável quando comparada com a rodovia.

Em Portugal, existe capacidade ferroviária para transportar toda a mercadoria que sai do país por camião. Com isso, a ferrovia devia ser subsidiada, para mudar a mentalidade, criar rotinas e mudar um conjunto de coisas no nosso país.

Em relação as barreiras da passagem do transporte rodoviário para o ferroviário, afirmou que o transporte ferroviário e o rodoviário são os principais competidores no transporte intermodal e que a flexibilidade, o preço e a própria eficiência, quando são relacionadas as múltiplas viagens diárias realizadas pelos camiões, podem ser consideradas barreiras para a passagem do transporte ferroviário para o rodoviário.

Quando a questão é o que está a limitar o transporte intermodal de mercadorias no *inland* do Porto de Leixões, o entrevistado relatou que há a falta de infraestrutura, como por exemplo as diversas zonas industriais nos arredores do porto que não contam com terminais ferroviários, o preço e a disponibilidade. Afirmou também, que imediação de 100 a 150 Km, nem se cogita o uso da ferrovia, pelo fato de o transporte rodoviário ser mais barato.

Por outro lado, as principais razões para a escolha dos clientes para o transporte intermodal ferroviário é a sustentabilidade, optando por uma alternativa mais verde e mais amiga do meio ambiente. Um exemplo é o IKEA, que por mais que utilizam a ferrovia nas suas operações logísticas através da *Klog*, já estão com planos de mudar os seus camiões para elétricos, o que acarretará em um custo muito mais alto, porém a real importância para a empresa é a questão ecológica.

Segundo o entrevistado: “As limitações que levam os clientes a não escolher o transporte intermodal ferroviário face ao rodoviário é a eficiência, as *slots*, o tempo e o preço. Por exemplo, a Continental, utiliza o Porto de Sines para a exportação e transportam os seus contentores por meio de camião. Isso acontece porque o transporte do contentor por camião demora 1 dia, enquanto por ferrovia pode demorar 1 mês. Analisando este fato, se a empresa acumular stock para transportar por ferrovia uma vez por mês, essa operação pode até ser mais barata, mas coloca em risco a integridade da carga e também a necessidade que o cliente tem com a mercadoria, o que acaba por não ser a situação desejada. Então, em muitos casos, é preferível que a mercadoria seja despachada o mais rápido possível e isso deve-se muito pela sazonalidade das mercadorias. No caso da Continental, que produzem pneus, se for enviada uma carga de pneus de inverno, e chegar no verão, a carga pode ter muito prejuízo, acabar por se desgastar com o tempo e tornar-se indesejável para o cliente. O mesmo pode acontecer, por exemplo, com as cargas de roupa e alimentos”.

Quando questionado sobre as perspetivas dos planos estratégicos dos transportes, respondeu que a médio-longo prazo os investimentos nos transportes irá crescer muito, principalmente no transporte ferroviário. Com esses investimentos, serão criadas *slots*, haverá mais transportadores disponíveis, haverá mais equipamentos circulantes, as conexões transfronteiriças estão a ser melhoradas, ou seja, as ligações com as outras partes da Europa serão melhoradas.

Em Portugal, com o ganho desse investimento na ferrovia, irá mudar não só face aos passageiros, mas também no âmbito de liberar mais *slots*. Além disso, os investimentos irão melhorar a eficiência a ferrovia, aumentando a rapidez.

O projeto CORE do ferroviário está a receber muitos incentivos e irá beneficiar muito. A rede CORE faz a ligação até a Alemanha, isso permite que a transferência de mercadorias seja facilitada, e com a diminuição das dificuldades enfrentadas, providenciar mais capacidade de carga para o transporte ferroviário.

A respeito das cargas mais movimentadas por ferrovias de e para o Porto de Leixões, o entrevistado relatou os contentores, aço/ferro, pedras, pele e vidro. Porém, os contentores ainda são predominantes no tipo de carga mais movimentada ocupando aproximadamente 95% das cargas.

Os terminais da Guarda e de Salamanca estão em obras e estão inativos. Dentre os terminais que funcionam atualmente, o entrevistado citou os terminais de Alfarelos, Entroncamento, Bobadela e Vigo. A intenção é desenvolver o eixo Leixões-Madrid através de Leixões, Guarda, Salamanca e Medina del Campo.

Em relação ao impacto das infraestruturas, relatou que elas têm um impacto enorme, seja nos canais ou nos terminais, ou seja, os investimentos têm de andar par a par. A ferrovia tem de melhorar a via, modernizando as linhas, diminuindo as pendentes e duplicar o canal é essencial para o transporte de mercadoria, liberando *slots* para a ferrovia. Por outro lado, é preciso investir nos terminais, para que sirvam como mais alternativas para a distribuição das mercadorias.

O Nuno afirmou que: “Os portos secos são uma questão mais burocrática e administrativa, mas também é essencial para o desenvolvimento da ferrovia. Ou seja, no fundo, o que quer ser feito é que o contentor chega a Leixões, e é enviado diretamente para o porto seco da Guarda, onde todo o tramite burocrático será administrado. Isso acontece por que realizar essas operações na Guarda acaba por ser muito mais barato do que em Leixões. Em suma, o que é preciso é investir nos canais e melhorar os terminais, para que seja possível receber e despachar a mercadoria com mais rapidez e eficiência”.

Segundo o entrevistado, entre os impactos negativos no *inland* do Porto de Leixões estão a necessidade de modernização do terminal rodoviário, a necessidade de investimento no setor marítimo e aumentar a capacidade. O aumento da capacidade seria uma revolução para as empresas que utilizam o Porto de Leixões.

Por outro lado, citou que entre os pontos positivos, estão a flexibilidade, rapidez e agilidade do porto e constatou que “Em 2022, o Porto de Leixões foi considerado o porto mais eficiente de Portugal e um dos melhores da Europa. A média de tempo gasto para a transferência de um contentor para o rodoviário, em Leixões, está por volta dos 50 minutos, diferente de outros portos que podem demorar até 1 dia. Então, se for possível transferir um pouco dessa eficiência para o transporte ferroviário, será perceptível uma melhora significativa no setor”.

O Porto de Leixões é essencial para a dinâmica do transporte intermodal, liderando essa questão na sua área de atuação.

Por fim, sobre a interferência do *inland* do Porto de Leixões nos outros *inlands*, nomeadamente Vigo e Sines, foram consideradas concorrentes pelo entrevistado, porém, através da vantagem competitiva que Leixões tem com a alta eficiência, agilidade e rapidez. O tema da resiliência da cadeia logística tem a ver com a previsibilidade, e trabalhar com o Porto de Leixões é previsível, ou seja, sabe-se quanto tempo irá demorar e não haverá surpresas.

4.2. Discussão de resultados

O transporte intermodal, que oferece ligações sem descontinuidades entre várias formas de transporte, é essencial para o movimento efetivo de mercadorias. A integração do transporte ferroviário na rede intermodal é crucial no contexto do *inland* do Porto de Leixões. Isso não só aumenta a capacidade total do porto, como também apoia práticas logísticas sustentáveis.

Esta análise engloba os resultados de um estudo efetuado para caracterizar a utilização do transporte intermodal e dar contribuições para a sua eficiência e sustentabilidade no *inland* do Porto de Leixões, principalmente no que diz respeito ao transporte ferroviário de mercadorias. Com a realização das entrevistas, foi possível compreender melhor a eficiência e o desenvolvimento

deste meio de transporte nas operações do porto, investigando a infraestrutura, os procedimentos operacionais e a integração dos serviços ferroviários com os serviços marítimos e rodoviários.

A análise utiliza os dados estudados na pesquisa bibliográfica e incluindo a contribuição dos 5 grandes *Players* com as entrevistas, nas quais responderam o guião semiestruturado sugerido no presente trabalho. Esta análise baseia-se tanto em informações qualitativas, obtidas através das entrevistas. Ao examinar estes resultados, há o objetivo de oferecer um conhecimento do sistema de transporte ferroviário intermodal no *inland* do Porto de Leixões e da forma como este afeta a eficiência e a sustentabilidade do porto.

De uma maneira genérica, há diversas vantagens na integração do transporte ferroviário na rede intermodal. Facilita o transporte de mercadorias a grandes distâncias, facilita o congestionamento do tráfego e reduz as emissões de carbono, o que contribui para diminuir o impacto ambiental. Além disso, uma rede ferroviária produtiva pode aumentar a competitividade do porto, proporcionando opções de transporte fiáveis e acessíveis, atraindo novos clientes e promovendo o desenvolvimento económico nacional pelo aumento do seu *hinterland*.

Com o fim de integrar e desenvolver o sistema de transporte ferroviário efetivo para o *inland* do Porto de Leixões, as administrações portuárias, os operadores ferroviários, os fornecedores de logística e o Estado devem estar alinhados com as estratégias. Os resultados desta análise ajudarão a compreender melhor as estratégias de investimentos e sua priorização para melhorar a eficiência e o desempenho das operações ferroviárias no porto e ter conhecimento dos constrangimentos enfrentados atualmente.

Analisando a forma como o *inland* do Porto de Leixões se caracteriza no transporte intermodal ferroviário, é preciso promover um sistema de transporte intermodal mais integrado e sustentável dentro do porto. Sendo assim, as partes interessadas poderão identificar áreas de melhoria, resolver problemas e tirar partido das oportunidades com o auxílio dos resultados e das conclusões apresentadas nesta investigação.

Os resultados das entrevistas são analisados em pormenor, com ênfase nos constrangimentos do transporte ferroviário no *inland* do Porto de Leixões, na sequência desse capítulo. Podemos abrir novas portas de crescimento e riqueza, tanto para no *inland* como no *hinterland* do Porto de Leixões, avaliando o estado atual e o potencial de melhoria da rede ferroviária, dentro do transporte intermodal.

Na tabela seguinte será apresentada uma matriz de comparação das questões, permitindo uma análise comparativa das diferentes perspetivas e opiniões apresentadas pelos entrevistados.

Tabela 18 Matriz de Comparação

	Filipe Mortagua	João Martins	Vasco Silva	Isabel Azeredo	Nuno Araújo
Q1	-	Legislações ferroviárias	Quadros Jurídicos e a irregularidade nas regras ferroviárias	Coletividade e Solidez	Flexibilidade e Acessibilidade

Q2	-	Uma legislação mais forte e transversal	Incentivos para a utilização de meios mais sustentáveis	Neutralidade carbônica e processo de descarbonização	Incentivos para o desenv. da sustentabilidade
Q3	Tempo de Trânsito	Tempo de Trânsito	Falta Empresas Ferroviárias, Preço e Agilidade	Custo, Sustentabilidade e disponibilidade e inter-conectividade	Flexibilidade, Preço e Eficiência
Q4	-	Infraestrutura complementar	Falta de EF e respostas, obras na rede ferroviária	Aumentar a capacidade	Falta de Infraestrutura
Q5	Transporte Rodoviário	Transporte Rodoviário	Transporte Rodoviário	Flexibilidade e Disponibilidade	Transporte Rodoviário
Q6	Sustentabilidade de Ambiental	Sustentabilidade de Ambiental, e em Média-longa distância	Preço, eficiência e regularidade do serviço	Sustentabilidade Ambiental	Sustentabilidade e Ambiental
Q7	Agilidade, Prontidão e Flexibilidade	Flexibilidade e Disponibilidade e	Preço	Disponibilidade, Rapidez e Frequência	Eficiência, Disponibilidade, Tempo e Preço
Q8	Desenv. das infraestruturas	Desenv. das infraestruturas	Desenv. das infraestruturas	Desenv. das infraestruturas	Desenv. das infraestruturas
Q9	Contentores, aço e Granéis	Contentores, Aço e Automóveis	Contentores, Aço e Automóveis	Contentores, Aço	Contentores, Aço/Ferro, Pedras, Pele e Vidro
Q10	MSC, Maersk, CMA, Jomatir e Globelinck	Simpor, Cecil, Autoeuropa, Somincor	Variedade muito grande de clientes	-	-
Q11	TMFL, Artur José Borges e Al Conde	Leixões, Guarda, Tadim, Lousado	Leixões e Guarda	Leixões e Guarda	Guarda, Salamanca, Alfarelos, Entroncamento

Q12	Impacto substancial na atividade ferroviária	Impacto negativo, pois, é preciso mais incentivos	Essenciais para a agregação de carga	A infraestrutura é um aspeto determinante	Tem um impacto enorme
Q13	-	Negativa: Obras a ser realizadas, desenv. lento; Positiva: Alargamento do Porto e a finalização das obras	Negativa: Falta de EF e respostas, obras na rede ferroviária; Positiva: Maior abrangência	Negativa: Longos tempos de espera Positiva: Alargamento do <i>hinterland</i>	Negativos: Necessidade de modernização e aumento da capacidade Positivos: Flexibilidade, Rapidez e agilidade do Porto
Q14	Importante na dinâmica de entradas e saída de cargas	Todos os portos são determinantes para a dinâmica do transporte intermodal	O Porto de Leixões tem um grande potencial na dinâmica do transporte intermodal	Leixões tem todas as qualificações para que a intermodalidade e funcione no porto e para que isso seja uma realidade	Essencial para a dinâmica do transporte intermodal
Q15	Não há interferência, devido as diferentes características	Leixões e Vigo podem ser considerados portos complementares a Sines	Em alguns casos são concorrentes e em outros não há interferências	Em alguns casos são concorrentes e em outros não há interferências	Sines e Vigo são concorrentes do PL

4.2.1. Eficiência

Foram destacados fatores que impactam na eficiência do transporte intermodal de mercadorias no *inland* do Porto de Leixões. Entre esses fatores estão, principalmente as infraestruturas, as legislações, as irregularidades nas regras, os processos regulamentares e aduaneiros, a coletividade, a flexibilidade e a solidez.

4.2.2. Infraestruturas

Sem dúvidas, o fator infraestrutura é o mais determinante para um melhor desempenho do transporte intermodal tanto do *inland* do Porto de Leixões, como do transporte em um âmbito genérico. Com o auxílio de toda a informação reunida, é possível destacar alguns pontos relevantes que sofrem consequências com a influência das infraestruturas.

Primeiramente, com a presença de uma infraestrutura de ponta, é possível a melhora na conectividade. A presença de caminhos-de-ferro bem concebidos, terminais ferroviários dedicados e instalações para as transferências de carga eficientes, parecem facilitar a interligação entre os diferentes meios de transporte e promovem uma transferência intermodal com mais fluidez.

Em adição, o aumento da capacidade é uma consequência direta de um bom investimento na infraestrutura. A expansão e a modernização dos caminhos-de-ferro, das instalações em geral e dos terminais influenciam significativamente no porto, permitindo a manipulação de um maior volume de carga.

Subsequentemente, não se pode negar que as infraestruturas têm um impacto direto na eficiência e fiabilidade. Uma infraestrutura atualizada, como sistemas de sinalização avançados, processos automatizados, layouts otimizados são instrumentos que auxiliam para uma redução no *transit time*, minimizando engarrafamentos e aumentando a fiabilidade dos serviços. Isso permite uma melhoria na satisfação dos clientes e ajuda a aumentar a atração da opção pelo transporte ferroviário como competitiva e viável.

Por fim, é possível destacar que apesar dos investimentos com a infraestrutura ainda esteja aquém do desejado, é perceptível que o até o momento, o uso da ferrovia vem sendo cada vez mais lembrado como uma alternativa mais sustentável e, dependendo da circunstância, mais efetivo financeiramente. Para um futuro promissor do transporte intermodal de mercadorias, nomeadamente o ferroviário, é de extrema importância que os investimentos para o aumento das áreas de influência e os investimentos com a manutenção e atualização dos caminhos-de-ferro, melhorando a capacidade dos terminais e adotando tecnologias avançadas, continuem sendo estudados e aplicados para um melhor desenvolvimento da competitividade e crescimento das operações no porto.

4.2.3. Sustentabilidade

Em seguida, a sustentabilidade é outro fator que vem crescendo em importância na sociedade. No *inland* do Porto de Leixões em transporte intermodal não é diferente, a adoção da sustentabilidade tem ocupado um lugar de contribuição para um meio ambiente mais limpo e um sistema de responsabilidade social mais integrado.

Dentre os impactos causados pela sustentabilidade, estão a transferência modal e pegada de carbono. Com a utilização de meios de transportes ambientalmente viáveis, há a contribuição para a diminuição da congestão rodoviária, do consumo de combustível, das emissões de gases e uma enorme contribuição para a neutralidade carbônica.

Em adição, é possível ressaltar a importância da eficiência energética. A adoção de tecnologias ecologicamente amigáveis, a otimização dos processos operacionais e a implementação de

medidas para diminuir o consumo de energia, são soluções que contribuem para uma cadeia de transporte mais sustentável.

Em suma, apesar desses fatores serem muito importante para a questão da sustentabilidade, é indispensável que haja a responsabilidade social, alinhada com a colaboração e envolvimento das partes interessadas. Ainda há falhas nas medidas regulamentadoras, faltam financiamentos e são requeridas ações operacionais a nível de União Europeia. Com a aplicação desses fatores, o porto terá um papel vital para atingir os objetivos regionais e nacionais do desenvolvimento sustentável.

4.2.4. Barreiras ou Limitações

Para se atingir os níveis desejados de eficiência e sustentabilidade no *inland* do Porto de Leixões em transporte intermodal de mercadorias, é primordial que se compreenda as barreiras e as limitações enfrentados nas transferências dos meios de transportes. Na passagem do transporte rodoviário para o ferroviário, é possível destacar os constrangimentos com as infraestruturas, o custo, o *transit time* e a flexibilidade limitada, os obstáculos regulamentares e administrativos, assim como a falta de informação e sensibilização.

Como já foi referenciado anteriormente, a infraestrutura ocupa um papel crucial em praticamente todos os aspetos desse tema. Uma infraestrutura inadequada, alinhada com caminhos-de-ferro desatualizados e uma limitação na capacidade dos terminais são a base para a perda de eficiência do transporte ferroviário.

Em adição, a consideração dos custos é outro fator chave para que os clientes optem pelo transporte rodoviário face ao ferroviário, em movimentações de curta distância. A complexidade dos serviços, somados com os custos associados com as operações intermodais, que englobam a transferência da carga, o manuseamento da carga e as taxas dos terminais, podem desencorajar as partes interessadas em usarem os serviços ferroviários.

Vale ressaltar a importância da flexibilidade e do *transit time* na hora de escolher o modo de transporte. Os entrevistados relataram os constrangimentos enfrentados com as diferentes regulamentações, permissões e procedimentos que são encontrados entre os diferentes países e regiões. Essas complexidades agregam custo para o serviço, e incentivando uma legislação mais linear e simplificada, contribuiria para uma facilidade na escolha do transporte ferroviário como alternativa.

Outro fator relatado pelos entrevistados, é a falta de empresas ferroviárias. Em casos de atrair clientes estrangeiros, como as regulamentações e legislações ferroviárias se distinguem muito entre países como Portugal e Espanha, muitas empresas, que são potenciais colaboradores, acabam mudando a sua estratégia e o transporte ferroviário acaba por perder muitas oportunidades.

Por fim, a falta de informação e sensibilidade pode ser considerada uma barreira para o transporte intermodal ferroviário. Globalmente, o incentivo para um estudo mais profundo do transporte é extremamente importante. O fato de muitas empresas e clientes não terem conhecimento dos benefícios, das capacidades e da eficiência da ferrovia, acaba por afastar partes interessadas a optarem pelos serviços ferroviários. Para isso, é preciso uma maior sensibilização das autoridades para aumentar os incentivos para esse tipo de transporte.

4.2.5. Competitividade do Transporte Intermodal

O transporte intermodal tem um importante papel de facilitar a movimentação de mercadorias de e para o *inland* do Porto de Leixões. A contribuição dos entrevistados para entender melhor o que está a competir com o transporte intermodal foi unânime ao relatar que o maior competidor do transporte ferroviário, é a dominância do transporte rodoviário.

Tendo como principais vantagens a flexibilidade, o serviço de entrega porta-a-porta e uma infraestrutura vasta, o transporte rodoviário, especialmente nas curtas distâncias, ainda é a principal alternativa para os transportadores.

A sensibilidade com o tempo é outro fator predominante na competitividade do transporte intermodal, sendo que algumas mercadorias requerem uma entrega mais rápida. O transporte por ferrovia, ao requerer diversas etapas no transporte, como por exemplo a transferência de carga e até constrangimentos com a coordenação entre os modos de transportes, pode não ser recomendado para carregamentos sensíveis ao tempo de entrega. A solução esperada para que esses fatores aumentem a competitividade da ferrovia, é a otimização da programação dos transportes e a melhoria na eficiência e rapidez das operações intermodais.

Por parte do Estado, é necessário desacelerar os investimentos com o transporte rodoviário, e aumentar os incentivos ao transporte ferroviário. Isso é um constrangimento para a competitividade da ferrovia, pois sem incentivos fica mais difícil atingir os objetivos e um sistema com a qualidade desejada. Além disso, a receita que a rodovia traz para o Estado é muito grande, o que dificulta ainda mais a aquisição dessa parcela maior de incentivos.

Por fim, a falta de coordenação entre as partes interessadas e a complexidade nas operações completam o quadro de constrangimentos que a ferrovia vem enfrentando quanto a competitividade. Ao garantir manipulações mais suaves, minimizando os atrasos, e mantendo uma comunicação eficiente entre os diferentes *stakeholders*, é possibilitado um maior equilíbrio na competitividade entre os modos.

4.2.6. Pontos Positivos

Dando sequência ao tópico anterior, apesar de ser necessário uma dedicação considerável para que o transporte ferroviário se torne o modo mais competitivo, há diversos fatores que levam os clientes a optarem pelo uso da ferrovia. Quando associado com as entregas de longa distância, o custo pode ser um diferencial em relação a rodovia. O mesmo acontece quando o volume da carga é muito grande, o que pode tornar até as curtas distâncias mais atrativas para o cliente escolher a ferrovia.

Outro ponto positivo que é muito relevante e vem ganhando mais respeito nos últimos anos pelas partes interessadas é a sustentabilidade ambiental pela convergência para as metas europeias de descarbonização. A ferrovia, quando comparada com a rodovia, tem uma emissão reduzida na quantidade de gases prejudiciais ao meio ambiente e isso a torna uma alternativa muito atrativa para os clientes.

Adicionalmente, a ferrovia tem o benefício de reduzir o congestionamento das estradas e aumentar a segurança rodoviária. Isso deve-se pela diminuição no número de caminhões nas estradas, diminuindo o risco de acidentes e evitando surpresas no meio do caminho que podem atrasar a

entrega. Além disso, em casos de um volume de carga muito grande, a opção pela ferrovia trará o benefício de diminuir o custo, o risco e um número considerável de caminhões na estrada. Por exemplo, uma carga equivalente à 30 caminhões carregados, será muito mais vantajoso transportar em comboio do que utilizar esse número de recursos por rodovia.

Por fim, os clientes podem ter uma maior regularidade relativamente ao cumprimento de horário. Geralmente, os operadores ferroviários são muito rígidos com os horários. Diferente da rodovia, a tendência de os comboios cumprirem os horários de entrega são muito mais precisos. Entretanto, quando um comboio se atrasa, a possibilidade de afetar outras rotas é muito grande.

4.2.7. Pontos Negativos

Por outro lado, é possível destacar as desvantagens do transporte ferroviário face aos outros meios de transporte. Primeiramente, quando comparado com o transporte rodoviário, a ferrovia tem um prejuízo considerável na flexibilidade. Enquanto o caminhão pode entregar na porta do cliente, através do comboio não é possível sem infraestrutura, isso permite que o cliente faça mudanças no lugar de entrega mais facilmente. Para a ferrovia, possivelmente será necessário realizar a transferência de carga adicional, podendo consumir mais tempo para a operação.

Outro aspeto citado pelos entrevistados foi a conectividade e acessibilidade limitada. Em algumas regiões que haja limitação na conectividade, pode acarretar em uma dificuldade de se conectar com a rede ferroviária, fazendo com que o cliente mais facilmente opte pela opção rodoviária por ser mais conveniente e acessível.

Em adição, a transferência e manuseamento da carga foram citados pelos entrevistados como sendo um ponto fraco do transporte ferroviário. Isso deve-se pelo fato dessa tarefa adicional aumentar a potencial ocorrência de danos, aumentando os riscos, atrasos nas entregas e o custo da operação também aumenta significativamente.

A falta de fiabilidade e flexibilidade do tempo de trânsito foi outra razão que acaba por desinteressar o cliente a optar pela alternativa ferroviária. Isso ocorre devido ao tempo de os comboios serem fixados e terem múltiplas paragens. Havendo a presença de múltiplos terminais, a tendência para acontecer um atraso é grande e essa falta de previsibilidade pode levar o cliente, mais sensível ao tempo, optar pela alternativa rodoviária.

Por fim, o tamanho e volume das mercadorias acaba por influenciar muito na escolha do meio de transporte. Clientes com menores carregamentos podem optar pela opção rodoviária, tornando a ferrovia vantajosa nas curtas distâncias, apenas se o volume da carga for muito elevado.

4.2.8. Importância do *inland* do Porto de Leixões

Em relação a importância do *inland* do Porto de Leixões, os entrevistados relataram que Leixões tem uma significativa relevância no âmbito do desenvolvimento do transporte intermodal de mercadorias, regional e nacional. O porto tem um papel significativo em diversas áreas relacionadas

com o transporte de mercadorias, como na entrada e saída de cargas, na integração dos transportes e na agilização dos processos alfandegários.

Além disso, o Porto de Leixões é uma referência na movimentação de cargas pois manipula uma grande variedade de mercadorias com um alto nível de eficiência e flexibilidade, buscando ser sempre competitivo no mercado de atuação.

Abaixo foi desenvolvida uma tabela apresentando os pontos positivos e negativos do *inland* do Porto de Leixões, conciliando as informações coletadas nas entrevistas e na pesquisa bibliográfica.

Tabela 19 Pontos positivos e negativos

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Localização Estratégica	Limitações na Infraestruturas
Conectividade Intermodal	Obras a serem realizadas
Colaboração	Legislação e Regulamentação
Responsabilidade Ambiental	Competição
Regularidade	Falta de Empresas Ferroviárias
Agregação de portos secos	Disponibilidade
Alargamento do <i>Inland</i>	Desenvolvimento Ferroviário lento

Como solução para os pontos negativos citados, é preciso uma abordagem envolvendo o investimento no desenvolvimento das infraestruturas, otimizar os processos, buscar uma maior integração com a intermodalidade, buscar soluções para a modalidade RORO, integrar ainda mais a ferrovia e dar importância a transição ambiental e digital. Com as devidas medidas forem tomadas, é possível fortalecer as operações no *inland*, atraindo mais clientes e melhorar ainda mais a sua imagem no setor.

4.2.9. Interferência do Porto de Leixões nos outros portos

Em relação a interferência do Porto de Leixões nos outros portos, nomeadamente Sines e Vigo, foi relatado pelos entrevistados que não ocorre muita interferência entre os portos pelo fato de terem características muito distintas. Sines é um porto de águas profundas, o que possibilita o recebimento de navios muito maiores dos que são autorizados a atracar no Porto de Leixões. Porém, esses portos podem funcionar como agregadores nas necessidades de transbordo, por exemplo, um navio que chegue no Porto de Sines, em um navio de grande dimensão e com uma carga específica, pode ter uma parte da carga transferida para um navio menor ou ferrovia e subsequentemente é dirigido ao *inland* do Porto de Leixões, onde a mercadoria é transferida para os próximos destinos.

Tabela 20 Terminais agregadores ao inland de Leixões

Terminais agregadores:
Artur José Borges
Al Conde
SPC São Martinho do Campo
SPC Valongo
TMIP Alfarelos
Medway Aveiro
Medway Entroncamento
Medway Lousado
Tadim

A localização dos terminais de Leixões e da Guarda podem ser observados na figura 18.



Figura 18 Localização dos terminais de Leixões e da Guarda [72].

4.2.10. Cargas no Porto de Leixões e clientes associados

O Porto de Leixões é conhecido pelo manuseamento de diversos tipos de mercadorias. Os contentores estão no topo dessa lista, ver estatísticas no capítulo 2.7.4. Vale ressaltar que dentre os contentores, há uma diversidade enorme de cargas. O aço e o ferro são outros tipos de mercadorias que ocupam as maiores concentrações de carga. Ainda é possível citar os automóveis, o cimento, o papel e o granito.

Um fato importante que afetou muito o transporte de granéis no Porto de Leixões foi a saída da GALP do grupo de agregadores. Isso afetou muito a movimentação de granéis, tanto sólido como líquido, e contribuiu para a redução drástica da movimentação desse tipo de carga.

Associados às cargas movimentadas no Porto de Leixões, há uma variedade muito grande de clientes e colaboradores e na tabela seguinte podem ser observados os colaboradores destacados pelos entrevistados.

Tabela 21 Principais colaboradores do inland do Porto de Leixões

Colaboradores:
MSC
Medway
Maersk
Jomatir
Globelinck
Siderurgica Nacional
Secil
Cimpor
Samincor
Autoeuropa

5. CONCLUSÃO

Em conclusão, esta tese teve como objetivo investigar e caracterizar o *inland* do Porto de Leixões no transporte intermodal, com particular incidência no transporte ferroviário. O objetivo foi recolher informação através de entrevistas a cinco importantes players do transporte intermodal de mercadorias. Ao longo do processo de investigação, foram obtidos conhecimentos valiosos que permitiram clarificar a importância do *inland* do Porto de Leixões e o seu contributo para o setor do transporte intermodal.

Para alcançar os objetivos e dar respostas as questões de investigação, a metodologia foi uma revisão bibliográfica, recolha e tratamento de estatísticas referentes ao Porto de Leixões, parte quantitativa associada a uma parte qualitativa realizada pelo instrumento entrevistas às principais partes interessadas, o que permitiu enriquecer esse trabalho e dar um contributo relevante no que se refere a necessidades e estratégias para o Porto de Leixões.

O capítulo 2, consistiu na pesquisa bibliográfica, onde foram aprofundados os conhecimentos sobre os portos marítimos, os portos secos, os transportes ferroviário e rodoviário, assim como o transporte multimodal e intermodal. Em adição, foi realizada uma pesquisa de dados estatísticos no banco de dados disponibilizado online pela APDL, um estudo sobre os planos estratégicos dos transportes, sobre os portos de Leixões e Vigo e outros assuntos, como automatização e digitalização das operações portuárias, a indústria 4.0 e algumas metodologias relacionadas com o assunto.

O conjunto de informações recolhidas nesta pesquisa, contribuiu muito para dar início ao desenvolvimento deste trabalho, o qual consistiu na aplicação de um guião semiestruturado, contendo 15 questões direcionadas a 5 grandes *players* do transporte intermodal no *inland* do Porto de Leixões.

Através das entrevistas realizadas, tornou-se evidente que o *inland* do Porto de Leixões desempenha um papel crucial na facilitação de um transporte intermodal eficiente e sustentável, particularmente no domínio do transporte ferroviário. A localização estratégica do porto e a conectividade ferroviária bem estabelecida permitem a transferência contínua de mercadorias entre diferentes modos de transporte, incluindo o marítimo, o ferroviário e o rodoviário. Esta integração não só aumenta a eficiência global do sistema de transportes, como também reduz o congestionamento e as emissões de carbono.

Os resultados deste estudo também revelaram que o *inland* do Porto de Leixões funciona como um elo vital na cadeia de abastecimento, facilitando a circulação de mercadorias em várias regiões e contribuindo para o crescimento económico das áreas circundantes. As infraestruturas abrangentes do porto, as instalações modernas e as soluções tecnológicas avançadas foram destacadas como fatores-chave que permitem operações desejáveis e promovem a colaboração entre os diferentes colaboradores na indústria do transporte intermodal.

Além disso, com as entrevistas, foi possível tomar conhecimento dos desafios e oportunidades enfrentados pelo *inland* do Porto de Leixões. Questões como a capacidade das infraestruturas, soluções para modalidade RORO, os quadros regulamentares e a necessidade de uma maior integração intermodal foram identificadas como áreas que requerem atenção e investimento para

melhorar ainda mais as capacidades e a competitividade do porto no âmbito do transporte intermodal.

De um modo geral, esta tese contribui para uma melhor compreensão da importância do *inland* do Porto de Leixões no transporte intermodal, com um enfoque específico no transporte ferroviário. Os conhecimentos recolhidos a partir das entrevistas com os líderes da indústria fornecem informações valiosas que podem orientar os decisores políticos, as autoridades portuárias e as empresas de transporte na tomada de decisões informadas e na implementação de estratégias para otimizar as operações do porto, aumentar a sua eficiência e capitalizar as oportunidades futuras.

É importante notar que este estudo tem algumas limitações. A dimensão da amostra de cinco entrevistas, apesar de representar os principais *stakeholders*, pode não representar totalmente todo o espectro de intervenientes na indústria do transporte intermodal. Por conseguinte, a investigação futura poderia incluir uma amostra maior ou explorar metodologias de investigação adicionais para fornecer uma análise mais abrangente.

Em conclusão, esta tese serve de base para investigação futura e realça a importância do *inland* do Porto de Leixões no contexto do transporte intermodal. A caracterização do porto e os conhecimentos obtidos junto de especialistas do setor contribuem para o corpo de conhecimentos neste domínio e fornecem uma base para o desenvolvimento futuro e a otimização dos sistemas de transporte intermodal, particularmente em relação ao transporte ferroviário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] N. Raimbault, "From regional planning to port regionalization and urban logistics. The inland port and the governance of logistics development in the Paris region," *J Transp Geogr*, vol. 78, pp. 205–213, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2019.06.005.
- [2] K. Ibrahim, "A theoretical framework for conceptualizing seaports as institutional and operational clusters," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier B.V., 2017, pp. 261–278. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.393.
- [3] J. Monios, G. Wilmsmeier, and A. K. Y. Ng, "Port system evolution—the emergence of second-tier hubs," *Maritime Policy and Management*, vol. 46, no. 1, pp. 61–73, Jan. 2019, doi: 10.1080/03088839.2018.1468937.
- [4] W. K. Talley and M. W. Ng, "Hinterland transport chains: Determinant effects on chain choice," *Int J Prod Econ*, vol. 185, pp. 175–179, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.ijpe.2016.12.026.
- [5] H. Arjen Van Klink and G. C. Van Den Berg, "Gateways and intermodalism."
- [6] J. Black, V. Roso, E. Marušić, and N. Brnjac, "Issues in dry port location and implementation in metropolitan areas: The case of Sydney, Australia," *Transactions on Maritime Science*, vol. 7, no. 1, pp. 41–50, Apr. 2018, doi: 10.7225/toms.v07.n01.004.
- [7] C. Ducruet, H. R. A. Koster, and D. J. van der Beek, "Commodity variety and seaport performance," *Reg Stud*, vol. 44, no. 9, pp. 1221–1240, 2010, doi: 10.1080/00343400903167904.
- [8] T. de Almeida Rodrigues, C. Maria de Miranda Mota, and I. Manuele dos Santos, "Determining dry port criteria that support decision making," *Research in Transportation Economics*, vol. 88, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.retrec.2020.100994.
- [9] V. Roso, D. Russell, and D. Rhoades, "Diffusion of innovation assessment of adoption of the dry port concept," *Transactions on Maritime Science*, vol. 8, no. 1, pp. 26–36, Apr. 2019, doi: 10.7225/toms.v08.n01.003.
- [10] "2090-Article Text-11102-1-10-20161028".
- [11] A. Frémont and P. Franc, "Hinterland transportation in Europe: Combined transport versus road transport," *J Transp Geogr*, vol. 18, no. 4, pp. 548–556, Jul. 2010, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2010.03.009.
- [12] A. Jaržemskis and A. Vasilis Vasilias, "RESEARCH ON DRY PORT CONCEPT AS INTERMODAL NODE," vol. XXII, no. 3, pp. 207–213, [Online]. Available: www.transport.vgtu.lt
- [13] G. Wilmsmeier and J. Monios, "Port and dry port life cycles: Aligning systems complexity Measuring sustainable performance in terminals View project Port system analysis and evolution View project PORT AND DRY PORT LIFE CYCLES Aligning systems complexity." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/344631336>
- [14] O. Pietrzak and K. Pietrzak, "The role of railway in handling transport services of cities and agglomerations," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier B.V., 2019, pp. 405–416. doi: 10.1016/j.trpro.2019.06.043.
- [15] D. M. Z. Islam and T. H. Zunder, "Experiences of rail intermodal freight transport for low-density high value (LDHV) goods in Europe," *European Transport Research Review*, vol. 10, no. 2, Jun. 2018, doi: 10.1186/s12544-018-0295-7.
- [16] "DECLARACIÓN SOBRE LA RED FERROVIARIA DEL PUERTO DE VIGO 2018 AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO," 2018.
- [17] "<https://www.eures-norteportugal-galicia.org/wp-content/themes/eures/contenidos/cds/cd03/p/067.html>," Mar. 15, 2023.
- [18] "<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/infraestruturas/investimentos/programas/>," Jan. 15, 2023.

- [19] “<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/ferrovia2020>,” Jan. 15, 2023.
- [20] “<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/pni2030>,” Jan. 15, 2023.
- [21] “<https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=apresentacao-do-programa-nacional-de-investimentos-para-2030>,” Jan. 20, 2023.
- [22] “<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/pvae>,” Jan. 15, 2023.
- [23] “<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/peti3>,” Jan. 15, 2023.
- [24] “<https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/plano-de-recuperacao-e-resiliencia>,” Jan. 15, 2023.
- [25] M. Wolff, C. Abreu, and M. A. F. Caldas, “Evaluation of road transport: a literature review,” *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, vol. 16, no. 1, pp. 96–103, Mar. 2019, doi: 10.14488/bjopm.2019.v16.n1.a9.
- [26] A. Śładkowski, “Studies in Systems, Decision and Control 400 Modern Trends and Research in Intermodal Transportation.” [Online]. Available: <https://link.springer.com/bookseries/13304>
- [27] L. H. Kaack, P. Vaishnav, M. G. Morgan, I. L. Azevedo, and S. Rai, “Decarbonizing intraregional freight systems with a focus on modal shift,” *Environmental Research Letters*, vol. 13, no. 8. Institute of Physics Publishing, 2018. doi: 10.1088/1748-9326/aad56c.
- [28] C. Delft Huib van Essen Arno Schroten Matthijs Otten and D. Sutter Christoph Schreyer Remo Zandonella Markus Maibach Fraunhofer ISI Claus Doll, “External Costs of Transport in Europe Update Study for 2008 Publication Data,” 2011. [Online]. Available: www.cedelft.eu
- [29] Á. S. Marrero, G. A. Marrero, R. M. González, and J. Rodríguez-López, “Convergence in road transport CO2 emissions in Europe,” *Energy Econ*, vol. 99, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.eneco.2021.105322.
- [30] “<https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/RedeRodoviaria/Paginas/ItinerariosConcessionados.aspx>,” Mar. 15, 2023.
- [31] E. Kurtuluş and İ. B. Çetin, “Analysis of modal shift potential towards intermodal transportation in short-distance inland container transport,” *Transp Policy (Oxf)*, vol. 89, pp. 24–37, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.tranpol.2020.01.017.
- [32] I. Harris, Y. Wang, and H. Wang, “ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future,” *Int J Prod Econ*, vol. 159, pp. 88–103, Jan. 2015, doi: 10.1016/j.ijpe.2014.09.005.
- [33] C. Yin, Y. Ke, J. Chen, and M. Liu, “Interrelations between sea hub ports and inland hinterlands: Perspectives of multimodal freight transport organization and low carbon emissions,” *Ocean Coast Manag*, vol. 214, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105919.
- [34] A. del M. Agamez-Arias and J. Moyano-Fuentes, “Intermodal transport in freight distribution: a literature review,” *Transp Rev*, vol. 37, no. 6, pp. 782–807, Nov. 2017, doi: 10.1080/01441647.2017.1297868.
- [35] J. P. Rodrigue and T. Notteboom, “Comparative North American and European gateway logistics: The regionalism of freight distribution,” *J Transp Geogr*, vol. 18, no. 4, pp. 497–507, Jul. 2010, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2010.03.006.

- [36] A. Caris, S. Limbourg, C. Macharis, T. van Lier, and M. Cools, "Integration of inland waterway transport in the intermodal supply chain: A taxonomy of research challenges," *J Transp Geogr*, vol. 41, pp. 126–136, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2014.08.022.
- [37] R. Bergqvist and J. Monios, "Drivers for migration of an intermodal network hub from a port to an inland terminal," *J Transp Geogr*, vol. 91, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2021.102981.
- [38] P. W. de Langen, D. M. Lases Figueroa, K. H. van Donselaar, and J. Bozuwa, "Intermodal connectivity in Europe, an empirical exploration," *Research in Transportation Business and Management*, vol. 23, pp. 3–11, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.rtbm.2017.02.003.
- [39] S. Tadić, M. Krstić, and N. Brnjac, "Selection of efficient types of inland intermodal terminals," *J Transp Geogr*, vol. 78, pp. 170–180, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2019.06.004.
- [40] P. W. De Langen and K. Sharypova, "Intermodal connectivity as a port performance indicator," *Research in Transportation Business and Management*, vol. 8, pp. 97–102, Oct. 2013, doi: 10.1016/j.rtbm.2013.06.003.
- [41] A. Montwiß, "Inland ports in the urban logistics system. Case studies," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier B.V., 2019, pp. 333–340. doi: 10.1016/j.trpro.2019.06.035.
- [42] J. Sugawara, "Port and hinterland network: A case study of the Crescent Corridor intermodal freight program in the US," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier B.V., 2017, pp. 916–927. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.466.
- [43] "https://www.apvigo.es/es/paginas/contenedores," Nov. 15, 2022.
- [44] S. Tadić, M. Krstić, and N. Brnjac, "Selection of efficient types of inland intermodal terminals," *J Transp Geogr*, vol. 78, pp. 170–180, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2019.06.004.
- [45] O. Merk and T. Notteboom, "Port Hinterland Connectivity." [Online]. Available: www.internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/jtrcpapers.html
- [46] G. Wilmsmeier, J. Monios, and B. Lambert, "The directional development of intermodal freight corridors in relation to inland terminals," *J Transp Geogr*, vol. 19, no. 6, pp. 1379–1386, Nov. 2011, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2011.07.010.
- [47] Z. C. Li, M. R. Wang, and X. Fu, "Strategic planning of inland river ports under different market structures: Coordinated vs. independent operating regime," *Transp Res E Logist Transp Rev*, vol. 156, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.tre.2021.102547.
- [48] B. Wiegmans, P. Witte, and T. Spit, "Inland port performance: A statistical analysis of Dutch inland ports," in *Transportation Research Procedia*, Elsevier, 2015, pp. 145–154. doi: 10.1016/j.trpro.2015.06.050.
- [49] D. Steenken, S. Voß, and R. Stahlbock, "Container terminal operation and operations research - A classification and literature review," *OR Spectrum*, vol. 26, no. 1. pp. 3–49, 2004. doi: 10.1007/s00291-003-0157-z.
- [50] K. R. I. B. T. Rožić, "RESEARCH TRENDS OF INLAND TERMINALS: A LITERATURE REVIEW," 2016.
- [51] P. Witte, B. Wiegmans, F. van Oort, and T. Spit, "Governing inland ports: A multi-dimensional approach to addressing inland port-city challenges in European transport corridors," *J Transp Geogr*, vol. 36, pp. 42–52, Apr. 2014, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2014.02.011.
- [52] Y. Kayikci, "A conceptual model for intermodal freight logistics centre location decisions," in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier Ltd, 2010, pp. 6297–6311. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.04.039.
- [53] C. Ducruet and D. Guerrero, "Inland cities, maritime gateways, and international trade," *J Transp Geogr*, vol. 104, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2022.103433.
- [54] R. Van den Berg and P. W. De Langen, "Hinterland strategies of port authorities: A case study of the port of Barcelona," *Research in Transportation Economics*, vol. 33, no. 1, pp. 6–14, 2011, doi: 10.1016/j.retrec.2011.08.002.

- [55] "Optimisation_of_technological_processes_in_termina".
- [56] "<https://tfm.apdl.pt/terminal-de-leixoes/>," May 15, 2023.
- [57] "<https://www.apdl.pt/> ," Nov. 15, 2022.
- [58] "<https://www.apvigo.es/>," Nov. 15, 2023.
- [59] P. Verhoeven and T. Vanoutrive, "A quantitative analysis of European port governance," *Maritime Economics and Logistics*, vol. 14, no. 2, pp. 178–203, Jun. 2012, doi: 10.1057/mel.2012.6.
- [60] I. Kotowska, M. Mańkowska, and M. Pluciński, "Inland shipping to serve the hinterland: The challenge for seaport authorities," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 10, no. 10, Sep. 2018, doi: 10.3390/su10103468.
- [61] B. B. Szymanowska, A. Kozłowski, J. Dąbrowski, and H. Klimek, "Seaport innovation trends: Global insights," *Mar Policy*, vol. 152, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.marpol.2023.105585.
- [62] R. Henríquez, F. X. Martínez de Osés, and J. E. Martínez Marín, "Technological drivers of seaports' business model innovation: An exploratory case study on the port of Barcelona," *Research in Transportation Business and Management*, vol. 43, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.rtbm.2022.100803.
- [63] G. Arduino *et al.*, "How to turn an innovative concept into a success? An application to seaport-related innovation," *Research in Transportation Economics*, vol. 42, no. 1, pp. 97–107, Jun. 2013, doi: 10.1016/j.retrec.2012.11.002.
- [64] F. Iannone, "The private and social cost efficiency of port hinterland container distribution through a regional logistics system," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 46, no. 9, pp. 1424–1448, 2012, doi: 10.1016/j.tra.2012.05.019.
- [65] C. Abacoumkin and A. Ballis, "Development of an expert system for the evaluation of conventional and innovative technologies in the intermodal transport area," *Eur J Oper Res*, vol. 152, no. 2, pp. 410–419, Jan. 2004, doi: 10.1016/S0377-2217(03)00033-X.
- [66] S. Carrese and L. Tatarelli, "Optimizing the stacking of the Intermodal Transport Units in an inland terminal: An heuristic procedure," in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2011, pp. 994–1003. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.08.108.
- [67] S. Limbourg and B. Jourquin, "Optimal rail-road container terminal locations on the European network," *Transp Res E Logist Transp Rev*, vol. 45, no. 4, pp. 551–563, 2009, doi: 10.1016/j.tre.2008.12.003.
- [68] V. Reis, "Analysis of mode choice variables in short-distance intermodal freight transport using an agent-based model," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 61, pp. 100–120, 2014, doi: 10.1016/j.tra.2014.01.002.
- [69] "Estudo da Importância do Transporte Ferroviário de Mercadorias no Eixo Leixões-Salamanca".
- [70] T. O. Nævestad, R. J. Bye, S. Antonsen, S. H. Berge, I. S. Hesjevoll, and B. Elvebakk, "Examining the most accident-prone sector within commercial aviation: Why do accidents with light inland helicopters occur, and how can we improve safety?," *Saf Sci*, vol. 139, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.ssci.2021.105235.
- [71] "<https://gracindapsi.com/2021/07/23/metodos-de-investigacao-cientifica-entrevista-semiestruturada-e-focus-group/>," Jun. 27, 2023.
- [72] jsbravo, "TERMINAIS FERROVIÁRIOS DE MERCADORIAS · IP BOBADELA E LEIXÕES, DOCUMENTO DE INFORMAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE SERVIÇOS 2019."