



JOÃO LUÍS BRITES OLIVEIRA NUNES MARQUES

Licenciado

**A IMPORTÂNCIA DAS INFRAESTRUTURAS
FERROVIÁRIAS NA INTERMODALIDADE
MARÍTIMO-FERROVIÁRIA DO TRANSPORTE DE
MERCADORIAS**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

Engenharia Civil – Perfil de Construção

Orientadora: Simona Fontul, Professora Doutora, Faculdade de
Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de
Lisboa/Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Júri:

Presidente: Professora Doutora Zuzana Dimitrovová

Arguente: Professor Doutor Rui Micaelo

Vogal: Professora Doutora Simona Fontul



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

março de 2015



JOÃO LUÍS BRITES OLIVEIRA NUNES MARQUES

Licenciado

**A IMPORTÂNCIA DAS INFRAESTRUTURAS
FERROVIÁRIAS NA INTERMODALIDADE
MARÍTIMO-FERROVIÁRIA DO TRANSPORTE DE
MERCADORIAS**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

Engenharia Civil – Perfil de Construção

Orientadora: Simona Fontul, Professora Doutora, Faculdade de
Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de
Lisboa/Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Júri:

Presidente: Professora Doutora Zuzana Dimitrovová

Arguente: Professor Doutor Rui Micaelo

Vogal: Professora Doutora Simona Fontul



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

março de 2015

A IMPORTÂNCIA DAS INFRAESTRUTURAS FERROVIÁRIAS NA INTERMODALIDADE MARÍTIMO-FERROVIÁRIA DO TRANSPORTE DE MERCADORIAS

Copyright © João Luís Brites Oliveira Nunes Marques, FCT/UNL e UNL

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

Ao meu pai, Luís Manuel Nunes Marques

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem o apoio de todos quantos, direta ou indiretamente, contribuíram para a sua concretização.

Em primeiro lugar, agradeço à Professora Doutora Simona Fontul, orientadora científica desta dissertação, que me propôs este tema, professora da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) e Investigadora Auxiliar do Departamento de Transportes do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), pela amizade, ensinamentos, apoio incondicional, incentivo e total disponibilidade demonstrada no decorrer da elaboração deste trabalho.

Ao LNEC o estágio no Departamento de Transportes - Núcleo de Infraestruturas de Transportes (NIT).

Aos Professores e colegas da FCT/UNL que me acompanharam e que, de alguma forma, me ajudaram a evoluir pessoal e profissionalmente, a todos o meu “Muito Obrigado”.

Um abraço a todos os amigos da faculdade com reconhecimento pelo apoio, companheirismo e pela amizade que perdurará.

Um especial agradecimento a todos quantos contribuíram para o desenvolvimento dos casos de estudo abordados neste trabalho, em particular ao Eng. Jorge Henriques da Carbop que, desde o primeiro momento, se disponibilizou para colaborar no caso de estudo Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego.

À minha família, pela importância que tem na minha vida.

À minha mãe, pela compreensão, motivação e apoio incondicional.

Ao Luís, pela sagacidade com que me despertou, aquando da transição do Ensino Básico para o Secundário, o gosto pelo caminho da Engenharia.

Um obrigado especial à Lúcia por todo o apoio, paciência e compreensão incondicionais, durante todo o tempo que dediquei a este trabalho.

RESUMO

Esta dissertação é elaborada numa época em que cada vez mais se discute a necessidade de avaliar a importância dos investimentos em infraestruturas de transportes, designadamente de forma a conseguir-se otimizar a intermodalidade entre os diversos modos.

O transporte ferroviário de mercadorias em Portugal desempenha um papel de menor relevo comparativamente com os transportes marítimo e, particularmente, rodoviário. Este, tem sido utilizado excessivamente quando, não raras vezes, poderia ser substituído pelo transporte ferroviário, reduzindo, deste modo, as externalidades negativas inerentes à rodovia. No caso do transporte de mercadorias, urge encontrar soluções que promovam a intermodalidade, nomeadamente entre os modos marítimo e ferroviário, seja pelos benefícios ambientais e sociais que daí advêm, seja pelo potencial económico ligado às exportações.

Este trabalho compreende, como contribuição central, a abordagem e análise de dois casos de estudo que ajudam a confirmar a importância e a relevar o contributo do transporte ferroviário de mercadorias na intermodalidade marítimo-ferroviária. Num dos casos de estudo, é possível fazer a comparação entre as intermodalidades marítimo-ferroviária e marítimo-rodoviária para o mesmo tipo e volume de mercadoria expedida. Simultaneamente, é feita a apresentação de duas propostas de infraestruturas ferroviárias que visam promover a intermodalidade marítimo-ferroviária.

Com base neste trabalho, foi possível salientar a importância do transporte ferroviário no transporte de mercadorias, particularmente na ligação aos portos, resultando claro que encerra mais vantagens face ao transporte rodoviário.

Termos chave:

Infraestruturas ferroviárias, Intermodalidade, Transporte ferroviário de mercadorias, Intermodalidade marítimo-ferroviária

ABSTRACT

This dissertation is developed in a period, when an increasing attention is given to the importance of investments in Transport Infrastructures. One of the aims of this interest is to optimize the intermodality between the different transportation modes, in an efficient way and using the existing infrastructures.

In Portugal, the rail freight transport plays a minor role in comparison with maritime transport and mainly, with road transport. This latter, has been excessively used, although in most of the cases can be successfully replaced by rail transport, reducing in this way the negative externalities inherent to road transport. In the case of freight transport it is essential to find solutions that promote the intermodality, namely between the maritime and rail transport modes, not only due to the environment and social benefits associated, but also taking into account the economical potential related to the exports.

This dissertation aims to contribute to a better understanding of the importance of the intermodality by presenting and analysing two national case studies of freight transport. In addition, a comparison between the maritime rail and maritime road intermodal freight transports was done for one of the case studies. Simultaneously, two proposals: one of a new construction and one of rehabilitation of existing railway infrastructures, are presented aiming at promoting the maritime rail intermodality.

The work developed in this dissertation confirms the importance of railway infrastructures for freight transportation, especially in case of connection to harbours. This intermodality presents significant advantages when compared with road transport.

Keywords:

Railway Infrastructures, Intermodality, Rail Freight Transport, Maritime rail intermodality

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos.....	2
1.3	Metodologia	3
1.4	Organização da dissertação	3
2	ENQUADRAMENTO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIO E MARÍTIMO	5
2.1	Breve enquadramento da situação do setor ferroviário	5
2.1.1	Breve caracterização da rede atual	5
2.1.2	Principais agentes do setor.....	6
2.1.3	Diagnóstico e constrangimentos.....	7
2.2	Planos de transportes.....	11
2.2.1	Política europeia dos transportes	11
2.2.2	Plano Estratégico dos Transportes	19
2.3	Breve descrição das infraestruturas e do movimento portuário	21
2.3.1	Introdução.....	21
2.3.2	Porto de Sines	27
2.3.3	Porto de Setúbal	34
2.3.4	Movimento portuário	38
3	TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE MERCADORIAS E A INTEROPERABILIDADE	41
3.1	Introdução.....	41
3.2	Interoperabilidade ferroviária europeia e condicionantes	43
3.2.1	Bitola.....	44
3.2.2	Sinalização	45
3.2.3	Alimentação elétrica.....	45
3.2.4	Considerações.....	45
3.3	Questões ambientais.....	46
3.4	Análise do sistema nacional de transporte ferroviário de mercadorias.....	48
3.4.1	Organização e entidades do setor	48
3.4.2	Infraestruturas e capacidade instalada	53
3.4.3	Mercadorias movimentadas.....	56

3.4.4	Utilização da ferrovia na ligação aos portos	59
4	INTERMODALIDADE	61
4.1	Conceitos gerais	61
4.2	Modos de transporte	64
4.2.1	Introdução	64
4.2.2	Os diversos modos de transporte	65
4.2.3	Custos de transporte	67
4.2.4	A distância de transporte	68
4.3	Evolução recente do transporte nacional de mercadorias (2009-2013)	71
4.4	Construções recentes de infraestruturas ferroviárias	72
4.4.1	Variante de Alcácer	72
4.4.2	Ramal do Porto de Aveiro	76
4.5	Propostas de futuras intervenções promotoras da intermodalidade	80
4.5.1	Figueira da Foz	80
4.5.2	Viana do Castelo	85
5	CASOS DE ESTUDO	87
5.1	Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego	87
5.1.1	Introdução	87
5.1.2	Central Termoelétrica do Pego	87
5.1.3	Terminal <i>Multipurpose</i> de Sines	90
5.1.4	Fornecimento e transporte	92
5.1.5	Considerações finais	104
5.2	Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal	105
5.2.1	Introdução	105
5.2.2	Expedição dos veículos	106
5.2.3	Análise comparativa e considerações finais	116
6	CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	119
6.1	Conclusões	119
6.2	Desenvolvimentos futuros	122
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
	ANEXOS	131
	Anexo A.1 – Contatos para recolha de informação	133
	Anexo A.2 – Mapa da rede de mercadorias (CP Carga)	135
	Anexo A.3 – Características da RFN	137

Anexo A.4 – Terminal <i>Multipurpose</i> de Sines.....	143
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Estrutura da dissertação	4
Figura 2.1 – Utilização da RFN e respetivos exploradores: a) Utilização da rede; b) Modelo de exploradores (IEVA, 2014)	6
Figura 2.2 – Principais agentes do setor ferroviário (IEVA, 2014).....	7
Figura 2.3 – Nível recente de investimento na RFN (IEVA, 2014)	10
Figura 2.4 – 30 projetos prioritários da RTE-T (CE, 2015c)	15
Figura 2.5 – Desenvolvimento do corredor completo do Projeto Prioritário n.º 16 na Península Ibérica (CE, 2015b)	15
Figura 2.6 – Atual e futura ligação Sines/Elvas, parte integrante do Projeto Prioritário n.º 16 (REFER, 2015a)	16
Figura 2.7 – Esquema tipo de travessa de betão polivalente, que permite as bitolas 1668 mm ou 1435 mm (Pires, 2011)	17
Figura 2.8 – Estação da Raquete, na Linha de Sines (Pires, 2011)	18
Figura 2.9 – Variante de Alcácer (ponte sobre o Sado) (Cargo Edições, 2015a)	18
Figura 2.10 – Fotografia aérea do Porto de Lisboa (zona de Alcântara) (Fontul, et al., 2014)	23
Figura 2.11 – Fotografia aérea do Porto de Leixões (Fontul, et al., 2014)	25
Figura 2.12 – Fotografia aérea do Porto de Aveiro (Fontul, et al., 2014)	26
Figura 2.13 – Fotografia aérea do Porto de Sines (Google Maps, 2015)	28
Figura 2.14 – Terminais do Porto de Sines (Porto de Sines, 2015)	29
Figura 2.15 – <i>Hinterland</i> do Porto de Sines (Tão, et al., 2015)	30
Figura 2.16 – Fotografia aérea do Terminal <i>Multipurpose</i> de Sines (Google Maps, 2015)	31
Figura 2.17 – Movimento de navios e porte associado (2004-2013) (Porto de Sines, 2014)	32
Figura 2.18 – Evolução da estrutura do movimento de mercadorias (2004-2013) (Porto de Sines, 2014)	32
Figura 2.19 – Evolução do transporte de mercadorias (carvão e contentores) por ferrovia (2004-2013) (Porto de Sines, 2014).....	33
Figura 2.20 – Fotografia aérea do Porto de Setúbal (Logística & Transportes Hoje, 2015a)	34
Figura 2.21 – Fotografia aérea do Terminal da Autoeuropa (Portos de Portugal, 2015a)	36
Figura 2.22 – Peso de cada um dos portos nacionais na movimentação de mercadorias em 2013 (INE, 2014)	39
Figura 2.23 – Movimento de mercadorias, segundo o tipo de acondicionamento, em 2013 (INE, 2014)	40
Figura 3.1 – Diferentes medidas de bitola (Fontul, et al., 2014)	44

Figura 3.2 – Evolução da atividade no volume transportado (2009-2014) (Niza, 2015).....	50
Figura 3.3 – Distribuição da atividade da CP Carga por porto (Niza, 2015)	51
Figura 3.4 – Estrutura do produto transportado em 2014 (Niza, 2015)	52
Figura 3.5 – Atividade internacional: a) Operação no espaço ibérico; b) Estrutura do tráfego em 2014 (Niza, 2015).....	52
Figura 3.6 – Extensão das linhas e vias exploradas, segundo a eletrificação (INE, 2014)	53
Figura 3.7 – Linhas e ramais explorados, por regiões (NUTS II) (INE, 2014)	54
Figura 3.8 – Características da rede ferroviária (INE, 2014)	54
Figura 3.9 – Tipologia da rede em exploração (INE, 2014).....	55
Figura 3.10 – Média diária de circulações por tipo de comboio (Mederos, 2013)	55
Figura 3.11 – Tipo de tráfego no transporte de mercadorias: a) Volume total transportado por tipo de tráfego; b) Quota de cada tipo de tráfego (INE, 2014)	57
Figura 3.12 – Distribuição do total de toneladas transportadas, por categoria de mercadoria e tipo de tráfego, 2013 (INE, 2014)	58
Figura 3.13 – Distribuição relativa do tráfego nacional de mercadorias por NUTS II de Origem/Destino, 2013 (INE, 2014)	59
Figura 3.14 – Quota de mercado de cada um dos portos principais e do Porto da Figueira da Foz na utilização da ferrovia em 2014 e respetiva evolução no período 2013-2014 (Caldeirinha, 2015)	60
Figura 4.1 – Vantagens e desvantagens relativas entre modos de transporte de mercadorias (Carôco, 2013)	65
Figura 4.2 – Modos de transporte e custos totais (Carôco, 2013).....	68
Figura 4.3 – Análise esquemática de custos de transporte de um camião por rodovia e de tráfego combinado, em função da distância de transporte (Fontul, et al., 2014)	68
Figura 4.4 – Custos de transporte e níveis de serviço (Fortunato, 2009)	69
Figura 4.5 – Análise do custo de transporte de mercadorias intermodal (Fortunato, 2009)	70
Figura 4.6 – Mercadorias movimentadas por modo de transporte (INE, 2014)	71
Figura 4.7 – Toneladas-quilómetro por modo de transporte (INE, 2014)	72
Figura 4.8 – Mercadorias movimentadas por modo de transporte em 2013, evolução recente (2009-2013) e toneladas-quilómetro por modo de transporte (2013) (INE, 2014)	72
Figura 4.9 – Localização da Variante de Alcácer: a) Localização geral; b) Traçado antigo (a verde) e nova variante (a vermelho) (Google Maps, 2015)	73
Figura 4.10 – Variante de Alcácer do Sal: a) Vista geral da travessia sobre o rio Sado; b) e c) Vistas aéreas da plataforma (REFER, 2010a), (POVT, 2015)	74
Figura 4.11 – Travessas polivalentes instaladas na Variante de Alcácer (REFER, 2010a)	74
Figura 4.12 – Localização do ramal do Porto de Aveiro: a) Localização geral; b) Representação esquemática do ramal (Google Maps, 2015), (REFER, 2010b)	76
Figura 4.13 – Vista geral de parte do traçado do ramal em viaduto (REFER, 2015e), (REFER, 2015d)	78
Figura 4.14 – Vista aérea do Porto da Figueira da Foz e respetiva localização (Google Maps, 2015)	80

Figura 4.15 – Ramal interno do Porto da Figueira da Foz (em destaque zona do feixe de triagem) (Google Maps, 2015).....	81
Figura 4.16 – Esquema das linhas para tráfegos especializados (APFF, 2015)	82
Figura 4.17 – Porto de Viana do Castelo e respetiva localização (Google Maps, 2015), (IEVA, 2014).....	85
Figura 5.1 – Localização: a) Localização da origem (Sines) e destino (Pego) do transporte de carvão; b) Vista geral da Central Termoelétrica do Pego (Google Maps, 2015),	88
Figura 5.2 – Peso da Central do Pego no consumo nacional no período 1995-2013	89
Figura 5.3 – Vista geral do Terminal <i>Multipurpose</i> de Sines (Google Maps, 2015), (Porto de Sines, 2015)	90
Figura 5.4 – Transporte de carvão com tração dupla (duas locomotivas CP Série 4700) transportando 23 vagões: a) Vista geral das locomotivas; b) Vagões traseiros; c) Representação esquemática do conjunto de eixos (em m) e respetiva estimativa de carga (em kN) (Paixão, 2014)	94
Figura 5.5 – Vagão de transporte de carvão para o Pego: a) Vista geral de um vagão; b) Representação esquemática de um vagão (em mm) (CP Carga, 2015c), (CP Carga, 2015d)	94
Figura 5.6 – Carvão transportado Sines-Pego, no período 2004-2014	96
Figura 5.7 – Descarregamento de um navio no Cais 1A: a) Descarregamento de um navio; b) Pórtico de descarregamento; c) Vista geral do Cais 1A do terminal <i>multipurpose</i> (Mocho, 2015), (Logística & Transportes Hoje, 2015b).....	97
Figura 5.8 – Vista geral e aérea do parque de carvão	97
Figura 5.9 – Terminal <i>Multipurpose</i> de Sines com as principais infraestruturas e equipamentos (assinalado a verde o cais 1A; assinalado a vermelho a ECV) (Portsines, 2011)	98
Figura 5.10 – Estação de Carregamento de Vagões (ECV): a) Engate do locotrator ao conjunto dos vagões; b) Vista geral do local de carregamento; c) Carregamento de um vagão	99
Figura 5.11 – Retoma de carvão do parque: a) Vista geral de um <i>stacker/reclaimer</i> ; b) Recolha de carvão da pilha pelo <i>stacker/reclaimer</i> para carregamento sincronizado dos vagões; c) Transportador de carvão (Mocho, 2015).....	100
Figura 5.12 – Carregamento dos vagões na ECV: a) Vista geral do locotrator, conjunto dos vagões e ECV; b) Vagões após carregamento (vista a partir da ECV); c) Conjunto de vagões carregados tracionados pelo locotrator (Mocho, 2015)	101
Figura 5.13 – Tração do conjunto dos vagões: a) <i>Pusher</i> a aproximar-se do primeiro vagão e Terminal Ferroviário em segundo plano; b) Engate do <i>pusher</i> ao vagão	102
Figura 5.14 – Processo de descarregamento: a) Chegada do <i>pusher</i> com o primeiro vagão; b) Tremonha de descarga preparada para receber o primeiro vagão; c) Vista geral do local de descarga; d) Vagão no instante imediatamente antes de abrir as comportas.....	103
Figura 5.15 – a) Representação esquemática do Terminal Ferroviário, transportadores e parque de carvão; b) Vista geral do parque de carvão.....	103
Figura 5.16 – Vista aérea da fábrica e do terminal: a) Vista geral do complexo fabril; b) Vista geral do terminal da Autoeuropa (Gazeta Setubalense, 2015), (Porto de Setúbal, 2015d).....	106
Figura 5.17 – Localização da fábrica (AE) e do Porto de Setúbal na península de Setúbal (Google Maps, 2015)	107
Figura 5.18 – Modos de transporte usados na expedição da totalidade dos veículos produzidos na Autoeuropa e empresas que atuam no transporte rodoviário para o Porto de Setúbal.....	108

Figura 5.19 – a) Parque de cargas da fábrica (assinalado a vermelho); b) Camião de transporte da Rodo Cargo (Google Maps, 2015)	110
Figura 5.20 – Descarregamento e estacionamento dos veículos em Setúbal: a) Descarregamento de um camião; b) Veículos parquados no terrapleno	110
Figura 5.21 – Carregamento de um navio ro-ro no terminal do Porto de Setúbal com veículos produzidos na Autoeuropa (Transportes em Revista, 2015b)	112
Figura 5.22 – Vista geral da fábrica: a) Início do ramal interno (assinalado a amarelo); b) Parque de cargas (assinalado a vermelho) (Google Maps, 2015)	113
Figura 5.23 – Transporte ferroviário: a) Comboio com locomotiva <i>diesel</i> ; b) e c) Vagões (Flickr, 2015)	114
Figura 5.24 – Carregamento do comboio: a) Carregamento direto dos vagões através das rampas; b) Vista aérea do parque de cargas e das rampas de acesso aos vagões (Google Maps, 2015)	114
Figura 5.25 – a) Vista aérea do terminal com o cais dos navios ro-ro (assinalado a verde) e a zona das rampas de descarregamento dos vagões (assinalado a vermelho); b) Imagem aérea mais detalhada das rampas; c) Pormenor das rampas de descarregamento (Google Maps, 2015)	115
Figura 5.26 – Panorâmica geral do terminal onde é visível o parque e um navio ro-ro em plano de fundo (Portos de Portugal, 2015b), (SkyscraperCity, 2015)	115

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Tempo/distância na atual e futura ligação Sines/Elvas, parte integrante do Projeto Prioritário n.º 16 (Pires, 2011)	17
Quadro 2.2 – Fases do projeto e respetivo ponto de situação (Pires, 2011), (REFER, 2015a)	18
Quadro 2.3 – Movimento dos vários modos de acondicionamento em 2014 e respetiva variação face a 2013 (Porto de Setúbal, 2015h)	37
Quadro 2.4 – Mercadorias movimentadas em 2014 (Porto de Setúbal, 2015h).....	38
Quadro 3.1 – Entidades do sistema ferroviário português e respetivas funções (Mederos, 2013).....	49
Quadro 3.2 – Operadores ferroviários em Portugal (Mederos, 2013)	49
Quadro 3.3 – Mercadorias movimentadas por porto e peso dos portos nacionais na atividade global da CP Carga (Niza, 2015)	51
Quadro 4.1 – Diferenças nas distâncias percorridas entre os modos rodoviário e ferroviário em Portugal (Fortunato, 2009)	70
Quadro 4.2 – Comprimentos das várias linhas do ramal interno (APFF, 2015)	81
Quadro 4.3 – Linhas para tráfegos especializados no ramal interno (APFF, 2015)	82
Quadro 5.1 – Esquema horário de 4 comboios diários	93
Quadro 5.2 – Frequência mensal de navios para exportação dos veículos da Autoeuropa, por destino	111

LISTA DE ABREVIATURAS

AEA	Agência Europeia do Ambiente
AMT	Autoridade Metropolitana de Transportes
AMV	Aparelho de Mudança de Via
APA	Administração do Porto de Aveiro, S.A.
APFF	Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A.
APS	Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.
APSS	Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A.
CE	Comissão Europeia
CP	Comboios de Portugal, E.P.E.
dwt	<i>dead weight tonnage</i>
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
GT	<i>gross tonnage</i>
ECV	Estação de Carregamento de Vagões
ERTMS	<i>European Rail Traffic Management System</i>
FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
GEE	Gases com efeito de estufa
GNL	Gás Natural Liquefeito
GPL	Gás de Petróleo Liquefeito
GSM	<i>Global System Mobile</i>
IEVA	Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPTM	Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
ME	Ministério da Economia
NIT	Núcleo de Infraestruturas de Transportes
NUTS	Nomenclatura Comum das Unidades Territoriais Estatísticas
PET	Plano Estratégico dos Transportes
PETI3+	Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas
PIB	Produto Interno Bruto
PIDDAC	Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central
PPA	<i>Power Purchase Agreement</i>
PK	Ponto quilométrico
QCA	Quadro Comunitário de Apoio
RFN	Rede Ferroviária Nacional
REFER	Rede Ferroviária Nacional, E.P.E.

Ro-Ro	<i>Roll-on/Roll-off</i>
RTE-T	Rede Transeuropeia de Transportes
UE	União Europeia
UNIFE	União das Indústrias Ferroviárias Europeias
URF	Unidade de Regulação Ferroviária
SEITC	Secretaria de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
VW	Volkswagen
ZH	Zero Hidrográfico

1 INTRODUÇÃO

A sabedoria dos homens é proporcional não à sua experiência mas à sua capacidade de adquirir experiência.

George Bernard Shaw

1.1 Enquadramento

Em Portugal, pese embora as dificuldades económicas dos últimos anos, a área dos transportes tem grande potencial de desenvolvimento, devido ao facto de, até ao momento, as redes atuais de transportes terem sido planeadas de uma forma autónoma que não promove a intermodalidade entre os vários modos de transporte. No caso do transporte de mercadorias, torna-se prioritário encontrar soluções que favoreçam a intermodalidade, designadamente a marítimo-ferroviária, quer pelos vários benefícios que daí decorrem, quer pelo potencial económico impulsionado pelo incremento das exportações.

A opção pela elaboração de uma dissertação no âmbito do transporte ferroviário partiu da crescente importância da área dos transportes na Engenharia Civil e na sociedade desenvolvida em geral, especialmente no que respeita à análise dos problemas e à formulação de soluções para a conceção, dimensionamento, construção e conservação das infraestruturas de transportes. Atualmente, a Engenharia Civil tem também, cada vez mais, um papel preponderante na resolução de problemas ligados ao setor dos transportes, nomeadamente no que respeita à intermodalidade, conceito premente nos países desenvolvidos que se vêm debatendo com dificuldades de mobilidade.

A expansão do Canal do Panamá, cujas obras tiveram início em 2007 e se encontram atualmente a cerca de 15% da sua conclusão (Canal de Panamá, 2015), vai permitir que Portugal, aproveitando a sua posição geográfica estratégica, se coloque como principal porta de entrada dos navios *post-panamax* (capacidade até 13 000 TEU) na Europa. O Porto de Sines, único porto nacional com capacidade para acolher estes navios, poderá tornar-se num grande recetor dos *post-panamax* a nível europeu, devendo todavia, para que isso aconteça, dotar-se de boas acessibilidades, designadamente de ligações ferroviárias competitivas no transporte de mercadorias para Espanha e restante espaço europeu (Marques, 2013).

A construção da linha ferroviária entre Sines e Madrid é de vital importância para que Portugal seja uma porta de entrada de transporte de mercadorias para a Europa, afirmando assim a sua posição central no Oceano Atlântico (Marques, 2013).

Numa época de constrangimentos económicos, é necessário avaliar a importância dos investimentos em infraestruturas de transportes. Para isso, importa analisar as características deste setor no que diz respeito às infraestruturas atuais, ao movimento das mercadorias e como proceder no sentido de conseguir obter uma intermodalidade entre os diversos modos de transporte, tirando partido das melhores características de cada um.

Relativamente ao transporte ferroviário de mercadorias, a promoção da transferência modal do modo rodoviário para outros modos ambientalmente sustentáveis, recorrendo à intermodalidade, é feita tendo em conta que se pretende aumentar a oferta de transporte, ao mesmo tempo que se procuram atenuar os problemas provocados pelo seu uso (Fortunato, 2009).

Segundo Fortunato (2009), o transporte por modo ferroviário poderá ter um papel importante no controlo dos problemas inerentes aos transportes nos países desenvolvidos, designadamente o excessivo consumo energético, a poluição e o congestionamento de tráfego. Essa função poderá passar por assumir uma maior quota de mercado e também por contribuir para o incremento da intermodalidade. Contudo, para que tal aconteça, na generalidade dos países da Europa este setor terá de ser alvo de uma profunda reestruturação, quer no que se refere à modernização da infraestrutura, quer relativamente à gestão do negócio (Fortunato, 2009).

Os problemas relacionados, quer com a questão ambiental, designadamente a poluição e saturação de autoestradas, quer com a questão energética, particularmente o aumento do preço e escassez do petróleo, redundará na confirmação da rodovia como modo de transporte de mercadorias cada vez menos competitivo para distâncias superiores a poucas centenas de quilómetros (Lopes, 2011a).

Em termos nacionais, a intermodalidade de mercadorias permitirá reduzir o impacto negativo dos transportes e alterar o paradigma do peso do transporte rodoviário como principal modo no transporte de mercadorias. Recentemente, e contrariando os avultados investimentos em rodovias feitos nos últimos anos, o discurso político e económico tem sido no sentido de que a promoção da intermodalidade é o caminho certo para o transporte de mercadorias. É impreterível consolidar essa ideia, salientando que o recurso à intermodalidade no transporte de mercadorias apresenta claras vantagens face ao quadro vigente.

1.2 Objetivos

Como primeiro objetivo, procura-se evidenciar a importância que, atualmente, a área dos transportes tem na Engenharia Civil, seja no que toca à construção das infraestruturas, seja no que concerne à articulação e a uma intermodalidade eficiente entre os vários modos de transporte.

O presente trabalho propõe-se contribuir para a afirmação do transporte ferroviário de mercadorias como alternativa mais vantajosa face ao transporte rodoviário.

Pretende-se demonstrar que o transporte ferroviário de mercadorias beneficia de um amplo leque de vantagens, quer em termos económicos, quer no menor impacto ambiental e social.

Por fim, pretende-se mostrar que é possível assegurar uma maior interligação entre os portos nacionais e o escoamento das mercadorias por modo ferroviário, de acordo com as políticas europeias de transporte intermodal e ambientais.

1.3 Metodologia

A presente dissertação, enquanto trabalho académico, procura ser um contributo para a afirmação do transporte ferroviário de mercadorias como parte de uma intermodalidade mais abrangente, para isso:

O trabalho inicia-se com um levantamento da situação nacional do setor ferroviário e uma breve descrição do sistema portuário nacional. Relativamente ao setor ferroviário nacional, apresenta-se o enquadramento do mesmo, fazendo-se igualmente a análise da organização e das entidades do setor, das infraestruturas e da capacidade instalada. Apresenta-se também o ponto da situação das mercadorias movimentadas por modo ferroviário.

Tendo em conta os objetivos acima explanados, abordam-se dois casos de estudo, como contributo maior deste trabalho, que ajudam a confirmar e reforçar a importância do transporte ferroviário de mercadorias. Para tal, a escolha desses casos foi feita em função do papel que a intermodalidade desempenha no transporte de mercadorias.

Importa referir que num dos casos de estudo, tendo em conta a recente mudança verificada nos modos de transporte utilizados (passou de transporte marítimo-ferroviário para marítimo-rodoviário), é possível fazer uma comparação entre o modo ferroviário e o rodoviário para o mesmo tipo e volume de mercadoria transportada.

São também apresentados dois casos de construções recentes de infraestruturas ferroviárias que contribuíram para a melhoria da intermodalidade, sugerindo-se duas propostas (requalificação e nova construção) de infraestruturas ferroviárias tendo como objetivo a promoção da intermodalidade ferroviária de mercadorias.

1.4 Organização da dissertação

A presente dissertação está organizada em seis capítulos, sendo este o introdutório - *Introdução* -, do qual fazem parte o enquadramento, os objetivos, a metodologia e a sua organização.

No segundo capítulo - *Enquadramento nacional dos transportes ferroviário e marítimo* - apresenta-se um breve enquadramento e situação do setor ferroviário em Portugal, a descrição do sistema portuário nacional e um resumo dos planos de transportes europeu e nacional.

No terceiro capítulo - *Transporte ferroviário de mercadorias e a interoperabilidade* - faz-se um breve enquadramento histórico, a descrição da interoperabilidade ferroviária e respetivos condicionantes, a

discussão das questões ambientais inerentes à ferrovia, bem como a análise do sistema ferroviário nacional especialmente dirigida ao transporte de mercadorias.

No quarto capítulo - *Intermodalidade* - apresenta-se uma descrição da intermodalidade, dos diversos modos de transporte e da evolução do transporte de mercadorias nos últimos anos em Portugal. São também apresentadas duas construções recentes de infraestruturas ferroviárias que promovem a intermodalidade, bem como duas propostas de intervenções infraestruturais com o mesmo fim.

No quinto capítulo - *Casos de estudo* - expõem-se dois casos de estudo do transporte ferroviário de mercadorias em Portugal: Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego e Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal.

O sexto, e último capítulo - *Conclusões* -, contém as conclusões finais da dissertação e a apresentação de propostas para desenvolvimentos futuros.

As referências bibliográficas e anexos são apresentados em capítulo autónomo.

Na Figura 1.1, apresenta-se a esquematização da estrutura desta dissertação.

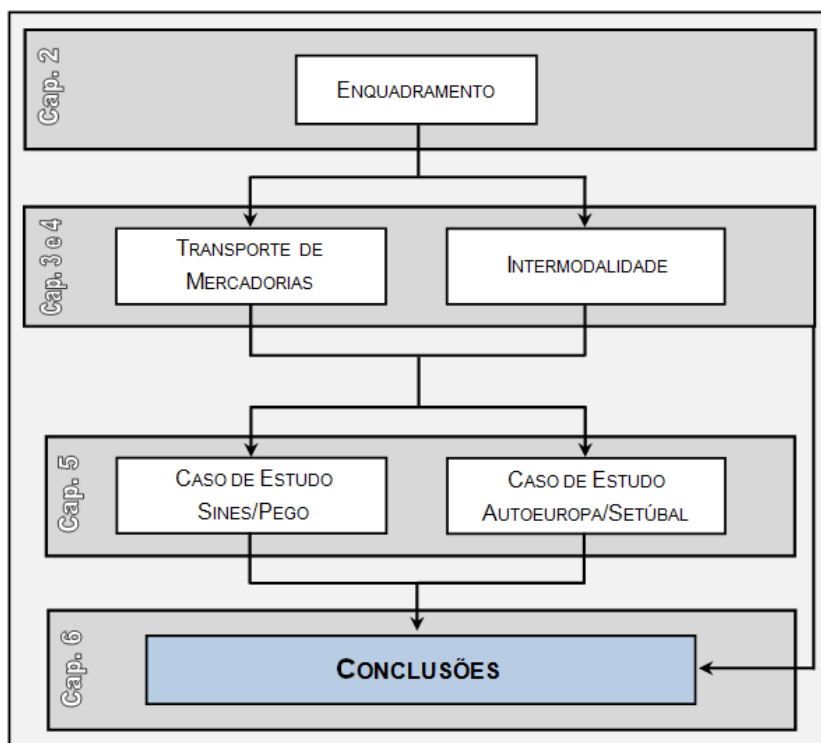


Figura 1.1 – Estrutura da dissertação

2 ENQUADRAMENTO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIO E MARÍTIMO

2.1 Breve enquadramento da situação do setor ferroviário

2.1.1 Breve caracterização da rede atual

Neste subcapítulo, baseado no relatório final do Grupo de Trabalho para as Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado (IEVA, 2014), apresenta-se um breve enquadramento do setor ferroviário nacional. No ponto 3.4, do terceiro capítulo, aprofundar-se-á a análise do sistema nacional de transporte ferroviário de mercadorias, particularmente: a organização e entidades do setor, infraestruturas e capacidade instalada, e mercadorias movimentadas.

No que concerne à caracterização da Rede Ferroviária Nacional (RFN), da rede em exploração com bitola ibérica, cerca de 64% está eletrificada (1629 km), 68% está equipada com sistemas de sinalização eletrónica e elétrica (1740 km), 65% está equipada com sistemas de controlo de velocidade (1663 km) e 24% permite uma carga máxima rebocável superior a 1400 toneladas, com tração simples (620 km) (IEVA, 2014).

Comparando com a média europeia, a RFN tem uma densidade por habitante baixa - 267 km por cada milhão de habitantes. A média europeia é de aproximadamente 410 km por cada milhão de habitantes.

A RFN é utilizada maioritariamente pelos serviços de passageiros comparativamente aos de mercadorias. Cinco em cada seis comboios que circulam na RFN são de passageiros, correspondente a uma percentagem de 83% do total do fluxo da rede, ao passo que os serviços de mercadorias têm um peso de apenas 17% no fluxo atual da rede.

Relativamente ao modelo de exploradores, no que diz respeito aos serviços de passageiros, estes são operados, na sua esmagadora maioria, pelo operador público (94%). Nos serviços de mercadorias, o peso dos operadores públicos é de 89%, enquanto que a quota dos privados se situa nos 11% (Figura 2.1).

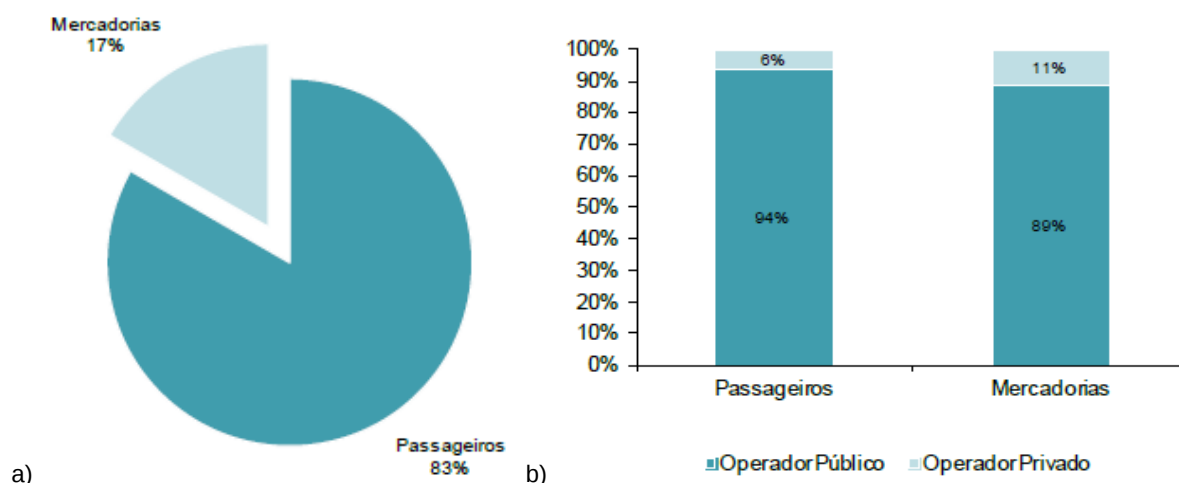


Figura 2.1 – Utilização da RFN e respetivos exploradores: a) Utilização da rede; b) Modelo de exploradores (IEVA, 2014)

A utilização da RFN, pelo serviço de transporte de passageiros, está concentrada no eixo litoral do País (eixo atlântico).

Praticamente na sua totalidade, este serviço está afeto à CP Comboios de Portugal, E.P.E (CP), com exceção de uma parte da Linha do Sul, que inclui a travessia da Ponte 25 de Abril, numa extensão de cerca de 54 km, o qual se encontra concessionado à Fertagus.

A utilização da RFN pelo serviço de transporte de mercadorias está intimamente ligada aos portos e terminais logísticos, sendo que estes, na sua maioria, são geridos pela CP Carga.

Além da CP Carga, atuam ainda no transporte de mercadorias as empresas privadas Takargo e COMSA.

As ligações dos portos à RFN são feitas nos cinco principais portos do litoral do continente, designadamente Aveiro, Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines e ainda no porto secundário da Figueira da Foz.

2.1.2 Principais agentes do setor

Há que distinguir o papel do Setor Público do papel do Setor Privado. Ilustra-se na Figura 2.2 a distribuição dos vários agentes do setor ferroviário nacional.

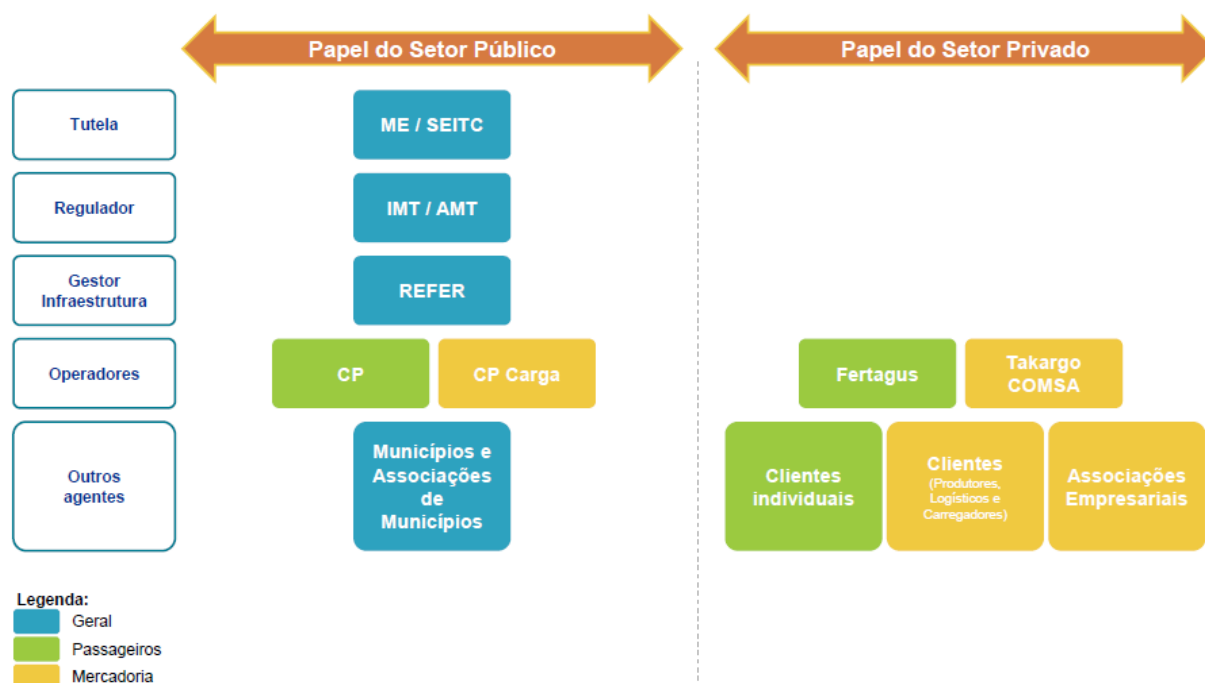


Figura 2.2 – Principais agentes do setor ferroviário (IEVA, 2014)

2.1.3 Diagnóstico e constrangimentos

2.1.3.1 Intermodalidade

As infraestruturas ferroviárias devem ser planeadas de modo a conseguirem responder de forma eficiente à necessidade de transporte de pessoas e mercadorias entre dois pontos. No entanto, esses dois locais não têm de ser, necessariamente, a origem e o destino de uma determinada viagem. Por isso, a ferrovia tem de ser capaz de se articular de forma complementar com outros modos de transporte.

De acordo com isso, apresentam-se os principais constrangimentos:

Transporte de passageiros:

- Interfaces entre diferentes modos de transporte junto das estações do caminho-de-ferro inexistentes ou deficientes, incluindo ausência de parques de estacionamento para *Park & Ride* (estacionamento com ligação à rede de transportes públicos) e *Kiss & Ride* (tomada e largada de passageiros);
- Manifesta falta de coordenação entre os diversos modos de transporte no que respeita aos horários e tarifários;
- Inexistência de ligações ferroviárias aos aeroportos.

Transporte de mercadorias:

- Necessidade de melhoria de ligação aos principais portos;
- Deficiências nas ligações a terminais e ramais e aos principais polos geradores/atrativos de carga;
- Ausência de plataformas logísticas com ligação por ferrovia de grande capacidade nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto de modo a permitir a agregação/fragmentação das mercadorias do Sul e Norte do País, com destino e origem em Espanha.

2.1.3.2 Nível de maturidade da rede atual

Tendo em vista a racionalização da RFN, esta tem vindo a sofrer o encerramento de linhas, pelo que se poderá considerar a rede atual como a indispensável para assegurar as necessidades de mobilidade de pessoas e mercadorias. O atual nível de investimento é considerado o mínimo necessário para a manutenção das condições de operacionalidade e segurança da RFN.

Existem vários constrangimentos ao longo da RFN que impedem os operadores de otimizar a gestão do material circulante e tirar partido do investimento efetuado nas infraestruturas.

Deste modo, ficam comprometidos o aumento das velocidades comerciais, a otimização da produtividade dos meios, o aumento da eficiência energética e do serviço oferecido ao cliente.

Enumeram-se os principais constrangimentos à operação na RFN:

- Degradação da infraestrutura que resulta num elevado número de reduções de velocidade (afrouxamentos) as quais consubstanciam uma redução generalizada de velocidades comerciais;
- Infraestruturas em fim de vida útil e material técnico obsoleto (ex. Linha de Cascais, nomeadamente no que toca a material circulante);
- Ausência de eletrificação nalguns troços, o que impede o aproveitamento do parque de material circulante de tração eléctrica disponível e a consequente estruturação do parque de material *diesel* que se encontra obsoleto, o que obriga a recorrer ao aluguer de material circulante à operadora espanhola Renfe;
- Limitação ao nível da capacidade da infraestrutura em alguns troços da RFN;
- Limitação do comprimento máximo dos comboios admitido em circulação e passível de ser praticado nas estações de cruzamento e nos terminais de receção/expedição, inferior a 750 m, e existência de rampas com gradientes acima do valor máximo de referência europeu;

- Constrangimentos ao nível do transporte ferroviário internacional devido à falta de interoperabilidade entre redes ferroviárias, visível principalmente na diferença de bitola, sistemas de sinalização e telecomunicações e alimentação elétrica;
- Ligação dos principais portos e centros logísticos portugueses aos mercados da União Europeia (ex. Lisboa/Setúbal/Sines-Caia, Aveiro-Vilar Formoso e Porto-Vigo).

Os constrangimentos mencionados deverão ser reduzidos por forma a melhorar a competitividade do transporte ferroviário bem como gerar condições de sustentabilidade da exploração ferroviária.

Relativamente à qualidade do serviço prestado, um serviço ferroviário deverá pautar-se por ter um elevado nível de regularidade. Todavia, é frequente, quer os clientes do serviço de passageiros, quer os do serviço de mercadorias apresentarem insatisfação a este nível.

Na visão dos clientes do serviço de mercadorias, o nível de serviço prestado pelo gestor da infraestrutura e pelos operadores ferroviários é deficiente. É ainda referida a falta de competitividade nos serviços associados aos terminais ferroviários de carga.

Como, por vezes, o planeamento não é efetuado de modo a que a modernização de uma determinada linha seja feita na sua totalidade, não se consegue tirar partido dos investimentos aplicados nos troços modernizados. Esta situação é evidente na Linha do Norte, na qual foram realizados investimentos na modernização de certos troços deste eixo ferroviário mas onde, no entanto, os operadores não conseguem rentabilizar o investimento, nomeadamente ao nível da velocidade de circulação que pode ter uma redução de até aproximadamente 30%.

Desde 2004 que os tempos de percurso se mantêm quase inalterados, sendo que em alguns troços chegam mesmo a aumentar devido à degradação da infraestrutura.

Identifica-se a necessidade de uma eficaz implementação de contrato relativo ao regime de melhoria de desempenho entre o gestor da infraestrutura e os operadores, visando a minimização das perturbações da circulação e o aumento da eficiência geral da rede.

2.1.3.3 Investimento

Os níveis de investimento atuais apenas têm como finalidade assegurar a manutenção das infraestruturas existentes e a segurança da RFN.

A continuação por este caminho conduzirá, inevitavelmente, ao encerramento de mais linhas e à consequente perda de qualidade do serviço prestado, sendo igualmente colocada em causa a coerência da rede.

Deste modo, corre-se o risco do setor ferroviário perder, cada vez mais, competitividade com consequências negativas para o crescimento e internacionalização da economia portuguesa. Para além disto, a continuação do desinvestimento poderá colocar em causa a contribuição deste setor para uma mobilidade que se pretende cada vez mais sustentável.

De forma a inverter esta tendência, dever-se-á apostar em investimentos que possam contribuir para o aumento da eficiência, através da redução de custos operacionais, e para o consequente aumento da competitividade do transporte ferroviário e da economia. Para isso, destaca-se a opção de investir na eletrificação e na implementação de sistemas de sinalização.

Desde o ano 2010, em que o investimento total neste setor foi de 329 milhões de euros, assistiu-se a um decréscimo bastante acentuado do investimento (Figura 2.3). Com efeito, no ano 2012 foi realizado o mais baixo investimento no sistema ferroviário, correspondente a um total de 46 milhões de euros. Todavia, a previsão de investimento para os anos subsequentes foi de crescimento, embora ligeiro. A previsão de investimento para 2014 foi de 75 milhões de euros.

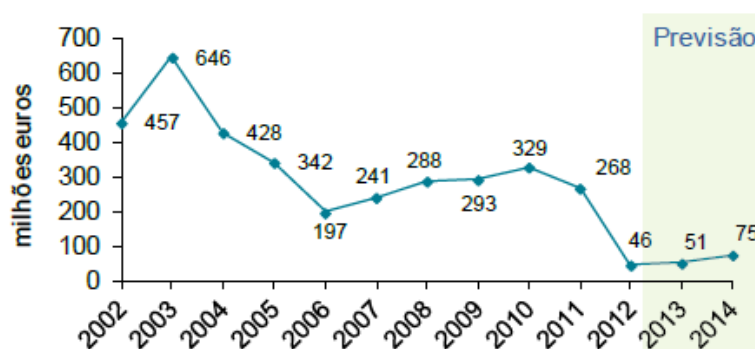


Figura 2.3 – Nível recente de investimento na RFN (IEVA, 2014)

2.1.3.4 Modelo de gestão e financiamento

A REFER é a empresa pública responsável pela gestão integrada da totalidade da RFN.

O transporte nacional de passageiros é assegurado pela CP, exceto entre Lisboa e Setúbal, o qual é assegurado, através de concessão, pela Fertagus, como já referido anteriormente. No que concerne ao transporte internacional de passageiros, pese embora este esteja liberalizado, a CP é a única empresa operadora.

O transporte nacional e internacional de mercadorias encontra-se liberalizado, operando atualmente em Portugal três empresas: CP Carga, Takargo e COMSA.

A CP mantém a gestão de algumas infraestruturas, como terminais de mercadorias, no âmbito do “Estabelecimento CP”. Existem ainda alguns ramais e terminais privados.

As tarifas de utilização da REFER destinam-se a financiar os custos inerentes à gestão da infraestrutura.

O financiamento para os investimentos na infraestrutura é normalmente obtido através de subsídio e endividamento, particularmente dívida financeira. Outros meios de financiamento são fundos comunitários, PIDDAC (Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central), reforço de capital estatutário e protocolos.

Atualmente, a REFER não pode recorrer a endividamento para financiar os investimentos, para além de ter um elevado passivo financeiro histórico, pelo que se impõe a necessidade da existência de Contrato Programa entre o Estado e o gestor da infraestrutura para o planeamento dos investimentos necessários e a sua correta implementação.

2.1.3.5 Constrangimentos

Apresenta-se a síntese dos principais constrangimentos no setor ferroviário:

Limitações técnicas da infraestrutura:

- Degradação da infraestrutura (afrouxamentos e baixa velocidade);
- Vida útil e obsolescência técnica;
- Bitola, sinalização e sistemas de alimentação heterogêneos;
- Ausência de eletrificação;
- Limitação do comprimento e peso máximo dos comboios;
- Limitações de capacidade.

Limitações de intermodalidade:

- Falta de ligação eficiente dos principais portos e centros logísticos à Europa;
- Falta de ligação eficiente aos portos, plataformas logísticas e polos industriais;
- Falta de interface com rodovias e aeroportos.

2.2 Planos de transportes

2.2.1 Política europeia dos transportes

Nos Tratados de Roma, os estados-membros já salientavam a importância de uma política comum de transportes, pelo que os transportes foram uma das primeiras políticas comuns da Comunidade. Parte deste subcapítulo tem como base a dissertação de mestrado de Lília Pérez Mederos (2013), intitulada “Análise do transporte ferroviário de mercadorias associado à problemática da diferença de bitola entre linhas da rede ferroviária. Estudo do caso prático: Ligação do Porto de Aveiro ao corredor internacional de mercadorias E-80”, bem como o sítio do Terceiro Quadro Comunitário de Apoio (QCA, 2015).

Como prioridade principal, criou-se um mercado comum dos transportes, através da liberdade da prestação de serviços e da abertura dos mercados dos transportes. Este objetivo foi totalmente

atingido, exceto para o transporte ferroviário, visto que no mercado interno apenas foi parcialmente alcançado (PE, 2015a).

Como já referido, apesar de uma das primeiras políticas comuns criadas pelo Tratado de Roma em 1957 ter sido a dos transportes, na prática, o início da política ferroviária na Comunidade Europeia data de 1991, com a diretiva n.º 440/91, sobre a revitalização do caminho-de-ferro.

Esta diretiva, e uma outra de 1995, forneceram a base do enquadramento normativo comunitário para o setor ferroviário. Posteriormente, um marco importante para a política de transportes da União Europeia (UE), foi o Livro Branco de 2001 que identificou como principais desafios o desenvolvimento desequilibrado dos diferentes modos de transporte, o congestionamento em itinerários e cidades, bem como no espaço aéreo, e o impacto dos transportes no ambiente (Fortunato, 2009).

Ainda no que toca ao transporte ferroviário, o roteiro da Comissão Europeia (CE) intitulado “Transportes 2050” fixa os seguintes objetivos: a longo prazo, concluir uma rede ferroviária europeia de alta velocidade; a médio prazo (até 2030), triplicar a extensão da rede de alta velocidade e manter uma rede ferroviária densa em todos os estados-membros. Por outro lado, preconiza que, até 2050, a maior parte do transporte de médio curso de passageiros se efetue por via ferroviária (PE, 2015b).

Em Março de 2011, a CE publicou o Livro Branco “Roteiro do espaço único europeu dos transportes - Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos”.

Este documento explica a importância da atividade dos transportes na economia, na sociedade e na mobilidade dos cidadãos. Ao mesmo tempo, ressalta a necessidade de preparar para o futuro o espaço europeu dos transportes, eliminar os estrangulamentos existentes, unir o mercado europeu e internacionalizar o setor dos transportes (Mederos, 2013).

No contexto do espaço europeu dos transportes, a CE apresenta de forma global os progressos realizados neste setor, desde a publicação do anteriormente referido Livro Branco dos Transportes, indica os desafios atuais, a sua visão para o futuro desta atividade e a estratégia a seguir e enuncia as medidas essenciais para tornar o sistema de transportes eficiente, competitivo e sustentável.

Neste quadro, o Livro Branco descreve a estratégia e as ações a concretizar pelos países da UE, relacionadas com os assuntos listados a seguir, nomeadamente:

- Os estrangulamentos e os obstáculos existentes no mercado interno dos transportes;
- A mobilidade dos cidadãos;
- As necessidades do transporte de mercadorias;
- Os condicionalismos ambientais e de recursos;
- A dependência do petróleo como fonte de energia;
- A redução das emissões de gases com efeito de estufa a nível mundial;
- As redes adequadas de infraestruturas;
- A liberalização do mercado no setor dos transportes;

- O reforço da segurança nos modos de transporte;
- As novas regras nas condições de trabalho e nos direitos dos passageiros.

Em matéria de transporte de mercadorias são várias as iniciativas propostas pela CE, designadamente (Mederos, 2013):

- A evolução da atividade para o transporte de maiores volumes de mercadorias, pelo modo mais eficiente até ao destino final (melhoria do desempenho energético dos veículos em todos os modos, otimização do funcionamento das cadeias logísticas multimodais, utilização mais eficiente das infraestruturas de transportes, nomeadamente a criação de um mercado ferroviário europeu integrado);
- O tráfego de mercadorias no pequeno e médio curso (distâncias inferiores a 300 km) continuará a realizar-se maioritariamente por camião;
- A multimodalidade no tráfego de mercadorias de longo curso (distâncias superiores a 300 km) terá de tornar-se mais eficiente e economicamente atrativa para os operadores. A Europa necessita de corredores de tráfego de mercadorias, que diminuam o impacto ambiental, sejam fiáveis, estejam pouco saturados e que apresentem baixos custos administrativos e de exploração;
- No transporte de longo curso de mercadorias, também deve ser melhorada a eficiência na etapa final de distribuição.

A concretização do espaço único europeu dos transportes deve facilitar as deslocações dos cidadãos e fomentar o transporte de mercadorias internacional. Neste contexto, os maiores estrangulamentos persistem na constituição do espaço ferroviário único europeu, onde existem obstáculos técnicos, administrativos e jurídicos, e no qual deve reforçar-se a função da Agência Ferroviária Europeia na harmonização e na supervisão da certificação de segurança.

A inovação nas tecnologias e nos comportamentos no setor dos transportes engloba a implantação dos sistemas de mobilidade inteligentes, nomeadamente o sistema europeu de gestão de tráfego ferroviário (*European Rail Traffic Management System*) e os sistemas de informação ferroviária. Neste âmbito, a evolução e expansão de novas soluções no mercado dos transportes deve apoiar-se no quadro regulamentar, na normalização e no estabelecimento de requisitos de interoperabilidade ao nível internacional.

A Europa precisa de unir as infraestruturas de transporte. A rede europeia de mobilidade, necessita de uma “rede de base” de corredores eficiente, com baixas emissões de gases com efeitos de estufa (GEE) para grandes volumes de tráfego de mercadorias e de passageiros. Nesta rede, deve promover-se a utilização de tecnologias avançadas e a incorporação dos sistemas modais, assegurando ligações multimodais eficientes entre capitais da UE, as grandes cidades, portos, aeroportos e as principais passagens fronteiriças (Mederos, 2013).

Rede Transeuropeia de Transportes

A Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) é uma rede europeia de transportes que engloba cerca de metade do tráfego total de mercadorias e passageiros na UE (QCA, 2015).

As infraestruturas constituintes da RTE-T são as estradas, vias-férreas, portos, aeroportos, meios de navegação, plataformas intermodais e condutas de transporte de produtos. A RTE-T engloba, quer as infraestruturas, quer os serviços necessários ao funcionamento destas (QCA, 2015), (UE, 2015).

A RTE-T prossegue os seguintes objetivos:

- Assegurar a mobilidade de pessoas e mercadorias;
- Oferecer aos utentes infraestruturas de qualidade;
- Combinar todos os modos de transporte;
- Permitir a melhor utilização possível das capacidades existentes;
- Ser interoperável em todos os seus elementos;
- Cobrir a totalidade do território da comunidade;
- Prever a extensão aos estados-membros da EFTA (*European Free Trade Association*), países da Europa Central e Oriental e países mediterrânicos.

Este programa pretende estabelecer as grandes linhas das ações a adotar para a realização da RTE-T e identificar os projetos de interesse comum cuja realização deve contribuir para o desenvolvimento da rede.

Neste sentido, as linhas de ação prioritárias são:

- A realização das ligações exigidas para facilitar o transporte;
- A otimização da eficácia das infraestruturas existentes;
- A obtenção da interoperabilidade entre os elementos da rede;
- A integração da dimensão ambiental na rede.

Na sequência das recomendações de 2003 do Grupo de Alto Nível "Van Miert", sobre as Redes Transeuropeias de Transportes, a CE estabeleceu uma nova lista de 30 projetos prioritários (Figura 2.4), com início antes de 2010, e com um custo total estimado de 225 000 milhões de euros. Esta lista integra plenamente a dimensão do novo alargamento e visa criar sistemas de mobilidade mais sustentáveis, concentrando os investimentos nos transportes ferroviário, marítimo e fluvial. O conjunto dos 30 projetos prioritários é declarado de interesse europeu, a fim de acelerar a realização dos troços transfronteiriços (QCA, 2015), (UE, 2015).

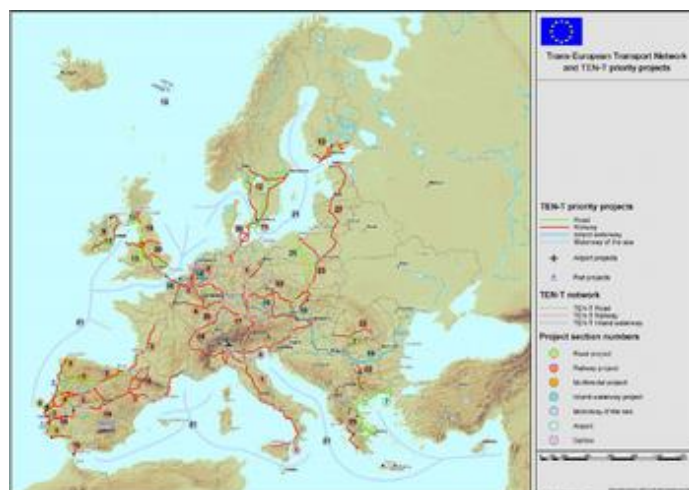


Figura 2.4 – 30 projetos prioritários da RTE-T (CE, 2015c)

Listam-se, de seguida, os projetos prioritários relevantes para Portugal (QCA, 2015), (UE, 2015):

- Projeto 3 - Eixo ferroviário de alta velocidade do Sudoeste da Europa;
- Projeto 8 - Ligação multimodal Portugal-Espanha-Europa Central;
- Projeto 15 - Galileo;
- Projeto 16 - Eixo ferroviário de mercadorias Sines/Algeciras-Madrid-Paris;
- Projeto 21 - Autoestradas do mar.

2.2.1.1 Projeto Prioritário n.º 16 - Eixo ferroviário de mercadorias Sines/Algeciras-Madrid-Paris

Este projeto (Figura 2.5) faz parte de um dos 30 projetos prioritários (ou eixos) que foram identificados com base nas propostas dos vários estados-membros da União Europeia (UE) e estão incluídos nas orientações para o desenvolvimento da Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) como projetos de interesse europeu (CE, 2015a). Tem como objetivo desenvolver um eixo ferroviário de mercadorias de alta capacidade que ligue os dois principais portos de Algeciras, no Sul de Espanha, e de Sines, no Sudoeste de Portugal, ao centro da UE (CE, 2015b).



Figura 2.5 – Desenvolvimento do corredor completo do Projeto Prioritário n.º 16 na Península Ibérica (CE, 2015b)

Até agora, estas infraestruturas portuárias têm sido usadas principalmente para transbordo ou para transferir mercadorias para o modo rodoviário, não sendo todavia adequadas a desempenharem um papel importante como terminais eficientes devido à falta de uma ligação ferroviária adequada (CE, 2015b).

O corredor Sines-Elvas foi acordado na XIX Cimeira Luso-Espanhola, na Figueira da Foz, em 2003, e reafirmado nas subsequentes cimeiras, fazendo parte do Projeto Prioritário n.º 16 de que aqui se trata.

Este itinerário ferroviário, de importância estratégica para Portugal, tem como objetivo estabelecer uma ligação ferroviária para o tráfego de mercadorias entre o Porto de Sines e Espanha e daí para o resto da Europa, contribuindo assim para a melhoria da capacidade do Porto de Sines (e do arco Sines-Setúbal) e da sua competitividade internacional (pelo alargamento da sua área de influência ao centro da Península Ibérica).

Através do reforço do papel do modo ferroviário no transporte internacional de mercadorias, esta nova ligação permitirá a estruturação das acessibilidades do País, quer internamente, quer relativamente ao exterior, facilitando o funcionamento em rede e articulando os diferentes modos de transporte numa lógica de complementaridade, especialização e eficiência, com efeitos muito positivos na economia e no ambiente (REFER, 2015a).

Este corredor, cujo itinerário se apresenta na Figura 2.6, promoverá a articulação do transporte multimodal com os centros logísticos, através da integração da plataforma logística portuária de Sines, a plataforma urbana do Poceirão e a transfronteiriça de Elvas-Caia (Mederos, 2013).

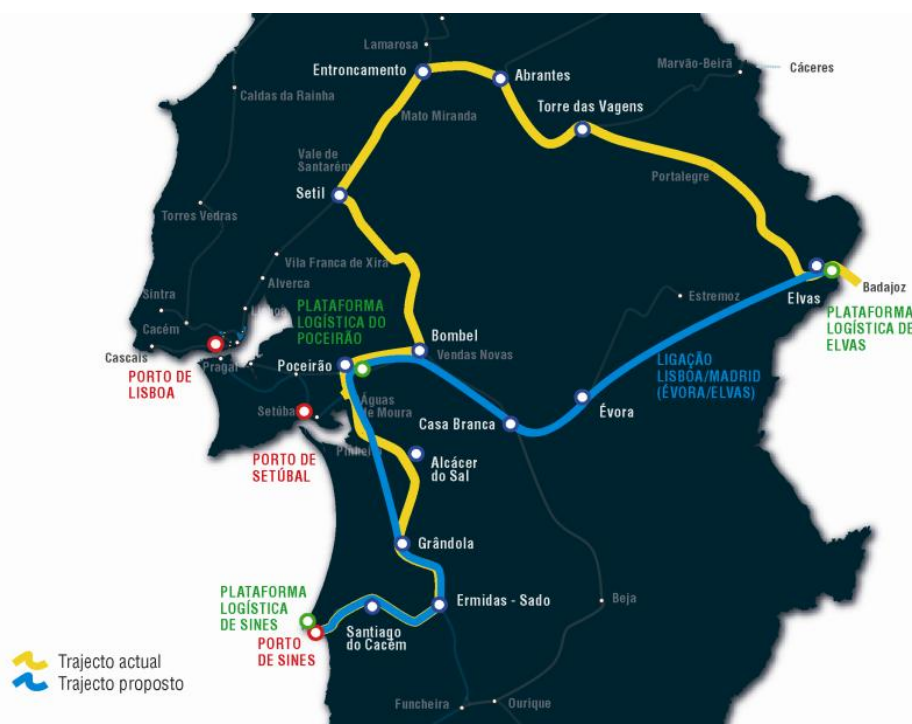


Figura 2.6 – Atual e futura ligação Sines/Elvas, parte integrante do Projeto Prioritário n.º 16 (REFER, 2015a)

A conclusão desta nova ligação, cujo desenvolvimento é de 315 km, corresponderá a um tempo de percurso de quatro horas e meia. Face ao itinerário atual, este novo corredor permitirá obter uma redução de 137 km e uma significativa diminuição do tempo de percurso, da ordem de três horas e meia (Quadro 2.1) (Pires, 2011).

Quadro 2.1 – Tempo/distância na atual e futura ligação Sines/Elvas, parte integrante do Projeto Prioritário n.º 16 (Pires, 2011)

	Itinerário atual	Itinerário futuro
Tempo	8 h	4h 30 min
Distância	452 km	315 km

Este novo itinerário, prevê, fundamentalmente, intervenções que compreendem a modernização parcial da linha ferroviária existente e a construção de novos troços. Ao nível da infraestrutura, a intervenção prevê a implantação de uma linha em bitola ibérica (1668 mm), assente em travessas polivalentes (Figura 2.7) (Mederos, 2013), o que permitirá uma possível futura migração para bitola europeia, de 1435 mm.

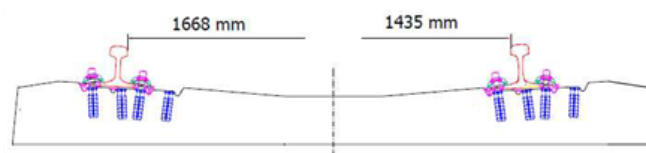


Figura 2.7 – Esquema tipo de travessa de betão polivalente, que permite as bitolas 1668 mm ou 1435 mm (Pires, 2011)

Ainda no que concerne à interoperabilidade, para além da bitola acima referida, esta obra prevê sinalização com o equipamento progressivo do ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) nível 1 (REFER, 2015a).

Assim, enumeram-se as intervenções na ligação ferroviária Sines/Elvas (REFER, 2015a):

- Modernização da Estação da Raquete, na Linha de Sines;
- Construção de nova estação na Linha do Sul, entre Canal Caveira e Lousal;
- Construção da Variante de Alcácer à Linha do Sul, entre Grândola e Pinheiro;
- Renovação integral de via do troço Casa Branca/Évora da Linha de Évora;
- Modernização do troço Bombel/Casa Branca/Évora das Linhas do Alentejo e de Évora;
- Modernização da Estação de Évora na Linha de Évora;
- Construção da nova linha entre Évora e Elvas/Caia.

De seguida, apresenta-se o ponto da situação e a descrição das quatro intervenções mais importantes (Quadro 2.2) (Pires, 2011), (REFER, 2015a).

Quadro 2.2 – Fases do projeto e respetivo ponto de situação (Pires, 2011), (REFER, 2015a)

	Fases do projeto	Investimento (milhões de euros)	Ponto de situação	Período
1	Modernização da Estação da Raquete	17,6	Concluído	06/2009 a 06/2010
2	Variante de Alcácer	159	Concluído	02/2007 a 12/2010
3	Modernização do troço Bombel/Casa Branca/Évora	120 (1.ª e 2.ª fases)	Concluído	09/2009 a 07/2011 (2.ª fase)
4	Construção da nova linha entre Évora e Elvas/Caia	220	Por realizar	---

1. Modernização da Estação da Raquete

A modernização da Estação da Raquete (Figura 2.8), na Linha de Sines, teve como objetivo a criação de condições para a receção das composições de mercadorias e respetiva distribuição para ramais das unidades industriais existentes e Porto de Sines, e para a realização de manobras, integrando a construção de 9 vias-férreas numa extensão de 8 km.



Figura 2.8 – Estação da Raquete, na Linha de Sines (Pires, 2011)

2. Variante de Alcácer

Este investimento contempla a construção de uma variante à Linha do Sul (Figura 2.9), com cerca de 29 km, entre o topo sul da Estação de Pinheiro e o km 94 (Grândola). A sua construção, para além de permitir uma ligação mais eficiente à plataforma logística do Poceirão, possibilitará também velocidades de 220 km/h para comboios pendulares, com a correspondente redução dos tempos de percurso nas ligações ao Algarve.



Figura 2.9 – Variante de Alcácer (ponte sobre o Sado) (Cargo Edições, 2015a)

3. Modernização do troço Bombel/Casa Branca/Évora

A primeira fase, correspondente à renovação integral da via entre Casa Branca e Évora (26 km), foi concluída em 2006. A segunda fase integra a renovação da via entre Bombel e Casa Branca, a eletrificação de todo o troço, remodelação de estações e supressão de todas as passagens de nível.

4. Construção da nova linha entre Évora e Elvas/Caia

Construção de uma nova linha convencional entre as estações de Évora e Elvas/Caia, numa extensão de 92 km, integrada na obra do troço Poceirão/Caia da Alta Velocidade.

O processo de contratação para a finalização do itinerário no troço de 92 km que falta concluir, foi feito pelo XVIII Governo Constitucional em 2011, com a conclusão e pleno funcionamento previstos nos três anos seguintes. Contudo, o projeto foi suspenso devido à sua sustentabilidade financeira (Tão, et al., 2015).

Em 2008, o transporte de mercadorias entre Portugal e os restantes países europeus por modo ferroviário apresentou uma quota de mercado de cerca de 1,6%, valor muito inferior à quota do modo ferroviário no espaço europeu (8,8%).

Os projetos prioritários da RTE-T, designadamente o Projeto Prioritário n.º 16, são fundamentais para integrar Portugal e Espanha numa Europa totalmente interoperável.

A concretização integral deste projeto permitirá aumentar a quota de mercado ferroviário de mercadorias neste corredor internacional, melhorando as ligações entre o Sul e o Norte da Europa, para além de estimular a competitividade do sistema portuário português composto pelos portos de Lisboa e Setúbal e, particularmente, pelo Porto de Sines, alargando o seu *hinterland* (Pires, 2011).

2.2.2 Plano Estratégico dos Transportes

Em 2011 é aprovado pelo Conselho de Ministros o Plano Estratégico dos Transportes (PET) para o horizonte 2011-2015. A elaboração deste subcapítulo foi feita, maioritariamente, segundo o documento que lhe serve de base (MEE, 2011).

O PET é baseado em três vetores de atuação prioritária (IMT, 2015):

- Cumprir os compromissos externos assumidos por Portugal e tornar o setor dos transportes financeiramente equilibrado e comportável para os contribuintes portugueses;
- Assegurar a mobilidade e a acessibilidade a pessoas e bens de forma eficiente e adequada às necessidades, promovendo a coesão social;
- Alavancar a competitividade e o desenvolvimento da economia nacional.

Como já foi referido, o documento constitui o PET, no qual são estabelecidos os princípios orientadores da atuação do governo no setor das infraestruturas e transportes no período 2011-2015.

No que concerne ao transporte ferroviário de mercadorias, o PET evidencia o esforço que a tutela pretende aplicar na manutenção do investimento ferroviário de mercadorias, pese embora a desfavorável conjuntura financeira do País, tendo como finalidade a competitividade da economia nacional.

Neste quadro, o PET preconiza a realização, nomeadamente, das seguintes ações:

- Construção de desvio ativo na Linha do Sul, que permite o cruzamento de comboios de mercadorias de 700 m, na ligação ao Porto de Sines;
- Avaliação Técnica e Económica da eletrificação da Plataforma Multimodal de Cacia e ligação ao Porto de Aveiro, de suporte à decisão de investimento;
- Avaliação Técnica e Económica da construção de ligação ferroviária ao Terminal da Mitrena, no Porto de Setúbal, de suporte à decisão de investimento;
- Avaliação Técnica e Económica da ligação ferroviária ao Novo Terminal de Contentores da Trafaria, de suporte à decisão de investimento;
- Avaliação Técnica e Económica da construção de um novo Terminal Ferroviário no Porto de Sines, de suporte à decisão de investimento;
- Avaliação Técnica e Económica da resolução do estrangulamento de Praias do Sado, de suporte à decisão de investimento;
- Avaliação Técnica e Económica da introdução de melhorias na operação do Terminal de Mercadorias da Bobadela;
- Avaliação Técnica e Económica da promoção de uma ligação ferroviária para mercadorias, ao longo do grande corredor internacional Aveiro–Vilar Formoso permitindo a ligação entre os Portos de Aveiro e Leixões a Madrid e ao resto da Europa, assegurando as condições de interoperabilidade entre as redes ferroviárias em bitola ibérica e europeia;
- Avaliação Técnica e Económica da delineação de um programa de longo prazo de migração de bitola ibérica para a bitola europeia, ao longo dos grandes corredores internacionais de mercadorias, de forma a assegurar a competitividade do transporte ferroviário de mercadorias, integrado no mercado nacional, ibérico e europeu.

Relativamente ao anterior projeto de Alta Velocidade, entre Lisboa e Madrid, o PET preconiza o abandono do mesmo, todavia será dada prioridade à ligação ferroviária de mercadorias entre os portos de Sines/Lisboa/Setúbal, a Plataforma Logística do Poceirão e Madrid/Resto da Europa.

Para isso, nas negociações encetadas com o governo espanhol, é necessário garantir o prolongamento deste eixo ferroviário além Madrid e até aos Pirinéus, assegurando uma ligação ferroviária interoperável de mercadorias entre Portugal e a Europa.

Por forma a minimizar o esforço financeiro do Estado, foram desenvolvidos contatos com a Comissão Europeia de modo a obter uma significativa alocação de fundos comunitários para este projeto.

O presente documento contempla ainda a privatização da CP Carga, através de um parceiro estratégico que viabilize economicamente a empresa, num ambiente concorrencial e que potencie o seu âmbito de atuação no contexto nacional, ibérico e europeu (MEE, 2011).

Neste processo de privatização, é importante assegurar o papel determinante da CP Carga ao serviço das empresas e, por conseguinte, da economia nacional. Será portanto fundamental ser acautelado no caderno de encargos deste processo a importância deste operador para a atividade de muitas empresas.

No que respeita à regulação, será dado um impulso à revisão de um conjunto de estrangulamentos existentes na regulamentação técnica do setor, com forte impacto na competitividade do negócio ferroviário de mercadorias, com especial destaque para a equiparação da resistência de engates em Portugal ao valor praticado em Espanha, para o mesmo tipo de material circulante. Esta medida, com especial impacto no transporte ferroviário para Sines, permite aumentar o comprimento dos comboios e o volume de carga rebocada com uma única locomotiva (MEE, 2011).

2.3 Breve descrição das infraestruturas e do movimento portuário

2.3.1 Introdução

No âmbito desta dissertação, será referida por várias vezes a ligação da ferrovia aos portos e a respetiva importância vital para a competitividade da economia. Simultaneamente, os dois casos de estudo analisados neste trabalho compreendem esta ligação entre o modo ferroviário e o modo marítimo. Torna-se, pois, fundamental fazer um breve enquadramento do sistema portuário nacional, com especial ênfase nos portos ligados aos casos de estudo – Porto de Sines e Porto de Setúbal.

Portugal, devido à sua posição geográfica muito favorável, tem um papel estratégico na fachada atlântica da Península Ibérica. Por aqui, passam as principais rotas de tráfego marítimo norte-sul e este-oeste.

O sistema de portos comerciais é constituído por nove portos: Aveiro, Faro, Figueira da Foz, Leixões, Lisboa, Portimão, Setúbal, Sines e Viana do Castelo, para além dos portos fluviais da Via Navegável do Douro.

Os nove portos acima referidos, podem ser divididos em duas categorias: portos principais e portos secundários (IEVA, 2014).

Portos principais:

- Leixões;
- Aveiro;
- Lisboa;

- Setúbal;
- Sines.

Portos secundários:

- Faro;
- Portimão;
- Viana do Castelo;
- Figueira da Foz.

Nas Regiões Autónomas, temos os portos do arquipélago dos Açores, nomeadamente Ponta Delgada, Praia da Vitória e Angra do Heroísmo, e do arquipélago da Madeira, no Funchal e Porto Santo (Fresco, 2010).

Até 2012 (IPTM, 2015), os portos principais, que dispunham de administração autónoma, eram regulados pelo Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos (IPTM).

Enquanto organismo principal do setor, o IPTM possuía competências de supervisão, regulação e planeamento estratégico no sistema portuário nacional.

A partir de 2012, este instituto foi extinto por fusão em diversos organismos, uns da Administração Central do Estado, outros do setor empresarial do Estado. Em virtude disso, a Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) recebeu as atribuições e competências relacionadas com a regulamentação, supervisão e fiscalização do setor marítimo-portuário e da náutica de recreio, e o Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT) recebeu as atribuições e competências relacionadas com a supervisão e regulação da atividade económica dos portos comerciais e dos transportes marítimos, bem como da navegação da Via Navegável do Douro (IPTM, 2015).

Seguidamente, faz-se uma breve descrição dos principais portos nacionais, sendo os portos de Sines e Setúbal apresentados de forma separada dos demais.

Porto de Lisboa

O Porto de Lisboa (Figura 2.10) tem uma grande orientação atlântica, cuja posição geoestratégica central lhe permite ter um estatuto relevante nas cadeias logísticas do comércio internacional e nos principais circuitos de cruzeiros (Fresco, 2010).

É um relevante elo de ligação entre o Mediterrâneo e o Norte da Europa e uma placa giratória do comércio internacional entre a Europa, América e África.

É o porto líder nacional no que concerne ao movimento de navios, ocupando o primeiro lugar no *ranking* nacional de movimentação de carga contentorizada e de granéis sólidos agroalimentares. Com efeito, tem um dos maiores terminais de granéis alimentares da Europa – Terminal de Granéis Sólidos da Trafaria.

Tanto a carga contentorizada como os granéis sólidos, colocam o Porto de Lisboa numa posição semelhante aos principais portos da Península Ibérica.



Figura 2.10 – Fotografia aérea do Porto de Lisboa (zona de Alcântara) (Fontul, et al., 2014)

A atividade no Porto de Lisboa desenvolve-se nas duas margens do rio. Na margem norte está concentrada a movimentação de carga contentorizada, *roll-on/roll-off* (ro-ro) e a maioria da carga fracionada. Na margem sul concentram-se diversos terminais de granéis líquidos e sólidos.

O porto possui um vasto número de terminais especializados nos vários tipos de cargas movimentadas (Porto de Lisboa, 2015).

Terminais destinados à carga contentorizada:

- Terminal de Contentores de Alcântara;
- Terminal *Multipurpose* de Lisboa;
- Terminal de Contentores de Santa Apolónia.

Terminais destinados à carga de granéis sólidos:

- Terminal Multiusos do Beato;
- Terminal de Granéis Alimentares do Beato;
- Terminal Multiusos do Poço do Bispo;
- Terminal de Alhandra (Iberol);
- Terminal de Alhandra (Cimpor);
- Terminal de Granéis Alimentares da Trafaria;
- Terminal de Granéis Alimentares de Palença;
- Terminal do Seixal;
- Terminal do Barreiro.

Terminais destinados à carga fracionada:

Na sua maioria, a carga fracionada é movimentada através de dois terminais multiusos, situados na margem norte do rio – Terminal Multiusos do Beato e Terminal Multiusos do Poço do Bispo – e no Terminal do Barreiro, na margem sul. Este tipo de carga também é movimentada, apesar de forma residual, nos terminais de contentores.

Papel (bobines), alumínio, ferro, sucata e frutas, são os produtos principais movimentados nestes terminais.

Os terminais destinados a este tipo de carga são:

- Terminal Multiusos do Beato;
- Terminal Multiusos do Poço do Bispo;
- Terminal do Barreiro;
- Terminal *Multipurpose* de Lisboa.

Terminais destinados à carga de granéis líquidos:

Produtos petrolíferos, químicos e os óleos alimentares assumem um papel de destaque relativamente aos produtos que são movimentados nestes terminais.

Os terminais destinados a este tipo de carga são:

- Terminal de Líquidos da Banática;
- Terminal de Líquidos do Porto Brandão;
- Terminal de Líquidos do Porto dos Buchos;
- Terminal Marítimo de Porto Brandão;
- Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro;
- Terminal de Granéis Alimentares de Palença;
- Terminal do Barreiro;
- Terminal Multiusos do Beato;
- Terminal Multiusos do Poço do Bispo.

Terminal destinado à carga *roll-on/roll-off* (ro-ro):

Neste terminal processa-se a movimentação e o estacionamento de automóveis, para além de veículos e peças com características especiais.

A movimentação deste tipo de carga é feita através do cais avançado de Alcântara.

Terminais de Cruzeiros:

- Terminal de Cruzeiros de Alcântara;
- Terminal de Cruzeiros de Santa Apolónia;
- Cais do Jardim do Tabaco.

O Porto de Lisboa apresenta um perfil estratégico que tem como vetores (Fresco, 2010):

- A consolidação da sua posição na carga geral;
- O reforço da posição no segmento dos graneis sólidos alimentares, enquanto primeiro porto nacional e segundo ibérico;
- A afirmação como porto de cruzeiros de referência nas rotas turísticas internacionais;
- A afirmação como referência logística através da ligação à plataforma portuária polinucleada de Castanheira do Ribatejo/Bobadela, potenciada, nomeadamente, pela utilização da via fluvial, e, futuramente, à plataforma urbana nacional do Poceirão;
- A afirmação como referência de integração urbanística, conciliando a sua atuação com a gestão territorial dos municípios da área de jurisdição.

Porto de Leixões

É a maior infraestrutura portuária do norte do País, sendo uma das mais importantes no contexto nacional. Beneficiando de uma localização estratégica, de um *hinterland* rico em indústria e comércio, o Porto de Leixões (Figura 2.11) tem uma posição privilegiada no contexto do sistema portuário europeu (Fresco, 2010).

Em 1 de janeiro de 2015, concretizou-se a fusão entre o Porto de Leixões e o porto secundário de Viana do Castelo (Porto de Leixões, 2015a).

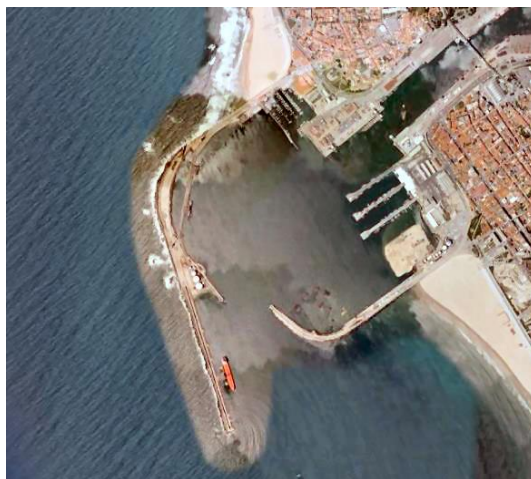


Figura 2.11 – Fotografia aérea do Porto de Leixões (Fontul, et al., 2014)

O Porto de Leixões é constituído pelos seguintes terminais (Porto de Leixões, 2015b):

- Cais convencionais de Carga Geral e Granéis Sólidos;
- Cais de movimentação de Granéis Líquidos;
- Terminal de Petroleiros;
- Terminal de Contentores Norte;
- Terminal de Contentores Sul;
- Terminal Multiusos (destinado, essencialmente, ao tráfego ro-ro);
- Terminal de Cruzeiros Norte;
- Novo Terminal de Cruzeiros Sul (2011).

O planeamento estratégico do Porto de Leixões tem como vetores (Fresco, 2010):

- A afirmação como principal porto do noroeste peninsular;
- O desenvolvimento no segmento da carga contentorizada;
- A consolidação no segmento dos granéis líquidos;
- A consolidação da posição em relação aos granéis sólidos alimentares;
- O reforço no segmento dos cruzeiros turísticos;
- A afirmação como referência do sistema logístico nacional, através da integração do Porto de Viana do Castelo e da ligação à plataforma polinucleada de Leixões à plataforma urbana Maia/Trofa e à plataforma transfronteiriça de Valença.

Porto de Aveiro

O Porto de Aveiro (Figura 2.12) possui um vasto *hinterland* económico, servindo a zona centro e Norte do País e o centro de Espanha (Fresco, 2010).



Figura 2.12 – Fotografia aérea do Porto de Aveiro (Fontul, et al., 2014)

O Porto de Aveiro é constituído pelos seguintes terminais (Porto de Aveiro, 2015d):

- Terminal Norte (terminal multiusos destinado à movimentação de carga seca e contentores, tendo como principal tipologia de mercadorias: cimento, cereais, pasta de papel, perfilados metálicos, aglomerados de madeira e argilas);
- Terminal Sul (terminal multiusos destinado à movimentação de produtos metalúrgicos, cimento, pasta de papel e produtos agroalimentares);
- Terminal de contentores – *roll-on/roll-off* (ro-ro);
- Terminal de Granéis Sólidos;
- Terminal de Granéis Sólidos (agroalimentar);
- Terminal de Granéis Líquidos.

O Porto de Aveiro apresenta o seguinte perfil estratégico (Fresco, 2010):

- O desenvolvimento associado à instalação de indústrias e do desenvolvimento do parque logístico nos segmentos de carga geral fracionada e dos granéis;
- A afirmação como referência logística e o reforço da sua capacidade competitiva através da articulação com o Porto da Figueira da Foz, e ligação ao polo logístico de Cacia e à plataforma transfronteiriça da Guarda.

2.3.2 Porto de Sines

Como já havia sido anteriormente referido, sendo este o porto recetor de carvão para a Central Termoelétrica do Pego, decidiu-se fazer uma descrição mais aprofundada, comparativamente com os portos abordados primeiramente.

Este subcapítulo foi, na generalidade, baseado na informação disponível no sítio da Administração dos Porto de Sines e do Algarve (APS) (Porto de Sines, 2015).

Características gerais

Beneficiando de condições naturais únicas no País, que torna o Porto de Sines (Figura 2.13) um dos poucos portos de águas profundas (-28 m) da Europa, este é composto por várias estruturas portuárias com diferentes especificidades (Teixeira, 2012).



Figura 2.13 – Fotografia aérea do Porto de Sines (Google Maps, 2015)

É o porto líder nacional na quantidade de mercadorias movimentadas e apresenta condições naturais ímpares na costa portuguesa para acolher todos os tipos de navios (incluindo os maiores navios do mundo), além de contar com fundos rochosos que possibilitam a dispensa de efetuar dragagens.

Dotado de modernos terminais especializados, pode movimentar diferentes tipos de mercadorias. Está aberto ao mar, sem restrições de canal e barra, contando com excelentes acessibilidades marítimas sem constrangimentos. O Porto de Sines apresenta planos de expansão para todos os terminais (José, 2013).

Em 1929 a localidade de Sines foi classificada no plano de melhoramento portuário, com o cenário das obras a terem início em 1945. No entanto, apenas em 1971 surge a intenção de construir um novo porto, tendo então Sines sido escolhida e feita a adjudicação da obra em 1973 (Fontul, et al., 2014).

É, por conseguinte, um porto com uma construção recente (1978), dispondo de um ordenamento de referência, livre de pressões urbanas, assegurando capacidade de expansão a longo prazo.

É o principal porto na fachada ibero-atlântica, cujas características geofísicas têm contribuído para a sua consolidação como ativo estratégico nacional, sendo, por um lado, a principal porta de abastecimento energético do País (petróleo e derivados, carvão e gás natural) e, por outro, posiciona-se já como um importante porto de carga geral/contentorizada com elevado potencial de crescimento para ser uma referência ibérica, europeia e mundial.

O Porto de Sines é constituído pelos seguintes terminais (Figura 2.14):

- Terminal de Granéis Líquidos;
- Terminal Petroquímico;
- Terminal *Multipurpose* (vocacionado para a movimentação de granéis sólidos, carga geral e ro-ro);
- Terminal de Gás Natural Liquefeito (GNL);
- Terminal de Contentores (Terminal XXI).

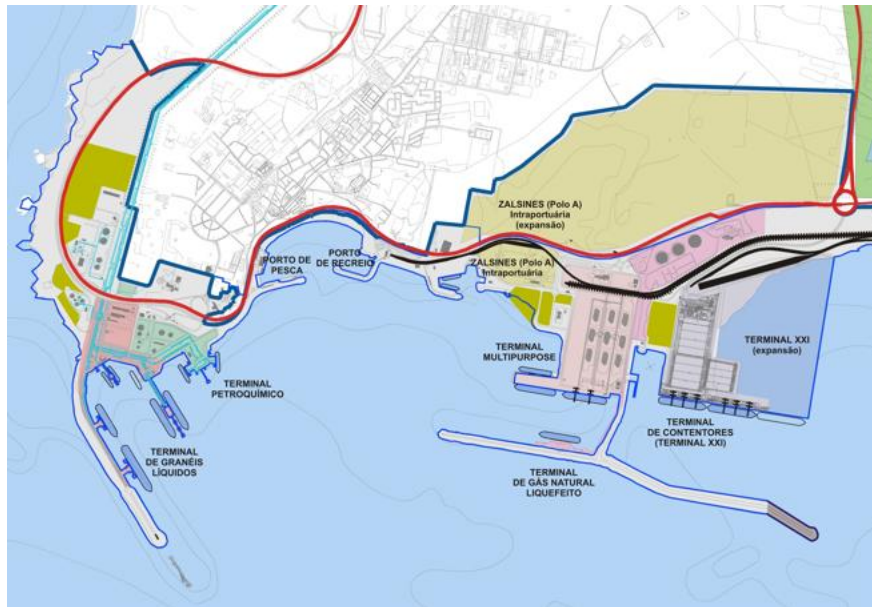


Figura 2.14 – Terminais do Porto de Sines (Porto de Sines, 2015)

O Porto de Sines apresenta um perfil estratégico com os seguintes vetores (Fresco, 2010):

- Principal porto energético do País;
- Afirmação do Porto de Sines como porto de águas profundas;
- O desenvolvimento no segmento de carga contentorizada;
- A potenciação do porto enquanto elemento motor de desenvolvimento de uma vasta área industrial e logística que, de forma integrada, se constituam como sistema de alavancagem da atividade económica nacional;
- A afirmação como referência no sistema logístico nacional, através do desenvolvimento da plataforma portuária de Sines e das ligações à plataforma urbana nacional do Poceirão e à plataforma transfronteiriça de Elvas/Caia.

Hinterland

O Porto de Sines tem como *hinterland* direto toda a zona sul e centro de Portugal, ficando a 150 km de Lisboa, 125 km de Évora, 100 km de Beja e a 182 km de Faro. Como *hinterland* alargado, o Porto de Sines posiciona-se de forma muito competitiva na Extremadura espanhola e sobre todo o corredor até Madrid (Figura 2.15) (Porto de Sines, 2015), (Fontul, et al., 2014).

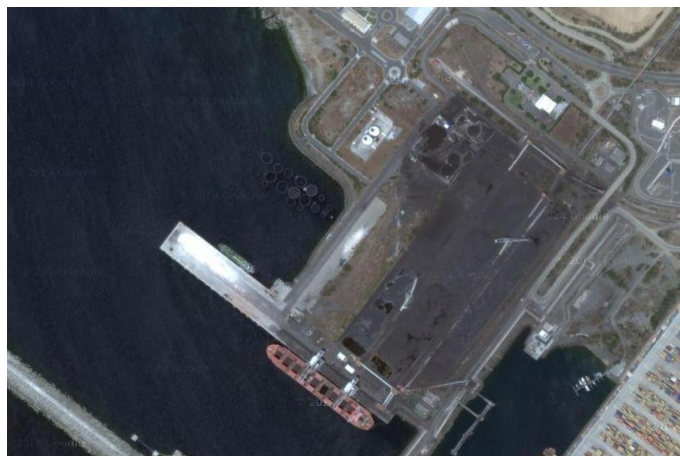


Figura 2.16 – Fotografia aérea do Terminal *Multipurpose* de Sines (Google Maps, 2015)

O terminal está equipado com dois pórticos com uma capacidade média de movimentação de 2 000 toneladas por hora. Dispõe ainda de um parque de armazenagem de carvão, com uma capacidade de 700 000 toneladas (Fontul, et al., 2014), sendo o seu escoamento tipicamente realizado por tapete rolante (transportador) para a Central Termoelétrica de Sines e por ferrovia para a Central Termoelétrica do Pego.

Para a carga geral existe uma ampla área de cais e de armazenagem que permite o célere escoamento das mercadorias através de rodovia e de ferrovia, existindo lotes disponíveis para a instalação de empresas na área adjacente ao terminal.

Principais características:

- 4 cais de acostagem;
- Comprimento do cais: intradorso: 296 m, extradorso: 645 m;
- Fundos até -18 m (ZH);
- Navios até 190 000 dwt;
- Principais mercadorias movimentadas: granéis sólidos, carga geral e ro-ro.

Atividade portuária

A movimentação de mercadorias no Porto de Sines atingiu um volume de 36,5 milhões de toneladas em 2013, valor que representa um aumento de 28% face ao ano anterior (Porto de Sines, 2014).

Em 2013 os movimentos de navios (Figura 2.17), mercadorias e contentores (Figura 2.18) registaram novos máximos, o que permitiu ao Porto de Sines atingir uma posição de destaque no panorama dos principais portos europeus.

Ainda no mesmo ano, verificou-se um novo recorde no movimento de navios, com um registo de 2010 embarcações, representando este valor um crescimento homólogo de 21,6%.

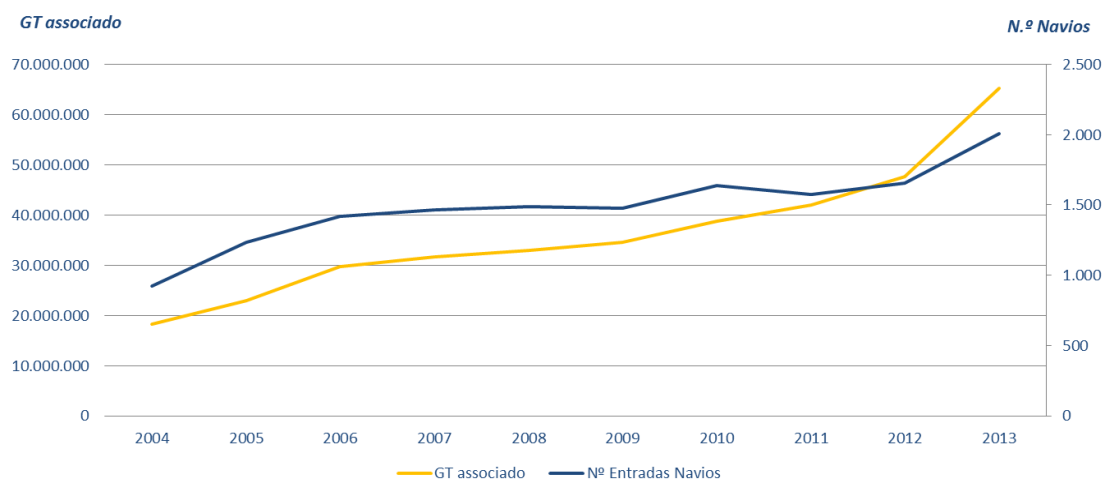


Figura 2.17 – Movimento de navios e porte associado (2004-2013) (Porto de Sines, 2014)

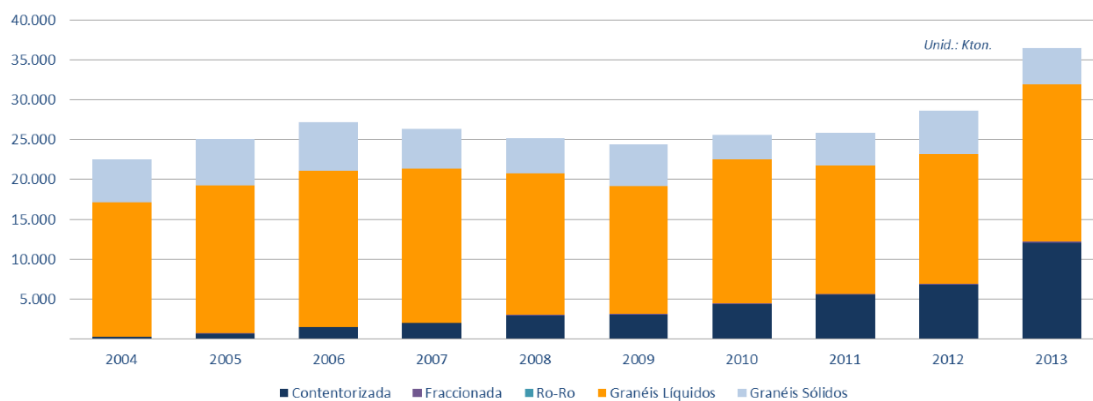


Figura 2.18 – Evolução da estrutura do movimento de mercadorias (2004-2013) (Porto de Sines, 2014)

O Porto de Sines, no que ao movimento de contentores diz respeito, foi o porto europeu que registou o maior crescimento em 2013.

No cenário ibérico, Sines ocupou a quinta posição na movimentação de contentores, tendo-se registado novos máximos de movimentação neste tipo de carga. Em comparação com o ano de 2012, assistiu-se a um aumento de 68,3%. É, de resto, sólido o crescimento que se tem vindo a verificar desde 2004.

No que toca ao movimento de granéis sólidos, verificou-se uma diminuição de 15% face ao que foi registado no ano de 2012, na movimentação deste tipo de carga (Porto de Sines, 2014).

No ano de 2014, confirmando o crescimento verificado nos anos anteriores, os números relativos ao movimento de navios e mercadorias do Porto de Sines continuaram na senda do crescimento.

Este ano foi, de resto, o melhor de sempre, consolidando deste modo um crescimento contínuo desde há dez anos, tendo sido movimentado um volume de 37,6 milhões de toneladas de mercadorias.

Nos contentores o crescimento foi de 32%, face ao período homólogo, reforçando a posição cimeira de Sines, em termos mundiais, como um dos principais portos neste segmento de carga (Porto de Sines, 2015).

Movimento ferroviário

O transporte ferroviário de mercadorias, com origem ou destino no Porto de Sines, que operou em 2013 um total de 4001 comboios, atingiu nesse ano um total de 2,8 milhões de toneladas.

Este modo de transporte tem apresentado um crescimento sustentado na movimentação de contentores, representado por um acréscimo de 37% face a igual período homólogo, suportando a maior parte da componente logística deste segmento de carga para o *hinterland*. O número de comboios de contentores atingiu o expressivo número anual de 3166, o que representa uma quota já superior a 79% do total de comboios realizados.

A necessidade de alargamento do *hinterland* de Sines, disponibilizando uma solução de transporte ferroviário de mercadorias mais eficiente, seja entre a origem e o destino final ou integrado numa cadeia logística intermodal, é uma realidade e tem como objetivo o aumento da competitividade da economia nacional (Porto de Sines, 2014).

Em termos de carga transportada por ferrovia, o carvão, contrariamente à carga contentorizada, verificou um decréscimo entre os anos de 2012 e 2013, após um período de recuperação iniciado em 2010 (Figura 2.19).

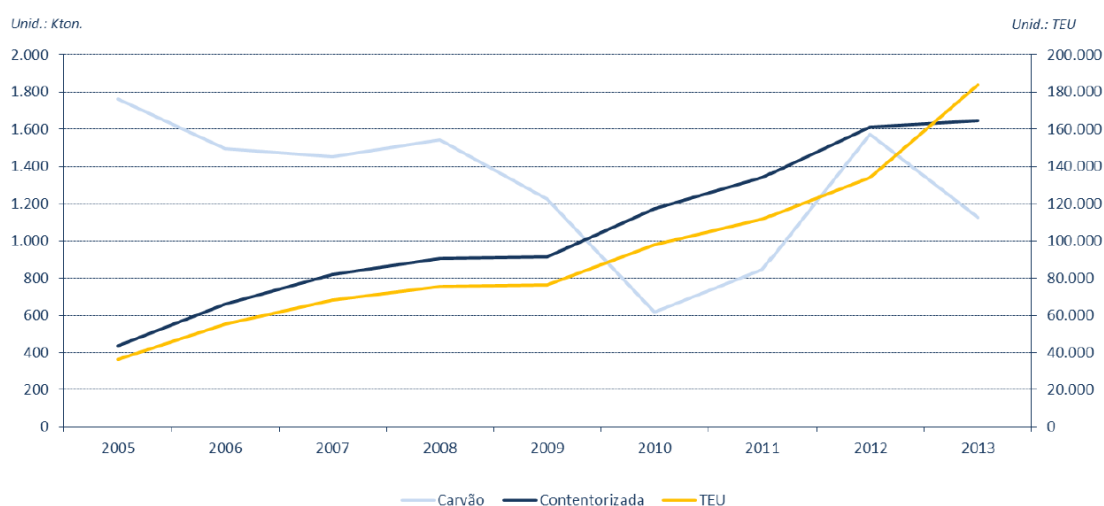


Figura 2.19 – Evolução do transporte de mercadorias (carvão e contentores) por ferrovia (2004-2013)
(Porto de Sines, 2014)

Em 2014 o tráfego para o *hinterland*, através do modo ferroviário, registou um incremento de 36% no que diz respeito à movimentação de contentores, enquanto o número de comboios, também para o transporte de carga contentorizada, registou um aumento de 40% face a 2013 (Porto de Sines, 2015).

2.3.3 Porto de Setúbal

À semelhança do Porto de Sines, o Porto de Setúbal é abordado neste trabalho em maior profundidade, comparativamente com os demais, pelo facto de ser parte ativa no processo de transporte analisado num dos casos de estudo desta dissertação - Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal.

Assim, e seguindo a mesma linha de trabalho, descreve-se mais detalhadamente o Porto de Setúbal, designadamente o terminal da Autoeuropa, local onde são recebidos os carros expedidos pela fábrica de Palmela.

Este subcapítulo foi, maioritariamente, baseado na informação disponível no sítio da Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra (APSS) (Porto de Setúbal, 2015a).

Características gerais

Trata-se de um porto (Figura 2.20) com condições naturais de acesso marítimo e de proteção, ficando situado na zona estuarina do rio Sado. Está naturalmente protegido por uma extensa restinga que se tem mantido estável. Também a configuração morfológica da costa norte do estuário propicia uma proteção natural em relação à agitação marítima de oeste e noroeste (Teixeira, 2012).



Figura 2.20 – Fotografia aérea do Porto de Setúbal (Logística & Transportes Hoje, 2015a)

Construído nos anos trinta do século passado, foi sendo sucessivamente melhorado e expandido a partir da década de 60 devido à instalação de grandes indústrias em Setúbal (Porto de Setúbal, 2015b).

É o porto principal na movimentação de carga *roll-on/roll-off* (ro-ro), tendo uma grande possibilidade de crescimento devido à sua proximidade com a fábrica automóvel Autoeuropa (Fresco, 2010).

O Porto de Setúbal funciona 24 horas/dia e 365 dias/ano, fazendo-se o acesso marítimo aos terminais através de canais de navegação (Porto de Setúbal, 2015c):

- Barra, dragado a -12,5 m (ZH);
- Norte (junto à margem direita, dando acesso aos terminais a jusante; 30 m de navegação desde a barra), dragado a -11,7 m (ZH);

- Sul (acesso aos terminais a montante).

O Porto de Setúbal está dotado de bons acessos terrestres. Por rodovia, tem acesso direto à rede nacional de autoestradas, encontrado-se a 151 km da fronteira com a Espanha e a 600 km de distância de Madrid.

Por ferrovia, existe ligação direta no interior dos terminais de carga geral, ro-ro e contentores aos sistemas ferroviários nacional e internacional, sendo as ligações ao Porto de Setúbal eletrificadas.

O Porto de Setúbal é constituído pelos seguintes terminais (Porto de Setúbal, 2015d), (Fresco, 2010):

- Terminal Multiusos Zona 1 (movimentação de carga geral fracionada);
- Ro-Ro, granéis sólidos e contentores;
- Terminal Multiusos Zona 2 (movimentação de carga geral fracionada);
- Ro-Ro (pesados) e contentores;
- Terminal Ro-Ro;
- Terminal Portuário SAPEC (movimentação de granéis sólidos e líquidos);
- Terminal de Granéis Líquidos;
- Terminal SECIL (movimentação de granéis sólidos - cimento, clínquer e carvão);
- Terminal da Uralad (movimentação de granéis líquidos - óleos alimentares e melação);
- Terminal das Praias do Sado (movimentação de granéis sólidos e líquidos);
- Terminal Tanquisado/Eco-Oil (movimentação de granéis líquidos (combustíveis); dispõe de uma estação de limpeza e desgaseificação de navios);
- Terminal de Granéis Sólidos da Mitrena;
- Terminal Teporset (movimentação de granéis sólidos - clínquer e cimento);
- Terminal da Alstom Portugal (privado, sob jurisdição da APSS - destina-se à movimentação de carga geral fracionada).

Os primeiros cinco terminais apresentados são públicos sendo os restantes privados.

O Porto de Setúbal tem um planeamento estratégico que tem como vetores (Fresco, 2010):

- O reforço da sua posição no segmento de carga geral e de suporte à instalação industrial correlacionada;
- O desenvolvimento da vocação para carga geral contentorizada;
- O reforço da sua posição na movimentação de granéis sólidos;
- A afirmação no sistema logístico nacional através da ligação à plataforma urbana nacional do Poceirão e à plataforma transfronteiriça de Elvas/Caia.

Terminal *Roll-on Roll-off*/Terminal Autoeuropa

Com a instalação da fábrica automóvel Autoeuropa em Palmela em 1994, foram concluídas as obras de construção do Terminal *Roll-On/Roll-Off* da Autoeuropa, por onde começou a ser exportada grande parte da produção desta unidade fabril (Porto de Setúbal, 2015b).

Este terminal (Figura 2.21) é destinado à movimentação de carga ro-ro, dispondo de (Porto de Setúbal, 2015d):

- Uma frente de cais com 365 metros de comprimento, dois postos de acostagem e uma rampa ro-ro, apoiada em Duques d'Alba (1 posto de acostagem);
- Fundos de -12m (ZH);
- Terrapleno para armazenagem a descoberto com uma área total de 150 000 m², dos quais 60 000 m² estão concessionados à Autoeuropa em regime de uso privativo.



Figura 2.21 – Fotografia aérea do Terminal da Autoeuropa (Portos de Portugal, 2015a)

Em janeiro de 2015, a Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra (APSS), lançou o concurso do projeto de expansão do terminal ro-ro. Trata-se de um investimento de 3,5 milhões de euros incluído na lista dos projetos prioritários no PETI3+, apresentados pelo Governo em 2014.

A obra vai criar mais 5,8 hectares de terrapleno no terminal para melhorar o serviço de importação e exportação de automóveis e permitir oferecer serviços de valor acrescentado na importação e exportação de veículos, serviços atualmente executados em parque de segunda linha.

O objetivo desta obra é criar um *hub* ro-ro de *crosstrade* intercontinental na ligação entre as rotas do Atlântico, África, Ásia e as linhas do Mediterrâneo e, de igual modo, potenciar a distribuição de automóveis para Portugal e Espanha até Madrid com áreas de atividades logísticas especializadas no interior do porto (Porto de Setúbal, 2015e).

Atividade portuária

O Porto de Setúbal atingiu em 2014 o valor recorde de 8 milhões de toneladas de carga e 100 mil TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit*). O objetivo é chegar aos 10 milhões de toneladas e 250 mil TEU

em 2018, posicionando o Porto de Setúbal como “porto *core*” no âmbito da União Europeia (Porto de Setúbal, 2015f).

Com efeito, na tipologia de contentores, assistiu-se em 2014 a um crescimento de 47% face a 2013, tendo o movimento em número de TEU duplicado no período entre 2010 e 2014.

Em termos de movimento total, em 2014 manteve-se o crescimento de 1 milhão de toneladas por ano, que se vem verificando nos últimos três anos.

Entre 1994 e 2014 assistiu-se a uma duplicação do movimento do porto, passando de cerca de 4 milhões de toneladas para os atuais 8 milhões de toneladas movimentadas (Porto de Setúbal, 2015g).

Em 2014 foram exportadas 5,2 milhões de toneladas de mercadorias, que correspondem a 67% do total movimentado relativamente à carga internacional, tendo esta atingido 7,7 milhões de toneladas, depois de excluído o movimento de e para os portos nacionais.

Assistiu-se à diversificação dos mercados que têm como origem as mercadorias provenientes do Porto de Setúbal. Em 2014 exportaram-se 1,3 milhões de toneladas para a União Europeia, o que representa um aumento superior a 25% face ao ano anterior, e 3,9 milhões de toneladas para outros países, um crescimento de 19,5% face ao valor registado em 2013.

Para este facto, contribuiu o aumento generalizado do movimento de quase todos os modos de acondicionamento, comparativamente com o ano de 2013 (Porto de Setúbal, 2015h).

No Quadro 2.3 são apresentados os movimentos dos vários modos de acondicionamento em 2014 e respetiva variação face a 2013. No Quadro 2.4 listam-se as mercadorias movimentadas em 2014.

Quadro 2.3 – Movimento dos vários modos de acondicionamento em 2014 e respetiva variação face a 2013 (Porto de Setúbal, 2015h)

Tipo de carga	Movimento	Variação
Granéis sólidos	2,8 milhões toneladas	+ 14%
Carga geral	3,7 milhões toneladas	+ 20%
Roll-on/Roll-off	149 mil unidades	+ 19,5%
Contentores	103,5 mil TEU	+ 46,8 %

Quadro 2.4 – Mercadorias movimentadas em 2014 (Porto de Setúbal, 2015h)

Mercadorias	Quantidade (milhares de toneladas)
Cimento	1900
Produtos metalúrgicos	1300
Clínquer	1100
Adubos	504
Minérios	443
Madeira	400
Papel	308

No resumo do desempenho dos terminais no ano de 2014, os de serviço público cresceram mais de 18%, com um movimento de 4,8 milhões de toneladas, enquanto os terminais de uso privativo obtiveram um crescimento de 10%, com um movimento de cerca de 3,2 milhões de toneladas (Porto de Setúbal, 2015h).

Movimento ferroviário

No ano de 2014 o Porto de Setúbal atingiu uma quota de mercado de 34% do número de comboios de mercadorias realizados nos portos nacionais, correspondente a 5500 comboios anuais, ocupando a segunda posição, em termos nacionais, em número de comboios.

Foi o porto que obteve o maior aumento na utilização do modo ferroviário em 2014, tendo-se verificado uma taxa de crescimento de 33%, face ao ano anterior.

As mercadorias transportadas no Porto de Setúbal incluem o movimento de ferro, cimento, contentores de Portugal e Espanha, concentrado de cobre, madeiras e clínquer (Porto de Setúbal, 2015i).

2.3.4 Movimento portuário

Os dados que se apresentam neste subcapítulo são baseados no relatório do Instituto Nacional de Estatística (INE) “Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2013”.

No sentido de se enquadrar cada um dos cinco portos nacionais na movimentação de mercadorias em Portugal, apresenta-se, de forma muito sucinta, a quota de cada um destes portos bem como o movimento de mercadorias segundo o tipo de acondicionamento.

Em 2013 o movimento de mercadorias verificado nos portos nacionais aumentou 15,1%, face a um aumento muito ligeiro de 0,7% em 2012, tendo totalizado 78,2 milhões de toneladas. Este aumento traduziu-se, essencialmente, nas saídas (mercadorias carregadas), que registaram um crescimento de 24,3%, totalizando um movimento de 33 milhões de toneladas. Também nas mercadorias entradas se registou um aumento de 9,3%, materializado num movimento de 45,3 milhões de toneladas.

Analisando a atividade de cada um dos portos, verifica-se que o Porto de Sines se coloca como principal porto nacional, com uma quota de 44% do movimento total dos portos nacionais. É seguido pelos portos de Leixões e Lisboa, com uma quota de 20% e 14%, respetivamente. O Porto de Setúbal ocupa a quarta posição, com uma quota correspondente a 9%, enquanto que o Porto de Aveiro agrega 5% do total de mercadorias movimentadas em Portugal.

Apresenta-se, na Figura 2.22, a quota de cada um dos cinco portos principais no movimento total de mercadorias transportadas em 2013.

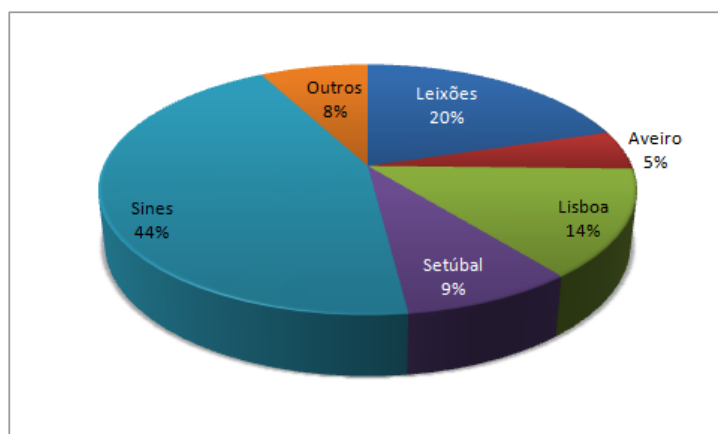


Figura 2.22 – Peso de cada um dos portos nacionais na movimentação de mercadorias em 2013 (INE, 2014)

No que diz respeito ao tipo de mercadoria, em 2013, foram movimentadas 21,6 milhões de toneladas de carga contentorizada, equivalente a 27,7% do total de mercadorias. Estes valores refletem o aumento de 28,6% no segmento de “Contentores”, que acentuou a trajetória ascendente já observada em anos anteriores (13,7% em 2011 e 5,6% em 2012).

Manteve-se a elevada representatividade dos “Granéis Líquidos” (40,3% do total), os quais cresceram 14,6% em 2013, tendo atingido 31,5 milhões de toneladas carregadas e descarregadas.

Foram ainda movimentadas 17,2 milhões de toneladas respeitantes a “Granéis Sólidos”, valor semelhante ao registado em 2012 (0,8%).

A mercadoria incluída em “Carga Geral” aumentou 20,7%, tendo alcançado um peso relativo de 9,7% (9,2% em 2012), com um total de 7,6 milhões de toneladas em 2013.

Em Sines, no movimento de saída, os “Granéis Líquidos” predominaram com 54,6% do total, embora a movimentação de carga contentorizada tenha absorvido 42,7% das mercadorias carregadas neste

porto. Também em Lisboa e Leixões os “Contentores” transportaram uma parte assinalável das mercadorias carregadas, com 71,3% e 46,3% das saídas, respetivamente.

Em sentido inverso – nas mercadorias entradas – a movimentação de “Granéis Líquidos” sobressai em Sines (58,3% do total) e em Leixões (57,8%), como em anos anteriores. Em Lisboa, 60,0% das mercadorias descarregadas estavam classificadas como “Granéis Sólidos”.

Na Figura 2.23, apresenta-se o movimento de mercadorias, segundo o tipo de acondicionamento, no ano de 2013.

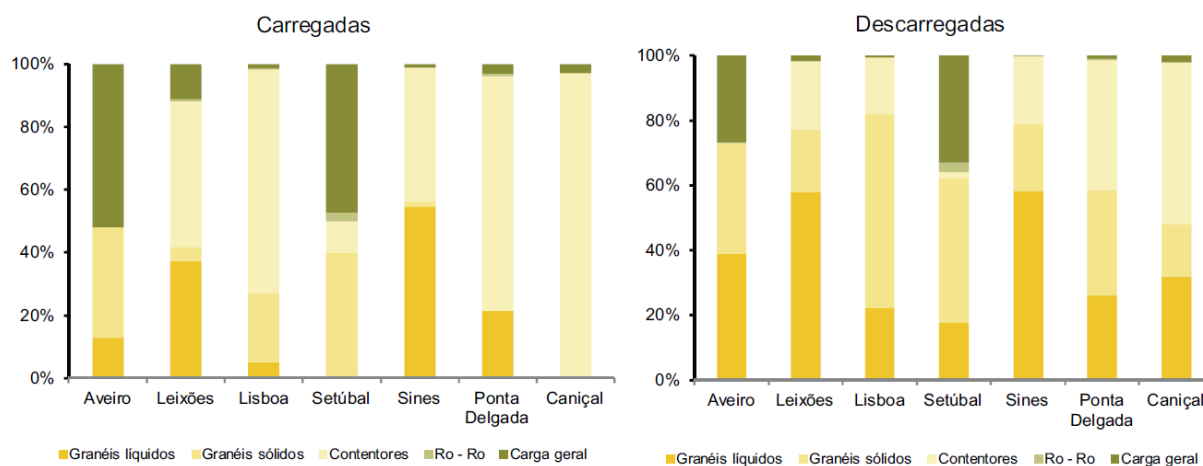


Figura 2.23 – Movimento de mercadorias, segundo o tipo de acondicionamento, em 2013 (INE, 2014)

3 TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE MERCADORIAS E A INTEROPERABILIDADE

3.1 Introdução

Após o breve enquadramento feito no capítulo anterior, em particular no que diz respeito à descrição da situação do setor ferroviário na atualidade, mas também relativamente aos planos de transportes nacional e europeu e à breve descrição do sistema portuário nacional, aprofunda-se seguidamente a situação da ferrovia na vertente do transporte de mercadorias, sendo este um dos principais aspetos analisados no âmbito desta dissertação.

Inicialmente, apresenta-se um breve enquadramento histórico e explica-se o conceito de interoperabilidade e o que lhe está associado para depois se abordarem as questões ambientais – tema cada vez mais determinante no setor de transportes.

Por último, aprofunda-se a situação da ferrovia nacional, no que especificamente diz respeito ao serviço de mercadorias, para uma melhor compreensão do que se segue, particularmente dos casos de estudo abordados no âmbito desta dissertação.

Em termos temporais, os caminhos-de-ferro tiveram origem no século XVI com o objetivo de facilitar o transporte de minérios do interior das minas para o exterior destas. O sistema era rudimentar, utilizando dois carris de madeira por onde circulavam os vagões carregados, movidos por homens ou cavalos. Apesar disso, tratava-se de uma evolução pois era manifestamente mais fácil o transporte dos vagões sobre carris face à movimentação sobre o chão irregular e húmido, cenário característico do interior das minas (Costa, 2009).

Tiveram lugar diversos progressos, nomeadamente o uso de ferro para proteger os carris de madeira e a aplicação de rodas de ferro, até que no fim do século XVIII se passou a produzir carris inteiramente de ferro e a utilizar rodas do mesmo material com bordas (verdugo), o que fomentou ainda mais o transporte por ferrovia.

Essa facilidade de transportar as mercadorias cria um ciclo de desenvolvimento positivo por se ter verificado uma diminuição do custo de transporte, em virtude de possibilitar o aumento de carga e a rapidez do transporte. Tanto este ciclo como o desenvolvimento da máquina a vapor, abriram

caminho ao desenvolvimento das locomotivas e dos caminhos-de-ferro, permitindo a interligação das cidades.

A construção de ferrovias alastrou rapidamente de Inglaterra a outros países europeus, de tal forma que, de 1825 a 1875, a rede mundial de transporte ferroviário passou de 40 km para 250 000 km, um aumento médio de 5000 km/ano.

Esse enorme crescimento refletiu-se na engenharia ao originar a necessidade de construção de túneis e pontes, além de projetos mais elaborados de traçado, por forma a permitir a ligação de importantes centros populacionais e comerciais da época.

Gradualmente, os engenheiros foram aumentando a potência e a decorrente capacidade de velocidade das locomotivas que, no fim do século XIX, desenvolviam velocidades entre 80 e 100 km/h. Nesse período, foram também projetadas locomotivas elétricas para substituir as que possuíam tração a carvão e *diesel*. Esta maquinaria era de manutenção dispendiosa, acarretando elevados custos.

No século XX já se utilizava eletricidade em diversas linhas. Os carris foram sendo progressivamente substituídos por carris de aço, de qualidade muito superior ao material antecessor. Relativamente aos vagões, primeiramente construídos em madeira, foram substituídos por vagões de aço. Também nesta altura, foram implementados requisitos de segurança de tráfego, inexistentes até então, designadamente através da introdução de travões pneumáticos, dispositivo rápido de engate de vagões e sistemas de sinalização por zonas.

Durante as grandes guerras, os caminhos-de-ferro foram largamente utilizados na mobilidade de tropas, armas e mantimentos, o que estimulou o desenvolvimento de bitolas diferentes em cada país de modo a atrasar os avanços dos exércitos inimigos.

Na segunda metade do século XIX, os caminhos-de-ferro eram sinónimo de progresso. Porém, em meados do século XX, era considerado um meio de transporte obsoleto e condenado à extinção. Segundo Louis Armand (Costa, 2009), engenheiro francês que eletrificou os caminhos-de-ferro franceses, “O caminho-de-ferro será o meio de transporte do século XXI se conseguir sobreviver ao século XX”.

Atualmente, a alta velocidade ferroviária está no centro das atenções e do desenvolvimento, em especial para o transporte de passageiros, existindo também projetos para alta velocidade no transporte de mercadorias. O principal obstáculo a esse desenvolvimento é a grande distância a ser percorrida entre os principais centros num tempo considerado mais rentável face a modos de transporte mais rápidos, particularmente o aéreo e a facilidade do transporte porta-a-porta do modo rodoviário.

3.2 Interoperabilidade ferroviária europeia e condicionantes

Uma Europa fragmentada onde cada nação tem o seu próprio desenvolvimento. Foi neste cenário que os caminhos-de-ferro se expandiram pelo continente, juntamente com uma heterogeneidade de sistemas, normas e especificações (Costa, 2009).

Com o tempo, os países europeus aproximaram-se e foi criada a Comunidade Económica Europeia, antecessora da atual União Europeia (UE), na década de 50 do século passado. A prosperidade e aliança crescem entre os estados-membros, culminando na década de 90 na criação de uma Europa sem fronteiras, com a livre circulação de pessoas, bens, serviços e capitais.

Neste novo cenário, têm início os projetos para integrar a Europa numa só, em todos os contextos. Um mercado sem barreiras ou fronteiras entre os vários estados da União. Logo nos primeiros anos de existência se percebe a necessidade de que todos os estados-membros pesquisem, desenvolvam e atuem em conjunto. A unificação do transporte de mercadorias torna-se vital no sentido de se caminhar para a unificação do continente europeu.

Os camiões posicionaram-se na linha da frente como meio de transporte principal em termos de transporte de mercadorias, devido principalmente à facilidade do transporte porta-a-porta que apenas este modo permite alcançar, tendo sido objeto de muitos investimentos, nomeadamente no estudo de pavimentos. Tal situação, originou um desenvolvimento significativo da rede rodoviária, impulsionado pelo uso intensivo do transporte pessoal.

A ferrovia, devido aos seus diversos sistemas e entraves comerciais e políticos, não recebe grandes investimentos.

No final da década de 80, com um sistema demasiadamente heterogéneo, em que um sinal num país podia ter um significado completamente diferente noutro, começaram a envidar-se esforços para mitigar os entraves no sentido de se conseguir uma interoperabilidade ferroviária europeia.

Desenvolveram-se, a partir de diversas pesquisas, algumas soluções para o desenvolvimento do modo ferroviário pela Europa.

Condicionantes à interoperabilidade

Os principais problemas a resolver em torno da interoperabilidade ferroviária no espaço europeu, podem agrupar-se em três grandes grupos (Mederos, 2013):

- Infraestruturas, particularmente a articulação de redes com diferentes bitolas;
- Energia, relativo a linhas eletrificadas com diferentes tensões de tração;
- Comunicações e sinalização, relativo a diferentes sistemas de comando/controlo e sinalização.

Em 2006, nos 25 estados-membros da UE, existiam 23 sistemas de sinalização, 17 sistemas de rádio, 5 sistemas de alimentação elétrica, 8 tipos de paleta do pantógrafo, 3 bitolas de vias (excluindo bitolas reduzidas), diferentes gabaritos, diferentes sistemas regulamentares e de exploração, entre outros (Silva, et al., 2006).

Apresenta-se, de seguida, uma breve descrição dos entraves à interoperabilidade anteriormente listados.

3.2.1 Bitola

É, provavelmente, a maior condicionante à interoperabilidade, com especial incidência no transporte internacional de mercadorias. Com os desenvolvimentos independentes na Europa a que atrás se fez alusão, não houve uma preocupação na questão dos diferentes tipos de bitola, sendo apenas em 1907 que foi oficialmente adotada como europeia a bitola de 1435 mm, porém ainda hoje há diferenças. Durante o período de conflitos armados, construíram-se novas vias com bitolas diferentes a fim de dificultar a mobilidade de tropas inimigas. Contudo, as vias nacionais continuaram a ser construídas nessas dimensões, o que levou a uma séria dificuldade de circulação (Costa, 2009).

No cenário europeu, a grande maioria dos países adotou a bitola europeia, no entanto há exceções: Portugal e Espanha (1668 mm), Irlanda (1600 mm) e a ex-União Soviética (1520 ou 1524 mm) (Figura 3.1).

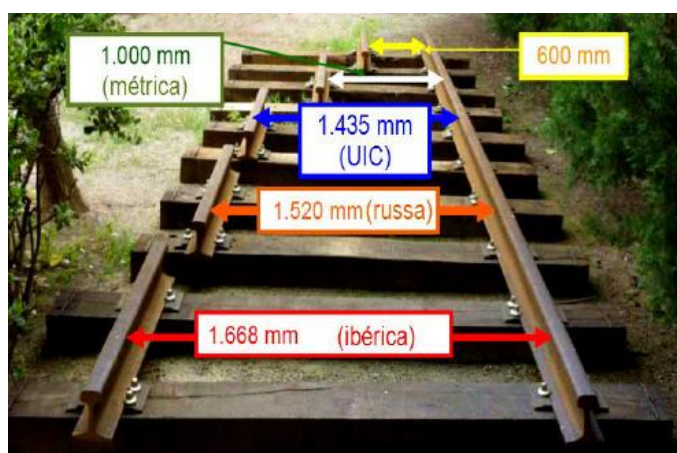


Figura 3.1 – Diferentes medidas de bitola (Fontul, et al., 2014)

As modernas linhas de alta velocidade foram construídas em bitola europeia, padronização necessária para uma interoperabilidade entre os vários países.

Em Espanha, todas as novas linhas são construídas em bitola europeia, totalmente interoperáveis. Embora a crise financeira tenha posto em causa os prazos da mudança de bitola, não mudaram no entanto as razões subjacentes à sua necessidade nem os objetivos do governo espanhol.

Com as mudanças que estão a ocorrer em Espanha, caso Portugal não altere a sua política de manter o transporte de mercadorias em bitola ibérica, transformará a Rede Ferroviária Nacional, totalmente em bitola convencional, numa rede completamente isolada (Lopes, 2011b).

3.2.2 Sinalização

Com sistemas muito diferentes, as locomotivas não têm equipamento funcional para todas as normas dos estados-membros e, com isso, os sistemas das locomotivas deverão ser homologados pelos países nos quais estes circulam. Esta imposição torna o processo caro e demorado, onerando qualquer negócio que dependa da ferrovia (Costa, 2009).

Estudou-se então a criação de um sistema único de sinalização das vias, o ERTMS (*European Railway Traffic Management System*), um sistema desenvolvido por empresas do setor e membros da União das Indústrias Ferroviárias Europeias (UNIFE), em conjunto com a indústria do GSM (*Global System Mobile*).

Este sistema unificará a sinalização e informações da via e melhorará a circulação internacional de comboios, facilitando o processo de homologação, pois esta passará a valer para todos os países, além de que a segurança de tráfego, aspeto essencial, aumentará. Estima-se que a troca do sistema esteja num nível avançado a partir de 2020.

Com a implantação do sistema ERTMS na ferrovia europeia, os processos de homologação das locomotivas serão facilitados e menos onerosos, gerando deste modo mais vantagens para a intermodalidade no transporte de mercadorias.

3.2.3 Alimentação elétrica

As dificuldades de manutenção dos motores a *diesel* e os seus gastos excessivos originaram a necessidade da sua substituição por motores elétricos ou elétricos/*diesel* (Costa, 2009).

Para se utilizar locomotivas com motores elétricos é necessário ter uma via eletrificada, com uma catenária acima dos carris que fornece energia para os motores de tração. Presentemente, é o tipo de motorização mais utilizado, visto que é de manutenção mais fácil e com um menor peso em termos de poluição, estando de acordo com o protocolo de Quioto no que se refere à diminuição da emissão de gases poluentes. No entanto, existem ao nível europeu sistemas de alimentação diferentes, dificultando a livre circulação entre alguns países.

Um sistema de transporte ferroviário só poderá ser plenamente competitivo se estiverem previamente resolvidas todas as questões ligadas à interoperabilidade de sistemas e se se concretizarem as eliminações de barreiras técnicas que interfiram no livre tráfego de comboios por toda a rede transeuropeia.

3.2.4 Considerações

Não sendo a única condicionante, a bitola é, porventura, o maior entrave à interoperabilidade.

Sendo Portugal um país periférico, o transporte de mercadorias por ferrovia para o resto da Europa toma um especial relevo. Em 2011 não existiram trocas comerciais por via ferroviária entre Portugal e a Europa além-Pirinéus, sendo estas feitas exclusivamente por modo rodoviário. Tal situação deve-

-se aos problemas de interoperabilidade, com especial destaque para a diferença de bitola entre as redes ferroviárias de Portugal e Espanha (bitola ibérica) e as da generalidade da União Europeia (bitola europeia), não sendo possível circular para além de Espanha (Lopes, 2011a).

Segundo Lopes (2011), as soluções do problema da bitola baseadas em transbordo de cargas ou mudança de rodados das composições não são competitivas. Nas últimas décadas, a Espanha usou este tipo de soluções, contudo optou por investir fortemente, a partir da década de 90, em novas vias-férreas de bitola europeia, como forma de resolver este problema (Lopes, 2011a).

Caso Portugal opte por um caminho de não investimento em novas vias férreas de bitola europeia, tenderá a ficar isolado. Esta situação limite implicará que Portugal não disporá de nenhuma forma competitiva de expedir as suas mercadorias, votando o Porto de Sines a uma situação de isolamento e de muito baixa competitividade face a outros portos, designadamente os espanhóis.

Assim, dever-se-á considerar em todas as novas construções de infraestruturas ferroviárias e na requalificação de infraestruturas existentes, a mudança para bitola europeia, ou, como forma transitória, o emprego de travessas polivalentes, que permitam uma futura migração para esta bitola.

Esta situação é tão ou mais premente nos corredores internacionais atuais ou nos que estão propostos, designadamente os corredores Lisboa/Setúbal/Sines-Caia e Aveiro-Vilar Formoso.

3.3 Questões ambientais

Nos setores industriais, o transporte é responsável por mais de 25% do consumo de energia das empresas e cerca de 80% das emissões poluentes (Carôco, 2013).

As preocupações com o ambiente e a qualidade de vida das populações têm vindo a influenciar o panorama logístico no setor dos transportes. Isto levou a que, gradualmente, se começasse a perceber a importância de promover a transferência do transporte de mercadorias por modo rodoviário para outros modos de transporte ambientalmente mais eficientes, particularmente o modo ferroviário (Fortunato, 2009).

Após a adesão da União Europeia (UE) ao protocolo de Quioto, com o compromisso dos estados-membros de reduzirem as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) para a atmosfera, a União inicia um longo percurso a fim de atingir as metas estipuladas.

Os transportes representam uma grande percentagem nas emissões poluentes. Cada vez mais se desenvolvem esforços de pesquisa para otimizar o consumo dos veículos e diminuir os níveis de poluentes emitidos. O transporte de mercadorias encontra-se no centro da discussão, numa posição delicada, pois sem ele a economia não se desenvolve. No entanto, o aumento do recurso ao transporte sem uma mudança na estrutura vigente, conduzirá a um aumento da poluição. Urge, assim, encontrar um equilíbrio.

A ferrovia apresenta-se como uma das possíveis soluções para a diminuição da poluição no setor dos transportes. Os comboios, com uma baixa emissão de CO₂ (4 kg/100 passageiros.km), são

ambientalmente mais eficientes, pois a emissão de um carro é de 14 e de 17 no caso de um avião. Os comboios são cada vez mais citados como agentes importantes para o desenvolvimento de um sistema de transportes eficiente e ambientalmente sustentável (Costa, 2009).

Esse facto é ainda mais evidente com a larga utilização na Europa de locomotivas com motores de tração elétrica, sem emissão de poluentes. O principal método de geração de energia é através de centrais nucleares (34,5%), que não geram qualquer emissão de CO₂ ou outro poluente para a camada de ozono. Contudo, a produção a partir de combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo) é de 47% da matriz energética, o que tem causado muita preocupação entre os países que ratificaram o protocolo.

Na Alemanha, por cada tonelada de mercadoria transportada transferida do modo rodoviário para o ferroviário obtém-se uma redução de 8,1 kg de CO₂ por cada 100 km percorridos. As perspetivas futuras para reduzir o crescimento da procura do transporte rodoviário de mercadorias não parecem promissoras, especialmente no curto prazo. Assim, é possível reduzir os impactos ambientais através da implementação das seguintes medidas de descarbonização (Carôco, 2013):

- Aumentar a quota de carga movida em veículos menos prejudiciais para o ambiente;
- Aumentar a taxa de ocupação dos veículos, diminuindo assim as emissões unitárias associadas a uma encomenda;
- Melhorar a eficiência energética das operações de transporte de mercadorias;
- Redução das emissões por unidade de energia consumida no transporte de mercadorias.

Na Europa, criou-se legislação que dá prioridade à utilização de fontes de energia renováveis. Estas fontes não geram poluentes e conduzem à redução da emissão de CO₂ quando substituírem as fontes energéticas que se usam atualmente. Considerando-se essas mudanças, a energia será mais limpa no futuro em comparação com o que é hoje (Costa, 2009).

O maior impedimento a uma massificação na utilização de veículos elétricos prende-se com a questão da autonomia e velocidade. Os comboios não têm essa limitação pois gozam, durante todo o seu percurso, de alimentação elétrica garantindo a autonomia necessária a velocidades elevadas. No caso dos camiões, estes necessitariam de baterias para se movimentarem, o que ainda se torna inviável para longas distâncias ou velocidades elevadas, o que acarretaria custos que, para já, não são comportáveis.

A intermodalidade é apresentada como uma opção para se conseguir atingir as metas de diminuição de poluentes, já que aproveita as melhores características de cada modo. A quantidade de combustível utilizado e de poluentes emitidos durante o percurso reduzir-se-ia, pois um determinado veículo de transporte não percorreria percursos maiores do que o necessário.

É uma realidade que, gradualmente, não só os agentes políticos como também os cidadãos europeus devem preocupar-se mais com o ambiente e que os comportamentos devem seguir um caminho mais ecológico.

Para além dos níveis de poluição atmosférica, há necessidade de se reduzir a poluição sonora que perturba as populações das regiões próximas das vias. A Agência Europeia do Ambiente (AEA) estima que existam três milhões de pessoas incomodadas por ruídos produzidos por comboios.

As vibrações sobre o solo também devem ser analisadas, já que podem causar incómodo às populações que se encontram junto de linhas ou até causar danos às estruturas dos edifícios. Aterros bem executados, uma boa base e balastro bem compactados são fundamentais para evitar problemas nas proximidades das vias.

Os corredores verdes são definidos como vias onde os veículos emitem baixa ou nenhuma quantidade de poluentes, em harmonia com as edificações limítrofes e habitantes próximos, não causem impactos ambientais onde estão inseridos, não apresentem riscos ambientais e contribuam para o desenvolvimento da sociedade.

As novas vias são projetadas para se tornarem um corredor de baixo impacto ambiental e social. Estas poderão ser marítimas, ferroviárias, fluviais ou rodoviárias, integradas de modo a seguirem preceitos da intermodalidade, promovendo a eficiência energética e a sustentabilidade de uma forma mais ecológica.

Terminais logísticos eficientes e com os mesmos conceitos de baixo impacto ambiental tornam-se necessários, bem como o seu acesso sem restrições aos operadores, de modo a melhorar a mobilidade de forma sustentável (Costa, 2009).

3.4 Análise do sistema nacional de transporte ferroviário de mercadorias

3.4.1 Organização e entidades do setor

3.4.1.1 Estrutura

Nos últimos anos, o modo ferroviário foi objeto de importantes transformações causadas, nomeadamente, pela adoção das principais medidas preconizadas nas diretivas europeias em matéria de transporte ferroviário (Mederos, 2013).

Houve várias alterações introduzidas no setor ferroviário, das quais se destacam a separação entre as atividades ferroviárias de gestão da infraestrutura e da operação do transporte, a criação de critérios comuns de licenciamento da atividade, a tarifação pela utilização das infraestruturas e o acesso das empresas de transporte ferroviário às redes dos vários estados europeus, através da transposição em 2013 para o direito português das diretivas comunitárias do denominado “Pacote Ferroviário I” (2001/12/CE, 2001/13/CE e 2001/14/CE).

Em 2007 foram transpostas para o direito português as diretivas comunitárias do denominado “Pacote Ferroviário II” (2004/49/CE e 2004/51/CE). Neste conjunto de medidas tem relevo o reforço da

segurança na atividade ferroviária e a liberalização do mercado de transporte ferroviário de mercadorias a partir de 1 de janeiro de 2007.

Como resultado do desenvolvimento do modelo português, são vários os intervenientes no sistema ferroviário atual. O Quadro 3.1 apresenta as entidades que atuam no setor ferroviário nacional e as principais funções exercidas pelas mesmas (Mederos, 2013).

Quadro 3.1 – Entidades do sistema ferroviário português e respetivas funções (Mederos, 2013)

Sistema ferroviário português	
Entidades	Funções
Instituto da Mobilidade e dos Transportes	Entidade reguladora
Rede Ferroviária Nacional, E.P.E.	Gestão das infraestruturas
Operadores ferroviários públicos e privados	Prestação de serviços de transporte

O Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT) exerce funções de regulação, fiscalização, coordenação e planeamento do setor dos transportes terrestres e dos portos, em particular das atividades do setor ferroviário, através da Unidade de Regulação Ferroviária (URF). Esta unidade é uma estrutura integrada no IMT, dotada de independência funcional e autonomia técnica com funções de regulação económica e técnica das atividades ferroviárias, incidindo designadamente na relação entre os gestores da infraestrutura e os operadores de transporte (Mederos, 2013), (URF, 2015).

A entidade responsável pela gestão das infraestruturas é a Rede Ferroviária Nacional, E.P.E. (REFER), no âmbito da construção, manutenção, preservação do património, gestão da capacidade, gestão da circulação e da segurança.

São vários os operadores ferroviários que prestam atualmente serviço em Portugal na exploração do transporte de passageiros e mercadorias, conforme indicado no Quadro 3.2 (Mederos, 2013).

Quadro 3.2 – Operadores ferroviários em Portugal (Mederos, 2013)

Operadores ferroviários	Setor	Área de atuação/exploração
CP Comboios de Portugal, E.P.E.	Público	Transporte de passageiros
CP Carga – Logística e Transportes Ferroviários de Mercadorias S.A.	Público	Transporte de mercadorias
Fertagus	Privado	Transporte de passageiros
Takargo Rail	Privado	Transporte de mercadorias
COMSA Rail Transport	Privado	Transporte de mercadorias

3.4.1.2 Operador público do setor

A CP Carga SA é o operador público no setor do transporte ferroviário de mercadorias, operando praticamente de forma exclusiva, tendo em conta a muito significativa quota que ocupa neste domínio - cerca de 89% (IEVA, 2014). Parte deste subcapítulo foi escrito com base numa reunião com a CP Carga.

A CP Carga é o segundo maior operador de base ferroviária da Península Ibérica. Foi constituída em 1 de agosto de 2009, tendo como acionista único a CP Comboios de Portugal, E.P.E..

Possui uma frota com 3001 vagões, 64 locomotivas, entre as quais 34 elétricas, e 30 locomotivas *diesel* (15 *diesel* de potência e 15 *diesel* de manobra) (CP Carga, 2015a).

É a empresa responsável pelo transporte de carvão do Porto de Sines para a Central Termoelétrica do Pego - com um peso de 12% na atividade global da CP Carga -, tendo sido igualmente responsável, até ao final de 2013, pelo transporte dos veículos produzidos na fábrica da Autoeuropa de Palmela para o Porto de Setúbal, ambos os casos abordados mais adiante no âmbito deste trabalho como casos de estudo.

A CP Carga movimentou em 2014 mais de 9,2 milhões de toneladas de mercadorias, tendo registado uma faturação superior a 62 milhões de euros, o que representa um crescimento de cerca de 11%, a que corresponde um aumento de receitas da ordem dos 16%, o melhor ano desde a criação da empresa. Registou-se uma evolução positiva da atividade da empresa no crescimento significativo nos tráfegos de contentores, cimento e minério em tráfego nacional e a generalidade dos tráfegos internacionais, em particular, contentores, produtos siderúrgicos, químicos e madeira (CP Carga, 2015b).

Na Figura 3.2, apresenta-se a evolução da atividade da empresa no volume transportado no período entre 2009 e 2014.

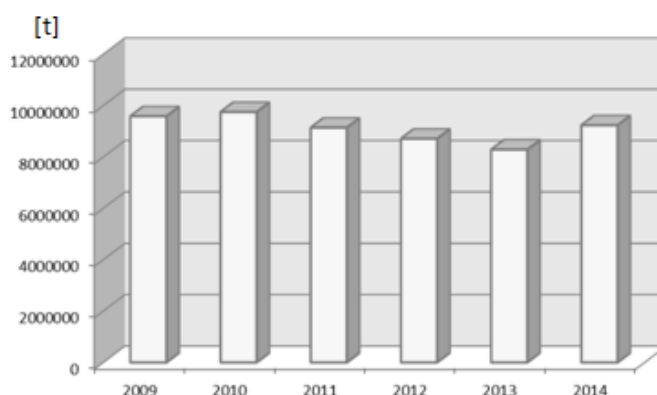


Figura 3.2 – Evolução da atividade no volume transportado (2009-2014) (Niza, 2015)

Como o mercado nacional é de dimensão reduzida, a CP Carga decidiu internacionalizar-se, apostando também nas exportações através dos portos, nomeadamente de cimentos (cerca de 80% da produção é exportada), bem como nas importações, designadamente madeiras para as empresas de celulose.

Atualmente, a empresa tem 66% da sua atividade nos portos, sendo que há quatro anos este valor situava-se nos 40%. Está presente em todos os portos com ligação ferroviária – os cinco principais e o porto secundário da Figueira da Foz –, onde registou um crescimento de 18% face a 2013.

Neste domínio, o Porto de Sines assume uma posição de destaque, tendo um peso de 34% (Quadro 3.3) no peso da atividade global da CP Carga e uma quota de 52% na globalidade dos portos onde a empresa opera. Para isso contribui o facto de a CP Carga ter a exclusividade do transporte ferroviário de mercadorias neste porto, onde registou em 2014 um crescimento de cerca de 25% (CP Carga, 2015b).

Na Figura 3.3, ilustra-se a distribuição da atividade por cada porto.

Quadro 3.3 – Mercadorias movimentadas por porto e peso dos portos nacionais na atividade global da CP Carga (Niza, 2015)

Porto	Movimento [t]	Peso na atividade global
Sines	3 127 991	34%
Setúbal	1 629 596	18%
Aveiro	769 487	8%
Lisboa	275 995	3%
Leixões	138 685	2%
Figueira da Foz	125 520	1%
Total Geral	6 067 274	66%

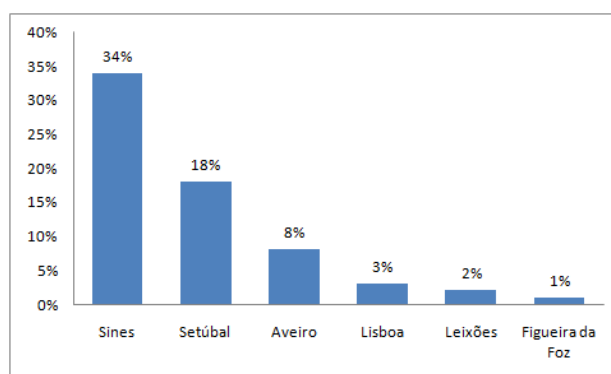


Figura 3.3 – Distribuição da atividade da CP Carga por porto (Niza, 2015)

A empresa disponibiliza regularmente serviços para o transporte de:

- Contentores e caixas móveis;
- Granéis sólidos e líquidos;
- Siderúrgicos e materiais de construção;
- Produtos da fileira florestal;

- Veículos automóveis e componentes;
- Combustíveis e produtos químicos;
- Minérios.

Na Figura 3.4, apresenta-se a estrutura do produto no ano 2014. Nos primeiros três lugares encontram-se os contentores, cimento e carvão, respetivamente.

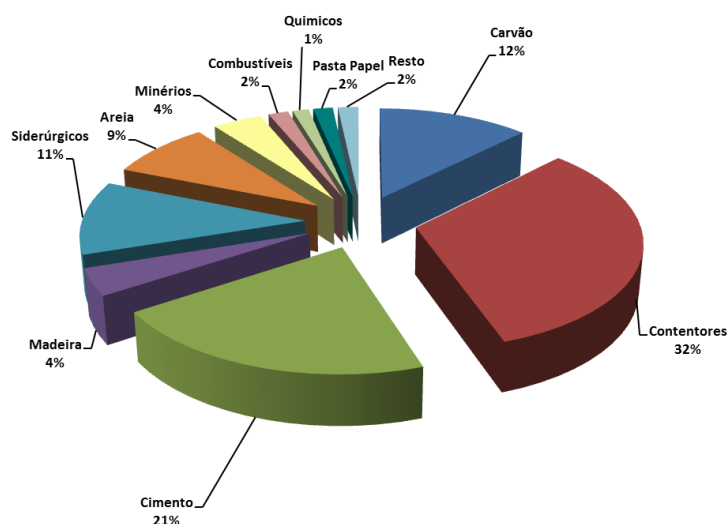


Figura 3.4 – Estrutura do produto transportado em 2014 (Niza, 2015)

Efetuem-se 140 comboios por dia com 80 ligações diárias aos portos nacionais, sendo os principais corredores: Sines-Pego (carvão), Sines-Lisboa (contentores) e Linha do Norte (contentores e cimentos).

O mapa da rede da CP Carga pode ser consultado em anexo (Anexo A.2).

No tráfego internacional, com um peso de 10% na atividade da CP Carga (Figura 3.5), com especial destaque para o mercado ibérico, o crescimento das toneladas transportadas entre 2010 e 2014 foi de 80% (de 500 000 para 900 000 toneladas) (CP Carga, 2015b). No espaço ibérico realizam-se 10 comboios diários com três ligações semanais a Madrid.

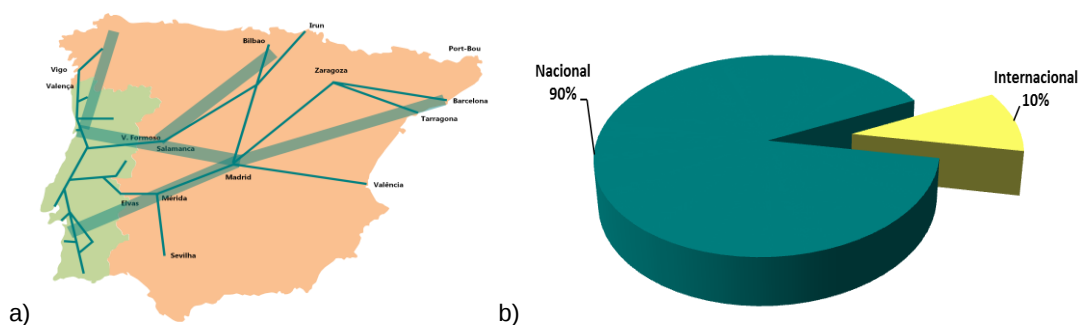


Figura 3.5 – Atividade internacional: a) Operação no espaço ibérico; b) Estrutura do tráfego em 2014 (Niza, 2015)

Ainda no domínio da operação internacional, as principais ligações a Espanha, por ordem de importância, são: Vilar Formoso, ligação por Badajoz e Valença. Nesta atividade, a CP Carga tem como parceiros em Espanha a RENFE (público) e a Transfesa (privado).

3.4.2 Infraestruturas e capacidade instalada

Parte deste subcapítulo foi baseado no relatório do Instituto Nacional de Estatística (INE) “Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2013”.

A Rede Ferroviária Nacional (RFN) tem uma extensão de 3619,3 km, da qual se encontravam em exploração 2544,4 km em 2013, correspondente a 70,3% da extensão total. Face a 2012, em que a extensão era de 2541,2 km, verificou-se um ligeiro aumento.

Da rede em exploração, 64% encontra-se eletrificada, numa extensão de 1629,1 km, isto é, menos de metade do total da via férrea existente (Figura 3.6).

31-12-2013		Unidade: Km			
Linhas e vias exploradas	Total	Eletrificadas			Não eletrificadas
		Total	1 500 V	50 Hz 25 000 V	
Extensão total das linhas	3 619,3	1 629,1	25,4	1 603,7	1 990,2
Via larga (1,668 m)	2 978,8	1 629,1	25,4	1 603,7	1 349,7
Via estreita (1,000 m)	640,5	0,0	0,0	0,0	640,5
Extensão das linhas exploradas	2 544,4	1 629,1	25,4	1 603,7	915,3
Via larga (1,668 m)	2 432,1	1 629,1	25,4	1 603,7	803,0
Via simples	1 821,8	1 018,8	0,0	1 018,8	803,0
Via dupla	562,6	562,6	25,4	537,2	0,0
Via quádrupla	47,7	47,7	0,0	47,7	0,0
Via estreita simples (1,000 m)	112,3	0,0	0,0	0,0	112,3

Figura 3.6 – Extensão das linhas e vias exploradas, segundo a eletrificação (INE, 2014)

No período entre 2012 e 2013, a rede explorada sem eletrificação registou um decréscimo, passando de 42% para 36% (Mederos, 2013). Segundo o Diretório da Rede 2016 da REFER, prevê-se que os investimentos programados para a RFN permitam em 2020/2022 uma evolução no sentido de um aumento da extensão das linhas eletrificadas para o valor de 2370 km, correspondente a 92% do total da RFN (REFER, 2014).

No que concerne à rede em exploração, que abrange as linhas, ramais e concordâncias com tráfego ferroviário, 1175,3 km correspondem à rede principal, 888,5 km à rede complementar e 480,6 km à rede secundária.

Verificou-se uma redução de 13,4% nas redes principal e complementar por contrapartida do acréscimo na rede secundária que passou de 61,7 km em 2012 para os já referidos 480,6 km em 2013, em resultado de reclassificação da rede.

As regiões do Centro e Alentejo concentram a maior parte da rede em exploração (37,0% e 27,7%, respetivamente) (Figura 3.7). Em 2013 houve um incremento de 3,2 km na extensão da rede em exploração no ramal de Sines. A região do Algarve não possui qualquer troço em via dupla ou superior.

31-12-2013

Unidade: Km

NUTS II	Extensão total das linhas exploradas	Linhas de via dupla ou superior	Linhas de via simples	Linhas eletrificadas
TOTAL	2 544,4	610,3	1 934,0	1 629,1
Norte	451,6	118,1	333,6	171,2
Centro	942,1	225,6	716,5	662,0
Lisboa	272,6	189,1	83,5	248,7
Alentejo	703,7	77,5	626,1	474,5
Algarve	174,4	0,0	174,4	72,7

Figura 3.7 – Linhas e ramais explorados, por regiões (NUTS II) (INE, 2014)

No Anexo A.3 apresenta-se o mapa da RFN, com indicação das linhas e ramais, constituintes das redes principal, complementar e secundária.

Em Portugal a rede ferroviária com tráfego gerida pela REFER encontra-se ligada à infraestrutura da rede ferroviária espanhola, gerida pela ADIF, em três locais na fronteira. De acordo com o mapa da rede (Anexo A.3), as três ligações internacionais são as seguintes: Valença do Minho/Tui (Linha da Beira Alta), Vilar Formoso/Fontes de Oñoro (Linha do Minho) e Elvas/Badajoz (Linha do Leste). Os serviços de mercadorias são prestados nas três ligações ferroviárias citadas anteriormente (Fortunato, 2009), (REFER, 2014).

Apresenta-se, na Figura 3.8, a distribuição por região do total das linhas exploradas, linhas de via dupla ou superior, bem como a eletrificação da RFN.

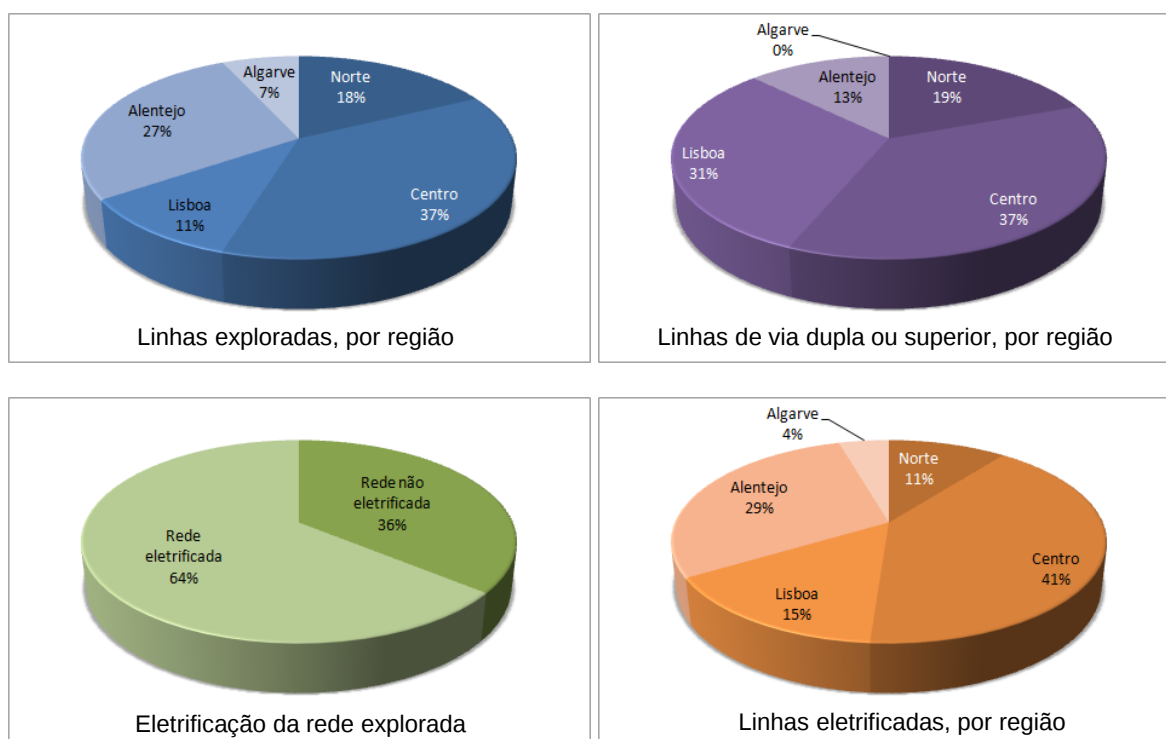


Figura 3.8 – Características da rede ferroviária (INE, 2014)

Em anexo (Anexo A.3), é apresentado um mapa com a indicação dos troços da rede eletrificados e respetivas tensões de alimentação.

Relativamente à tipologia da rede em exploração, 2544,4 km são em via larga (1668 mm) e 112,3 km em via estreita (1000 mm).

Em termos de via larga, 1821,8 km correspondem a via simples, 562,6 km a via dupla e 47,7 a via quádrupla, conforme apresentado anteriormente na Figura 3.6.

Apresenta-se em anexo (Anexo A.3) um mapa referente à tipologia das vias e respetivas distâncias. Seguidamente, ilustra-se na Figura 3.9 a tipologia da rede em exploração.

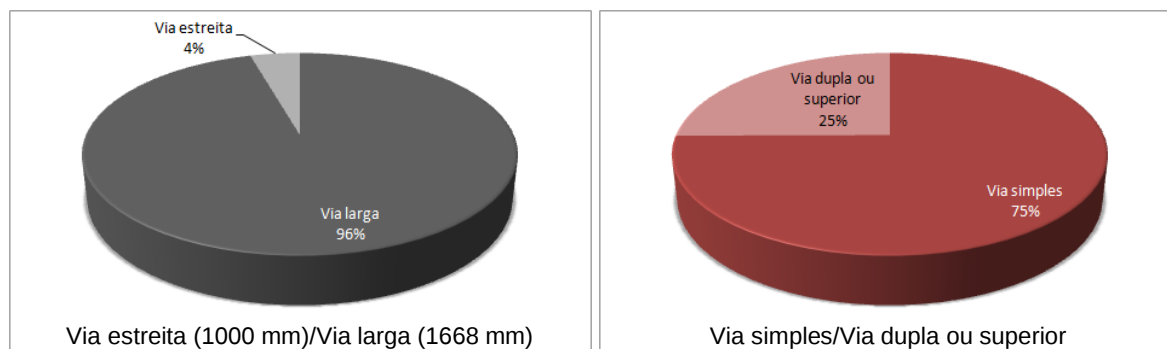


Figura 3.9 – Tipologia da rede em exploração (INE, 2014)

Para uma melhor leitura e compreensão, apresentam-se, em anexo (Anexo A.3), os seguintes mapas referentes a informação da RFN: Patamares de velocidade mais elevados; Cargas máximas; Portos e terminais de mercadorias.

Este último anexo (Portos e Terminais de Mercadorias) apresenta um mapa com a indicação das localizações das infraestruturas associadas ao transporte de mercadorias, nomeadamente os portos nacionais com ligação à rede ferroviária e os principais terminais de mercadorias.

Como complemento à informação relativa às características técnicas e funcionais da infraestrutura, instalações e serviços, a Figura 3.10 apresenta as circulações médias diárias por tipo de comboio no final do ano de 2011, na rede ferroviária em exploração em Portugal, com um valor total de 1776 circulações (Mederos, 2013).

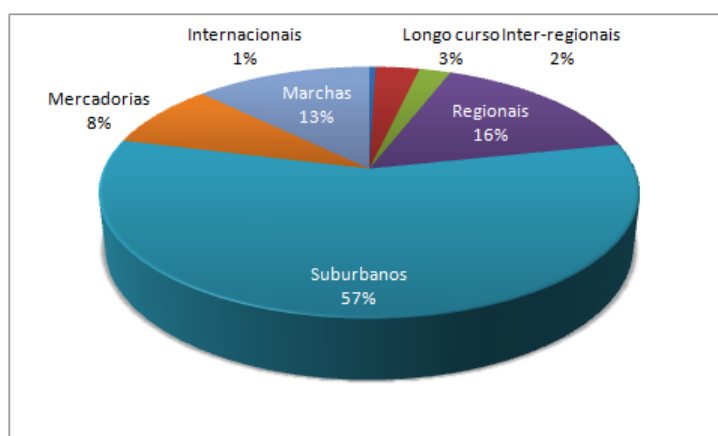


Figura 3.10 – Média diária de circulações por tipo de comboio (Mederos, 2013)

A rede em exploração inclui 571 estações, das quais 12 têm exclusividade de serviço de mercadorias e 314 recebem apenas comboios de passageiros.

A quase totalidade da rede ferroviária está apta para o transporte de mercadorias (Fortunato, 2009), estando ligada aos cinco principais portos nacionais e ao porto secundário da Figueira da Foz.

Como já havia sido referido, a rede ferroviária é complementada por um conjunto de terminais localizados ao longo do País, onde se desenvolvem as atividades de integração logística com operadores complementares, seja por via marítima, seja por via rodoviária, como é possível constatar em anexo (Anexo A.3).

Na RFN, a Linha do Norte constitui-se como “coluna vertebral” de todo o sistema ferroviário, nela circulando cerca de 75% dos serviços de mercadorias e de passageiros de médio e de longo curso do País (Fortunato, 2009).

Em 2013 existiam 429 veículos de tração no parque ferroviário nacional, os quais registaram uma redução de 2,9% (menos 11 locomotivas elétricas e menos 2 automotoras), após ter havido um incremento em 2012 (15,1%). Destacaram-se as automotoras elétricas, tendo representado 46,9% do material de tração (INE, 2014).

O material de transporte totalizou 3552 vagões (-0,7%) para transporte de mercadorias e 993 veículos (-0,5%) para transporte de passageiros, 89,1% dos últimos com automotora. Face ao ano anterior, ocorreu uma diminuição de 29 unidades (tinha-se observado um aumento de 119 em 2012).

3.4.3 Mercadorias movimentadas

O que de seguida se apresenta foi baseado no relatório do Instituto Nacional de Estatística (INE) “Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2013”.

Em 2013 as mercadorias transportadas por ferrovia totalizaram 9,3 milhões de toneladas, menos 4,2% que em 2012. Esta diminuição refletiu-se no volume de transporte, cuja variação de -5,4% traduz igualmente uma redução da distância total percorrida (-1,2%). Assim, o percurso médio de cada tonelada situou-se abaixo do valor do ano anterior (246 km por comparação com 250 km em 2012).

No que respeita apenas ao movimento nacional, registou-se um valor de 7,9 milhões de toneladas transportadas (-8,1%), tendo concentrado 85,1% do tráfego total e 79,3% do volume de transporte (88,7% e 85,3% em 2012, respetivamente). Deste modo, o tráfego internacional obteve um valor de 1,4 milhões de toneladas transportadas, isto é, 14,9% do total das mercadorias transportadas por modo ferroviário (Figura 3.11). Este valor traduz, face ao período homólogo, um aumento de 25,8%.

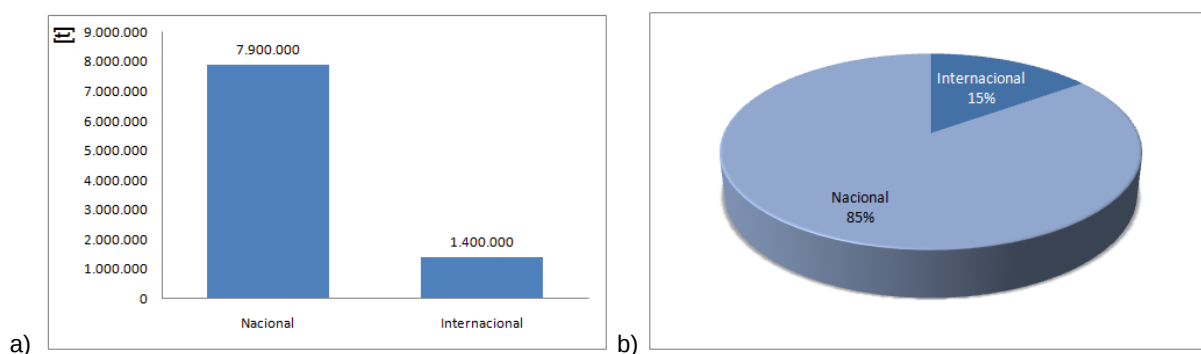


Figura 3.11 – Tipo de tráfego no transporte de mercadorias: a) Volume total transportado por tipo de tráfego; b) Quota de cada tipo de tráfego (INE, 2014)

Este aumento surge após um crescimento de 16,5% em 2012 e é mais evidente nas mercadorias carregadas (saídas), que registaram um acréscimo de 45,7%. Como tal, a taxa de cobertura das mercadorias entradas pelas mercadorias saídas passou de 19,1% em 2012 para 23,4% em 2013.

Em termos de tonelagem, o principal grupo de mercadorias transportado por modo ferroviário em 2013 foi “Outros produtos minerais não metálicos” com uma quota de 18,1%, totalizando 1,7 milhões de toneladas, correspondente a um aumento de 0,8% face ao ano anterior.

O segundo grupo mais relevante, que em 2012 ocupava a terceira posição, foi o “Produtos não energéticos das indústrias extrativas; turfa, urânio e tório” que representou 15,0%, com 1,4 milhões de toneladas transportadas. De referir que, apesar de se ter verificado uma redução de 12,8% em comparação com 2012, assumiu porém um maior peso relativo.

Na terceira posição surge o grupo “Coque e produtos petrolíferos refinados”, que agregou 1,3 milhões de toneladas. Este grupo correspondeu a 14,5% do total movimentado e a uma grande parte do volume transportado (19,2%).

Importa salientar que o tráfego ferroviário de mercadorias realizado exclusivamente em território nacional evidenciou os mesmos grupos de produtos com posições de destaque.

Apresenta-se, na Figura 3.12, a distribuição do total de toneladas transportadas, por categoria de mercadoria e tipo de tráfego.

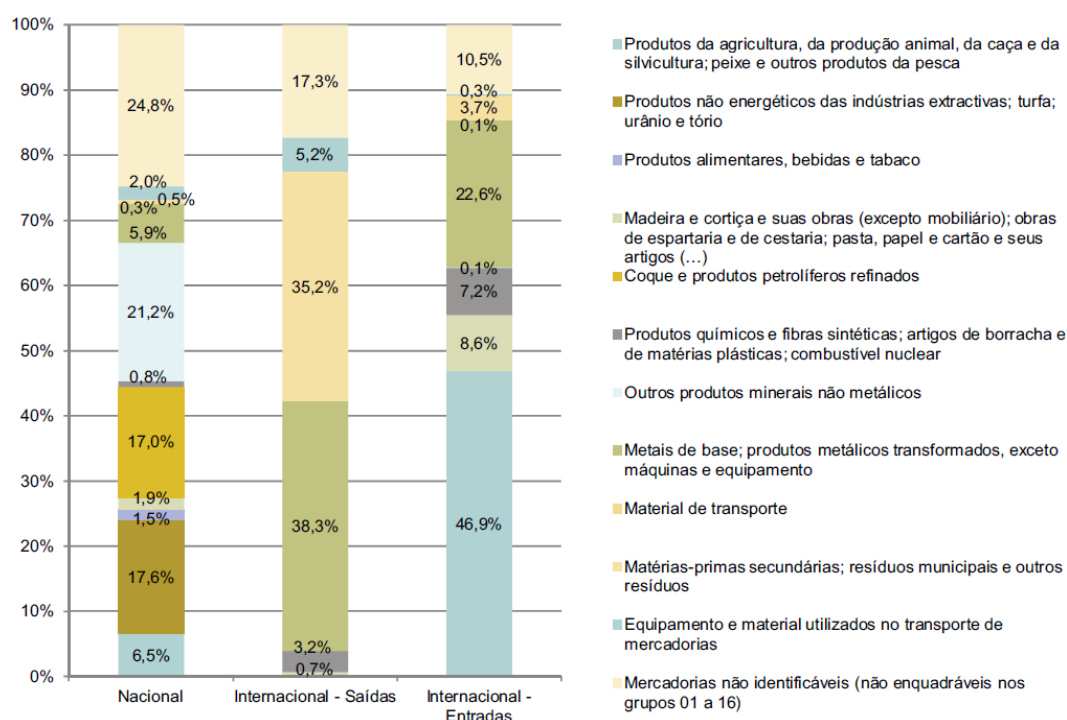


Figura 3.12 – Distribuição do total de toneladas transportadas, por categoria de mercadoria e tipo de tráfego, 2013 (INE, 2014)

Relativamente ao transporte internacional, destacam-se dois grupos: “Metais de base; produtos metálicos transformados, exceto máquinas e equipamento”, que representou 38,3% (98 300 toneladas) e “Matérias-primas secundárias; resíduos municipais e outros resíduos”, com 35,2% (90 400 toneladas).

No que se refere a entradas após trajeto internacional, evidenciam-se as mercadorias do grupo “Produtos da agricultura, da produção animal, da caça e da silvicultura; peixe e outros produtos da pesca”, com 46,9%, num total de 513 200 toneladas e o grupo “Metais de base; produtos metálicos transformados, exceto máquinas e equipamento”, correspondente a 22,6% do total de mercadorias descarregadas (247 000 toneladas).

Ainda na esfera do transporte internacional, Espanha foi o destino de 89,3% das mercadorias saídas (229 300 toneladas). Este mercado foi igualmente a origem da quase totalidade das mercadorias descarregadas em Portugal, com uma quota de 97,7%, totalizando 1,1 milhões de toneladas.

No que concerne ao tráfego nacional de mercadorias transportadas por ferrovia em 2013, as regiões do Alentejo/Centro, com 1,4 milhões de toneladas, estiveram em destaque, seguido das regiões do Alentejo/Lisboa, com 754 400 toneladas. A região do Alentejo assumiu-se como principal origem do tráfego (39,3%), enquanto que as regiões Centro e Lisboa constituíram os destinos mais importantes (30,3% e 28,6%, respetivamente).

Na Figura 3.13, apresenta-se a distribuição relativa do tráfego nacional de mercadorias por NUTS II de Origem/Destino.

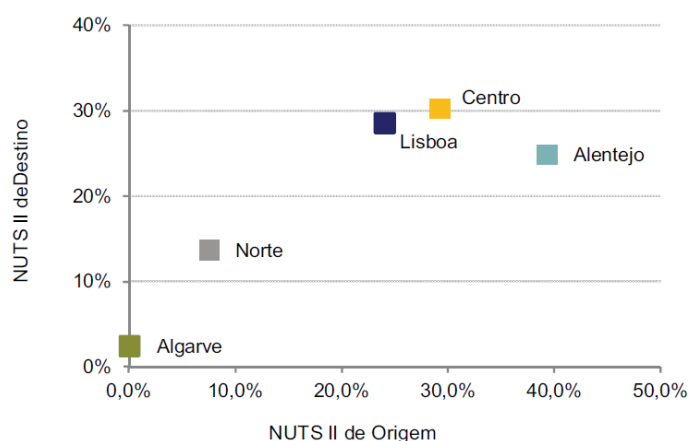


Figura 3.13 – Distribuição relativa do tráfego nacional de mercadorias por NUTS II de Origem/Destino, 2013 (INE, 2014)

Os valores apresentados evidenciam a importância da região do Alentejo, que tem por base o transporte de carvão importado por via marítima, através do Porto de Sines, com destino à Central Termoelétrica do Pego (Fortunato, 2009).

O transporte de mercadorias em contentores grandes (vinte ou mais pés) fixou-se em 2,6 milhões de toneladas, valor inferior ao de 2012 (-4,3%) (INE, 2014).

Verificou-se um aumento da entrada de mercadorias em contentores provenientes do estrangeiro (18,8%), atingindo um total de 271 600 toneladas. Todavia, tal como no ano anterior, o movimento nacional foi predominante, tendo agregado 80,6% da tonelagem e 82,8% do número de contentores cheios.

3.4.4 Utilização da ferrovia na ligação aos portos

Em seguida, apresentam-se os valores referentes a 2014 da utilização da ferrovia na ligação aos cinco portos principais e ao porto secundário da Figueira da Foz (Caldeirinha, 2015).

Realizaram-se um total de 16 050 comboios de mercadorias na ligação aos diversos portos conectados à Rede Ferroviária Nacional.

Na movimentação ferroviária de mercadorias com origem e destino nos portos acima referidos, as mercadorias movimentadas totalizaram 8 058 046 toneladas.

O Porto de Sines assume uma posição de destaque em relação aos demais, estando cada vez mais perto de atingir metade da quota no tráfego de mercadorias por ferrovia na ligação aos portos, representando uma importância de 43%, correspondente a 6908 comboios realizados. Em segundo lugar aparece o Porto de Setúbal com uma quota de 34%, o que representa um total de 5500 ligações ferroviárias. No extremo oposto encontra-se o Porto de Leixões com uma fatia de 2%, o que perfaz um total de 347 comboios realizados em 2014.

Se comparado com o ano de 2013, em todos os portos verificou-se um crescimento do uso da ferrovia, com exceção do Porto de Lisboa, com uma diminuição de 20,23%. O Porto de Setúbal foi o que verificou o maior aumento face a 2013 (33,11%), seguido do Porto de Aveiro (24,58%) e do Porto de Sines que alcançou um crescimento de 21,75%.

Na Figura 3.14, detalham-se estes valores, designadamente a quota de mercado e a evolução de 2013 para 2014 na utilização da ferrovia ligada aos portos principais e ao Porto da Figueira da Foz.

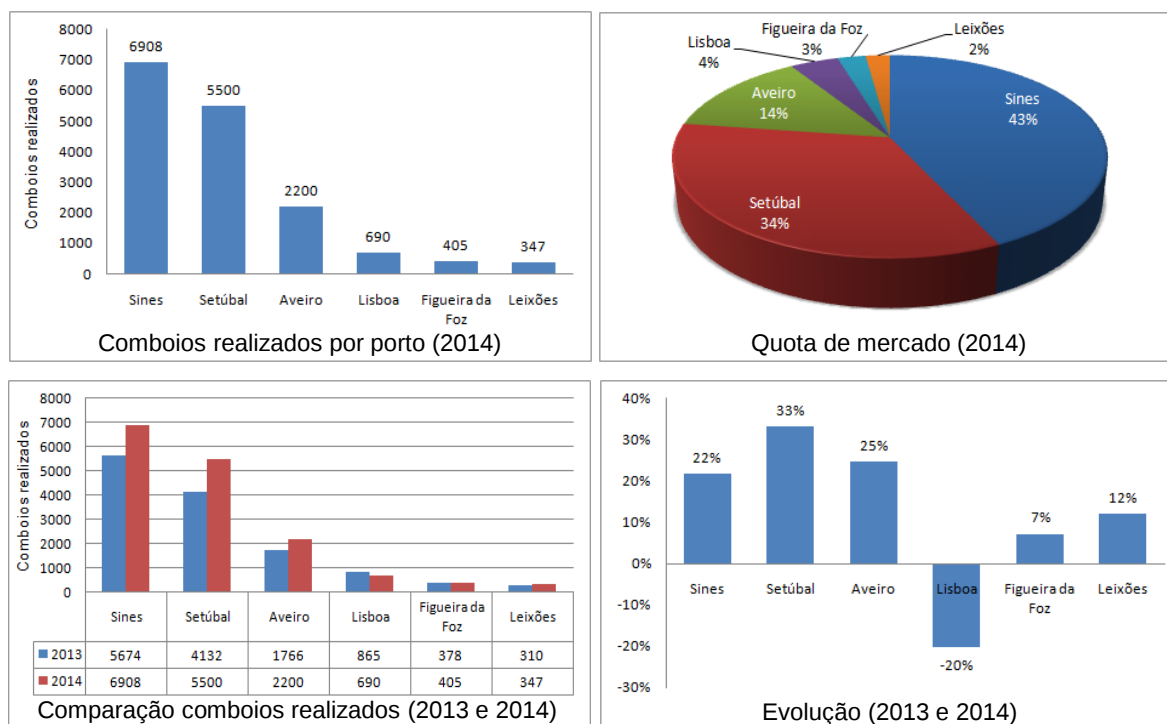


Figura 3.14 – Quota de mercado de cada um dos portos principais e do Porto da Figueira da Foz na utilização da ferrovia em 2014 e respetiva evolução no período 2013-2014 (Caldeirinha, 2015)

4 INTERMODALIDADE

4.1 Conceitos gerais

Devido à diferença de domínios de maior eficiência de cada tecnologia e modo de transporte, o sistema de transportes em qualquer espaço de alguma dimensão e complexidade é composto por vários modos (Viegas, 2010).

Com base em várias premissas, nomeadamente confiabilidade, velocidade, integração, segurança, eficiência e custo reduzido, e para que se consiga atender às crescentes exigências por serviços completos e eficientes, tem-se procurado utilizar, numa mesma operação, os diversos meios de transporte disponíveis, proporcionando um serviço integrado e abrangente. Neste contexto, surge o conceito de intermodalidade, que procura combinar diversos modos de transporte numa mesma operação integrada de transportes (Marquez, et al., 2012).

Muitas vezes, em abordagens sobre a temática da intermodalidade, utilizam-se as terminologias transporte multimodal, transporte intermodal e transporte combinado como se do mesmo conceito se tratasse. Importa, pois, fazer a destrição.

Em termos teóricos, a distinção entre transporte intermodal e transporte combinado está relacionada com o facto do transporte combinado pressupor uma integração completa de dois modos de transporte, ao passo que o transporte intermodal, além dessa integração, também compreender a transferência de unidades de carga ou de transporte de um para outro modo. Essas unidades de carga são, geralmente, veículos rodoviários, caixas móveis, semirreboques ou contentores (Bravo, 2000).

Qualquer operação de transporte envolvendo vários modos constitui um caso de transporte multimodal (Viegas, 2010). Ambas as terminologias acima referidas são um caso particular do transporte multimodal.

Para melhor compreensão e distinção das várias terminologias, apresentam-se as respetivas definições, de acordo com o Glossário de Estatísticas de Transportes do Eurostat, autoridade estatística da União Europeia (UE) (Eurostat, 2015).

Transporte intermodal de mercadorias:

Transporte multimodal de mercadorias (numa mesma unidade de transporte intermodal) recorrendo a sucessivos modos de transporte, sem movimentação das mercadorias na mudança do modo de transporte.

Transporte multimodal de mercadorias:

Transporte de mercadorias recorrendo a dois ou mais modos de transporte.

O transporte intermodal é um tipo específico de transporte multimodal.

O transporte internacional multimodal baseia-se frequentemente num contrato que regula o transporte multimodal na sua totalidade.

Transporte combinado de mercadorias:

Transporte intermodal de mercadorias em que a maior parte do percurso é realizado por caminho-de-ferro, vias navegáveis interiores ou por via marítima, e em que o troço inicial e/ou final realizado por estrada é tão curto quanto possível.

De acordo com a definição do Eurostat, o transporte combinado é um caso particular do transporte intermodal.

O transporte intermodal é, basicamente, a associação de vários modos de transporte e de tal forma que, em cada operação, se procura conseguir o melhor desempenho do ponto de vista económico, ambiental e técnico.

A transferência da carga a granel de um modo de transporte para outro é normalmente mais fácil e menos agitada do que a transferência de carga geral, tornando-se mais fácil manter um fluxo contínuo. A carga é geralmente bombeada, despejada ou aspirada conforme se trate de líquidos ou sólidos, sendo normalmente transportada em barcaças, *pipelines* e comboios (Bravo, 2000).

O termo intermodal é, geralmente, reservado para os casos com um nível de organização mais elevado, em que a operação se faz (Viegas, 2010):

- No caso do transporte de mercadorias, sem acondicionamento ou consolidação das cargas;
- Genericamente sobre um sistema em que as principais componentes (infraestrutura, unidades de carga, se for o caso, veículos e canais de informação) foram concebidas/adaptadas tendo em vista facilitar a integração dos vários modos numa cadeia tensa.

A intermodalidade de passageiros, no âmbito da UE, é tanto uma política, como um princípio de planeamento que se aplica a passageiros que utilizam diferentes modos de transporte de forma combinada e sequencial numa viagem contínua (Barreira, 2012).

No transporte de passageiros, a intermodalidade visa facilitar as conexões com outros modos de transporte, podendo abranger o pagamento de tarifas únicas, através da aquisição de bilhetes que possam ser utilizados em diferentes meios de transporte.

Para que se consiga obter uma intermodalidade funcional, é fundamental ter o conhecimento de cada modo de transporte, uma vez que os modos deverão complementar-se e não concorrer entre si (Marquez, et al., 2012).

O transporte intermodal apresenta várias vantagens e desvantagens que são, de seguida, desenvolvidas sob vários ângulos.

Para os operadores, as soluções intermodais apresentam como vantagens permitir uma boa adequação dos veículos aos níveis de procura (altas taxas de ocupação) e às distâncias a percorrer (eficiência energética). Como desvantagens, assinala-se a dificuldade de articulação física com outros modos, no que toca a sincronização e transferência de pessoas e cargas. Apresentam-se ainda como desvantagens a complexidade e riscos agravados dos contratos com os clientes, envolvendo outros operadores, sem controlo sobre o seu desempenho e maior carga administrativa.

Os operadores tendem a ver soluções intermodais como penalizadoras, no entanto há que ter em conta que estas soluções permitem alargamentos substanciais do mercado (aumento da procura) (Viegas, 2010).

Do ponto de vista dos clientes, em viagens longas, quer para passageiros quer para mercadorias, esta forma de transporte apresenta ganhos relativamente aos níveis de preços bem como à multiplicidade de destinos e frequência de serviço que é possível alcançar. Por outro lado, aumenta a complexidade no planeamento e na realização da viagem e ocorrem perdas nos níveis de comodidade e conforto (passageiros) e de segurança (cargas). Nas viagens mais curtas, o balanço direto para o cliente é geralmente negativo, quer em tempo, quer em comodidade, pelo que no transporte de mercadorias até aos 150-200 km, só o modo rodoviário é adotado.

O balanço social do transporte intermodal é francamente positivo. É uma forma de transporte que permite ajudar o descongestionamento das estradas, através do uso de outros modos para assegurar as ligações que normalmente atravessariam as regiões de tráfego mais denso. Ao recorrer a modos de maior capacidade e menos poluentes, o transporte intermodal é também um fator de defesa ambiental e de poupança energética.

O transporte intermodal apresenta algumas dificuldades para se observar um bom desempenho, designadamente a dificuldade que existe em minimizar tempos mortos, assegurar um nível elevado de responsabilidade integrada pelo desempenho na cadeia global, quer a nível de tempos, quer a nível de segurança e identificar, medir e cobrir adequadamente os riscos acrescidos que se colocam numa operação multimodal.

Numa operação de transporte multimodal ou intermodal, as dificuldades que surgem em caso de extravio, danos ou roubos são superiores ao transporte em apenas um modo, pois nem sempre é fácil perceber em que etapa da viagem ocorreu o incidente e, consequentemente, quem é a entidade responsável (Viegas, 2010).

As definições anteriormente apresentadas para as três formas de transporte não são passíveis de serem aplicadas em todas as situações de transporte de mercadorias em mais do que um modo. Veja-se a situação dos casos de estudo apresentados mais adiante em que nenhum destes termos encaixa no tipo de transporte que é efetuado.

No caso de estudo Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego, o tipo de transporte não cabe na definição de transporte intermodal, pois existe movimentação de carga. Não encaixa igualmente na definição de transporte multimodal, pois o transporte deste caso de estudo não é regulado por um único contrato. Muito menos pode ser considerado transporte combinado, como resulta claro da própria definição deste tipo de transporte.

Já no que se refere ao caso de estudo Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal, este poderia ser considerado como transporte intermodal por se tratar de um transporte combinado, que é um caso particular do anterior. Contudo, por haver movimentação de carga e sendo o transporte combinado um caso particular do intermodal (que não abrange a movimentação de carga), a definição não colhe para este caso de estudo. Na definição de transporte combinado a maior parte do percurso é realizado por caminho-de-ferro, vias navegáveis interiores ou por via marítima, sendo o troço inicial e/ou final realizado por estrada, de forma tão curta quanto possível. O transporte deste caso de estudo é feito por rodovia numa distância reduzida e o resto do itinerário, numa distância incomparavelmente maior, através de transporte marítimo.

Parece então não haver uma definição que possibilite a melhor classificação para alguns tipos de transporte em que se use mais do que um modo, pois ora é regulado por mais do que um contrato e, portanto, não pode ser considerado multimodal, ora contempla movimentação de carga e, por isso, não pode ser considerado intermodal.

Assim, e por uma questão de simplificação, no âmbito do presente trabalho e em particular na análise dos casos de estudo, usar-se-á o termo intermodal quando se pretende definir um transporte em que se recorre a mais do que um modo de transporte, independentemente da movimentação da carga.

4.2 Modos de transporte

4.2.1 Introdução

No que concerne ao transporte de mercadorias, são cinco os principais modos disponíveis: rodoviário, ferroviário, aéreo, marítimo e *pipeline* (conduta). Apresentam-se, de forma resumida, na Figura 4.1, as principais vantagens e desvantagens dos vários modos.

	Vantagens	Desvantagens
Rodoviário	Flexibilidade e com grande cobertura geográfica; Manuseamento de pequenos lotes e muito competitivo em curtas/médias distâncias; Rapidez e com serviço porta-a-porta.	Unidades de carga limitadas e muito dependentes do trânsito, das infraestruturas e da regulamentação (circulação, horário).
Ferroviário	Baixo custo para distâncias elevadas e possibilita o transporte de vários tipos de produtos, bastante adequado para produtos de baixo valor e alta densidade. Proporciona para os cidadãos maior mobilidade devido à redução do congestionamento e maior segurança devido à redução dos riscos associados ao transporte, particularmente no caso de mercadorias perigosas. (Marinov e Woroniuk, 2012).	Pouco flexível (terminal a terminal) e competitivo para pequenos carregamentos e para pequenas distâncias; Elevados custos de manuseamento;
	Vantagens	Desvantagens
Aéreo	Boa fiabilidade, velocidade e frequência entre principais cidades; Adequado para produtos de elevado valor e longas distâncias e em estados de emergência.	Elevado custo, pouco flexível (terminal a terminal e não porta-a-porta) e pouca capacidade.
Marítimo	Competitivo para produtos com muito baixo custo por tonelada (químicos, ferro, cimento, petróleo, minerais, ...); Grande capacidade.	Baixa velocidade e muito pouco flexível; Limitado a mercados com orla marítima; Os navios cargueiros são construídos para carregar cerca de 4 000 contentores (Machado, 1998, p.1367).
Pipeline	Funciona ponto a ponto para líquidos e gases com rapidez, baixa mão-de-obra e manutenção; Longa vida útil.	Investimento elevado; Não adaptável a vários tipos de produtos.

Figura 4.1 – Vantagens e desvantagens relativas entre modos de transporte de mercadorias (Carôco, 2013)

4.2.2 Os diversos modos de transporte

Seguidamente, desenvolvem-se e analisam-se as características relativas aos quatro primeiros modos apresentados acima - rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo.

Quando se pensa em transporte há que ter necessariamente em conta os gastos inerentes – energéticos e financeiros – e a agilidade da deslocação, procurando sempre a melhor relação entre o custo e a velocidade (Costa, 2009).

Nos dias que correm, há necessidade de uma atuação que permita que uma mercadoria chegue ao seu destino num período tão curto quanto possível. Com isso, a rapidez dos serviços de transporte de mercadorias e uma logística cada vez melhor tornam-se vitais para a economia e a vida das empresas.

Cada modo de transporte tem as suas características próprias que resultam em vantagens e desvantagens.

De seguida, apresentam-se essas características tendo, para isso, sido usados os seguintes fatores: flexibilidade, investimento, capacidade, velocidade, segurança, energia, custo e poluição.

- Modo rodoviário – É o modo de transporte mais difundido atualmente, pela facilidade, agilidade e custo operacional. As redes rodoviárias são extensas em todo o mundo, possibilitando uma grande flexibilidade.

É o único modo que permite o transporte porta-a-porta, por meio de camiões que não são obrigados a seguir um caminho específico, podendo circular em quase todo o tipo de terreno.

Permite ainda uma grande flexibilidade no que toca a horários, pois não é regido por qualquer esquema de controlo de tráfego.

Apresenta uma boa relação custo/velocidade mas, devido à sua reduzida capacidade de carga, há a necessidade de recorrer a um grande número de veículos, o que faz com que este tipo de transporte apresente um elevado grau poluidor, além de contribuir para o congestionamento nas cidades e os problemas de mobilidade urbana.

Este modo apresenta o mais alto índice de sinistralidade.

- Modo ferroviário – Não é um modo de transporte porta-a-porta, necessitando, quase sempre, de ser complementado com, pelo menos, mais um modo.

Os caminhos-de-ferro são mais económicos pois a capacidade de carga do transporte ferroviário é bem superior face ao rodoviário e desenvolve velocidades de cruzeiro bastante elevadas, pois também tem como vantagem deslocar-se em vias exclusivamente afetas a este modo, tornando-se uma excelente opção para o transporte de médias a grandes distâncias (para curtas distâncias, apresenta um elevado valor agregado que não viabiliza o transporte, em comparação com o transporte rodoviário).

Tem a desvantagem de necessitar de caminhos específicos, não raras vezes, com uma muito menor oferta face ao modo rodoviário e estar dependente de estações fixas, sendo os investimentos necessários em termos de infraestruturas bem como em material circulante bastante elevados, para além dos terminais e equipamentos de carga e descarga.

Contrariamente ao modo rodoviário, a flexibilidade de horários é mais rígida, no entanto, devido ao controlo existente, é um meio de transporte muito seguro.

É o modo menos poluidor.

- Modo marítimo – É um modo que não implica investimento na infraestrutura, desde que o local de navegação esteja em condições de navegabilidade – aplicável normalmente nos acessos aos portos.

Este modo tem uma grande capacidade de carga, podendo chegar a 300 000 toneladas nos grandes navios cargueiros, e boa versatilidade de transporte com a utilização de contentores.

É uma forma de transporte económica em energia e barata se comparada com outras, além de ter uma baixa emissão de poluentes por tonelada carregada.

O maior entrave deste modo prende-se com a baixa velocidade de cruzeiro, ultrapassado nos casos em que não haja urgência da chegada da carga ao destino, principalmente em grandes distância ou distâncias intercontinentais.

Tal como o modo ferroviário, é seguro pois é altamente controlado, todavia é pouco flexível no que toca a rotas e horários, necessitando de um outro modo complementar.

- **Modo aéreo** – É o meio de transporte existente mais rápido, atingindo velocidades de cruzeiro de 800 km/h, mas, por outro lado, tem limitações físicas maiores relativamente aos outros modos, o que implica uma baixa capacidade de carga, sendo também o que apresenta o custo operacional mais elevado.

É muito utilizado no transporte de pequenos volumes ou de mercadorias que necessitam de urgência na sua expedição.

Acarreta altos investimentos no que toca a infraestruturas e aeronaves.

É altamente controlado e regulado, tendo por isso um alto índice de segurança.

É um modo deveras poluidor, emitindo uma enorme quantidade de poluentes por peso carregado, para além de ter um alto índice de poluição sonora.

Atualmente, na Europa, encontra-se saturado devido ao elevado número de voos e, não raras vezes, verificam-se atrasos.

No momento presente, acredita-se que a intermodalidade seja a maneira mais económica de se transportar mercadorias, aproveitando as melhores características de cada modo de forma que uma determinada carga utilize dois ou mais modos até à chegada ao seu destino.

Pelas vantagens económicas e ambientais dos navios e comboios, a preferência por estes para o transporte de grandes distâncias é uma vantagem para a economia de países e empresas. Analisando ao nível europeu, um continente com grandes distâncias a vencer, o modo ferroviário é ideal, pois as distâncias entre as principais cidades são grandes, normalmente acima de 300 km, e existem diversos centros urbanos importantes que não se encontram junto às orlas costeiras ou próximos de portos.

4.2.3 Custos de transporte

O custo de uma qualquer operação de transporte é um aspeto fundamental. A Figura 4.2 relaciona os modos de transporte ferroviário, rodoviário e aéreo com os respetivos custos totais. É possível reparar na variação do custo total (custo logístico) do transporte de mercadorias em função do modo de transporte, sendo o custo total dividido em custo de armazenagem e custo de transporte.

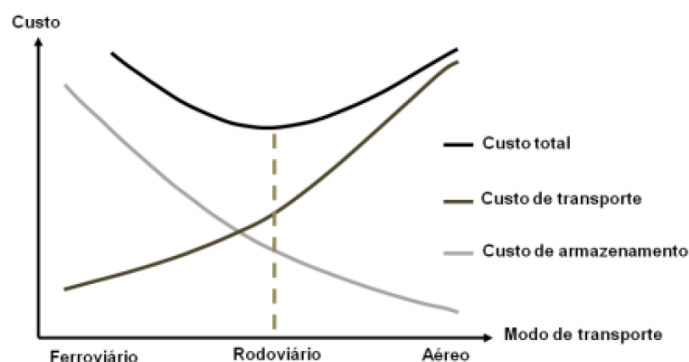


Figura 4.2 – Modos de transporte e custos totais (Carôco, 2013)

Constata-se que os modos de transporte mais rápidos implicam um maior custo de transporte, no entanto têm como vantagem apresentar um menor custo de armazenamento.

No extremo oposto, estão os modos de transporte mais lentos, embora mais económicos, que originam maiores níveis de *stock*, ou seja, custos de armazenamento mais elevados.

A Figura 4.3 esquematiza a análise de custos de transporte de um camião por transporte rodoviário direto ou tráfego combinado (transporte multimodal), em função da distância a percorrer.

No caso dos transportes de mercadorias em que a distância a percorrer seja curta, o balanço é, geralmente, negativo.

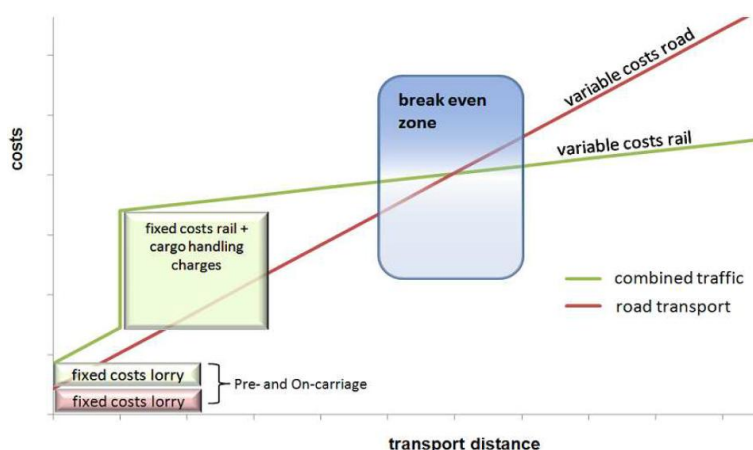


Figura 4.3 – Análise esquemática de custos de transporte de um camião por rodovia e de tráfego combinado, em função da distância de transporte (Fontul, et al., 2014)

De facto, no transporte de mercadorias, em distâncias até aos 150-200 km, só o modo rodoviário é adotado (Fontul, et al., 2014).

4.2.4 A distância de transporte

No transporte de mercadorias o fator distância é um aspeto muito importante. Neste âmbito, a quota do modo ferroviário é tanto maior quanto maior for a distância a percorrer.

Um estudo sobre o desempenho do transporte ferroviário de mercadorias em função da distância, deixa claro que a quota de mercado do modo ferroviário, comparativamente com o modo rodoviário, é superior nas longas distâncias. Quando estas são superiores a 150 km, os custos médios do transporte por ferrovia são inferiores ao do transporte rodoviário (CE, 2007).

Ainda assim, há situações em que, pese embora a distância a percorrer por ferrovia seja reduzida, o serviço de transporte de mercadorias por este modo pode ser rentável.

Observe-se o caso do transporte de veículos produzidos na fábrica da Autoeuropa por modo ferroviário, abordado neste trabalho como caso de estudo (Capítulo 5). Os veículos eram expedidos através de ferrovia para o Porto de Setúbal numa distância pouco superior a 40 km, através de uma infraestrutura projetada, desde início, para este serviço. Isto permitiu ter uma logística eficiente, rápida e ágil, de resto, a mais adequada para este serviço.

Naturalmente que nos casos em que um determinado cliente pretenda, por exemplo, exportar os seus produtos através de ferrovia, estará sempre condicionado pela infraestrutura existente. Grosso modo, para distâncias reduzidas a ferrovia poder-se-á apresentar como uma alternativa não viável. No entanto, é importante destacar este exemplo da Autoeuropa como um modelo em que esta situação não se verifica.

Outros estudos concluem que o transporte intermodal que inclua o modo ferroviário é rápido e fiável, mas só é competitivo para distâncias superiores a 300 km (Fortunato, 2009) (Figura 4.4).



Figura 4.4 – Custos de transporte e níveis de serviço (Fortunato, 2009)

Na figura que se segue (Figura 4.5), verifica-se que para que a distância de 300 km seja a de referência, é necessário que o transporte intermodal tenha como destino ou origem um terminal marítimo intermodal. No caso de um transporte origem/destino essa distância pode aumentar para 400 km.

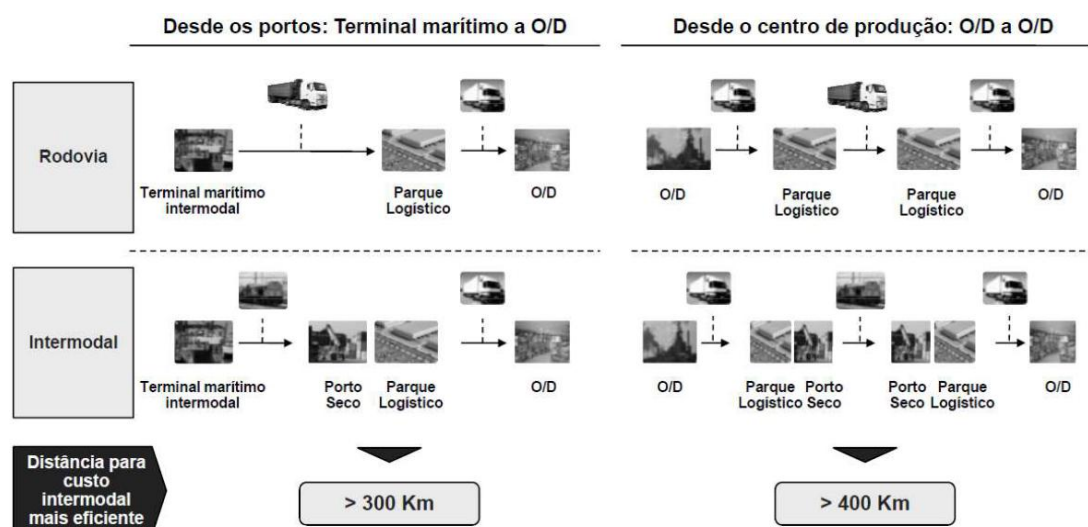


Figura 4.5 – Análise do custo de transporte de mercadorias intermodal (Fortunato, 2009)

Em Espanha, cerca de 45% da mercadoria que é transportada por ferrovia, tem origem ou destino nos portos mas apenas 5% da mercadoria dos portos é transportada por comboio. Este valor sobe para 25% se se considerarem distâncias superiores a 300 km (Fortunato, 2009).

No Quadro 4.1, apresenta-se a comparação das distâncias percorridas pelas mercadorias nos modos rodoviário e ferroviário, em termos nacionais.

Quadro 4.1 – Diferenças nas distâncias percorridas entre os modos rodoviário e ferroviário em Portugal (Fortunato, 2009)

Modo	Diferenças relativas às distâncias percorridas
Rodoviário	Cerca de 60% da carga viaja menos de 50 km Apenas cerca de 13% percorre distâncias entre 150 e 499 km
Ferroviário	77% das mercadorias percorrem distâncias entre 150 e 499 km

Tendo em conta a dimensão territorial do País, bem como a localização das origens e destinos de carga, o modo ferroviário não tem facilidade em afirmar-se como um modo competitivo em comparação com o rodoviário, havendo um conjunto limitado de grupos de mercadorias, com origens e destinos bem definidos, que recorre habitualmente ao transporte ferroviário (Fortunato, 2009). É o que se verifica num dos casos de estudo tratados nesta dissertação – Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego –, abordado no capítulo seguinte.

4.3 Evolução recente do transporte nacional de mercadorias (2009-2013)

Para uma melhor percepção do contexto nacional em que se integra, é importante enquadrar o transporte de mercadorias por modo ferroviário no conjunto dos vários modos de transporte que efetuam este serviço. Deste modo, apresenta-se a evolução recente nacional do transporte de mercadorias no que respeita aos modos rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. A informação que segue é baseada no relatório do Instituto Nacional de Estatística (INE) “Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2013”.

O transporte de mercadorias e em particular o terrestre foi marcado por decréscimos em 2012, tendo contudo o ano de 2013 evidenciado recuperação no setor rodoviário, com valor similar de transporte de mercadorias e crescimento de 22,9% nas toneladas-quilómetro, devido ao reforço do transporte internacional.

Com efeito, até 2012, o transporte rodoviário de mercadorias perdeu expressão no que respeita ao volume de mercadorias movimentadas, apesar da ligeira recuperação verificada em 2011 (0,9%). Em 2013 voltou a registar uma quebra, apesar de praticamente nula (0,1%). Quanto às toneladas-quilómetro por modo rodoviário, no período 2009-2013, registou-se uma quebra em 2010 (2,0%), tendo no ano seguinte apresentado um crescimento de 8,2% para, em 2012, voltar a ocorrer uma diminuição significativa de 20,6%.

Após ter registado um aumento de 12,8% em 2010, o transporte de mercadorias por modo ferroviário tem assistido a um decréscimo desde 2011. De resto, essa diminuição tem sido cada vez mais significativa, culminando numa quebra de 4,2% em 2013. Relativamente às toneladas-quilómetro por modo ferroviário, assistiu-se a um decréscimo de 5,4% em 2013, após se terem verificado aumentos nos anos anteriores: 6,4% em 2010, um aumento residual de 0,4% em 2011 e 4,3% em 2012.

O movimento de mercadorias por modo marítimo registou no período 2009-2013 sucessivos aumentos, tendo em 2013 sido registado o maior crescimento (15,1%).

Pode constatar-se nas figuras seguintes (Figura 4.6 e Figura 4.7) a evolução recente das mercadorias movimentadas por modo de transporte e das toneladas-quilómetro por modo de transporte.

Unidade: 10³ Ton

Modo de transporte	2009	2010	2011	2012	2013	Taxas de variação anuais			
						2010	2011	2012	2013
Ferroviário	8 947	10 094	9 975	9 701	9 291	12,8%	-1,2%	-2,7%	-4,2%
Rodoviário (a)	250 149	217 915	219 807	147 473	147 304	-12,9%	0,9%	-32,9%	-0,1%
Marítimo	62 208	65 975	67 507	67 959	78 249	6,1%	2,3%	0,7%	15,1%
Aéreo									
Aeroportos nacionais	146	156	152	146	142	6,9%	-2,6%	-3,8%	-3,1%
Empresas nacionais de transporte aéreo	69	78	71	65	60	12,4%	-8,4%	-8,7%	-7,9%

(a) Apenas Continente

Figura 4.6 – Mercadorias movimentadas por modo de transporte (INE, 2014)

Unidade: 10⁶ Tkm

Modo de transporte	2009	2010	2011	2012	2013	Taxas de variação anuais			
						2010	2011	2012	2013
Ferroviário	2 174	2 313	2 322	2 421	2 290	6,4%	0,4%	4,3%	-5,4%
Rodoviário (a)	35 356	34 640	37 472	29 767	36 576	-2,0%	8,2%	-20,6%	22,9%
Marítimo	x	x	x	x	x	-	-	-	-
Aéreo									
Aeroportos nacionais	x	x	x	x	x	-	-	-	-
Empresas nacionais de transporte aéreo	331	402	389	365	365	21,5%	-3,2%	-6,2%	0,0%

(a) Apenas Continente

Figura 4.7 – Toneladas-quilómetro por modo de transporte (INE, 2014)

Na Figura 4.8, ilustra-se o movimento das mercadorias por modo de transporte no ano de 2013 e respetivo peso de cada modo no setor, toneladas-quilómetro por modo de transporte e a evolução recente do setor por modo de transporte (2009-2013).

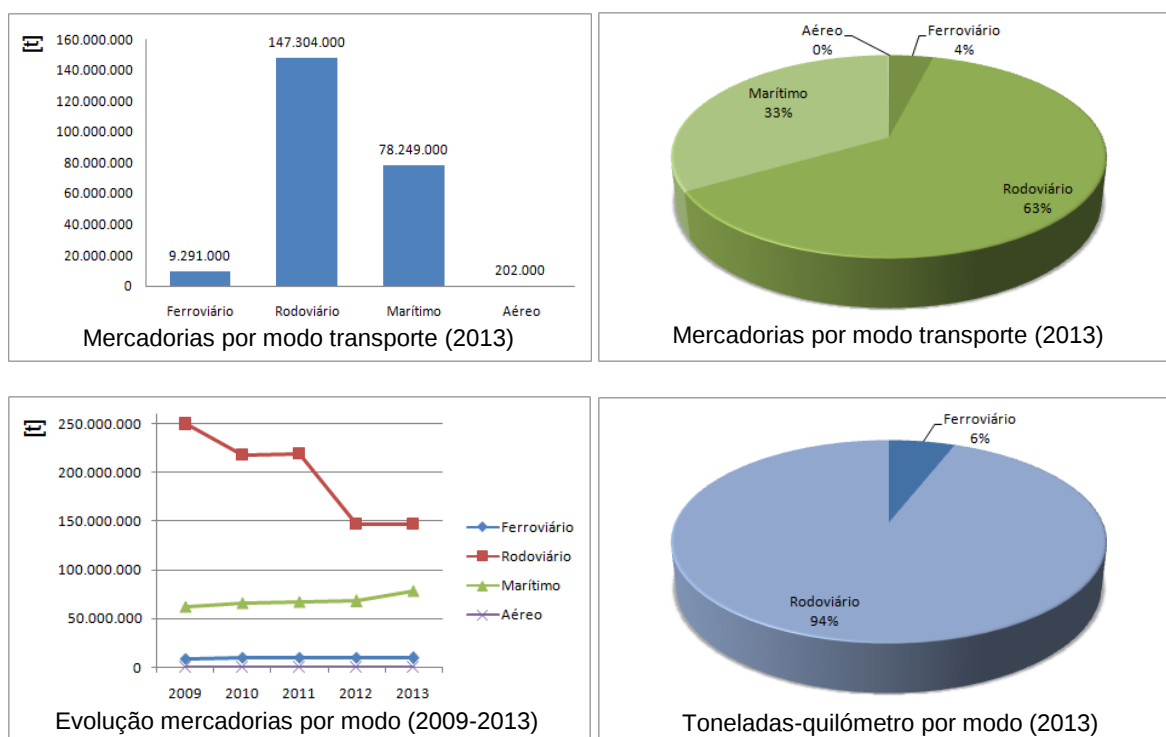


Figura 4.8 – Mercadorias movimentadas por modo de transporte em 2013, evolução recente (2009-2013) e toneladas-quilómetro por modo de transporte (2013) (INE, 2014)

4.4 Construções recentes de infraestruturas ferroviárias

4.4.1 Variante de Alcácer

A infraestrutura em causa, insere-se na Linha do Sul e constitui uma variante que permitiu uma redução em cerca de 6,5 km, relativamente ao traçado anterior (LNEC, 2009).

O novo traçado de via estabelece uma variante entre os quilómetros 58,945 e 94,700 da Linha do Sul, com uma extensão aproximada de 29 km (28,98 km) (Paixão, 2014), sensivelmente entre a saída sul da Estação do Pinheiro e o limite sul do ramal das areias da Somincor.

Entre a Estação do Pinheiro e o quilómetro 67,400, a variante desenvolve-se do lado esquerdo da linha existente na altura e, a partir daí, do lado direito (REFER, 2010a) (Figura 4.9).

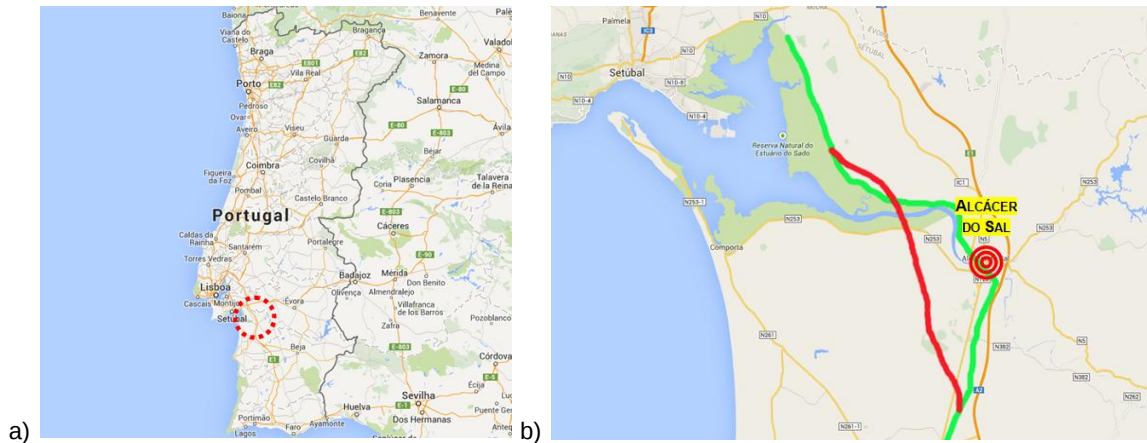


Figura 4.9 – Localização da Variante de Alcácer: a) Localização geral; b) Traçado antigo (a verde) e nova variante (a vermelho) (Google Maps, 2015)

4.4.1.1 Descrição

O projeto da empreitada da REFER da Variante de Alcácer dividiu-se em duas fases. A primeira fase correspondeu à empreitada de execução da Variante de Alcácer entre a Estação do Pinheiro e o quilómetro 94 da Linha do Sul. Com um prazo de execução de 611 dias de calendário, esta empreitada decorreu entre fevereiro de 2007 e outubro de 2008 e compreendeu a realização de trabalhos de terraplenagem, drenagem, estruturas de proteção, construção de passagens hidráulicas, 15 passagens inferiores e superiores ao caminho-de-ferro e respetivos restabelecimentos de acesso, caminho paralelo à via-férrea, três viadutos sobre a ribeira de S. Martinho (852 m), ribeira de Água Cova (271 m) e IC1 (52 m), maciços de catenária, infraestruturas de subsolo dos sistemas de sinalização e telecomunicações, e vedação do espaço canal em toda a sua extensão.

A segunda fase correspondeu à empreitada de atravessamento ferroviário do rio Sado. Com um prazo de execução de 900 dias, a obra iniciou-se em novembro de 2007. Caracteriza-se pela construção de uma ponte e viadutos de acesso, garantindo o atravessamento sobre o rio Sado numa extensão aproximada de 2735 m.

A segunda fase compreendeu ainda a construção da via-férrea, catenária e instalações fixas de tração elétrica, bem como a construção dos sistemas tecnológicos, correspondente às empreitadas de sinalização eletrónica, sistema de controlo de velocidade e sistemas de telecomunicações (REFER, 2010a).

Apresentam-se, na Figura 4.10, fotografias desta infraestrutura.



Figura 4.10 – Variante de Alcácer do Sal: a) Vista geral da travessia sobre o rio Sado; b) e c) Vistas aéreas da plataforma (REFER, 2010a), (POVT, 2015)

Esta nova variante, executada em bitola ibérica (1668 mm) e em via única, possibilita a circulação de tráfego misto – passageiros e mercadorias –, permitindo uma velocidade máxima de 220 km/h, com uma carga máxima por eixo de 25 t. As travessas são polivalentes (Figura 4.11), tendo a particularidade de permitirem a instalação de carris em bitola europeia (1435 mm).



Figura 4.11 – Travessas polivalentes instaladas na Variante de Alcácer (REFER, 2010a)

A variante foi oficialmente aberta à circulação em 12 de dezembro de 2010, contudo em 28 de outubro de 2010, comboios de passageiros e de mercadorias começaram a utilizá-la de forma provisória, com uma velocidade máxima de 60 km/h, em alternativa à linha antiga que ficou inoperacional devido ao descarrilamento de um comboio com vagões transportando carvão para a Central Termoelétrica do Pego, junto à antiga ponte ferroviária sobre o rio Sado (Paixão, 2014).

4.4.1.2 Tráfego

O tráfego de mercadorias na Variante de Alcácer comporta uma variedade de bens que vão desde carvão, minério, combustíveis líquidos, madeira, agregados e contentores, a maioria com origem ou destino no Porto de Sines. Normalmente, circulam entre 15 a 20 comboios de mercadorias por dia, com velocidades entre os 80 km/h e os 100 km/h (Paixão, 2014).

Existe igualmente tráfego de passageiros, nomeadamente os comboios Alfa Pendular, comboio mais rápido da rede nacional, viajando até à velocidade máxima de 220 km/h. Este comboio leva menos de 8 minutos a atravessar a Variante de Alcácer.

O outro serviço de passageiros é o Intercidades que, desde dezembro de 2011, passou a poder circular nesta nova variante em substituição do antigo traçado, em virtude da estação que servia a cidade de Alcácer do Sal ter sido desativada. Inicialmente, estes comboios apenas podiam circular até uma velocidade máxima de 160 km/h, mas após uma atualização dos *bogies* passou a poder circular a 200 km/h.

Os comboios que transportam carvão do Porto de Sines para a Central Termoelétrica do Pego são os mais compridos e mais pesados comboios de mercadorias a circular na Variante de Alcácer.

O tipo de tráfego e o número de comboios a circular na Variante de Alcácer não é constante ao longo do ano. Estimativas sugerem que, entre 2010 e 2014, o peso bruto anual variou entre 6 e 8 milhões de toneladas. No total, desde a inauguração até julho de 2013, estima-se que o valor acumulado seja de cerca de 16,6 milhões de toneladas (Paixão, 2014).

4.4.1.3 Objetivo do investimento

A Variante de Alcácer representou um investimento total de cerca de 159 milhões de euros. O projeto foi cofinanciado pela União Europeia na primeira e segunda fases através de uma participação de 65% e 70%, respetivamente.

Esta variante constituiu uma das ações prioritárias da Rede Ferroviária Nacional (RFN) previstas pelo Governo, em outubro de 2006, nas Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário, dado que (REFER, 2010a):

- Contribuía para o reforço da competitividade do Porto de Sines através da sua articulação com as plataformas logísticas do Poceirão e de Elvas, com os portos de Setúbal e Lisboa, e com a ligação de Alta Velocidade Lisboa/Madrid;
- Promovia a interoperabilidade da RFN com as redes transeuropeias de transporte de mercadorias, através da sua inserção no Corredor Sines–Elvas e no Eixo Ferroviário de Mercadorias Sines/Algeciras–Madrid–Paris (Projeto Prioritário n.º 16);
- Melhorava a oferta ferroviária de passageiros de longo curso na ligação Lisboa–Algarve, pela maior fiabilidade, segurança e redução do tempo de percurso em cerca de 10 minutos (prática

de velocidades de 200 km/h para comboios convencionais e de 220 km/h para comboios pendulares);

- Constituiu um incentivo à transferência do tráfego rodoviário para a ferrovia, com todos os impactos positivos que daí advêm;
- Reduzia os encargos de exploração no domínio da conservação e manutenção.

4.4.1.4 Considerações

Esta variante permite uma redução de tempo na ordem dos 10 minutos, através de um traçado menos sinuoso, comparativamente com a antiga linha que passava junto à cidade, bem como de um traçado cerca de 6 km mais curto.

Embora, no momento, as melhorias associadas a esta nova variante possam não ser tão evidentes, esta obra em conjunto com a realização das demais melhorias que permitem completar a ligação Lisboa/Setúbal/Sines-Caia, integrada no Projeto Prioritário n.º 16 a que se fez alusão neste trabalho (ver Capítulo 2), permitirá alcançar uma eficaz ligação a Espanha com especial destaque para as mercadorias provenientes do Porto de Sines. O impacto económico positivo é assinalável, uma vez que permitirá retirar da rodovia milhares de camiões com um resultado muito benéfico, tanto do ponto de vista da redução de custo ao nível da operação de transporte, tendo o Porto de Sines como origem ou destino, como do ponto de vista ambiental, uma vez que haverá uma redução da emissão de CO₂.

É de salientar a aposta na aplicação de travessas polivalentes: esta opção permitirá, futuramente, a migração para a bitola europeia, preparando assim esta ligação para um futuro corredor com este tipo de bitola e, portanto, perfeitamente interoperável na passagem da fronteira.

4.4.2 Ramal do Porto de Aveiro

O ramal do Porto de Aveiro (Figura 4.12) é um ramal ferroviário que une a Plataforma Multimodal de Cacia, na Linha do Norte, ao Porto de Aveiro, numa extensão de 9 km, tendo entrado em funcionamento em 2010 (REFER, 2010b).

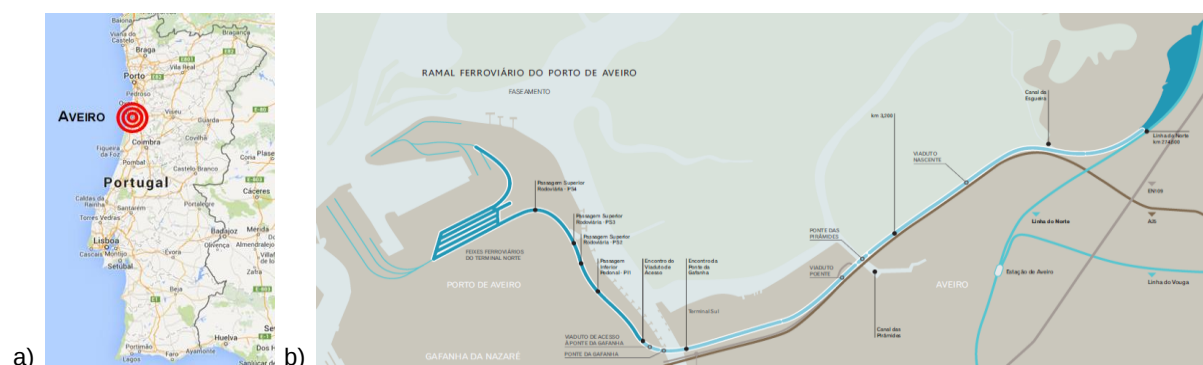


Figura 4.12 – Localização do ramal do Porto de Aveiro: a) Localização geral; b) Representação esquemática do ramal (Google Maps, 2015), (REFER, 2010b)

4.4.2.1 Importância estratégica

Com esta infraestrutura, o Porto de Aveiro passou a dispor de uma ligação direta à Rede Ferroviária Nacional (RFN) (Linha do Norte e Linha da Beira Alta), que poderá ser ainda potenciada com a possível futura ligação de Alta Velocidade Aveiro–Salamanca, e uma nova interface para o escoamento de mercadorias (Plataforma Multimodal de Cacia) com ganhos efetivos na regulação da movimentação ferroviária.

Permitindo a redução do trânsito rodoviário pesado, estes investimentos contribuem também para a defesa do ambiente, nomeadamente pela redução de emissões de CO₂.

Concebida numa perspetiva intermodal, esta infraestrutura é fundamental para a expansão e a melhoria da competitividade da atividade portuária e do transporte nacional e internacional de mercadorias e, consequentemente, para o desenvolvimento socioeconómico regional e nacional.

Com a sua concretização, a RFN passou a servir os cinco portos principais do sistema portuário nacional (Leixões, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Sines) (REFER, 2010b).

4.4.2.2 Descrição

Ramal

O ramal ferroviário do Porto de Aveiro tem uma extensão de 9 km, em via única não eletrificada, permitindo a circulação de composições com carga máxima por eixo de 25 toneladas e velocidade não superior a 60 km/h. A via foi construída em bitola ibérica (1668 mm) sobre travessas polivalentes (REFER, 2010b), as quais permitem uma eventual futura migração para a bitola europeia (1435 mm) (Mederos, 2013), à semelhança do que foi apresentado no caso da Variante de Alcácer.

O ramal foi aberto à exploração em março de 2010, tendo representado um investimento de cerca de 56 milhões de euros, participado pela União Europeia a 65% (REFER, 2010b).

Planeamento

A ligação ferroviária ao Porto de Aveiro era, há duas décadas, uma ambição do Porto de Aveiro, das Câmaras Municipais e dos agentes económicos da região.

As primeiras referências à ligação ferroviária ao Porto de Aveiro constam do Plano Director de Desenvolvimento e Valorização do Porto e Ria de Aveiro, realizado em 1974. A partir dessa data, várias foram as soluções de implantação do traçado, desenvolvidas pela articulação entre as Secretarias de Estado dos Transportes, da Administração Pública e da Câmara Municipal de Aveiro, com sucessivos melhoramentos técnicos e reduções do impacto económico, financeiro, ecológico e social.

Finalmente, entre 2002 e 2005 são desenvolvidos os estudos e projetos que configuraram a solução de engenharia que veio a ser adotada, tendo-se iniciado os trabalhos no terreno em 2007, cuja diretriz, partindo da Plataforma Multimodal de Cacia, junto à Linha do Norte, aproveita o corredor

existente entre a autoestrada A25 e o intercetor da SIMRIA (sistema de saneamento da Ria de Aveiro).

Esta ligação permite captar e reforçar fluxos de mercadorias: produtos agroalimentares e de carga contentorizada (Porto de Aveiro, 2015a).

Apresentam-se, na Figura 4.13, fotografias desta infraestrutura.



Figura 4.13 – Vista geral de parte do traçado do ramal em viaduto (REFER, 2015e), (REFER, 2015d)

4.4.2.3 Impacto do projeto

A entrada em funcionamento da ferrovia, em atividade regular há cinco anos, não podia ter permitido alcançar melhores resultados. O transporte por ferrovia é uma boa opção a nível de custos, segurança e ambiente, pois é um meio de transporte mais barato, com menos acidentes do que a rodovia e com menor peso na emissão de gases com efeito de estufa (GEE) (Costa, 2014).

Movimento de mercadorias

A obra do ramal ferroviário teve um impacto extremamente positivo na atividade do Porto de Aveiro. Com efeito, as mercadorias transportadas pelo comboio representaram 20% do movimento do porto nos três primeiros anos de atividade (de março de 2010 a março de 2013) da ferrovia do Porto de Aveiro, tendo circulado, neste período, 1409 comboios.

Nos primeiros três anos, circularam 470 comboios por ano, 39 por mês. Quanto a vagões, o número total foi de 17 694, ou seja 5898 por ano, 492 por mês. A ferrovia foi responsável pela movimentação de 801 690,16 toneladas de mercadorias e tem vindo a ser utilizada em crescendo: em 2012 registou a quantidade de 401 015,58 toneladas, o que corresponde a 20% do total do tráfego de mercadorias registado no porto, e à circulação de seis comboios diários.

Segundo a Administração do Porto de Aveiro (APA), a integração da ferrovia teve um impacto muito positivo na conquista de novos e importantes mercados para o porto, com um especial destaque para as exportações que têm como destino o continente africano (Porto de Aveiro, 2015b).

Em maio de 2014, verificou-se o melhor mês de sempre na atividade do porto até então, ao atingir 450 920,10 toneladas de mercadorias movimentadas, ultrapassando em 7,38% o anterior máximo atingido em abril de 2013. Também nos acumulados do ano se continuaram a verificar valores máximos. Nos primeiros cinco meses de 2014 registou-se um crescimento de 18,84% face ao período homólogo de 2013 e 45,16% em relação a 2012. A utilização da ferrovia continuou a atingir valores de referência, totalizando 382 136,83 toneladas de mercadorias movimentadas, o que corresponde a

19% do total do tráfego portuário, valores que apontam para a chegada diária de cerca de sete comboios aos terminais portuários de Aveiro (Porto de Aveiro, 2015c).

Em junho do mesmo ano, o crescimento consolidou-se, tendo sido o melhor semestre de sempre do Porto de Aveiro, muito devido à ferrovia. Entre janeiro e junho, o porto movimentou 2,36 milhões de toneladas de mercadorias, sendo que a previsão era de que, mantendo-se o ritmo até então verificado, o Porto de Aveiro terminaria o ano com quase cinco milhões de toneladas de mercadorias, o objetivo traçado para o ano de 2016.

A ferrovia permitiu a chegada de 336 comboios em 2011, 713 em 2012, 938 em 2013 e 823 nos primeiros seis meses de 2014.

Para 2015, segundo a APA, a diversificação de matérias e, sobretudo, a construção de uma área logística no terminal de granéis líquidos irão potenciar ainda mais o ramal ferroviário e permitir que o porto continue na rota do crescimento (Costa, 2014).

Questões ambientais

Nos primeiros três anos de funcionamento do ramal ferroviário, o balanço, em termos ambientais, é muito positivo. Com a chegada do comboio ao Porto de Aveiro foram retirados das estradas cerca de 9000 camiões por ano, o que se traduz numa redução de 95% das emissões de CO₂ (Porto de Aveiro, 2015b).

Com a circulação de 823 comboios, somente nos 6 primeiros meses de 2014, foram retirados da estrada 18 850 camiões, permitindo uma redução nas emissões GEE de 96% (Costa, 2014).

4.4.2.4 Futura eletrificação do ramal

Em novembro de 2014, a REFER consignou a eletrificação do ramal ferroviário, numa extensão de 8,8 km.

A eletrificação do ramal visa aumentar a quota de mercado do transporte ferroviário de e para o Porto de Aveiro, permitindo, através da tração elétrica, reduzir as emissões de GEE, o nível de ruído e os custos de energia, com impacto direto nos custos da operação.

Atualmente, as locomotivas elétricas deixam os comboios em Cacia, sendo o resto do percurso até ao Porto de Aveiro feito com recurso a locomotiva *diesel* (REFER, 2015c), (Porto de Aveiro, 2015e).

4.4.2.5 Considerações

O caso do ramal ferroviário do Porto de Aveiro é um bom exemplo do sucesso do transporte ferroviário de mercadorias e da intermodalidade marítimo-ferroviária. O volume de mercadorias transportado por ferrovia nos primeiros quatro anos de operação do ramal foi considerável e justificou a decisão de se proceder à eletrificação do traçado.

Isto permitirá uma maior rentabilidade do investimento feito no ramal. A competitividade do Porto de Aveiro foi potenciada por esta obra e posteriormente a futura eletrificação trará ainda maiores benefícios do ponto de vista económico e ambiental. Com a eletrificação do ramal, haverá uma melhoria da eficiência e da competitividade do transporte de mercadorias por modo ferroviário no que toca à atração de novas cargas nacionais.

É necessário ter em conta que esta nova ligação, se articulada com uma nova linha ferroviária Aveiro-Vilar Formoso, terá um potencial superior, pois permitirá ter um corredor direto de ligação do Porto de Aveiro ao mercado europeu e espanhol (principal destino das exportações nacionais).

À semelhança da Variante de Alcácer, também o ramal do Porto de Aveiro está dotado de travessas polivalentes o que permitirá uma total interoperabilidade aquando da mudança para a bitola europeia.

4.5 Propostas de futuras intervenções promotoras da intermodalidade

No âmbito deste trabalho, decidiu-se apresentar duas propostas de intervenções que implicam, num dos casos, um investimento reduzido e, consequentemente, não oneram o erário público de forma considerável, tendo em conta os escassos recursos disponíveis por parte do Estado que permitirão aumentar a intermodalidade e o melhor escoamento de mercadorias por via ferroviária, designadamente na ligação aos portos, cada vez mais importantes impulsionadores da economia nacional. No outro caso – Figueira da Foz –, apesar do investimento a realizar não ser tão reduzido quanto o de Viana do Castelo, considerou-se que esta intervenção é uma boa forma de promover e aumentar a intermodalidade nas ligações ao Porto da Figueira da Foz.

4.5.1 Figueira da Foz

O Porto da Figueira da Foz (Figura 4.14) é, dos portos secundários, o único que possui ligação à Rede Ferroviária Nacional (RFN).



Figura 4.14 – Vista aérea do Porto da Figueira da Foz e respetiva localização (Google Maps, 2015)

Desde 1882 (REFER, 2015b) que a Figueira da Foz estava ligada à Linha da Beira Alta, numa extensão de 252,5 km entre a Figueira e Vilar Formoso, na fronteira espanhola. Em 1992 a CP

alterou a designação do troço entre a Figueira da Foz e a Pampilhosa para Ramal da Figueira da Foz (Antunes, 2015).

O porto possui um ramal ferroviário interno (Figura 4.15), cuja construção foi finalizada em 2001 e com início de exploração no mesmo ano, fazendo parte do denominado Projeto Multimodal do Porto da Figueira da Foz. O respetivo anteprojeto foi concluído em 1996. A linha geral desenvolve-se em via simples com um comprimento total de 3203 m, sendo a via balastrada até ao PK (ponto quilométrico) 1+941 e não balastrada até ao final. A linha geral encontra-se eletrificada até ao PK 0+970 (final do feixe ao PK 0+891) (APFF, 2015).



Figura 4.15 – Ramal interno do Porto da Figueira da Foz (em destaque zona do feixe de triagem) (Google Maps, 2015)

O feixe de triagem é uma instalação destinada a suportar as operações de composição/descomposição de comboios servindo ainda de parque de estacionamento. É constituído por cinco linhas, das quais a central coincide com a linha geral.

Foi mantida a forma geométrica simétrica de modo a permitir:

- A versatilidade da sua exploração, sendo possível segregar os tráfegos chegados dos expedidos, em cada um dos lados do feixe de triagem;
- Uma implantação em terrenos exclusivamente pertencentes ao porto;
- Linhas com os seguintes comprimentos:

Quadro 4.2 – Comprimentos das várias linhas do ramal interno (APFF, 2015)

Linha	Comprimento [m]
Linha 1	512,7
Linha 2	438,5
Linha 3	397,8
Linha 5	438,5
Linha 6	397,8
Linha 9	60,0

- Uma linha geral direta (Linha 1);
- Um topo de segurança localizado entre o feixe de triagem e a ligação à Linha do Oeste;
- Uma transição adequada, em planta e em perfil, desde a concordância com a Linha do Oeste.

Após a conceção do projeto inicial, e a realização com os operadores portuários, considerou-se importante adicionar mais linhas (Quadro 4.3) para tráfegos específicos, como se pode visualizar na Figura 4.16.

Quadro 4.3 – Linhas para tráfegos especializados no ramal interno (APFF, 2015)

Linha	Comprimento [m]
Linha 4 (Britas)	440
Linha 7 (Areias)	650
Linha 8	141,9

Figura 4.16 – Esquema das linhas para tráfegos especializados (APFF, 2015)

Este ramal interno, passou a permitir a ligação do porto à Rede Ferroviária Nacional (RFN) pela Linha do Oeste, a qual é adjacente aos domínios portuários, através da estação da Fontela, e desta à Linha do Norte através da estação de Alfarelos e da linha da Beira Alta através da estação da Pampilhosa (APFF, 2015).

Nos últimos anos, tem-se assistido a um aumento do movimento nesta nova linha que atingiu os 5% ao ano (Diário As Beiras, 2014).

A quantidade de mercadorias transportadas aproxima-se das 100 000 toneladas, a maioria das quais para exportação, sendo as papeleiras Soporcel e Celbi, com ligação direta à linha, os principais utilizadores. A Soporcel teve um papel importante na concretização desta linha, pois manifestou o interesse junto da tutela. Esta ligação permite-lhe, em primeiro lugar, obter uma melhoria da operação logística de abastecimento da fábrica e da entrega de produtos finais. Por outro lado, existia a ambição de retirar parte do intenso tráfego de veículos pesados que circulava nas estradas, libertando-as e reduzindo as emissões de CO₂. Com efeito, em 2013, com o movimento diário superior a um comboio, chegou-se ao valor de cerca de 5% do movimento total do porto, o que permitiu retirar da estrada mais de 5000 camiões por ano.

Como já foi referido, a Soporcel e a Celbi têm um papel principal na utilização desta linha que custou nove milhões de euros, repartidos entre a CP, a Soporcel, a Celbi e o programa PEDIP (Programa Específico de Desenvolvimento Industrial em Portugal). Atualmente, a Soporcel utiliza a linha para

transportar 15% da madeira, matéria-prima que abastece a fábrica, e exporta cerca de 13% de papel através da ferrovia. Por sua vez, a Celbi utiliza este meio para o transporte de 15% de madeira, exportando um valor igual (Diário As Beiras, 2014).

Em janeiro de 2009, alegando a realização de trabalhos de reabilitação e modernização, a REFER encerrou o Ramal da Figueira da Foz que, de resto, já não consta do mapa da rede atual.

A modernização e reativação do ramal, no âmbito de uma política integrada de transportes, levou a que, entre 2009 e 2013, o Porto da Figueira da Foz investisse 20 milhões de euros nas suas infraestruturas, o que potenciou o aumento do seu raio de ação e o crescimento de cerca de 40% da carga movimentada.

O porto possui um bom ramal interno, no entanto as ligações a norte, ao corredor da Beira Alta e, através dele, a Espanha e à Europa, não estão otimizadas, resultando daí um custo adicional que desincentiva a utilização da ferrovia. É neste quadro que a reativação da linha entre a Figueira da Foz e a Pampilhosa, ao permitir aliviar a rede principal, que se encontra bastante congestionada, permitiria diminuir drasticamente o fluxo diário de 500 camiões que todos os dias afluem ao porto por via rodoviária.

A circulação atual do transporte ferroviário de mercadorias entre o Porto da Figueira da Foz e a Pampilhosa faz-se através da ligação à Linha do Norte, em Alfarelos. Tal situação, fez aumentar ainda mais o congestionamento de tráfego, já de si bastante elevado, pois por dia realizam-se 600 marchas (Moura, 2015).

Segundo Manuel Tão (Transportes em Revista, 2015a), a reabertura do ramal da Figueira da Foz traz benefícios ao nível da exploração da própria Linha do Norte, que tem grandes problemas de capacidade e de escassez de canal horário. Esta solução permite também dispor de um itinerário de mercadorias direto de Lisboa a Vilar Formoso, sem utilização da Linha do Norte, que se encontra muito saturada.

Este especialista em transportes também considera que Portugal tem de rever a forma de explorar a rede ferroviária, principalmente ao nível do transporte de mercadorias, uma vez que se continua a ter uma exploração de linhas totalmente divorciadas entre si, além de uma lógica de concentrar o máximo de movimento ferroviário no mínimo de linhas.

Parte das considerações feitas neste subcapítulo têm como base a troca de impressões e informações recolhidas junto da Administração do Porto da Figueira da Foz (APFF).

Atualmente, o transporte de mercadorias tendo como origem e destino o Porto da Figueira da Foz faz-se, quase exclusivamente, pela Linha do Norte (a utilização da Linha do Oeste é muito residual). Tal como já havia sido referido, esta ligação está muito congestionada, quer por comboios de mercadorias, quer por comboios de passageiros, tendo estes sempre prioridade em relação aos anteriores, com claros prejuízos para o tráfego que serve o porto. Esta realidade tem obviado ao crescimento da utilização da ferrovia por parte do Porto da Figueira da Foz.

Ainda que o Ramal da Figueira necessite de uma intervenção significativa ao nível da plataforma da via, por forma a dotar esta ligação de uma capacidade de carga superior para o transporte de mercadorias, não deve este facto tornar-se um impedimento à possibilidade de concretização desta proposta de intervenção.

Pelo que se apresentou no subcapítulo referente ao ramal do Porto de Aveiro, resulta claramente que existem várias vantagens em ter um porto servido por uma eficaz ligação ferroviária.

A materialização desta intervenção tornaria possível voltar a dispor de uma ligação direta à Linha da Beira Alta e, por conseguinte, uma alternativa mais ágil para chegar à fronteira espanhola por Vilar Formoso, principal corredor nacional nas exportações por ferrovia.

Simultaneamente, seria um fator de dinamização da economia da região, através do aumento da importância e influência do Porto da Figueira da Foz, designadamente o alargamento do seu *hinterland*.

Somar-se-iam às vantagens enumeradas os benefícios no plano ambiental, pois haveria lugar a uma redução do atual número de camiões que servem o porto, com evidentes vantagens no que respeita à diminuição de emissões poluentes.

O Plano Estratégico dos Transportes Horizonte 2011-2015 prevê que a ligação Figueira-Pampilhosa não seja retomada, fundamentando esta decisão na pouca competitividade face ao transporte rodoviário, fazendo uma comparação dos custos operacionais entre o comboio e o autocarro. No entanto, sendo apenas considerado o transporte ferroviário de passageiros, constata-se que o serviço de mercadorias não foi tido em conta nesta análise e subsequente tomada de decisão. Relativamente ao transporte de passageiros, sendo apenas considerado o aspeto económico, não estão assim a ser ponderadas outras dimensões, designadamente a segurança do transporte e os custos ambientais, ambas com um peso amplamente negativo para o transporte rodoviário comparativamente com o modo ferroviário.

De qualquer modo, se o transporte ferroviário de mercadorias e a sua importante ligação ao Porto da Figueira da Foz fosse considerado, a decisão de não reativar este ramal teria sido porventura outra, tendo como exemplo os vários benefícios a que se fez alusão anteriormente.

O potencial intermodal e de utilização do porto é elevado, sendo essa a grande mais-valia de um possível futuro investimento para escoamento de mercadorias, resolvendo o congestionamento da Linha do Norte e criando um corredor alternativo com ligação direta à Linha da Beira Alta. Para além disso, oferecia-se a possibilidade das empresas e o tecido industrial a norte da Figueira da Foz, mas ainda na área de influência do porto, poderem utilizá-lo parcialmente. Os benefícios seriam significativos para a economia regional e o potencial de crescimento do porto.

O Grupo de Trabalho para as Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado (IEVA), cujo relatório final foi apresentado no início de 2014, analisou um investimento de 800 000 euros correspondente à eletrificação do troço atual do ramal interno do Porto da Figueira da Foz que não possui alimentação elétrica. Esta proposta não foi no entanto considerada prioritária. Quiçá, em substituição desta

proposta, que embora representasse um reduzido investimento não traria grandes benefícios em termos de intermodalidade, deveria ter sido considerada a reativação do ramal da Figueira da Foz.

A intervenção deveria compreender a aplicação de travessas polivalentes de modo a preparar esta linha para uma ligação ao futuro corredor Aveiro-Vilar Formoso.

Em setembro de 2012, no fórum sobre o “Potencial Logístico da Região Centro e das suas Infraestruturas”, realizado na Figueira da Foz, o Senhor Secretário de Estado das Obras Públicas, Transportes e Comunicações admitiu que o País exagerou no investimento rodoviário, descurando o investimento em ferrovia (Moura, 2015).

O relatório do Grupo de Trabalho IEVA (2014) refere a necessidade de melhoria de ligações eficientes aos portos, sendo o caso agora tratado um exemplo disso. É pois altura de inverter esta tendência e emendar o que sucedeu no ramal da Figueira da Foz, devendo o Estado compreender a importância da intermodalidade deste traçado na ligação à Linha da Beira Alta e consequente aproveitamento do porto e dos investimentos entretanto realizados, juntando ainda o previsto investimento considerado prioritário pelo Grupo de Trabalho IEVA que engloba o aprofundamento da barra e canal de acesso e alargamento da bacia de manobras para receção de navios de maior dimensão.

4.5.2 Viana do Castelo

Propõe-se a ligação do Porto de Viana do Castelo (Figura 4.17), sem ligação à Rede Ferroviária Nacional (RFN), à Linha do Minho, através da construção de um ramal desde a Estação de Darque, com duplicação da linha existente até próximo da Ponte Eiffel, de onde deriva para o setor comercial do porto. O presente investimento visa alcançar um incremento moderado nas mercadorias, através da captação de novas cargas nos segmentos de carga geral e de granéis, num esforço financeiro estimado em 12 milhões de euros (ADFERSIT, 2014).

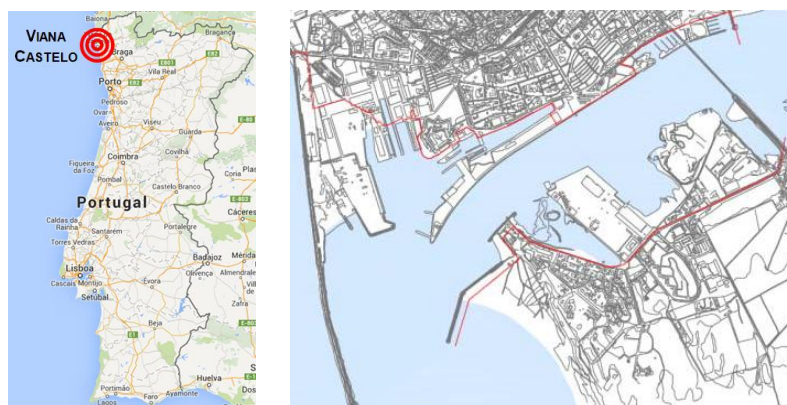


Figura 4.17 – Porto de Viana do Castelo e respetiva localização (Google Maps, 2015), (IEVA, 2014)

A realização deste projeto apresenta um potencial moderado de captação de tráfego, sendo de destacar, ao nível da dimensão de intermodalidade, a criação de uma nova ligação ferroviária do Porto de Viana do Castelo na margem sul.

A principal premissa de realização deste projeto ao nível da dimensão de sustentabilidade financeira assenta no potencial de cofinanciamento comunitário em cerca de 85% (IEVA, 2014).

A concretização desta nova ligação permitirá alargar o *hinterland* do Porto de Viana do Castelo aumentando o seu raio de ação e possibilitando a sua ligação, de uma forma mais competitiva, ao mercado espanhol – Galiza.

Apesar de este projeto não ter sido considerado prioritário pelo Grupo de Trabalho para as Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado (IEVA), julga-se que, dado o investimento reduzido, crê-se não existir razão que fundamente a exclusão deste projeto.

Esta consideração é fundamentada pelas várias vantagens que a materialização da ligação trará. São de assinalar alguns benefícios que esta nova ligação permitirá alcançar, designadamente do ponto de vista económico e ambiental. Economicamente, como já foi de resto abordado ao longo deste trabalho, o transporte por modo rodoviário, para maiores distâncias, tem um custo mais elevado, tornando-se assim pouco competitivo. Ambientalmente, esta nova ligação permitirá retirar inúmeros camiões da estrada, com a consequente diminuição da poluição por gases com efeito de estufa (GEE), conseguindo também somar benefícios no que respeita à sinistralidade e desgaste de vias.

Veja-se o exemplo apresentado anteriormente na nova ligação ferroviária ao Porto de Aveiro. Também este porto não contava com ligação à RFN, contudo a sua efetivação contribuiu para o seu crescimento com evidentes vantagens, comparativamente com a situação anterior de transporte rodoviário, única alternativa disponível.

À semelhança de Aveiro, esta ligação permitirá oferecer uma nova alternativa de exportação para um tecido empresarial e industrial muito ativo.

5 CASOS DE ESTUDO

5.1 Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego

5.1.1 Introdução

No âmbito da presente dissertação, julgou-se pertinente abordar o caso do transporte de carvão entre o Porto de Sines e a Central Termoelétrica do Pego por se tratar de um exemplo bem sucedido, em termos nacionais, da intermodalidade marítimo-ferroviária ao nível do transporte de mercadorias – granéis sólidos – dado todo o projeto ter sido pensado de raiz e, portanto, ser um caso de transporte ferroviário de mercadorias rentável.

Este subcapítulo foi escrito, predominantemente, com base na troca de impressões, quer através de reuniões, quer através da troca de *e-mails* com as empresas Carbop, Tejo Energia, Portsines e CP Carga, todas intervenientes neste processo, além de recolha de informação junto da REN. Foram também realizadas visitas à Central Termoelétrica do Pego e ao Terminal *Multipurpose* de Sines.

O carvão, combustível fóssil essencial para a produção da Central do Pego, é proveniente de vários locais do mundo, sendo transportado por via marítima e rececionado no Terminal *Multipurpose* de Sines – terminal especializado na receção de carvão -, e posteriormente por comboio até ao Pego, num percurso de 256 km (Tejo Energia, 2015).

Neste caso de estudo, apresenta-se uma breve descrição da central e do seu funcionamento, aborda-se o fornecimento do carvão e descreve-se todo o processo de transporte do produto, desde a sua receção no Porto de Sines até ao descarregamento no Terminal Ferroviário do parque de carvão da Central do Pego.

5.1.2 Central Termoelétrica do Pego

A Central Termoelétrica do Pego encontra-se localizada no concelho de Abrantes, na margem esquerda do rio Tejo, freguesias do Pego e Concavada, 150 km a nordeste de Lisboa (Figura 5.1).

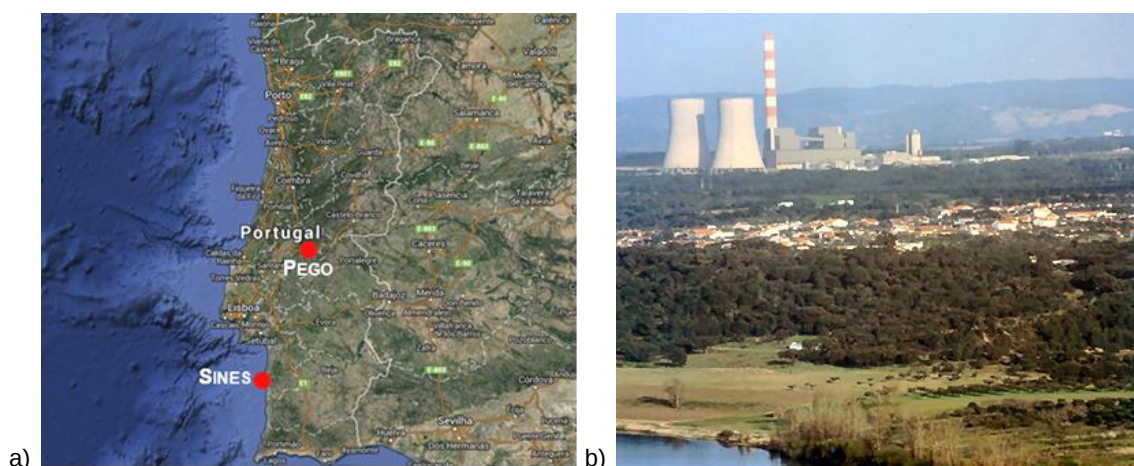


Figura 5.1 – Localização: a) Localização da origem (Sines) e destino (Pego) do transporte de carvão; b) Vista geral da Central Termoeletrica do Pego (Google Maps, 2015),

Possui um acesso ferroviário para o transporte da matéria-prima necessária para a atividade da central, com ramal que comunica com a Linha da Beira Baixa. Este ramal tem uma extensão de 6681 m entre o Aparelho de Mudança de Via (AMV) da Linha da Beira Baixa e o portão da central. No interior desta, o ramal principal tem mais 1520 m e o ramal das cinzas tem 937 m. Este último ramal, apenas afeto ao respetivo parque, destinava-se ao transporte de cinzas volantes para as cimenteiras, não tendo no entanto chegado a ser utilizado.

A central foi construída pela EDP entre 1988 e 1995 tendo como objetivo reforçar a capacidade de produção do sistema eletroprodutor nacional, em resposta ao crescimento do consumo no final da década de 80 (cerca de 5%), e à necessária diversificação das fontes energéticas.

Em 1993 a central foi vendida a um consórcio internacional, o que levou à entrada do setor privado numa parte significativa da produção elétrica nacional.

Três empresas surgem com o *Project Finance* da Central Termoeletrica do Pego: a Tejo Energia, proprietária atual da central, a Pegop, que assegura a operação e manutenção da central e a CarboPego, empresa responsável pelo fornecimento do carvão (Tejo Energia, 2015).

A central é constituída por dois grupos produtores com uma potência unitária de 314 MW, sendo portanto a potência total instalada de 628 MW. Em 2005 a potência instalada na Central do Pego representava cerca de 12% da potência instalada em Portugal continental.

A capacidade de produção anual é superior a 3 000 000 MWh (3 TWh). Na Figura 5.2, apresenta-se o peso da produção da Central do Pego no consumo de energia elétrica em Portugal continental no período 1995-2013.

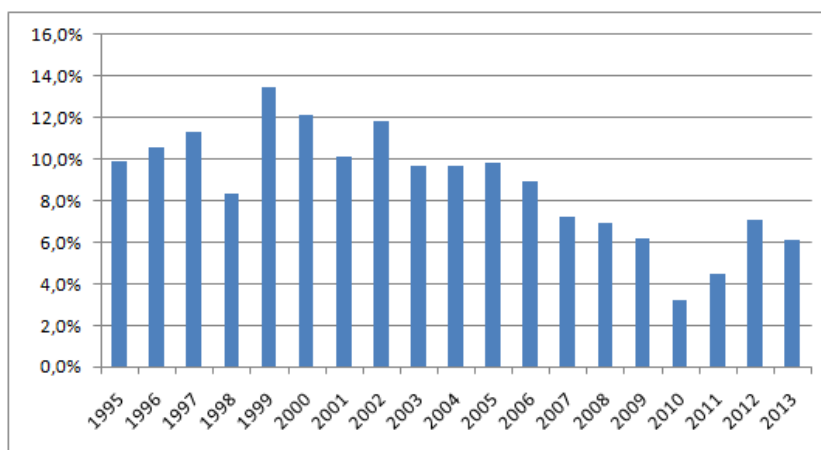


Figura 5.2 – Peso da Central do Pego no consumo nacional no período 1995-2013

Em 2014 o consumo nacional foi de 48 817 GWh com um peso da Central Termoelétrica do Pego de 2952 GWh, correspondente a cerca de 6% do total nacional.

O funcionamento da central tem sido influenciado pela redução de consumos, pelo regime liberalizado e pelo custo do carvão, ainda que o fator mais significativo esteja associado à hidrologia, designadamente devido à pluviosidade, ao aumento de potência das barragens e ainda ao programa de energias renováveis, com especial incidência na energia eólica.

Cada grupo, à potência máxima de 314 MWh, tem um consumo (queima do carvão) que varia entre 112 t/h e 115 t/h, dependendo da produção e da qualidade (poder calorífico) do carvão.

Em anos anteriores, o consumo médio diário de carvão, para um grupo à potência máxima, era de 2640 toneladas. Com fator de utilização e disponibilidade de 99%, o consumo anual dos dois grupos era da ordem de 1 500 000 t/ano.

Os valores de consumo no ano de 2014, considerado um ano com produção elevada, foi de 1 197 000 t.

O abastecimento de carvão obedece a que a qualidade deste para o fornecimento cumpra a especificação que está definida no contrato *Power Purchase Agreement* (PPA) de exploração da central. Foi definida em função das especificações da caldeira, nomeadamente um Poder Calorífico Inferior (PCI) superior a 25 000 kJ/kg e um teor de enxofre inferior a 1,2% (o valor médio dos carvões queimados é da ordem de 0,7%).

A capacidade total de armazenamento de carvão, distribuído por dois parques, é de cerca de 500 000 toneladas, no entanto esta capacidade depende do número de tipos de carvão. O parque de pilhas ativas (de consumo corrente, onde é empilhado o carvão excedente e retomado diariamente para os grupos) tem 14,4 m de altura e um comprimento de 412 m. O parque de pilhas passivas (usadas para *stock* estratégico de longo prazo) tem uma altura de 16 m e um comprimento de 400 m.

A produção anual de cinzas volantes depende da produção da central. Para um consumo anual de 1 500 000 toneladas e carvão com 13% de cinza, a produção de cinzas volantes é de

aproximadamente 195 000 toneladas (13%). Do total das cinzas volantes produzidas, mais de 95% são vendidas para a indústria, sendo exclusivamente transportadas por camião.

Tanto as cinzas volantes não vendidas como as escórias são depositadas no parque de cinzas e escórias, com uma área de 16,5 hectares.

No que concerne à manutenção do ramal do Pego, esta é da responsabilidade da Tejo Energia, que celebrou contratos de manutenção com as seguintes entidades: Fergrupo, para a manutenção da infraestrutura (via) e REFER, para a manutenção da catenária e sinalização. A REFER tem estas atividades subcontratadas.

5.1.3 Terminal *Multipurpose* de Sines

O presente subcapítulo foi parcialmente redigido com base na informação disponível no Manual da Qualidade e Ambiente da Portsines (2011).

É no Terminal *Multipurpose* de Sines (Figura 5.3), um dos vários terminais do Porto de Sines, que desde 1992 é feita a receção dos navios de transporte de carvão e realizado o carregamento dos comboios para abastecimento da Central Termoelétrica do Pego.

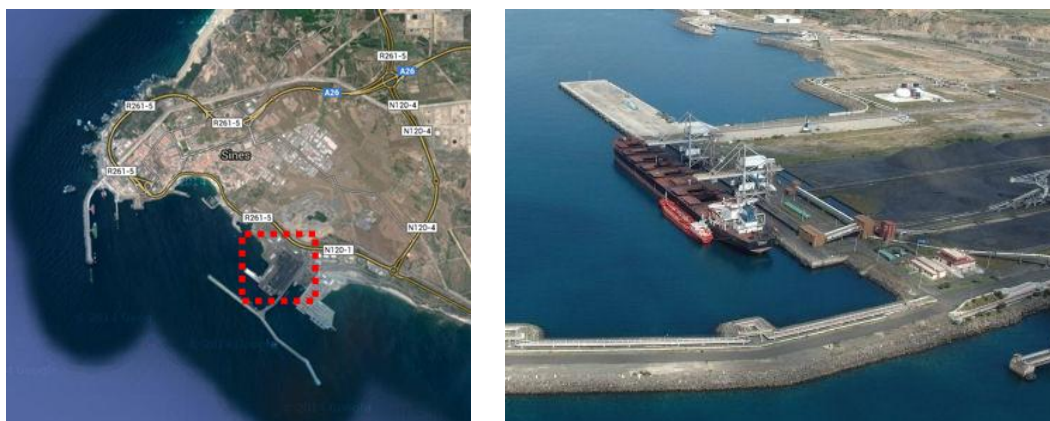


Figura 5.3 – Vista geral do Terminal *Multipurpose* de Sines (Google Maps, 2015), (Porto de Sines, 2015)

Em anexo (Anexo A.4) disponibiliza-se a planta geral do Terminal *Multipurpose* de Sines.

A Portsines, empresa constituída em 31 de outubro de 1990, é responsável pela exploração do Terminal *Multipurpose* do Porto de Sines, em regime de concessão de serviço público.

O terminal *multipurpose* surge com a necessidade de construir um terminal de carvão para alimentar as centrais termoelétricas a carvão de Sines e do Pego. Paralelamente aos estudos de desenvolvimento deste projeto, a ideia de dinamizar o polo industrial de Sines fez com que as autoridades competentes desenvolvessem um projeto mais alargado que previa a possibilidade de, para além da movimentação de carvão, existisse movimentação de outras cargas unitizadas e de outro tráfego a granel.

A Portsines teve a seu cargo a construção das necessárias infraestruturas terrestres e a instalação de todos os equipamentos, respondendo às necessidades crescentes de descarga e expedição do carvão para as duas centrais térmicas já referidas.

A primeira fase do projeto de construção de infraestruturas e de instalação de equipamentos foi finalizada em 1 de maio de 1992 e a segunda fase em 1 de julho de 1994, ficando o terminal a dispor das seguintes disponibilidades e capacidades na movimentação de carvão:

- Atracação e descarga de navios de grande porte (até 160 000 t dwt);
- Capacidade de descarga:
 - a) Superior a 20 000 t/dia (navios até 40 000 t dwt)
 - b) Superior a 30 000 t/dia (navios entre 40 000 e 60 000 t dwt)
 - c) Superior a 35 000 t/dia (navios com mais de 60 000 t dwt)
- Capacidade de armazenamento de carvão: aproximadamente 400 000 t;
- Capacidade de envio direto por transportador para a Central de Sines: 1800 t/h;
- Capacidade de carga dos vagões de comboios: até 1500 t/h.

Em 1 de agosto de 1997 concluiu-se um novo projeto de ampliação para satisfazer o *transshipment* de carvão e para aumentar a capacidade de *stock* e movimentação de granéis, tendo sido instalados um sistema de carga de navios e um novo *stacker/reclaimer* e construído um novo parque de carvão. A capacidade instalada para a carga de navios é de 1500 t/h e a capacidade de armazenamento de carvão aumentou para as 700 000 toneladas.

Prosseguindo a sua política de expansão e diversificação, com vista a fazer face a novos desafios, a Portsines utiliza desde 2001 um prolongamento do cais principal, visando a adequação do terminal à descarga e movimentação de carga geral, granéis e de contentores e à possibilidade de atracação simultânea, para descarga de carvão, de dois navios de grande porte.

A atracação de dois navios com descarga simultânea de carvão não chegou a ser materializada uma vez que as centrais não ampliaram a sua capacidade de produção a carvão em virtude da entrada das centrais de ciclo combinado Gás Natural Liquefeito (GNL), havendo assim atualmente apenas um cais disponível para a descarga de carvão (Cais 1A).

Na movimentação de carvão, o terminal atinge já valores elevados de produtividade, que são comparáveis aos verificados em terminais europeus de reconhecida qualidade.

No processo de abastecimento de carvão à Central Termoelétrica do Pego, a Portsines é o operador portuário responsável pela descarga dos navios, armazenamento do carvão e carregamento dos vagões.

Como já havia sido exposto, o Terminal *Multipurpose* de Sines recebe carvão para a Central Termoelétrica de Sines e para a Central Termoelétrica do Pego. Em 2014 o terminal recebeu 4 milhões de toneladas de carvão. Destas, 3 milhões foram adquiridas pela EDP, para a Central de

Sines (4 grupos produtores), e 1,5 milhões tendo como destino a Central Termoeleétrica do Pego (2 grupos produtores).

Pode ser consultada informação em anexo (Anexo A.4) referente aos principais equipamentos – rede de transportadores, *stacker/reclaimer* e pórtico - envolvidos no processo de descarregamento dos navios e carregamento dos vagões.

5.1.4 Fornecimento e transporte

Neste ponto, desenvolve-se o tema relativo ao fornecimento e transporte do carvão e explica-se, em dois subcapítulos autónomos, todo o processo de carregamento/d Descarregamento dos vagões, com especial incidência no procedimento que ocorre no Terminal *Multipurpose* de Sines, respeitante à receção, armazenamento e retoma do carvão para carregamento dos comboios. De facto, este processo em Sines envolve uma maior complexidade do que aquele que se verifica no descarregamento dos vagões no Terminal Ferroviário da Central do Pego, como se poderá constatar mais adiante.

O carvão para a atividade da Central Termoeleétrica do Pego é importado na totalidade. O seu fornecimento é feito, normalmente, por um ou dois produtores ou, eventualmente, por um *trader*. A escolha é feita com base num concurso internacional, através do qual são consultados, pelo menos, 15 potenciais fornecedores em diferentes continentes.

Houve vários fornecedores ao longo do tempo de operação da central, sendo que os mais recentes foram: Drummond, Carbozol - ambos produtores - e a empresa de *trading* do grupo E.ON AG, empresa de produção e distribuição de energia elétrica alemã.

A proveniência do carvão, em termos geográficos, foi variando ao longo do tempo. No passado, a matéria-prima era originária, na sua grande maioria, da África do Sul e Colômbia. Porém, embora em menores quantidades, também havia importação de países como a Polónia, Austrália e Estados Unidos da América, este último só em contratos esporádicos (*spots*). Estes contratos são independentes da origem, sendo feitos quando o consumo é mais elevado que o previsto e o total do carvão adquirido fica aquém do necessário para suprir as necessidades de produção. O comprador vai ao mercado, solicita ofertas para carvão com determinadas características e, após acordo, compra um navio, mantendo como condição essencial o custo mais baixo e a especificação da matéria-prima.

Atualmente, o carvão é importado apenas da Colômbia, por uma questão de custo e cumprimento obrigatório da especificação do produto.

O carvão adquirido é transportado exclusivamente por via marítima até Portugal, tendo como destino o Porto de Sines, normalmente em navios Capesize (9 porções, 300 m de comprimento e 160 000 t). O transporte desde os EUA é feito em navios do tipo *Panamax* (navios que podem passar no Canal do Panamá, com 7 porções, 250 m de comprimento e 80 000 t).

A partir de Sines, o carvão é transportado para o Pego por via ferroviária pela CP Carga, representando este serviço de transporte 12% da atividade global da empresa. O primeiro transporte ferroviário entre Sines e o Pego ocorreu em 12 de julho de 1992, com 25 vagões e cerca de 1332 toneladas de carvão.

O percurso efetuado pelos comboios desde o Porto de Sines, numa distância de 256 km a uma velocidade média de 84 km/h, compreende a passagem pela Linha de Sines, Linha do Sul, Linha de Vendas Novas, Linha do Norte e Linha da Beira Baixa, passando ao longo do percurso por Ermidas do Sado, Grândola, Poceirão, Setil, Entroncamento, Abrantes e Mouriscas. Aqui, os comboios saem do itinerário da Beira Baixa e entram no ramal da Central do Pego. O tempo médio total do percurso é de cerca de 5 horas.

O transporte realiza-se de forma contínua e diária. Em condições normais, efetua-se o transporte através de três comboios diários e um comboio especial (este, sempre que seja solicitado pela Tejo Energia), de forma ininterrupta ao longo do ano com exceção dos dias de Natal, Ano Novo, Páscoa e do feriado do 1º de maio.

Apresenta-se, no Quadro 5.1, o horário dos comboios no início de 2015.

Quadro 5.1 – Esquema horário de 4 comboios diários

4 comboios diários			
Chegada a Sines	Saída de Sines	Chegada ao Pego	Saída do Pego
23:13	03:56	08:54	11:07
08:26	10:48	16:06	18:18
16:54	19:18	00:16	04:01
10:39*	13:50	20:10	22:00

* Comboio especial

Os comboios efetuam paragens no Poceirão e no Entroncamento, ficando isto a dever-se ao facto da cadência de comboios ser muito intensa, havendo 30 comboios de mercadorias numa janela temporal de 20 horas (4 horas estão sempre reservadas para manutenção). Estas paragens podem variar entre 20 minutos e cerca de 55 minutos, estando estes tempos previamente definidos.

O comboio é composto por duas locomotivas elétricas e, atualmente, 23 vagões (Figura 5.4). As locomotivas têm uma capacidade de tração unitária de 11 vagões, no entanto quando o comboio é composto por duas locomotivas o aumento de tração não é linear, pelo que se realizam comboios com o número de vagões referido. A CP Carga tem sempre disponíveis para este transporte seis locomotivas e um parque de 90 vagões, propriedade da Tejo Energia, dedicados de forma exclusiva a esta atividade.

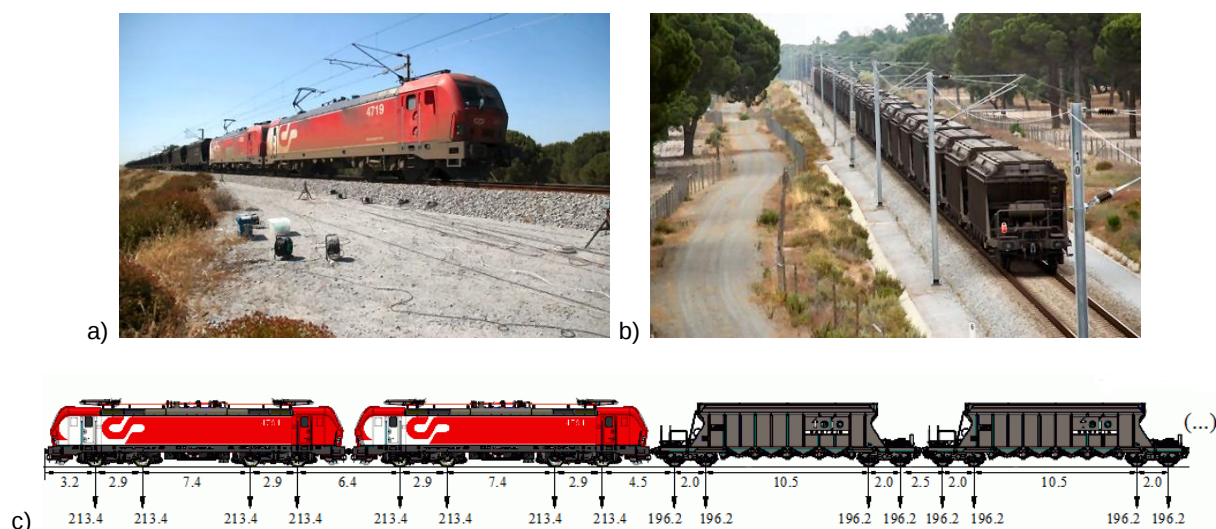


Figura 5.4 – Transporte de carvão com tração dupla (duas locomotivas CP Série 4700) transportando 23 vagões: a) Vista geral das locomotivas; b) Vagões traseiros; c) Representação esquemática do conjunto de eixos (em m) e respetiva estimativa de carga (em kN) (Paixão, 2014)

Os comboios para esta atividade não são especiais, são de transporte a granel. No entanto, os vagões (Figura 5.5) são diferentes de todos os que existem no sistema de transporte ferroviário português, tendo sido, de resto, construídos propositadamente para esta atividade com base no projeto da central e da respetiva localização, entre 1992 e 1995 na Metalsines (CP Carga, 2015d).

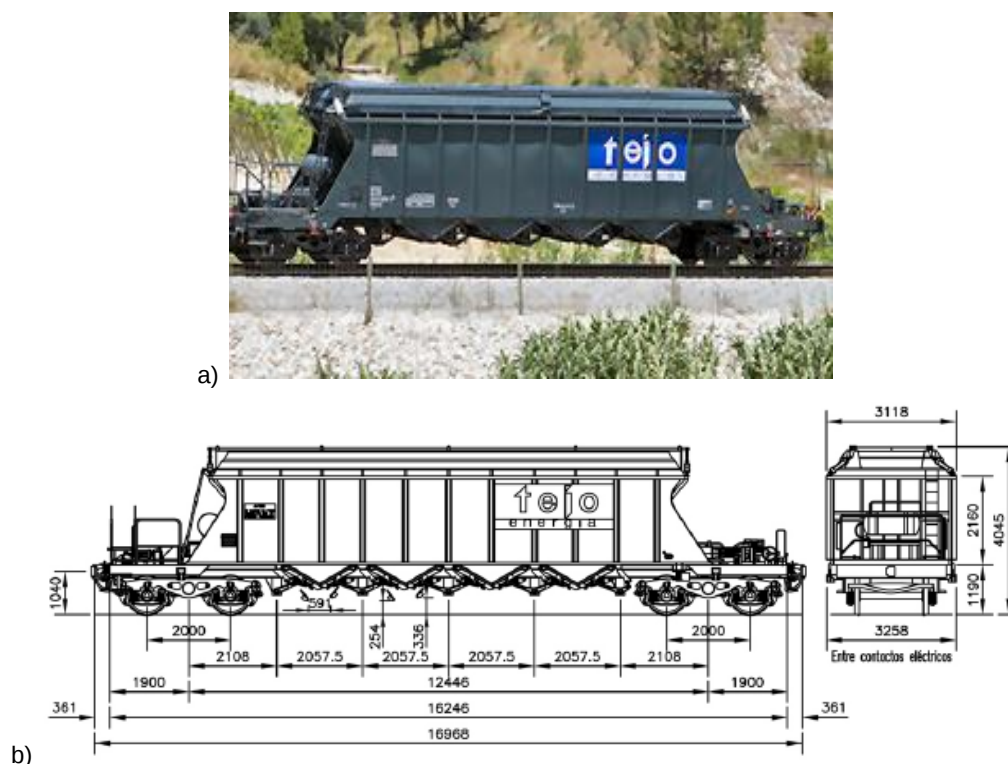


Figura 5.5 – Vagão de transporte de carvão para o Pego: a) Vista geral de um vagão; b) Representação esquemática de um vagão (em mm) (CP Carga, 2015c), (CP Carga, 2015d)

No início, os comboios eram compostos por 25 vagões, tendo chegado a realizar-se comboios com 27 vagões (limite máximo tendo em conta que o comboio não pode ultrapassar o comprimento máximo, definido pela REFER para a rede ferroviária, de 500 m), tirando partido de 15 vagões

suplementares que a Tejo Energia tinha disponíveis em regime de *leasing*. Não obstante, após a eletrificação total da linha e da consequente substituição das locomotivas a *diesel*, os comboios passaram para os atuais 23 vagões, depois de 2004. Tal, deveu-se ao facto de que as locomotivas adquiridas pela CP não tinham capacidade de tração, em particular no declive entre Sines e Grândola, para um comboio com 25 vagões.

Em 1998 iniciaram-se os trabalhos com vista à eletrificação total do percurso, tendo apenas ficado concluídos, em toda a sua extensão, a 29 de setembro de 2002. Até à eletrificação total do percurso Sines-Pego, a tração era mista (elétrica/*diesel*), com a troca de locomotivas a ser efetuada no Setil.

Somente em dois períodos - de 21 de junho de 1999 a 15 de dezembro de 2000 e de 11 de março de 2002 a 12 de julho de 2002 -, ao longo de toda a atividade da central, e em simultaneidade com o transporte ferroviário, o carvão foi transportado por via rodoviária num total de 416 090 toneladas. Tal facto, ficou a dever-se à insuficiência de transporte por parte da CP Carga relativamente ao consumo que na altura se verificava. Com efeito, estes dois períodos em que foi necessário recorrer ao transporte rodoviário, em articulação com o ferroviário, coincidiram com os dois picos históricos de maior peso percentual da central no consumo energético nacional - 13,5% e 11,8%, respetivamente nos anos de 1999 e 2002.

A quantidade transportada por cada comboio é, em média, cerca de 1400 toneladas, correspondente, atualmente, a um total de 23 vagões com um peso líquido de 62 toneladas (tolerância de 5%) e um peso bruto por vagão de 90 toneladas, sendo o transporte adaptado à quantidade de carvão existente no parque do terminal de Sines bem como ao consumo da central. Existem ainda outras variáveis que são consideradas, nomeadamente o *stock* no parque de carvão da central ou ainda as condições de estabilidade térmica do carvão no Porto de Sines, podendo esta última determinar o aumento do transporte, mesmo não havendo consumo na central. Contratualmente, o transporte diário de carvão pode chegar ao valor de 6000 toneladas.

A quantidade total de carvão transportada por ferrovia entre 1 de dezembro de 1993 e 31 de dezembro de 2004 foi de 14 816 224 toneladas e de 416 090 toneladas por rodovia, o que corresponde a 11 642 comboios e a cerca de 16 640 camiões, respetivamente. Considerando ainda o valor médio de transporte por dia no modo rodoviário, realizaram-se cerca de 48 camiões diários.

Nos últimos dez anos - entre 25 de fevereiro de 2005 e 25 de fevereiro de 2015 -, a quantidade total de carvão transportado foi de 12 753 979 toneladas, correspondente a 10 413 comboios.

Perspetiva-se para o ano de 2015 que o transporte de carvão seja da ordem de 1 500 000 toneladas.

Na Figura 5.6, apresentam-se os valores de carvão transportados anualmente entre o terminal de Sines e a Central do Pego, no período 2004-2014.

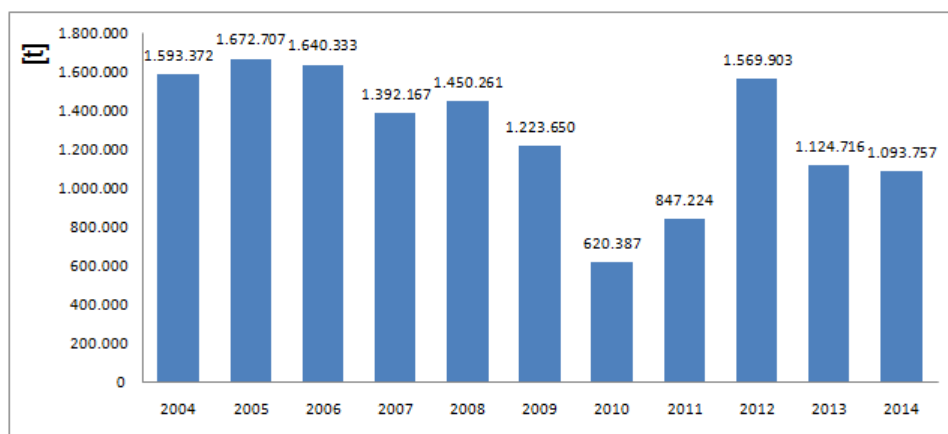


Figura 5.6 – Carvão transportado Sines-Pego, no período 2004-2014

Não existe um contrato único que regule toda a cadeia de transporte desde o carregamento dos navios, no país fornecedor da matéria-prima, até ao descarregamento dos vagões no Terminal Ferroviário da central.

O contrato para o transporte do carvão desde o Porto de Sines até à Central do Pego foi celebrado com a CP pela EDP, aquando da construção da central, por um período de 28 anos, tendo transitado para a Tejo Energia aquando da venda da central. A CarboPego, empresa do grupo, tem responsabilidade delegada pela Tejo Energia para gestão do contrato, designadamente para aquisição e transporte do carvão entre o porto de carga e o Porto de Sines e entre este e o Pego.

A tarifa ferroviária é repartida pela componente fixa, que garante uma disponibilidade de tração e canal, e pela componente variável (por patamares, com redução para um volume de carvão transportado superior a 1 200 000 t/ano). A parte variável da tarifa é atualizada anualmente com base num conjunto de índices e quantidade efetivamente transportada no ano anterior. O custo do transporte não inclui o carregamento.

5.1.4.1 Sines

O carregamento dos vagões, que precede o processo de transporte de carvão, tem início no Terminal *Multipurpose* de Sines.

Como já havia sido referido, o carvão é transportado por navio até Sines, sendo o transporte feito, normalmente, em navios *Capesize*. Em média, o terminal recebe cerca de três navios de carvão por mês (no conjunto das duas centrais)

O descarregamento do navio (Figura 5.7) é feito no Cais 1A (cais exclusivo para descarregamento de navios de carvão) através de dois descarregadores (pórticos) de 42 toneladas de elevação e uma capacidade máxima de descarga de 2000 t/h com 7 baldes de 27 m³ (Portsines, 2011), sendo o tempo médio de descarregamento de um navio de 72 horas (num processo sem interrupções), envolvendo um total de treze pessoas.

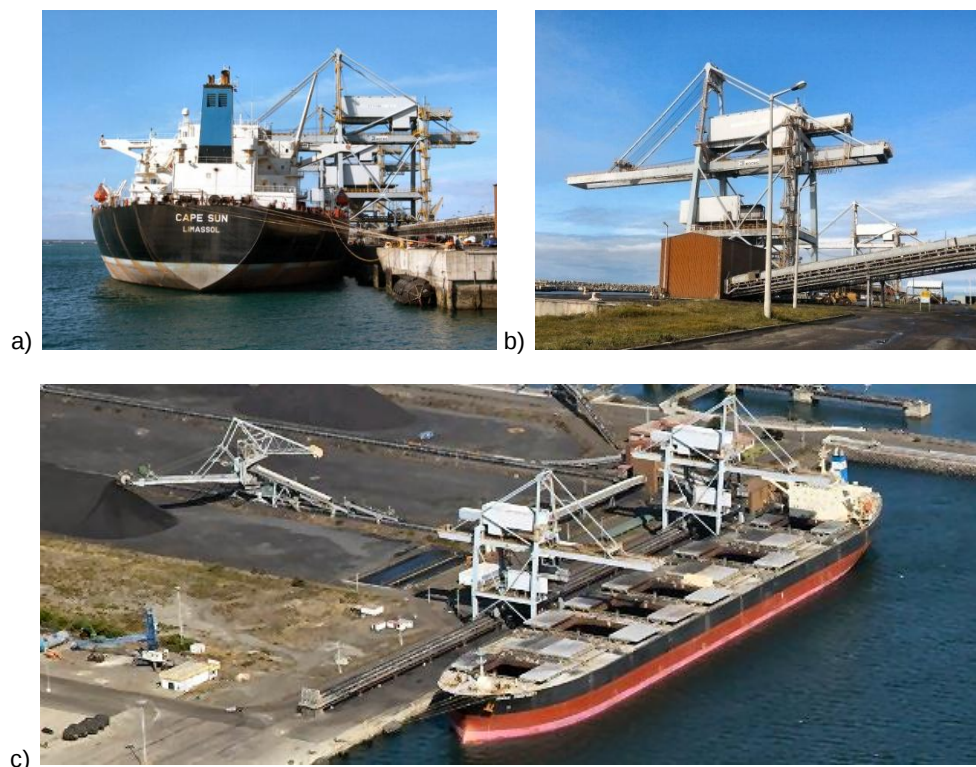


Figura 5.7 – Descarregamento de um navio no Cais 1A: a) Descarregamento de um navio; b) Pórtico de descarregamento; c) Vista geral do Cais 1A do terminal *multipurpose* (Mocho, 2015), (Logística & Transportes Hoje, 2015b)

O descarregamento é feito segundo um esquema predefinido (plano de descarga), de modo a não provocar deformações estruturais no navio. O produto é descarregado e segue para o parque de carvão, com uma capacidade total de 700 000 toneladas (Figura 5.8), através de uma rede de transporte de carvão composta por 22 transportadores de correia e 12 torres de transferência (Portsines, 2011). É também por transportadores que o carvão segue para a Central de Sines. O *stock* no parque é feito consoante o tipo de carvão (poder calorífico e teor de enxofre) e o cliente do mesmo (Central de Sines e Central do Pego).



Figura 5.8 – Vista geral e aérea do parque de carvão

Nos casos em que o descarregamento do navio coincide com a chegada de um comboio, é costume parte do carvão seguir diretamente, através dos transportadores, para os vagões, não passando assim pelo parque. A restante carga do navio é descarregada para o parque e posteriormente

retomada com um *stacker/reclaimer* para carregar os próximos comboios. Esta instrução é dada pelo cliente e depende sempre de alguns condicionantes, designadamente os níveis de carvão nos parques de Sines e do Pego, o tipo de carvão que está a ser consumido na Central do Pego e uma eventual sobrestadia do navio.

O *stacker/reclaimer* é o equipamento responsável pelo empilhamento do carvão rececionado dos barcos e transportado pelos transportadores até ao parque, bem como pela retoma do mesmo do parque para o carregamento dos comboios. A capacidade dos dois *stacker/reclaimer* é de 4000 t/h no empilhamento e 2000 t/h na retoma do carvão.

Sendo a Portsines apenas intermediária entre o fornecedor de carvão e o cliente do mesmo, esta não tem qualquer controlo sobre os horários dos navios. No caso do Terminal *Multipurpose* de Sines, com apenas um cais de acostagem de navios de carvão, esta situação leva a que, por vezes, chegue mais do que um navio (de clientes diferentes).

Com efeito, este é o único constrangimento a apontar em todo o processo do terminal de Sines, sendo contudo uma situação bastante esporádica.

Sempre que chega um comboio da CP Carga com destino ao Pego, inicia-se no terminal o processo de carregamento dos vagões. Este realiza-se sem haver tempo de espera dos comboios desde que estes chegam ao terminal. Para isso, estão afetas três pessoas: um funcionário a supervisionar todo o processo na Sala de Comando e Controlo, enquanto os outros se ocupam do carregamento propriamente dito. Um destes dirige-se para a Estação de Carregamento de Vagões (ECV) e o outro para o *stacker/reclaimer*, para efetuar a retoma de carvão do parque diretamente para os transportadores.

Na Figura 5.9, ilustra-se o terminal, sendo possível observar o parque de carvão, o Cais 1A (assinalado a verde) e a ECV (assinalado a vermelho). No Anexo A.4 é possível verificar estes pormenores com mais detalhe na planta apresentada.

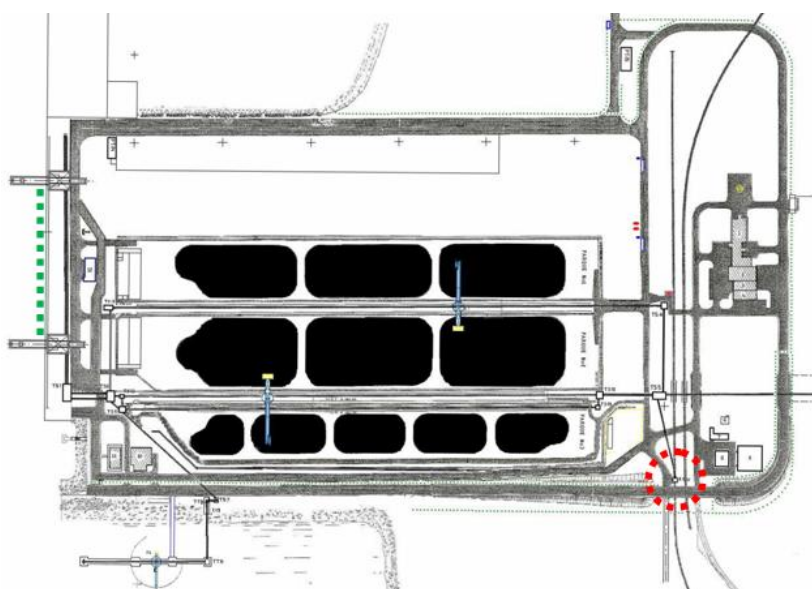


Figura 5.9 – Terminal *Multipurpose* de Sines com as principais infraestruturas e equipamentos (assinalado a verde o cais 1A; assinalado a vermelho a ECV) (Portsines, 2011)

Quando o comboio chega ao terminal, as duas locomotivas são separadas do conjunto dos vagões no local onde termina a catenária, ainda fora do perímetro do terminal. Este troço de linha é ainda da responsabilidade da REFER.

Um locotrator (pequeno veículo ferroviário a *diesel*) é engatado ao primeiro vagão pelo operador da ECV, iniciando assim a tração do conjunto dos vagões até esta. Aqui, o primeiro vagão é colocado por baixo de uma tremonha de carregamento (Figura 5.10).



Figura 5.10 – Estação de Carregamento de Vagões (ECV): a) Engate do locotrator ao conjunto dos vagões; b) Vista geral do local de carregamento; c) Carregamento de um vagão

No *stacker/reclaimer*, o funcionário aguarda até que o conjunto dos transportadores seja posto em funcionamento pelo operador da ECV, momento a partir do qual já pode ter início a retoma de carvão do parque (Figura 5.11).



Figura 5.11 – Retoma de carvão do parque: a) Vista geral de um *stacker/reclaimer*; b) Recolha de carvão da pilha pelo *stacker/reclaimer* para carregamento sincronizado dos vagões; c) Transportador de carvão (Mocho, 2015)

Este processo é, pois, sincronizado entre a ECV e a retoma do carvão por parte do *stacker/reclaimer*. É a Tejo Energia, enquanto cliente, que previamente envia à Portsines o plano de retomas com a indicação da pilha de carvão que terá de ser seleccionada para proceder ao carregamento do comboio.

O carvão é então transportado pela rede de transportadores que o conduzem até ao silo da tremonha de carregamento da ECV. Este tem uma capacidade de cerca de 180 toneladas (suficiente para preencher de carvão três vagões) de modo a que o processo seja sempre contínuo, sem haver lugar a qualquer interrupção.

O locotrator, à medida que a tremonha vai preenchendo de carvão cada um dos vagões, vai fazendo avançar o conjunto dos mesmos, até uma velocidade de 4 km/h (Figura 5.12).

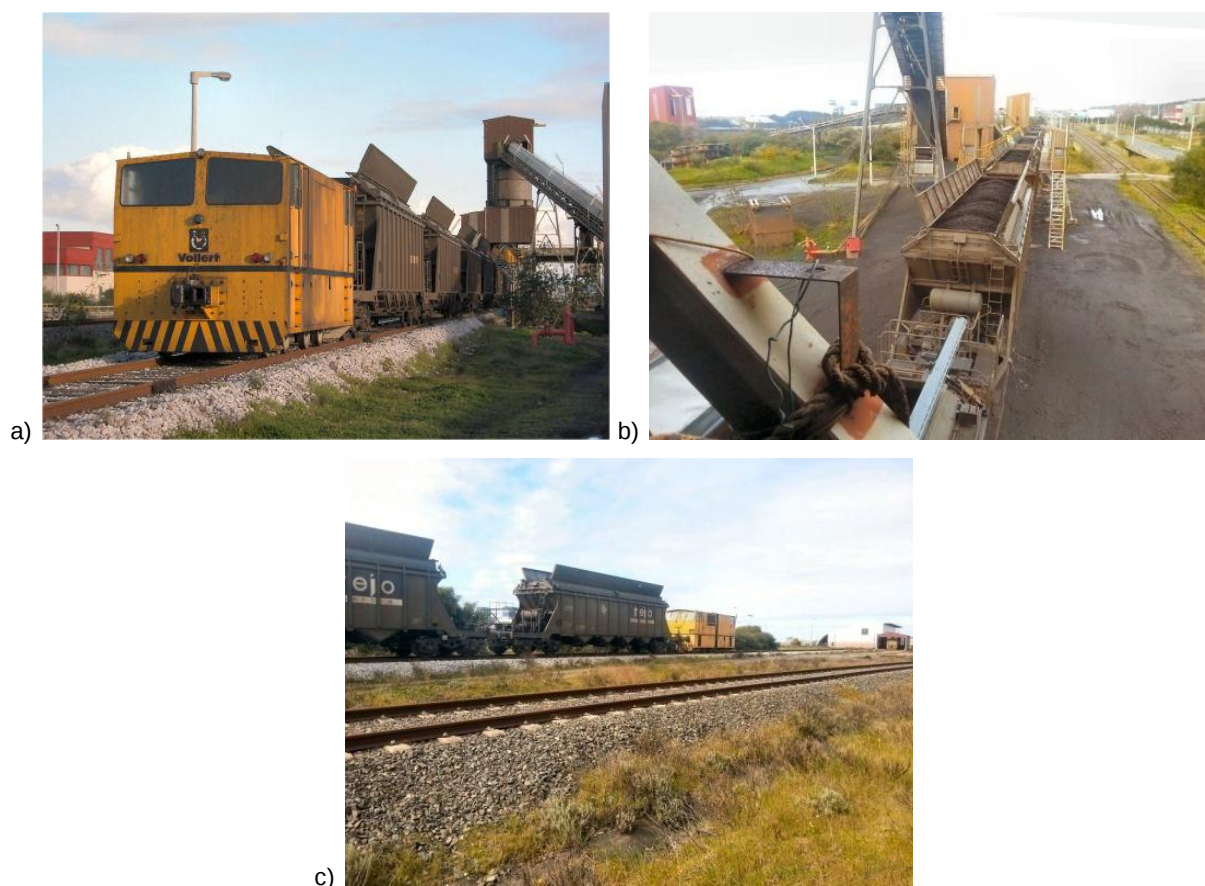


Figura 5.12 – Carregamento dos vagões na ECV: a) Vista geral do locotrator, conjunto dos vagões e ECV; b) Vagões após carregamento (vista a partir da ECV); c) Conjunto de vagões carregados tracionados pelo locotrator (Mocho, 2015)

Quando todos os 23 vagões estão preenchidos com carvão, o locotrator inverte o sentido da marcha e faz avançar o conjunto em direção ao portão do terminal, local onde se encontram as locomotivas. Entretanto, cada um dos vagões encerra as comportas superiores automaticamente através de um mecanismo pneumático e é feita a pesagem de forma automática, obtendo-se o peso bruto do mesmo. Como no início do processo foi feita a pesagem, obtém-se assim o peso líquido do carvão efetivamente transportado, de registo obrigatório na guia de transporte.

Em toda esta logística não está envolvido qualquer transporte por rodovia. De resto, é um processo quase automatizado na totalidade e, por conseguinte, bastante otimizado. De salientar que o carregamento de um comboio, desde que o mesmo chega ao terminal até ao momento em que inicia o percurso para o Pego, demora cerca de 55 minutos (no total, desde que o comboio chega até que sai do terminal decorre cerca de uma hora e meia), podendo contraturalmente estender-se até às 2 horas.

5.1.4.2 Central Termoelétrica do Pego

Na Central Termoelétrica do Pego é efetuado o processo inverso ao que se verifica em Sines. O comboio entra no ramal interior da central e as duas locomotivas são desengatadas do conjunto dos vagões por um manobrador da CP Carga. A partir do momento em que as locomotivas são desengatadas do conjunto dos vagões a responsabilidade de descarga e manobra da composição é da Pegop. A CP Carga tem apenas dois funcionários afetos a este transporte – um maquinista e um manobrador.

A tração do conjunto dos vagões é feita de um modo diferente em relação ao que acontece em Sines. É engatado ao primeiro vagão um veículo (*pusher*) tracionado por um cabo de aço, sendo através da tração desse cabo que o conjunto dos vagões é dirigido ao Terminal Ferroviário do parque de carvão (Figura 5.13). O tempo que decorre entre a chegada do comboio e o descarregamento do primeiro vagão é de cerca de 20 minutos.

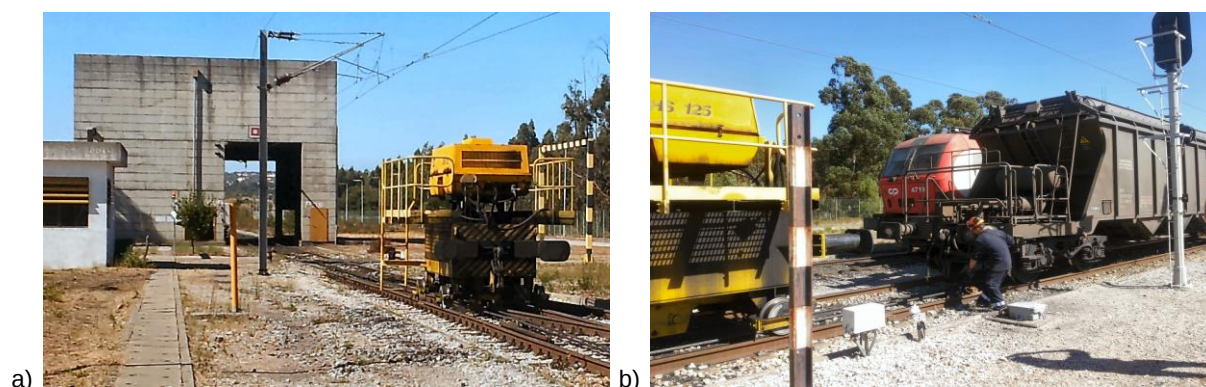


Figura 5.13 – Tração do conjunto dos vagões: a) *Pusher* a aproximar-se do primeiro vagão e Terminal Ferroviário em segundo plano; b) Engate do *pusher* ao vagão

No processo de descarregamento no Terminal Ferroviário estão envolvidos, normalmente, apenas dois funcionários da Pegop: um na sala de comando e outro junto da tremonha de descarga para verificar, acompanhar e resolver problemas que ocorram durante a mesma.

A descarga dos vagões é feita por abertura de comportas na parte inferior destes e efetua-se com o comboio em movimento, a uma velocidade muito reduzida, através da tração do cabo ligado à parte frontal do conjunto dos vagões, como já foi referido. A abertura das comportas inferiores é acionada por um servomotor pneumático, o qual é acionado por pilotagem pneumática. A ordem de abertura é dada para o vagão através de um contato móvel existente na parte lateral do vagão o qual recebe 24 volts de um contato fixo, posicionado na descarga ferroviária. O tempo de descarga do vagão sobre a tremonha de descarga é de aproximadamente 20 segundos, correspondente ao tempo que decorre desde a abertura das comportas até à ordem de fecho das mesmas. Existem pequenas variações neste tempo resultantes da eficiência e condições operacionais dos equipamentos, mas não são relevantes para o tempo total do processo em causa.

Na Figura 5.14, expõe-se o processo desde a chegada do *pusher* com o primeiro vagão até ao seu descarregamento.



Figura 5.14 – Processo de descarregamento: a) Chegada do *pusher car* com o primeiro vagão; b) Tremonha de descarga preparada para receber o primeiro vagão; c) Vista geral do local de descarga; d) Vagão no instante imediatamente antes de abrir as comportas

A descarga dos vagões pode ser feita para o parque de carvão ou diretamente para os grupos, sendo a capacidade de descarga do comboio de 1500 t/h. O tempo efetivo de descarga do conjunto dos 23 vagões é de cerca de 35 minutos, demorando por isso o processo completo, desde a chegada do comboio ao ramal, cerca de uma hora. O transporte do carvão, após o descarregamento do comboio, é feito através de transportador, cujo início no Terminal Ferroviário se situa sob o nível a que se encontram os vagões. Deste transportador, segue para outro que, por sua vez, conduz o carvão até ao *stacker/reclaimer* que debita o carvão para a pilha respetiva e o empilha por camadas no parque de carvão (Figura 5.15).

Após a completa descarga na Central do Pego, os comboios regressam vazios a Sines para retomar o ciclo.

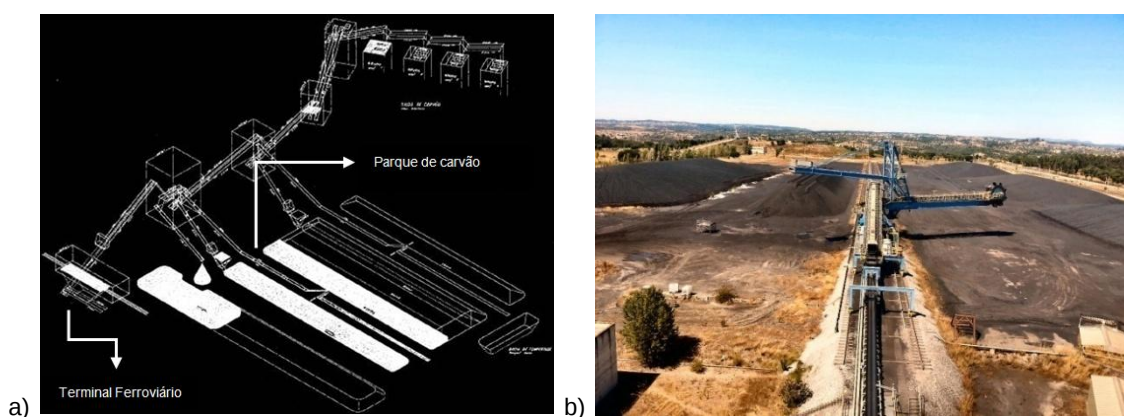


Figura 5.15 – a) Representação esquemática do Terminal Ferroviário, transportadores e parque de carvão; b) Vista geral do parque de carvão

5.1.5 Considerações finais

O caso do transporte de carvão de Sines para a Central Termoelétrica do Pego é paradigmático no que toca à intermodalidade marítimo-ferroviária. É bem evidente o sucesso da intermodalidade entre o modo marítimo e o modo ferroviário, não se colocando qualquer outro modo de transporte como uma alternativa viável, especialmente em razão da elevada distância a percorrer.

É de realçar que todos os intervenientes no processo, seja o cliente final, o operador do terminal ou o transportador, não apontam quaisquer tipos de constrangimentos, quer ao nível infraestrutural, e tudo o que lhe está associado, quer constrangimentos relacionados com o aspeto contratual.

A isto não será porventura alheio o facto de, à época da construção, ter sido um dos mais avultados investimentos realizados, com um considerável comprometimento por parte da tutela. Para tal, houve uma grande mobilização de meios, tendo inclusivamente toda a linha entre Sines e Mouriscas sido requalificada por forma a poder receber a quantidade de carvão que estava prevista circular.

Importa referir que, no caso em apreço, não seria exequível existir um contrato único de transporte desde a origem do carvão até à Central do Pego. Como foi referido, o contrato de transporte entre Sines e o Pego é feito entre a Tejo Energia e a CP Carga, enquanto que o transporte entre a Colômbia, ou qualquer outro porto, e Sines é realizado com base em contratos que dependem de concursos internacionais e com a escolha das melhores propostas, pelo que se conclui que o transporte é efetuado por diversas empresas. Os navios, à semelhança de qualquer outro meio de transporte, têm de circular o mínimo de tempo sem carga, pelo que as ofertas são feitas com base em navios que podem carregar e se encontram no porto mais próximo no período em que se pretende efetuar o carregamento. Há ainda a dificuldade acrescida do planeamento de cargas ser feito com, no mínimo, um a dois meses de antecedência. Assim, para que fosse possível existir um contrato que regulasse o transporte por inteiro, seria necessário que estas empresas e a CP Carga acordassem entre si custos e planeamento do transporte, além de terem de ocorrer negociações com o operador do terminal de Sines.

O transporte entre Sines e o Pego é um processo muito otimizado e praticamente automatizado em toda a sua extensão. É importante salientar o quão reduzido é o número de pessoas envolvidas no processo a montante, jusante e no decorrer do transporte que, diariamente, envolve 4 comboios, 92 vagões e mais de 5500 toneladas de carvão, tudo isto durante 361 dias por ano.

Equacionar o transporte rodoviário, em substituição do ferroviário, é de todo impensável, por várias razões: neste caso, a tarifa rodoviária é geralmente três vezes superior ao custo do transporte por ferrovia; a quantidade diária de camiões necessária para garantir o mesmo transporte teria de ser superior a 200 veículos, o que perfaz mais de 72 000 camiões por ano; logisticamente, a operação, tanto em Sines como no Pego, seria manifestamente mais complicada; o carregamento/descarregamento dos camiões não seria feito no tempo que agora se verifica com o recurso a vagões; o número de pessoas envolvidas no processo teria de ser muito superior; a quantidade de imponderáveis seria incomparavelmente maior na rodovia, principalmente a segurança durante a circulação e fatores como furos de pneumáticos, absentismo dos motoristas, problemas

decorrentes do trânsito, entre outros. Assim, a ferrovia é, neste como em muito outros casos, uma ótima solução de transporte com várias e evidentes vantagens.

A eletrificação total do percurso tornou este transporte ainda mais competitivo relativamente ao rodoviário no que respeita aos custos ambientais, possibilitando igualmente reduzir em cerca de 50% o custo do transporte, para além de ter reduzido o custo de manutenção das locomotivas.

No caso ora abordado, foi possível implementar um processo totalmente eficiente e otimizado tirando partido da tecnologia e recorrendo aos equipamentos adequados, designadamente os pórticos, os *stacker/reclaimer* e, com especial destaque, a ECV e os transportadores. Também é de destacar a aplicação da logística correta por forma a conseguir uma intermodalidade, entre os modos marítimo e ferroviário, ágil e rápida com o menor número possível de pessoas afetas a este processo, com os benefícios económicos diretos que daí decorrem.

O caso do transporte de carvão para a Central Termoelétrica do Pego é assim um excelente exemplo da intermodalidade marítimo-ferroviária.

5.2 Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal

5.2.1 Introdução

No contexto deste trabalho, decidiu-se abordar o caso do transporte dos veículos produzidos na fábrica da Volkswagen Autoeuropa para o Porto de Setúbal, que por sua vez têm como destino a exportação.

À semelhança do procedimento usado no caso de estudo anterior, este subcapítulo foi redigido, maioritariamente, com base na troca de impressões, quer por meio de reuniões, quer através da troca de *e-mails* com as empresas Autoeuropa, Volkswagen Logistics, Síntax Navigomes, CP Carga e Rodo Cargo, tendo sido visitadas a Autoeuropa e o Terminal *Roll-on/Roll-off* da Autoeuropa no Porto de Setúbal.

Baseado neste caso de estudo, é possível fazer uma comparação entre a atual intermodalidade marítimo-rodoviária e a intermodalidade marítimo-ferroviária, verificada até 2013, para uma mesma situação de volume e tipo de carga a expedir. Acresce o facto de esta unidade industrial ter uma influência muito grande no contexto da península de Setúbal e uma importância significativa na economia nacional, representando cerca de 1% do Produto Interno Bruto (PIB).

A Autoeuropa é uma das fábricas de produção automóvel do Grupo Volkswagen (VW). Está inserida na região de Palmela, tendo iniciado a sua produção efetiva em abril de 1995. Representa o maior investimento estrangeiro até hoje realizado em Portugal, tendo um impacto muito positivo na economia nacional e regional (VW/AE, 2015a).

O complexo fabril tem uma área total de 2 000 000 m², em que destes 1 100 000 m² são de área de produção e os restantes área do parque industrial.

O investimento total inicial foi de 1970 milhões de euros – 1282 milhões de euros na construção da fábrica e 688 milhões no desenvolvimento do produto e na formação e lançamento.

O número total de fornecedores é de 671, dos quais 11 são de fora da Europa. Em Portugal existem 79 fornecedores, dos quais 12 estão situados no parque industrial contíguo à fábrica (VW/AE, 2015b).

Em 2013 o volume de produção atingiu as 91 200 unidades, com um volume de vendas de 1600 milhões de euros, cujo impacto nas exportações nacionais foi de 3,4%. A produção da Autoeuropa representou 59,2% do volume total da produção automóvel nacional.

Nesse ano, havia um total de 3606 colaboradores e o impacto no Produto Interno Bruto (PIB) foi de 1% (VW/AE, 2014).

Em 2012 a produção que teve como destino a exportação rondou quase a totalidade dos veículos produzidos (99,4%) (VW/AE, 2015c).

5.2.2 Expedição dos veículos

Relativamente à intermodalidade, presente na expedição e transporte dos veículos produzidos na Autoeuropa que seguem para o Porto de Setúbal, principal porto *roll-on/roll-off* (ro-ro) nacional, até ao final de 2013 o transporte foi assegurado por ferrovia. No entanto, na renovação do contrato entre a Volkswagen e a CP Carga, por desacordo das partes unicamente relacionado com o plano financeiro, foi posto termo a esta relação que já durava desde que a fábrica entrou em funcionamento.

Perante este cenário, a ligação com o Porto de Setúbal passou a ser feita por rodovia.

Na Figura 5.16, apresenta-se uma vista geral da fábrica da Autoeuropa e do terminal ro-ro e a localização de ambos na península de Setúbal na Figura 5.17.



Figura 5.16 – Vista aérea da fábrica e do terminal: a) Vista geral do complexo fabril; b) Vista geral do terminal da Autoeuropa (Gazeta Setubalense, 2015), (Porto de Setúbal, 2015d)

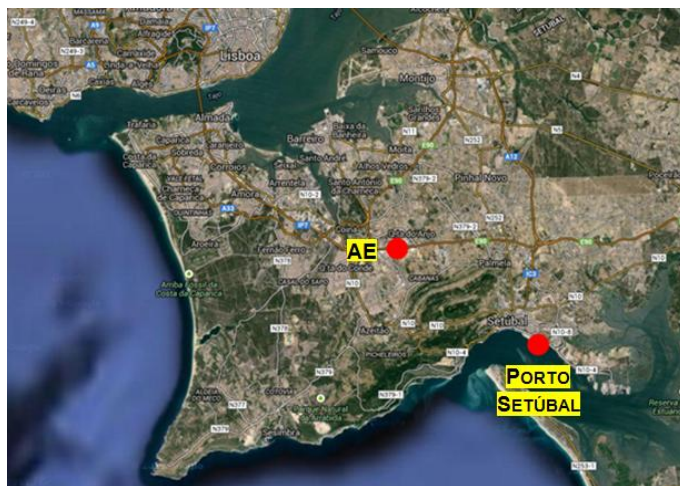


Figura 5.17 – Localização da fábrica (AE) e do Porto de Setúbal na península de Setúbal (Google Maps, 2015)

Seguidamente, em subcapítulos distintos, descreve-se todo o atual processo de transporte por rodovia, bem como o transporte por comboio até ao final de 2013.

5.2.2.1 Transporte por modo rodoviário

Neste ponto, apresenta-se todo o atual processo de transporte das viaturas produzidas na fábrica da Autoeuropa, em Palmela, que têm como destino a exportação através do terminal ro-ro privado da Autoeuropa no Porto de Setúbal.

Apresenta-se, além da descrição do transporte que se efetua na atualidade, toda a logística inerente ao carregamento e descarregamento dos veículos.

Do total de veículos produzidos nesta unidade fabril, 80% tem como destino o Porto de Setúbal. Os restantes 20% seguem por rodovia, na sua maioria, para destinos próximos, nomeadamente Espanha e França, estando incluído neste valor o consumo interno, o qual é bastante residual. Este serviço de exportação é assegurado por várias empresas, sendo uma delas a Rodo Cargo, empresa que passou a substituir na totalidade a quota do transporte que, anteriormente, era feito por ferrovia para Setúbal e que será abordado mais adiante.

Produzem-se atualmente quatro modelos de veículos, os quais são expedidos para Setúbal, num total de cerca de 100 000 veículos produzidos anualmente: VW Sharan, Seat Alhambra, VW Scirocco e VW Eos. Os primeiros dois modelos possuem carroçaria do tipo monovolume (MPV) e os restantes são ligeiros de passageiros, *coupé* e *coupé/cabrio*, respetivamente.

São cinco os destinos dos veículos que seguem para o Porto de Setúbal: Inglaterra (3 portos - Sheerness, Tyne e Grimsby), Irlanda, Itália, China (3 portos - Xingang, Shanghai e Xinsha -, além dos destinos asiáticos que são servidos pelo mesmo navio, designadamente Singapura, Hong Kong, Brunei e Malásia) e Alemanha, através do porto de Emden, principal porto ro-ro da Alemanha onde são carregadas e descarregadas cerca de um milhão de viaturas por ano, de e para todo o mundo, de todo o grupo VW (as empresas do grupo produzem, além de VW, VW Comercial, Audi, Bentley, Bugatti, Skoda, Seat, Lamborghini e Scania) (Cargo Edições, 2015b).

De resto, este último destino representa cerca de 65% do volume total do que sai do terminal do Porto de Setúbal, pois a Alemanha serve como *hub* na distribuição para vários países europeus. Também faz a expedição dos veículos para os Estados Unidos da América, pois de Setúbal a quantidade não justifica a existência de uma ligação direta. Nos mesmos moldes, são expedidos veículos também para o Médio Oriente, Japão e África do Sul.

A Alemanha já teve uma quota maior em relação aos veículos que recebe de Setúbal, no entanto iniciou-se, em 29 de novembro de 2011, o transporte marítimo direto para a China, pois o volume de veículos que tem como destino a China passou a justificar a existência de uma rota. Em 2014 a China recebeu um total de cerca de 24 000 veículos, correspondente a cerca de 25% do que foi expedido pelo terminal de Setúbal.

A empresa Síntax Navigomes foi criada propositadamente em 1994 tendo como objetivo assegurar a logística do transporte dos veículos de Palmela para Setúbal, a montante e jusante, tendo resultado de uma *joint venture* entre as empresas Síntax Logística e Navigomes. Desde que os veículos saem da produção e são vendidos à sede da VW na Alemanha, a Síntax Navigomes assegura todo o processo de logística, recebendo as unidades produzidas à saída da linha de produção e encarregando-se do seu manuseamento no parque de cargas da fábrica bem como no terrapleno do terminal de Setúbal.

O transporte rodoviário entre Palmela e Setúbal é assegurado pelas empresas Rodo Cargo e Síntax Logística, através de camiões preparados para o efeito. A Rodo Cargo transporta 80% de toda a produção que tem como destino a exportação através do Porto de Setúbal, isto é, 64% da produção total da fábrica, cabendo uma quota de 20% (do volume que tem como destino Setúbal) à Síntax Logística (Figura 5.18).

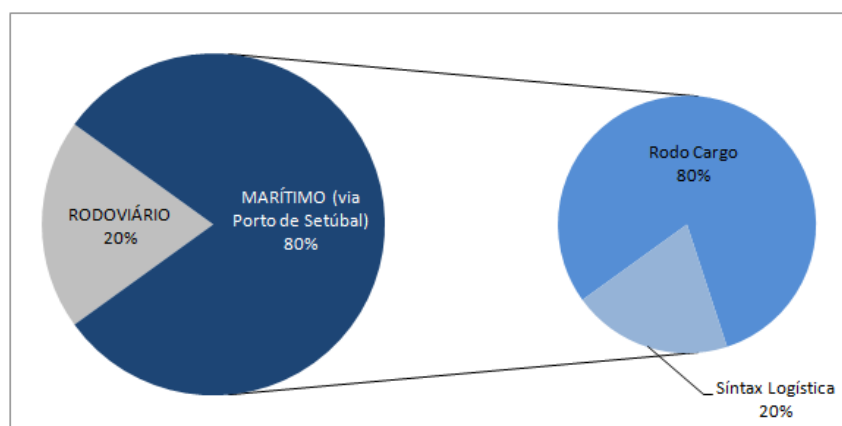


Figura 5.18 – Modos de transporte usados na expedição da totalidade dos veículos produzidos na Autoeuropa e empresas que atuam no transporte rodoviário para o Porto de Setúbal

O transporte por rodovia teve início em 1 de janeiro de 2014, imediatamente após o termo do contrato do transporte por modo ferroviário, substituindo exatamente a Rodo Cargo a quota pertencente à ferrovia.

No ano de 2014 a Rodo Cargo transportou um total de 66 000 automóveis para o terminal de Setúbal, sendo que em dezembro de 2014 a previsão para o total de viaturas a transportar em 2015 era de cerca de 52 000 unidades, com uma probabilidade grande deste valor ser revisto em alta.

No primeiro ano de contrato, o transporte foi assegurado por camiões convencionais (propulsão *diesel*). Durante o tempo que este contrato esteve em vigor havia a expectativa de o transporte ferroviário poder ser retomado, no entanto tal não se concretizou.

No início de 2015, entrou em vigor um novo contrato entre a Rodo Cargo e a VW, pelo período de três anos, assegurando a continuação desta empresa transportadora no processo de expedição dos veículos para Setúbal. Apesar de não ter sido uma imposição de qualquer entidade ou do cliente, um dos critérios preferenciais do concurso que precedeu o novo contrato passou pela apresentação de uma proposta alternativa ao transporte em camiões com propulsão totalmente *diesel*, com o objetivo de reduzir as emissões poluentes. Para tal, foi realizado um teste durante três meses com dois camiões (em cada uma das duas empresas – Rodo Cargo e Síntax Logística) com uma mistura de combustível composta por 25% de Gás de Petróleo Liquefeito (GPL) e o restante gasóleo. A poupança em termos de custos operacionais não é assinalável, contudo esta nova solução permite reduzir cerca de 20% de emissões de CO₂, correspondente a cerca de 110 toneladas por ano, no conjunto das duas empresas.

Como estavam asseguradas as condições - toda a frota alterada para assegurar o transporte em contínuo e postos de combustível GPL disponíveis (abastecimento normalmente feito em Palmela) -, o transporte começou a ser assegurado, a partir de 1 de janeiro de 2015, por camiões *bi-fuel* (*diesel*+gás). Por razões contratuais, comerciais e de confidencialidade, não podem ser apresentados custos relativos a este contrato.

O contrato que se encontra atualmente em vigor é flexível, uma vez que a Rodo Cargo ajusta os meios disponibilizados ao cliente em função das necessidades do mesmo, quer ao nível de flutuações na produção quer por paragens técnicas que possam ocorrer e/ou de encerramento para férias, sendo o contrato feito com base no custo do transporte por viatura.

A Síntax Navigomes após receber os carros da produção procede ao seu estacionamento no parque de cargas da fábrica, sendo feita a divisão dos veículos por destino (exportação por rodovia ou através do Porto de Setúbal).

O processo de carregamento dos camiões é efetuado no parque de cargas da fábrica (Figura 5.19 a)) onde, anteriormente, era também feito o carregamento dos comboios. Este processo demora cerca de uma hora, sendo que cada veículo pode ser carregado com 7 ou 8 viaturas, dependendo da conjugação de modelos a carregar (MPV ou ligeiro) (Figura 5.19 b)), não existindo tempo de espera a assinalar desde que o camião chega à fábrica até que se inicia o carregamento. O carregamento dos camiões é da responsabilidade dos motoristas da empresa de transporte (Rodo Cargo e Síntax Logística). Normalmente, estão entre 3 a 4 camiões da Rodo Cargo no parque de cargas, podendo chegar ao limite de 7 viaturas parqueadas.

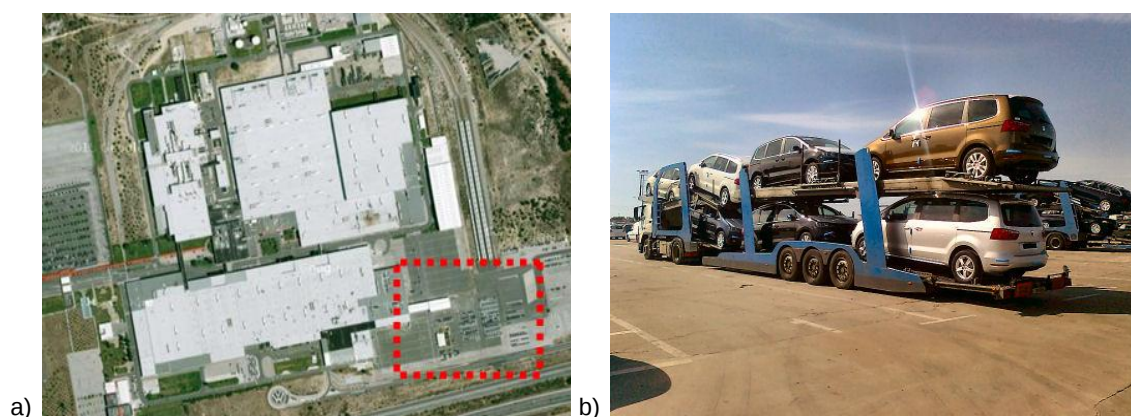


Figura 5.19 – a) Parque de cargas da fábrica (assinalado a vermelho); b) Camião de transporte da Rodo Cargo (Google Maps, 2015)

Relativamente à operação da Rodo Cargo, em média, no processo de transporte de Palmela para o Porto de Setúbal numa distância de cerca de 28,3 km, totalmente feita por autoestrada (A2 e A12) e que demora cerca de 40 minutos a ser percorrida, estão envolvidos 7 camiões e 14 motoristas, numa janela temporal de 16 horas, funcionando em dois turnos, todos os dias úteis em que a fábrica produz. Em média, são diariamente transportadas cerca de 300 unidades pela Rodo Cargo, num total de cerca de 378 a 432 viaturas, dependendo se os camiões transportam 7 ou 8 unidades. No global das duas empresas, estão envolvidos 9 camiões neste processo de transporte.

No Porto de Setúbal, o processo de descarregamento é efetuado no terraplino do terminal ro-ro, na zona exclusiva da Autoeuropa, levando cerca de 45 minutos a retirar os veículos de cada camião. Diariamente, chegam ao terminal, em média, 42 camiões da Rodo Cargo e 54 no conjunto das duas empresas.

Tal como acontece em Palmela, a responsabilidade de descarregamento do camião é do respetivo motorista, sendo o processo subsequente de estacionamento no terraplino da responsabilidade da Síntax Navigomes. O processo de manuseamento dos veículos para estacionamento é precedido de uma inspeção a cada unidade descarregada, no sentido de averiguar a conformidade da mesma. No estacionamento, os veículos são divididos consoante o destino e modelo (Figura 5.20).



Figura 5.20 – Descarregamento e estacionamento dos veículos em Setúbal: a) Descarregamento de um camião; b) Veículos estacionados no terraplino

No caso dos veículos expedidos no navio que tem como destino principal a China, os automóveis são previamente divididos no parque do terminal de acordo com o destino final dessa rota, pois no interior do navio essa divisão também é assegurada por forma a facilitar o processo de descarregamento em cada local de destino.

O terrapleno do terminal está dividido em parte pública e parte privada, estando esta consignada em exclusividade à Autoeuropa. A parcela privada tem uma área total de 6 hectares, sendo a área para estacionamento de cerca de 3,5 hectares, correspondente a cerca de 2200 veículos.

No caso da Autoeuropa necessitar de mais espaço para o estacionamento das viaturas, pode solicitar à Administração do Porto de Setúbal (APS) autorização no sentido de poder parquear viaturas na parte pública. Esta situação é mais frequente acontecer com os veículos que têm como destino a Alemanha, não só pelo volume envolvido, cerca de 6000 viaturas mensais, como também devido ao facto de haver uma maior regularidade de navios, o que faz com que o tempo de estacionamento na área pública seja mais reduzido.

O terminal tem capacidade para receber dois navios ro-ro, que demoram cerca de uma hora a atracar no cais. Todas as embarcações, exceto as que têm como destino a China, trazem veículos para importação.

Apresenta-se, no quadro seguinte (Quadro 5.2), a média de navios que chegam por mês ao terminal ro-ro de Setúbal para exportação de veículos da Autoeuropa.

Quadro 5.2 – Frequência mensal de navios para exportação dos veículos da Autoeuropa, por destino

Destino	Frequência (mensal)
China	2
Alemanha	4
Itália	4
Irlanda	4
Inglaterra	4

Em média, chega um navio por semana tendo como destino a Alemanha. A viagem de Setúbal para a Alemanha demora cinco dias, enquanto que para a China a travessia pode prolongar-se por dois meses.

Os navios que têm como destino a China, efetuam várias paragens ao longo da viagem para descarregar mas igualmente para carregar, transportando, normalmente, entre 1500 e 2000 carros produzidos na Autoeuropa.

Os navios são fretados pela VW ao armador, sendo fretado apenas o espaço, não o navio propriamente dito. Há, porém, navios fretados por tempo indeterminado e geridos pela VW. Estes são os que têm como destino a Alemanha que, em média, transportam cerca de 1500 unidades.

Para a Inglaterra, em média, são expedidos 300 veículos por semana, para a Itália seguem cerca de 60 unidades por semana e para a Irlanda, geralmente, seguem cerca de 6 veículos semanalmente.

O carregamento dos navios (Figura 5.21) é feito por estivadores, sendo a Síntax Navigomes quem os gere e contrata, consoante a necessidade - número de veículos a embarcar e consequente tempo necessário. Existem dois turnos de trabalho: 08h-17h e 17h-01h. Contratualmente, o primeiro turno pode expedir até 1100 veículos e o segundo turno até 1000 veículos. Naturalmente, a Síntax Navigomes tenta rentabilizar ao máximo o primeiro turno para não ter necessidade de contratar pessoal para o segundo turno e, caso haja necessidade de o fazer, tentar contratar o menor número de horas possível.

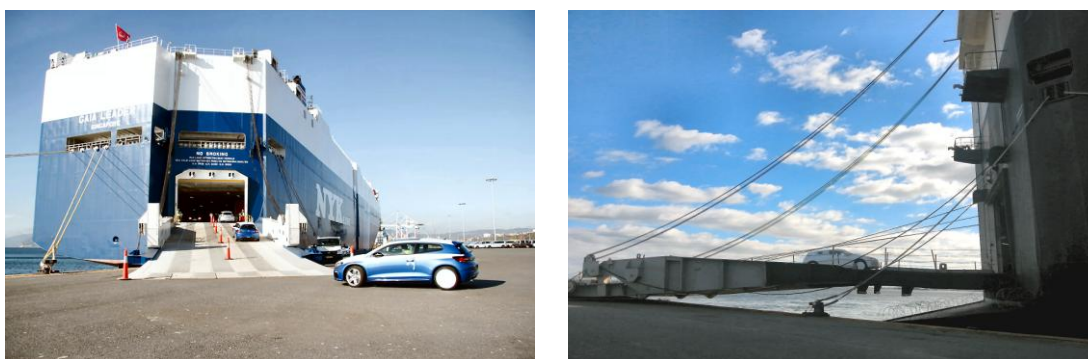


Figura 5.21 – Carregamento de um navio ro-ro no terminal do Porto de Setúbal com veículos produzidos na Autoeuropa (Transportes em Revista, 2015b)

5.2.2.2 Transporte por modo ferroviário

Neste ponto, descreve-se e caracteriza-se exclusivamente o transporte por ferrovia pois, anteriormente, já se explanou toda a logística inerente ao carregamento e descarregamento dos veículos.

O transporte por ferrovia foi assegurado pela CP Carga entre meados de 1995 e o final de 2013, em comboios com vagões específicos para o efeito e com locomotivas de tração a *diesel* (quer o ramal da fábrica, quer o terminal não têm catenária), tendo a fábrica da Autoeuropa um ramal privado, construído aquando do projeto inicial do complexo, que termina junto ao parque de cargas (Figura 5.22).



Figura 5.22 – Vista geral da fábrica: a) Início do ramal interno (assinalado a amarelo); b) Parque de cargas (assinalado a vermelho) (Google Maps, 2015)

Os comboios entravam na estação de Penalva (contígua à fábrica) e seguiam por Pinhal Novo, Águas de Moura, Praias do Sado e Setúbal até à zona portuária, num percurso de cerca de 1 hora e 30 minutos, correspondente a uma distância de 46 km.

A relação contratual que existia era entre a CP Carga e a VW, tendo a Síntax Navigomes como elo de ligação entre as duas empresas. Tal como acontece atualmente no transporte rodoviário, o contrato contemplava um custo de transporte por veículo.

De 2010 a 2013 a quota do transporte de veículos por ferrovia sofreu um decréscimo – passou de 86% para 14%, correspondente a cerca de 67 200 e 10 752 unidades, respetivamente. Tal, ficou a dever-se, principalmente, à falta de capacidade da CP Carga para fazer face às greves que se começaram a verificar em 2011. No último ano de transporte ferroviário, realizavam-se apenas três comboios - manhã, hora de almoço e ao fim do dia. No entanto, o que causou o fim do transporte por modo ferroviário foi unicamente a questão financeira, pois a operação funcionava, há vários anos, sem qualquer tipo de constrangimento apontado por qualquer um dos intervenientes. Com efeito, a Autoeuropa, a Volkswagen Logistics e a Síntax Navigomes estavam satisfeitas com a logística possibilitada pelo transporte ferroviário.

Até ao penúltimo ano de contrato de transporte por ferrovia, realizavam-se quatro comboios diários, tendo chegado a ser cinco, carregados, em média, com 104 viaturas cada um (dependendo da conjugação de modelos), distribuídos por 54 vagões com uma capacidade, cada um, de transporte de dois veículos. Realizavam-se comboios sempre que a fábrica produzia e sempre que havia carros no parque a aguardar a expedição para Setúbal. O intervalo entre comboios era de quatro horas, coincidente com a abertura do canal da linha.

Na Figura 5.23, apresenta-se o comboio que realizava o transporte e os respetivos vagões.



Figura 5.23 – Transporte ferroviário: a) Comboio com locomotiva *diesel*; b) e c) Vagões (Flickr, 2015)

Os comboios eram carregados pela Síntax Navigomes, de forma direta, no parque de cargas da fábrica, numa operação que demorava cerca de duas horas. Para isso, o parque de cargas tinha uma plataforma, com acesso em rampa, no final do ramal ferroviário, que permitia o carregamento expedito dos comboios, divididos em duas partes iguais e colocados de forma paralela entre si (Figura 5.24).

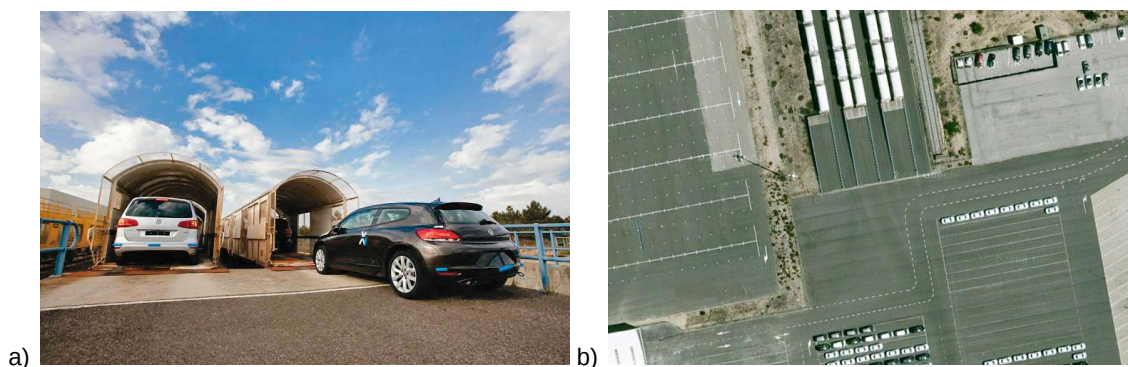


Figura 5.24 – Carregamento do comboio: a) Carregamento direto dos vagões através das rampas;
b) Vista aérea do parque de cargas e das rampas de acesso aos vagões (Google Maps, 2015)

Na chegada a Setúbal, os comboios entravam no porto até ao cais comercial. Seguidamente, vinha uma outra locomotiva rebocá-los no sentido contrário, de modo a que entrassem no terminal de maneira a que os veículos fossem descarregados de frente para as rampas, conseguindo sair assim de uma forma mais expedita.

Os automóveis eram descarregados pela Síntax Navigomes para o terminal, num processo que demorava duas horas. Também aqui, os comboios eram divididos em duas partes, devido ao facto do comboio ser demasiado longo para o comprimento do ramal do terminal, mas isto também permitia

agilizar o processo de descarregamento, pois a inspeção feita a cada uma das viaturas era mais facilmente realizada.

Na Figura 5.25, ilustra-se o local de descarga dos veículos bem como onde se situa o cais dos navios. Na última fotografia pode observar-se o pormenor das rampas usadas no descarregamento dos vagões.

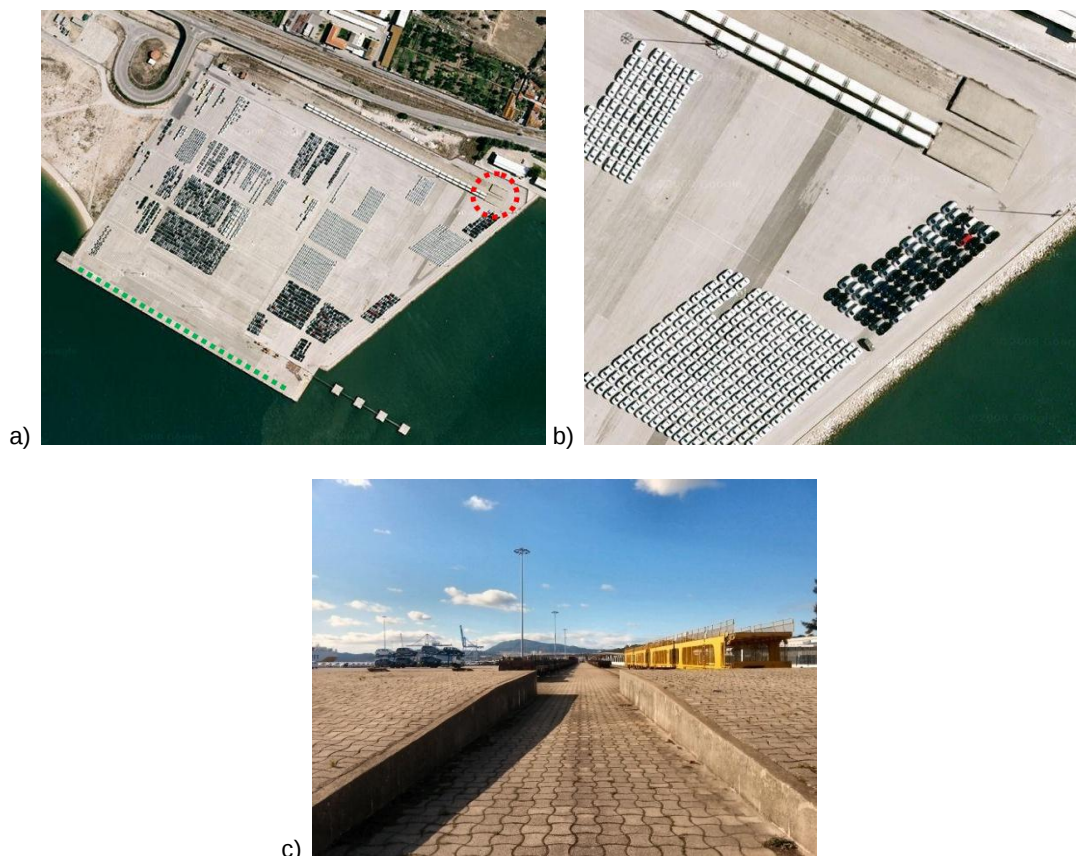


Figura 5.25 – a) Vista aérea do terminal com o cais dos navios ro-ro (assinalado a verde) e a zona das rampas de descarregamento dos vagões (assinalado a vermelho); b) Imagem aérea mais detalhada das rampas; c) Pormenor das rampas de descarregamento (Google Maps, 2015)

Apresenta-se, na figura que se segue (Figura 5.26), uma panorâmica do parque e de um navio atracado no cais.

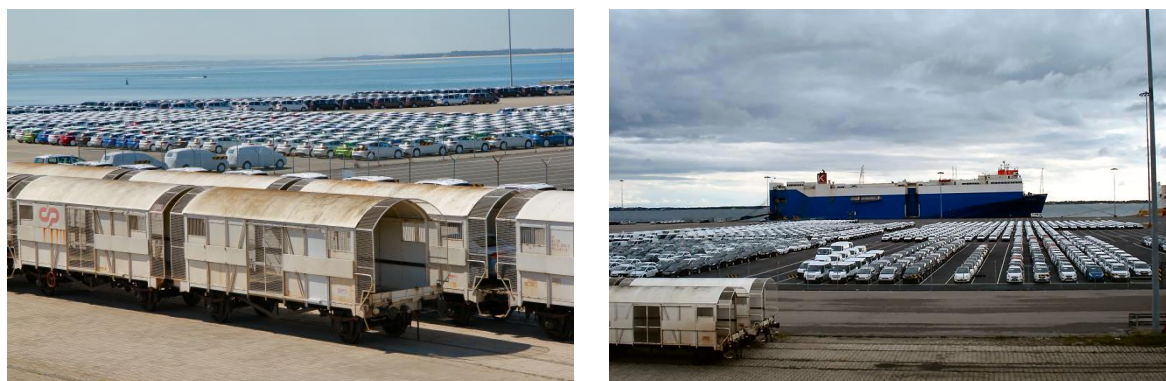


Figura 5.26 – Panorâmica geral do terminal onde é visível o parque e um navio ro-ro em plano de fundo (Portos de Portugal, 2015b), (SkyscraperCity, 2015)

Neste processo, a CP Carga não assinalou nenhum tipo de constrangimento ao nível infraestrutural, mormente rampas ou curvas – o comboio, com um comprimento de cerca de 550 m, era leve devido ao tipo de vagões, entretanto abatidos.

Tal fica a dever-se ao facto de que toda a infraestrutura foi pensada de início, aquando da construção da fábrica, desde a linha (entre a fábrica e a Estação do Pinhal Novo), ao ramal interno da Autoeuropa (construído em simultâneo com a linha Penalva-Pinhal Novo) e ao terminal de Setúbal.

5.2.3 Análise comparativa e considerações finais

Podem ser apontados vários constrangimentos, de diversos tipos, ao atual transporte rodoviário comparativamente com o transporte anteriormente realizado.

Com efeito, a mudança do modo de transporte dos automóveis produzidos levou, por exemplo, a que o carregamento dos veículos, no parque de cargas da fábrica, passasse a ser mais prolongado. Note-se que um comboio demorava cerca de 2 horas a ser carregado com um total de 100 veículos, enquanto que atualmente com o mesmo tempo se carregam somente dois camiões, com uma quantidade de veículos que pode variar entre 14 e 16 unidades. A isto não é alheio o facto de existir no parque de cargas uma infraestrutura preparada e bem projetada, desde a construção da fábrica, para o carregamento dos comboios de uma forma bastante fácil, ágil e, consequentemente, rápida. Deste modo, era possível esvaziar o parque de cargas nas já referidas 2 horas, ao passo que agora tal não se verifica.

É de assinalar igualmente que, num processo que envolve vários camiões e motoristas, a probabilidade de ocorrer algum acidente, furo de algum pneumático, atrasos devido a trânsito ou absentismo dos motoristas é consideravelmente maior. A imponderabilidade é incomparavelmente maior agora, podendo mesmo afirmar-se que é um aspeto intrínseco ao modo rodoviário.

Também se deve destacar o facto de que a operação que envolve o manuseamento dos veículos, da forma que é feita presentemente, acarreta mais riscos no que respeita à ocorrência de algum dano com os mesmos, quer quando se procede a um carregamento, quer quando se retiram os automóveis dos camiões.

No plano ambiental os custos são bastante mais elevados com o atual transporte. Embora a tração dos comboios fosse feita com recurso a uma locomotiva de tração *diesel*, e portanto houvesse sempre lugar a emissão de CO₂, o número de camiões necessários para o transporte de um mesmo volume é francamente maior, gerando custos mais elevados no que concerne a emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em muito maior quantidade se compararmos com as emissões causadas pelos comboios.

Aquando do termo do transporte ferroviário, devido ao facto do terminal da Autoeuropa ter passado a receber a totalidade dos veículos por rodovia, enquanto que antes apenas 1/5 chegava através deste modo, foi necessário afetar cerca de meio hectare para a logística da receção e descarregamento dos camiões, o que implicou que a área disponível para estacionamento se reduzisse em mais de 12%.

Isto originou o aumento da frequência com que se solicita à Administração do Porto de Setúbal autorização para estacionamento de viaturas na parte pública do terminal, aumentando os custos, ainda que pouco significativos, e obrigando igualmente a percorrer uma maior distância.

Quando o transporte era assegurado por ferrovia, existia uma janela temporal de 4 horas entre cada composição. Deste modo, dispunha-se de mais tempo para efetuar o descarregamento do comboio e proceder à inspeção de cada um dos veículos, por parte da Síntax Navigomes. Não era, portanto, necessário tanto pessoal alocado a este processo, ao contrário do que agora acontece, pois a cadência de camiões que chegam ao terminal é muito superior.

Ainda que possa ser considerado um constrangimento de somenos importância, refira-se que a rodovia implica a existência de uma guia por cada camião, enquanto que no transporte ferroviário o processo era consideravelmente mais simplificado.

Mais desvantagens poderiam ser apontadas, no fundo descrever-se-iam os diversos inconvenientes próprios do modo rodoviário aplicados ao caso em concreto. Naturalmente, o modo ferroviário tem outras tantas desvantagens, no entanto para os objetivos da Autoeuropa o comboio oferece evidentes benefícios face à rodovia, sendo o modo de transporte mais adequado como é, de resto, reconhecido pelos vários agentes. Ao contrário do que tantas vezes ocorre em Portugal, em que se constata que o tecido económico e industrial preferiria poder dispor do modo ferroviário como transporte primeiro mas que este não se encontra ou disponível ou ainda não existem sequer as infraestruturas para o poder fazer, no caso em apreço isto não se verifica, estando apenas a opção pela ferrovia dependente do aspeto económico, particularmente ligado à relação contratual.

A conclusão que se pode tirar da comparação entre o transporte atual e o anterior é que o transporte para o terminal de Setúbal, anteriormente feito por ferrovia, permitia uma logística mais fácil do que agora se verifica. Para uma operação de transporte como a que a Autoeuropa pretende, o transporte ferroviário é, de facto, o mais adequado.

Tendo em conta que a razão para a interrupção do transporte ferroviário teve que ver, exclusivamente, com a componente financeira, deveriam ser estudadas formas de reduzir o custo do transporte. Considerando-se toda a infraestrutura existente e o *know-how* alcançado com quase vinte anos de transporte ferroviário, sugere-se a possibilidade de se equacionar retomar o transporte, através da avaliação do mesmo poder ser feito com recurso a vagões de dois pisos que, em teoria, permitiriam baixar o custo para metade e, deste modo, ultrapassar o único impedimento que levou à mudança do tipo de transporte. De igual forma, poderia ser equacionada a possibilidade de se eletrificarem as “pontas” do trajeto efetuado pelos comboios, isto é, no ramal da fábrica e no terminal do Porto de Setúbal. Pese embora, em termos operacionais, a falta de eletrificação não fosse considerada um constrangimento, a sugestão agora apresentada permitiria, no entanto, reduzir os custos da operação de transporte, para além de alcançar claros benefícios ao nível ambiental, possibilitando, deste modo, reduzir o custo de transporte por veículo, ultrapassando o impedimento que não permitiu o prolongamento da relação contratual com a subsequente interrupção do transporte por ferrovia.

O comprometimento da tutela, aquando da construção da fábrica, foi um bom exemplo que permitiu atrair um investimento de tão grande monta e que, ainda hoje, é um caso de estudo em termos de sucesso industrial e económico em Portugal, sendo por isso tão importante conseguir manter este investimento no País.

6 CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

6.1 Conclusões

Neste trabalho, foi possível conjugar a contribuição de várias fontes para descrever o processo de transporte dos dois casos de estudo em toda a sua extensão de uma forma neutra e objetiva, percebendo, no caso da Autoeuropa, o impacto que uma mudança de um modo de transporte implicou em termos de logística, seja a montante, seja a jusante do referido processo. Também no caso do Pego ficou patente o sucesso da intermodalidade entre os modos marítimo e ferroviário.

É de referir a dificuldade de obter parte da informação que aqui se disponibiliza. Foram encetados vários contatos com diversas empresas e entidades, no entanto, em muitos casos, sem sucesso. Nos casos em que se assegurou contato, existiram, na maioria, alguns constrangimentos e limitações ao nível do uso da informação, particularmente por ter que ser respeitada a sua confidencialidade, bem como a interdição do registo de imagens.

Sentiram-se igualmente dificuldades em analisar e tratar a informação pois, não raras vezes, a mesma era díspar entre as várias fontes. Para fazer face a isso, tentou-se encontrar alternativas encetando novos contatos com outros agentes, alguns a poucos meses de concluir este trabalho e dos quais alguns com sucesso, de modo a diversificar a origem da informação, complementando a já recolhida. Julga-se que, desta forma, se conseguiu reunir a informação indispensável que permitiu descrever os casos de estudo abordados e tirar as respetivas conclusões.

Pelas razões apresentadas *supra*, no que respeita à limitação na obtenção da informação, não foi possível levar a cabo a intenção de fazer uma análise económica comparativa entre os modos ferroviário e rodoviário, relativamente aos custos do transporte de mercadorias.

Fez-se uma apresentação e a síntese da evolução recente nacional do transporte de mercadorias, nos diversos modos, bem como um enquadramento, através da recolha de informação de diversas fontes, da situação atual da utilização da ferrovia no transporte de mercadorias nacional, em especial na ligação aos portos, importantes dinamizadores da economia nacional, com particular destaque

para as exportações, nomeadamente através do Porto de Setúbal (expedição dos veículos da Autoeuropa) que é o porto nacional líder na movimentação deste tipo de carga.

No caso de estudo Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego, importa referir que se trata de um transporte eficiente do ponto de vista económico. Ao contrário do que acontece no transporte de passageiros por ferrovia, o transporte de mercadorias consegue ser rentável, sendo este um exemplo paradigmático.

Foi possível constatar e evidenciar, através dos dados apresentados, a discrepância existente entre o movimento de mercadorias realizado nos portos nacionais e a utilização da ferrovia na ligação aos mesmos. No Porto de Sines, principal porto nacional com uma quota de mercado de 44%, a utilização da ferrovia situa-se nos 43%. No entanto, há que destacar o exemplo dos portos de Lisboa e, especialmente, Leixões, terceiro (14%) e segundo (20%) principais portos nacionais, respetivamente, nos quais a utilização da ferrovia é ainda bastante incipiente. De facto, no Porto de Lisboa a utilização da ferrovia representa apenas 4% do total nacional, enquanto que no Porto de Leixões, o recurso a este modo de transporte atinge apenas 2% dos comboios que têm como origem ou destino os portos nacionais. Tal situação releva a utilização excessiva do modo rodoviário que, pela ausência de infraestruturas ferroviárias capazes de fazer face às necessidades, ocupa o lugar da ferrovia, com evidentes desvantagens.

O presente trabalho poderá contribuir para incentivar a criação de um documento único de transporte. Tal, poderá facilitar o processo de transporte mas também a renegociação de contratos.

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, decidiu-se incluir um subcapítulo referente a propostas para infraestruturas que permitam desenvolver a intermodalidade e, consequentemente, o transporte ferroviário de mercadorias, nomeadamente na importante e vital ligação aos portos. Estas infraestruturas ferroviárias deverão ser sinónimo de eficiência económica futura com um custo-benefício alto e flexibilidade de migração para a bitola europeia. Para isso, as futuras infraestruturas ferroviárias deverão contemplar, desde a fase de projeto, a possibilidade dessa migração através da aplicação de travessas polivalentes, quer em novas construções quer em requalificação de infraestruturas existentes e do dimensionamento estrutural adequado.

O transporte ferroviário de mercadorias deverá ser visto como parte integrante na ligação da rede aos portos nacionais e o material circulante deverá ter mais flexibilidade, através do investimento neste, por forma a promover este modo de transporte, como ficou patente no caso da Autoeuropa, em que o recurso a vagões mais flexíveis – transporte dos veículos em dois pisos – permitiria, em teoria, reduzir o custo para metade. A vertente económica foi afinal o único óbice apontado pelas entidades envolvidas. Assim, esta proposta possibilitaria retomar o transporte por modo ferroviário com todos os benefícios que daí decorrem, designadamente, maior facilidade de logística no carregamento e descarregamento e menor impacto ambiental.

Ainda assim, sempre que tal não seja possível, deverá o modo rodoviário, como principal concorrente do modo ferroviário nos dois casos de estudo, especialmente no caso da Autoeuropa, recorrer a

combustíveis que permitam reduzir os custos ambientais como, de resto, passou a ser seguido pela Rodo Cargo no transporte de Palmela para Setúbal.

Esta dissertação, através dos casos de estudo apresentados, contribuiu para a afirmação do transporte ferroviário de mercadorias como uma alternativa ao transporte rodoviário, principalmente na ligação aos portos nacionais.

É de salientar o que se verificou no caso de estudo do Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego: aquando da necessidade de recorrer ao transporte rodoviário, apenas como complemento ao modo ferroviário, transportou-se um volume total de 416 090 toneladas de carvão por este modo de transporte. Este volume transportado por rodovia implicou a utilização de cerca de 16 640 camiões, ao passo que por ferrovia implicaria a utilização de apenas cerca de 302 comboios. Estes valores mostram que um camião consegue transportar somente cerca de 1,8% de todo o volume de um comboio, decorrendo daqui claras desvantagens, seja no que diz respeito à logística de carregamento/descarregamento, muito difícil de ser praticada num caso em que a rodovia fosse considerada como alternativa, seja no que toca a custos ambientais e sociais.

Paralelamente a isto, o transporte rodoviário implica bastantes mais imponderáveis face ao transporte ferroviário: acidentes, furos de pneumáticos, absentismo dos motoristas, problemas decorrentes do trânsito, entre outros.

Em concreto, no caso de estudo em questão, o modo rodoviário funcionou apenas como complemento ao transporte ferroviário regular e unicamente porque não houve capacidade instalada do modo ferroviário para conseguir fazer face a um aumento do volume de carvão a transportar verificado naqueles dois períodos.

O modo rodoviário tem várias vantagens, para as quais o transporte ferroviário não consegue ser um concorrente viável, nomeadamente o transporte porta-a-porta, no entanto a rodovia deverá ser, essencialmente, um transporte de capilaridade, sempre em complementaridade com os demais modos de transporte.

Através do caso de estudo Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego, designadamente no projeto do Terminal *Multipurpose* de Sines, ficou clara a relevância que a área dos transportes tem na Engenharia Civil, designadamente na importância de serem desenvolvidos projetos que permitam conseguir uma boa articulação entre os vários modos, com claros benefícios económicos, ambientais e sociais. A forma como se faz a expedição do carvão no terminal, desde que chega nos navios até que é carregado nos vagões, é quase totalmente automatizada. Todo o projeto foi pensado de raiz em simultaneidade com a construção da Central do Pego, estando francamente otimizado.

Numa altura de depressão económica nalguns países e de crescimento residual da economia mundial, é importante tirar partido das infraestruturas e da capacidade instalada atuais. Deverá ser incentivada a requalificação das infraestruturas por forma a promover o transporte de mercadorias, principalmente na ligação aos portos, de modo a oferecer ao tecido económico e à indústria, uma alternativa com claros benefícios que possibilite a retoma económica, nomeadamente através das

exportações, como é o caso da Autoeuropa, cujo peso no Produto Interno Bruto (PIB) é muito considerável.

Considera-se portanto que o modo ferroviário pode estabelecer-se como uma alternativa perfeitamente viável ao transporte rodoviário, contrariando algumas ideias preconcebidas, especialmente para distância mais longas. Contudo, o modo ferroviário pode funcionar em articulação com outros modos, nomeadamente o marítimo e o rodoviário, especialmente em situações de capilaridade.

Deverão existir políticas que fomentem o uso do transporte de mercadorias por modo ferroviário por meio da intermodalidade por forma a que este modo se consiga afirmar como meio de transporte preferencial no transporte de mercadorias em Portugal.

6.2 Desenvolvimentos futuros

Apresentam-se de seguida algumas sugestões para desenvolvimentos futuros, que podem dar seguimento ao tema abordado nesta dissertação. Assim, considera-se pertinente:

- Apresentar mais casos em que poderiam ser efetuadas pequenas requalificações na atual Rede Ferroviária Nacional por forma a aumentar a intermodalidade ferroviária de mercadorias;
- Aprofundar o condicionamento imposto pela bitola ibérica face à europeia, nomeadamente na fronteira hispano-francesa, ligado à expedição nacional de mercadorias por modo ferroviário para a Europa;
- Fazer uma análise comparativa entre o modo marítimo e o modo ferroviário no que respeita ao transporte de mercadorias na Europa para longas distâncias;
- Fazer uma avaliação de custos para várias vertentes de transporte, tendo em conta não só os custos de transporte mas também os custos ambientais e de segurança;
- Tratar a temática da intermodalidade no transporte de passageiros, não abordada nesta dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADFERSIT. 2014. *Grupo de Trabalho Centro-Norte*. Disponível em 26 de fevereiro de 2015 em http://www.adfersit.pt/div_tematica/gt.pdf : Associação Portuguesa para o Desenvolvimento dos Sistemas Integrados de Transportes, 2014.

Antunes, José. 2015. *Opinião – Linha de caminho de ferro da Beira Alta*. Acedido em 26 de fevereiro de 2015 em <http://www.asbeiras.pt/2014/04/opiniao-linha-de-caminho-de-ferro-da-beira-alta/> : Diário As Beiras, 2015.

APFF. 2015. *Memória Descritiva do Ramal Ferroviário do Porto da Figueira da Foz*. Disponibilizado em 2015 : Administração do Porto da Figueira da Foz, S.A., 2015.

Barreira, Álvaro. 2012. *Competitividade do modo ferroviário de alta velocidade em soluções de transporte unimodais e intermodais: Análise do corredor Lisboa – Madrid através de Modelos de Escolha Discreta*. s.l. : Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2012.

Bravo, Maria de Lourdes. 2000. *O Tráfego de Contentores como parte da Logística Multimodal, com enfoque no Tráfego Europeu*. Lisboa : Dissertação de Doutoramento em Economia, Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa, 2000.

Caldeirinha, Vitor. 2015. *Porto de Setúbal (Caderno Especial)*. s.l. : Transportes em Revista n.º 143, 2015.

Canal de Panamá. 2015. *Panama Canal Expansion*. Acedido em 2 de março de 2015 em <http://micanaldepanama.com/expansion/> : s.n., 2015.

Cargo Edições. 2015b. *Portos de Setúbal e de Emden (Alemanha) mais próximos*. Acedido em 17 de janeiro de 2015 em <http://www.cargoedicoes.pt/site/Default.aspx?tabid=380&id=3673&area=Cargo> : s.n., 2015b.

—. 2015a. *Variante de Alcácer já foi oficialmente inaugurada*. Acedido em 12 de fevereiro de 2015 em <http://www.cargoedicoes.pt/site/Default.aspx?tabid=380&id=4380&area=Cargo> : s.n., 2015a.

Carôco, André. 2013. *Simulação de uma Cadeia Logística de Transporte de Mercadorias. A problemática das emissões de carbono*. s.l. : Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, 2013.

CE. 2015c. Acedido em 10 de março de 2015 em <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/> : Comissão Europeia - Eurostat, 2015c.

- **2015a.** *30 Priority Projects*. Acedido em 12 de fevereiro de 2015 em http://inea.ec.europa.eu/en/ten-t/ten-t_projects/30_priority_projects/30_priority_projects.htm : Comissão Europeia, 2015a.
- **2007.** *Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu sobre o acompanhamento da evolução do mercado ferroviário*. Bruxelas : Disponível em 18 de fevereiro de 2015 em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0609&from=PT>, 2007.
- **2015b.** *Priority Project 16*. Acedido em 12 de fevereiro de 2015 em http://inea.ec.europa.eu/en/ten-t/ten-t_projects/30_priority_projects/priority_project_16/priority_project_16.htm : Comissão Europeia, 2015b.
- Costa, Rafael. 2009.** *Transporte de mercadorias em comboios. Estudo do caso europeu*. Lisboa : Programa de estágio, Laboratório Nacional de Engenharia Civil - Departamento de Transportes, Núcleo de Infraestruturas Ferroviárias, 2009.
- Costa, Zulay. 2014.** *Comboio puxa pelo porto*. Disponível em 14 de janeiro de 2015 em <http://portodeaveiro.idea-factory.pt/sartigo/index.php?x=6211> : Jornal de Notícias, 2014.
- CP Carga. 2015e.** Disponível em 10 de fevereiro de 2015 em http://www.cpcarga.pt/templates/cpcarga/pdf/Mapa_A3.pdf : s.n., 2015e.
- **2015c.** *Carvão*. Acedido em 9 de fevereiro de 2015 em <http://www.cpcarga.pt/index.php/pt/servicos/transporte-de-mercadorias/carvao> : s.n., 2015c.
- **2015b.** *CP Carga com os melhores resultados de sempre em 2014: 9,2 Milhões de toneladas transportadas*. Acedido em 9 de fevereiro de 2015 em <http://www.cpcarga.pt/index.php/pt/empresa/noticias/185-resultados-2014> : s.n., 2015b.
- **2015a.** *CP Carga Hoje*. Acedido em 9 de fevereiro de 2015 em <http://www.cpcarga.pt/index.php/pt/empresa> : s.n., 2015a.
- **2015d.** *Vagão tremonha para transporte de carvão*. Disponível em 9 de fevereiro de 2015 em http://www.cpcarga.pt/templates/cpcarga/vagoes/pdf/uaoos839490_fich_compl.pdf : s.n., 2015d.
- Diário As Beiras. 2014.** *A linha que separa o passado do futuro e liga o Porto da Figueira da Foz ao país*. Diário As Beiras de 15 de março de 2014 : s.n., 2014.
- Eurostat. 2015.** *Glossário de Estatísticas de Transportes*. Disponível em 17 de março de 2015 em http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded_files/transport_glossary_4_ed_PT.pdf : Comissão Económica para a Europa, 2015.
- Flickr. 2015.** Acedido em 26 de fevereiro de 2015 em <https://www.flickr.com/photos/ff2330/5953802411/sizes/o/in/photostream/> : s.n., 2015.
- Fontul, Simona e Neves, Maria Graça. 2014.** *Sebenta de Infraestruturas Ferroviárias e Portuárias*. s.l. : Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2014.
- Fortunato, Eduardo. 2009.** *O país logístico por modo ferroviário*. s.l. : Relatório de Projeto de Mestrado em Gestão, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, 2009.

- Fresco, António. 2010.** *O sistema portuário nacional*. s.l. : Trabalho prático de Infraestruturas Ferroviárias e Portuárias, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2010.
- Gazeta Setubalense. 2015.** Acedido em 27 de janeiro de 2015 em <http://www.gazetasetubalense.pt/?p=126> : s.n., 2015.
- IEVA. 2014.** *Relatório Final*. Lisboa : Grupo de Trabalho para as Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado, 2014.
- IMT. 2015.** *Plano Estratégico dos Transportes 2011-2015*. Acedido em 17 de fevereiro de 2015 em <http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Noticias/Paginas/PlanoEstrategicoTransportes2011-2015.aspx> : Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P., 2015.
- INE. 2014.** *Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2013*. Lisboa : Instituto Nacional de Estatística, 2014.
- IPTM. 2015.** Acedido em 3 de março de 2015 em <http://www.imarpor.pt/> : Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I.P., 2015.
- José, Idalino. 2013.** *Porto de Sines – Desafios e realidades*. s.l. : Porto de Sines, 2013.
- LNEC. 2009.** *Acompanhamento do LNEC às empreitadas da "Variante entre a Estação do Pinheiro e o km 94 da Linha do Sul" e da "Variante de Alcácer (2.ª fase): Atravessamento ferroviário do rio Sado - Ponte e Viadutos" 1.º Relatório de Actividades*. Lisboa : Laboratório Nacional de Engenharia Civil - Departamento de Transportes, Núcleo de Infraestruturas Ferroviárias, 2009.
- Logística & Transportes Hoje. 2015b.** *Concessionária do Terminal Multipurpose de Sines premiada pela Revista Exame*. Acedido em 12 de fevereiro de 2015 em <http://www.logisticaetransporteshoje.com/news.aspx?menuid=8&eid=7131> : s.n., 2015b.
- . **2015a.** *Porto de Setúbal foi o segundo porto que mais exportou em 2014*. Acedido em 29 de janeiro de 2015 em <http://www.logisticaetransporteshoje.com/news.aspx?menuid=8&eid=8899&bl=1> : s.n., 2015a.
- Lopes, Mário. 2011b.** *A Importância do Transporte Ferroviário Internacional de Mercadorias para a Competitividade da Economia*. Lisboa : ADFERSIT, 2011b.
- . **2011a.** *Ferrovia e competitividade*. Disponível em 5 de fevereiro de 2015 em <http://www.adfersit.pt/sesoes/sessao-adfersit-importancia-transporte-ferroviario-competitividade-economia-enquadramento-mario-lopes-ferrovia-competitividade.pdf> : ADFERSIT, 2011a.
- Marques, Jorge. 2013.** *Construção e manutenção de infraestruturas ferroviárias. Via em laje*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa : s.n., 2013.
- Marquez, Elena e Daroncho, Celio. 2012.** *A intermodalidade aeroferroviária no transporte de passageiros no Aeroporto de Frankfurt - Alemanha e Sugestão de aplicação deste modelo no Aeroporto de Guarulhos - Brasil*. s.l. : VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012.
- Mederos, Lilia. 2013.** *Análise do transporte ferroviário de mercadorias associado à problemática da diferença de bitola entre linhas da rede ferroviária. Estudo do caso prático: Ligação do porto de Aveiro ao corredor internacional de mercadorias E-80 - Trabalho Final Mestrado*. Lisboa : ISEL, 2013.
- MEE. 2011.** *Plano Estratégico dos Transportes, Mobilidade Sustentável - Horizonte 2011-2015*. s.l. : Ministério da Economia e do Emprego, 2011.

Mocho, Francisco. 2015. *Apresentação Portsines 2014*. Sines : s.n., 2015.

Moura, João. 2015. *Opinião – Em defesa da reativação da linha ferroviária Figueira da Foz-Pampilhosa*. Acedido em 26 de fevereiro de 2015 em <http://www.asbeiras.pt/2013/04/opiniao-em-defesa-da-reativacao-da-linha-ferroviaria-figueira-da-foz-pampilhosa/> : Diário As Beiras, 2015.

Niza, Paulo. 2015. *Apresentação Geral CP Carga, Resultados e Indicadores de 2014*. Lisboa : s.n., 2015.

Paixão, André. 2014. *Transition Zones in Railway Tracks. An Experimental and Numerical Study on the Structural Behaviour*. s.l. : Dissertação de Doutoramento em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014.

PE. 2015a. *A política dos transportes*. Acedido em 17 de fevereiro de 2015 em http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.6.1.html : Parlamento Europeu, 2015a.

—. **2015b.** *Transporte ferroviário*. Acedido em 17 de fevereiro de 2015 em http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.6.6.html : Parlamento Europeu, 2015b.

Pires, Eduardo. 2011. *PP n.º 16 da RTE-T: Ligação ferroviária entre o porto de Sines e Elvas (fronteira)*. Disponível em 11 de fevereiro de 2015 em http://www.arcatlantique.org/pdf/doc_travail/413_pt.pdf : REFER, 2011.

Porto de Aveiro. 2015e. *Consignada a electrificação do ramal ferroviário do Porto de Aveiro*. Acedido em 6 de março de 2015 em <http://ww2.portodeaveiro.pt/sartigo/index.php?x=6218> : s.n., 2015e.

—. **2015c.** *Maio de 2014 é o melhor mês de sempre do Porto de Aveiro*. Acedido em 14 de janeiro de 2015 em <http://portodeaveiro.idea-factory.pt/sartigo/index.php?x=6192> : s.n., 2015c.

—. **2015b.** *Mercadorias trazidas pelo comboio representam 20% do movimento do porto*. Acedido em 14 de janeiro de 2015 em <http://portodeaveiro.idea-factory.pt/sartigo/index.php?x=5993> : s.n., 2015b.

—. **2015a.** *Obra sonhada há mais de duas décadas*. Acedido em 14 de janeiro de 2015 em <http://ww2.portodeaveiro.pt/sartigo/index.php?x=5997> : s.n., 2015a.

—. **2015d.** *Zonas Portuárias*. Acedido em 3 de março de 2015 em <http://ww2.portodeaveiro.pt/menu/index.php?x=143> : s.n., 2015d.

Porto de Leixões. 2015b. *Cais e Terminais*. Acedido em 3 de março de 2015 em <http://www.apdl.pt/pt/caracteristicas/cais-e-terminais> : s.n., 2015b.

—. **2015a.** *Nova empresa*. Acedido em 3 de março de 2015 em <http://www.apdl.pt/pt/web/apdl/nova-empresa> : s.n., 2015a.

Porto de Lisboa. 2015. *Instalações Portuárias*. Acedido em 3 de março de 2015 em http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/PORTO_LISBOA/INSTALACOES_PORTUARIAS : s.n., 2015.

Porto de Setúbal. 2015a. Acedido em 29 de janeiro de 2015 em <http://www.portodesetubal.pt/> : s.n., 2015a.

—. **2015b.** *História do porto*. Acedido em 29 de janeiro de 2011 em http://www.portodesetubal.pt/historia_do_porto.htm#3 : s.n., 2015b.

- **2015c.** *Localização*. Acedido em 29 de janeiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/localizacao_setubal.htm : s.n., 2015c.
- **2015i.** *Porto de Setúbal atingiu 34% de quota na ferrovia*. Disponível em 3 de fevereiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/files_noticias/2015/PSet_34percent_mov_nac_n_comboios_27012015.pdf : s.n., 2015i.
- **2015f.** *Porto de Setúbal celebrou 8 milhões de toneladas e 100 mil TEU*. Disponível em 3 de fevereiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/files_noticias/2015/PSet_celebrou_8_milhoes_30012015.pdf : s.n., 2015f.
- **2015h.** *Porto de Setúbal exporta 67% da carga*. Disponível em 3 de fevereiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/files_noticias/2015/PSet_exporta_12012015.pdf : s.n., 2015h.
- **2015e.** *Porto de Setúbal lança concurso do Projeto de Expansão do Terminal Roll-on Roll-off*. Disponível em 3 de fevereiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/files_noticias/2015/PSet_lanca_Proj_Exp_T_ro_ro_13012015.pdf : s.n., 2015e.
- **2015g.** *Porto de Setúbal supera 100 mil TEU nos contentores*. Disponível em 3 de fevereiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/files_noticias/2015/PSet_sup_100_mil_TEU_09012015.pdf : s.n., 2015g.
- **2015d.** *Terminais portuários*. Acedido em 29 de janeiro de 2015 em http://www.portodesetubal.pt/terminais_portuarios.htm : s.n., 2015d.
- Porto de Sines. 2015.** Acedido em 21 de janeiro de 2015 em <http://www.portodesines.pt/pls/portal/go> : s.n., 2015.
- **2014.** *Relatório e Contas 2013*. Disponível em 21 de janeiro de 2015 em <http://www.portodesines.pt/pls/portal/go> : s.n., 2014.
- Portos de Portugal. 2015a.** Acedido em 29 de janeiro de 2015 em http://www.portosdeportugal.pt/UserFiles/_DSC0270.jpg : s.n., 2015a.
- **2015b.** Acedido em 29 de janeiro de 2015 em http://portosdeportugal.pt/UserFiles/2Porto%20de%20Setubal%20MG_2709.jpg : s.n., 2015b.
- Portsines. 2011.** *Manual da Qualidade e Ambiente da Portsines*. 2011.
- POVT. 2015.** Acedido em 18 de março de 2015 em <http://si.povt.qren.pt/POVTPublish/Projecto/Details/POVT-11-0151-FCOES-000002> : Programa Operacional Valorização Território, 2015.
- QCA. 2015.** *Rede Transeuropeia de Transportes*. Acedido em 17 de fevereiro de 2015 em http://www.qca.pt/pac/rede_transp.asp#top : Quadro Comunitário de Apoio, 2015.
- REFER. 2010b.** *Cadernos de Informação - Ramal Ferroviário do Porto de Aveiro*. Lisboa : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2010b.
- **2010a.** *Cadernos de Informação - Variante de Alcácer*. Lisboa : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2010a.

—. **2015c.** *Consignação da empreitada de eletrificação.* Acedido de em 6 de março de 2015 em <http://www.refer.pt/MenuPrincipal/ComunicacaoSocial/Noticias/Noticia/tabid/447/ItemId/607/View/Details/AMID/948/Default.aspx> : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2015c.

—. **2015e.** *Cronologia.* Acedido em 17 de março de 2015 em <http://www.refer.pt/MenuPrincipal/REFER/AEmpresa/Cronologia.aspx> : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2015e.

—. **2014.** *Diretório da Rede 2016.* Lisboa : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2014.

—. **2015a.** *Itinerário Ferroviário Sines - Elvas.* Acedido em 12 de fevereiro de 2015 em <http://www.refer.pt/MenuPrincipal/REFER/Investimentos/ItinerarioSinesEvoraElvas/InformacaoGeral.aspx> : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2015a.

—. **2015b.** *Linha do tempo do caminho de ferro.* Acedido em 26 de fevereiro em <http://www.refer.pt/MenuPrincipal/TransporteFerroviario/CaminhodeferroemPortugal.aspx> : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2015b.

—. **2015d.** *Ramal do Porto de Aveiro.* Acedido em 17 de março de 2015 em <http://www.refer.pt/MenuPrincipal/REFER/Investimentos/RamaldoPortodeAveiro.aspx> : Rede Ferroviária Nacional, E.P.E., 2015d.

Silva, Vítor, Jesus, Pedro e Cavalheiro, Ana. 2006. *Interoperabilidade: Um desafio.* Lisboa : 7º Congresso Nacional Transporte Ferroviário, 2006.

SkyscraperCity. 2015. *Porto de Setúbal.* Acedido em 29 de janeiro de 2015 em <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1009597&page=2> : s.n., 2015.

Tão, Manuel, Ferreira, Frederico e Arsenio, Elisabete. 2015. *Port of Sines terminal XXI: Which development scenarios?* 2015.

Teixeira, Ricardo. 2012. *Quebramares portugueses. Inventário e análise comparativa de soluções.* s.l. : Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012.

Tejo Energia. 2015. Acedido em 14 de janeiro de 2015 em www.tejoenergia.com : s.n., 2015.

Transportes em Revista. 2015b. *Porto de Setúbal continua a crescer no segmento Ro-Ro.* Acedido em 26 de fevereiro de 2015 em <http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=37983> : s.n., 2015b.

—. **2015a.** *Ramal Pampilhosa-Figueira da Foz é fundamental.* Acedido em 26 de fevereiro de 2015 em <http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=3524> : s.n., 2015a.

UE. 2015. *Orientações comuns para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes.* Acedido em 17 de fevereiro de 2015 em http://europa.eu/legislation_summaries/other/124094_pt.htm : União Europeia - Sínteses da legislação da UE, 2015.

URF. 2015. Acedido em 9 de março de 2015 em <http://www.urf.imtt.pt/Portugues/Paginas/URF.aspx> : Unidade de Regulação Ferroviária, 2015.

Viegas, José. 2010. *A Intermodalidade em Sistemas de Transportes: potencialidades, dificuldades, soluções.* Disponível em 15 de janeiro de 2015 em https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779573884771/AT10_Intermodalidade.pdf : Sebenta de

Transportes do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

VW/AE. 2014. *Dados Gerais Grupo VW e Volkswagen Autoeuropa.* s.l. : Volkswagen Autoeuropa, 2014.

—, **2015c.** *Dados Volkswagen Autoeuropa 2012.* Disponível em 27 de janeiro de 2015 em http://www.volkswagenautoeuropa.pt/_files/dados-volkswagen-autoeuropa-2012.pdf : Volkswagen Autoeuropa, 2015c.

—, **2015b.** *Factos & Números.* Acedido em 27 de janeiro de 2015 em <http://www.volkswagenautoeuropa.pt/empresa/factos-numeros> : Volkswagen Autoeuropa, 2015b.

—, **2015a.** *Quem Somos.* Acedido em 27 de janeiro de 2015 em <http://www.Volkswagenautoeuropa.pt/empresa/quem-somos> : Volkswagen Autoeuropa, 2015a.

ANEXOS

Anexo A.1 – Contatos para recolha de informação

No Quadro A.1.1, apresentam-se as entidades com quem foram mantidos contatos no sentido da recolha de informação para a elaboração deste trabalho, particularmente dos casos de estudo.

Quadro A.1.1 – Contatos (reuniões, e-mails e visitas) para recolha de informação

	ENTIDADE	PESSOAS CONTATADAS	TEMA TRATADO
	Pegop	Eng. Jorge Henriques	C.E. 1
	Tejo Energia	Dr. ^a Paula White	C.E. 1
	Portsines	Eng. Francisco Mocho	C.E. 1
	Autoeuropa	Dr. ^a Sandra Augusto	C.E. 2
	VW Logistics	Sr. António de Oliveira	C.E. 2
	Síntax Navigomes	Sr. Miguel Mendes	C.E. 2
	Rodo Cargo	Eng. Manuel Novais	C.E. 2
	CP Carga	Dr. Paulo Niza	• C.E. 1 • C.E. 2 • Operador público
	APFF	Cte. Joaquim Sotto Maior	Proposta Porto da Figueira da Foz
	REN	Dr. António Guerreiro	C.E. 1

NOTA:

C.E. 1 – Caso de estudo Porto de Sines/Central Termoelétrica do Pego

C.E. 2 – Caso de estudo Volkswagen Autoeuropa/Porto de Setúbal

De referir que foram encetados contatos com mais entidades e empresas, designadamente:

- Administrações portuárias (mercadorias/passageiros);
- Operadores privados de transporte ferroviário de mercadorias (mercadorias);
- Operador público de transporte ferroviário de passageiros (passageiros);
- Gestor da infraestrutura ferroviária (mercadorias/passageiros);
- Gestor da infraestrutura aeroportuária (passageiros);
- Metropolitano (passageiros);
- etc.

No entanto, não se conseguiram obter respostas em tempo útil, apesar das insistências. Daqui resulta a dificuldade em complementar informação nesta área e a escassa informação para desenvolver a intermodalidade de passageiros.

Anexo A.2 – Mapa da rede de mercadorias (CP Carga)



Figura A.2.1 – Mapa da rede de mercadorias da CP Carga (CP Carga, 2015e)

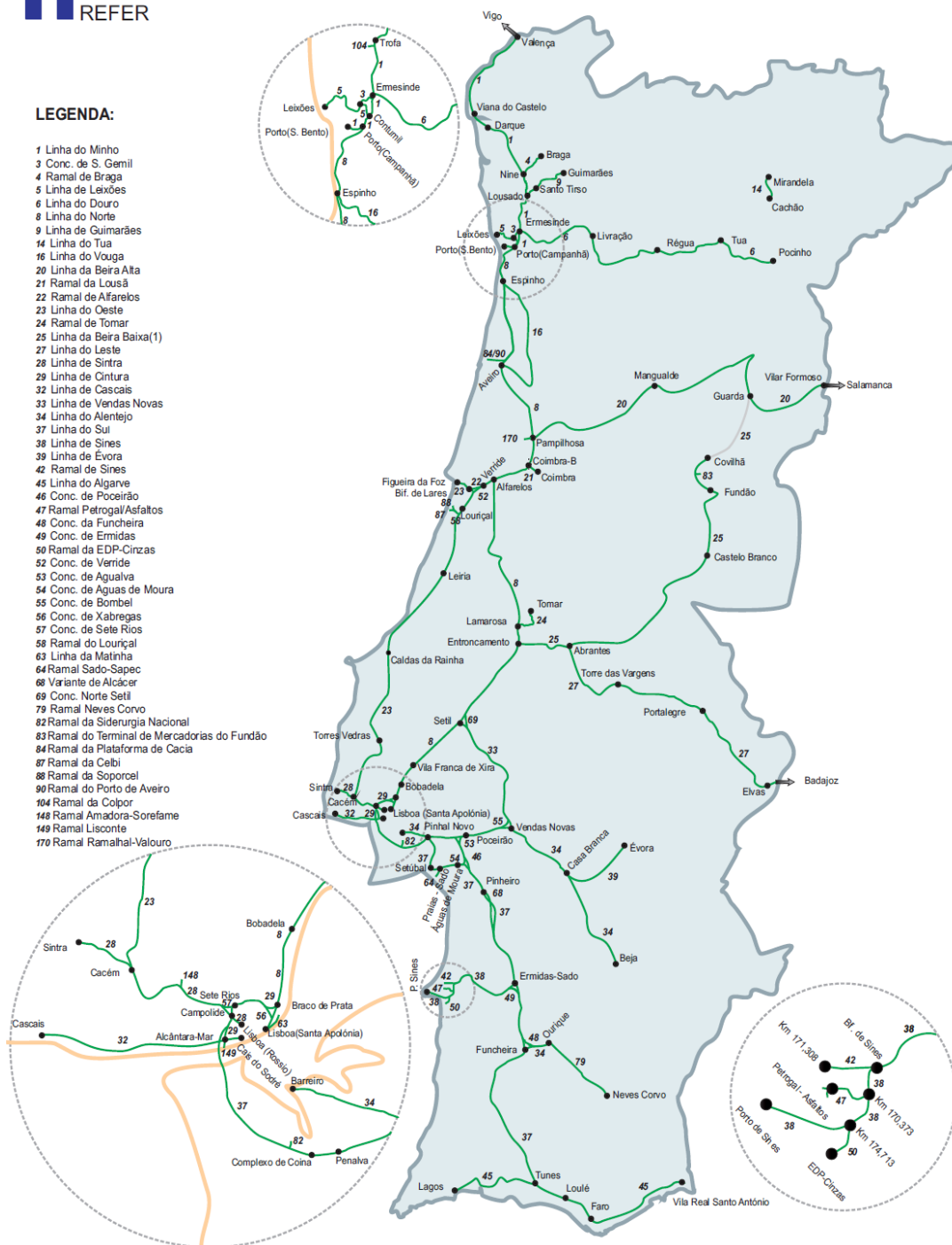
Anexo A.3 – Características da RFN



Anexo 3.2.1 - Linhas e Ramais com Tráfego Ferroviário

LEGENDA:

- 1 Linha do Minho
- 3 Conc. de S. Gemil
- 4 Ramal de Braga
- 5 Linha de Leixões
- 6 Linha do Douro
- 8 Linha do Norte
- 9 Linha de Guimarães
- 14 Linha da Tua
- 16 Linha da Vouga
- 20 Linha da Beira Alta
- 21 Ramal da Lousã
- 22 Ramal de Alfaiões
- 23 Linha do Oeste
- 24 Ramal de Tomar
- 25 Linha da Beira Baixa(1)
- 27 Linha do Leste
- 28 Linha de Sintra
- 29 Linha de Cintura
- 32 Linha de Cascais
- 33 Linha de Vendas Novas
- 34 Linha do Alentejo
- 37 Linha do Sul
- 38 Linha de Sines
- 39 Linha de Évora
- 42 Ramal de Sines
- 45 Linha do Algarve
- 46 Conc. de Poceirão
- 47 Ramal Petrolal/Asfaltos
- 48 Conc. da Funcheira
- 49 Conc. de Ermidas
- 50 Ramal da EDP-Cinzas
- 52 Conc. de Verride
- 53 Conc. de Agualva
- 54 Conc. de Águas de Moura
- 55 Conc. de Bombel
- 56 Conc. de Xabregas
- 57 Conc. de Sete Rios
- 58 Ramal do Loureiro
- 63 Linha da Matinha
- 64 Ramal Sado-Sapê
- 68 Variante de Alcácer
- 69 Conc. Norte Setil
- 79 Ramal Neves Convo
- 82 Ramal da Siderurgia Nacional
- 83 Ramal do Terminal de Mercadorias do Fundão
- 84 Ramal da Plataforma de Cacia
- 87 Ramal da Celbi
- 88 Ramal da Sopocel
- 90 Ramal do Porto de Aveiro
- 104 Ramal da Colpor
- 148 Ramal Amadora-Sorefame
- 149 Ramal Lisonte
- 170 Ramal Ramahal-Valouro



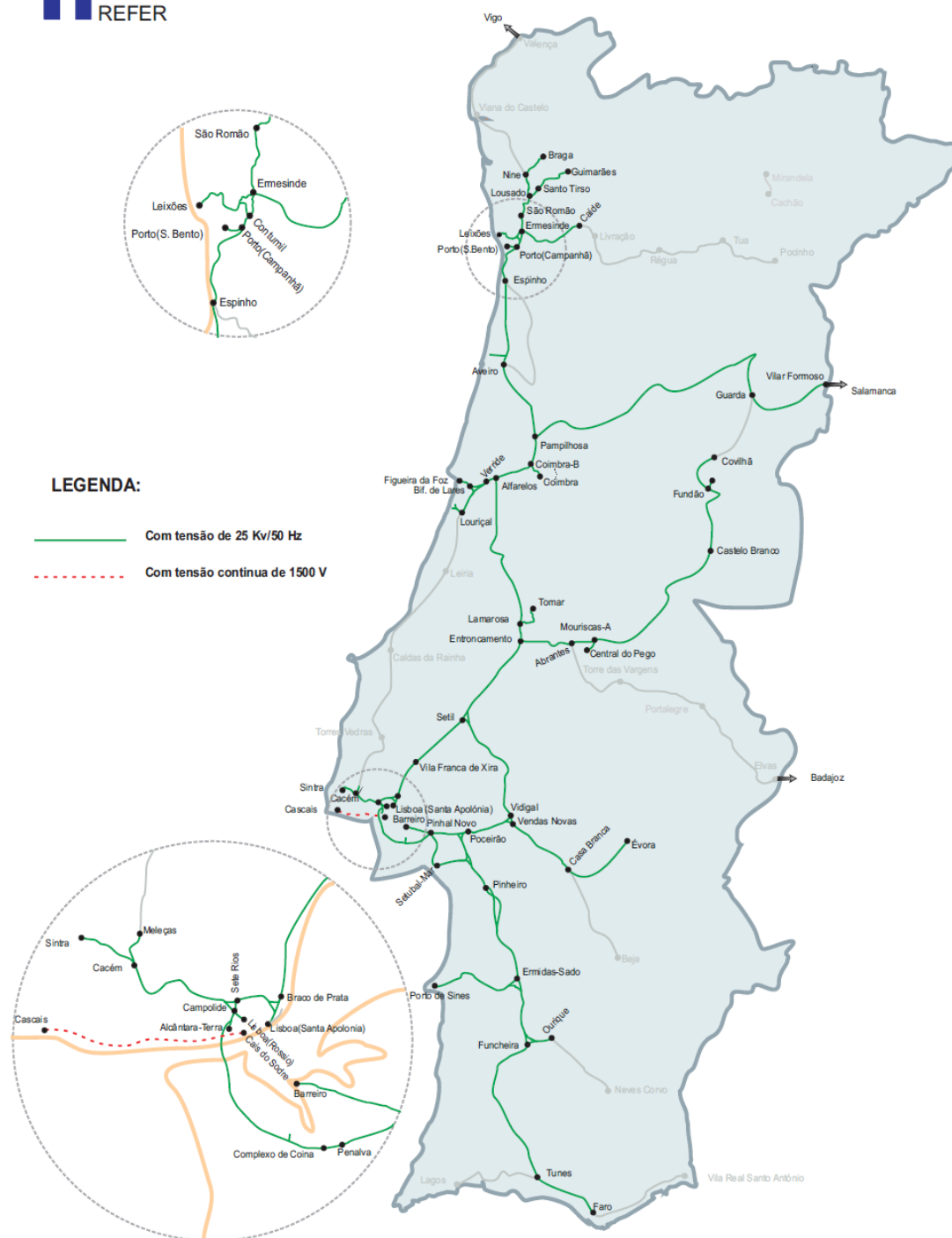
(1) Troço Covilhã - Guarda encerrado à exploração em 2016

Diretório da Rede 2016

Figura A.3.1 – Linhas e ramais com tráfego ferroviário (REFER, 2014)



Anexo 3.3.2.6 A - Troços de Linha Electrificada



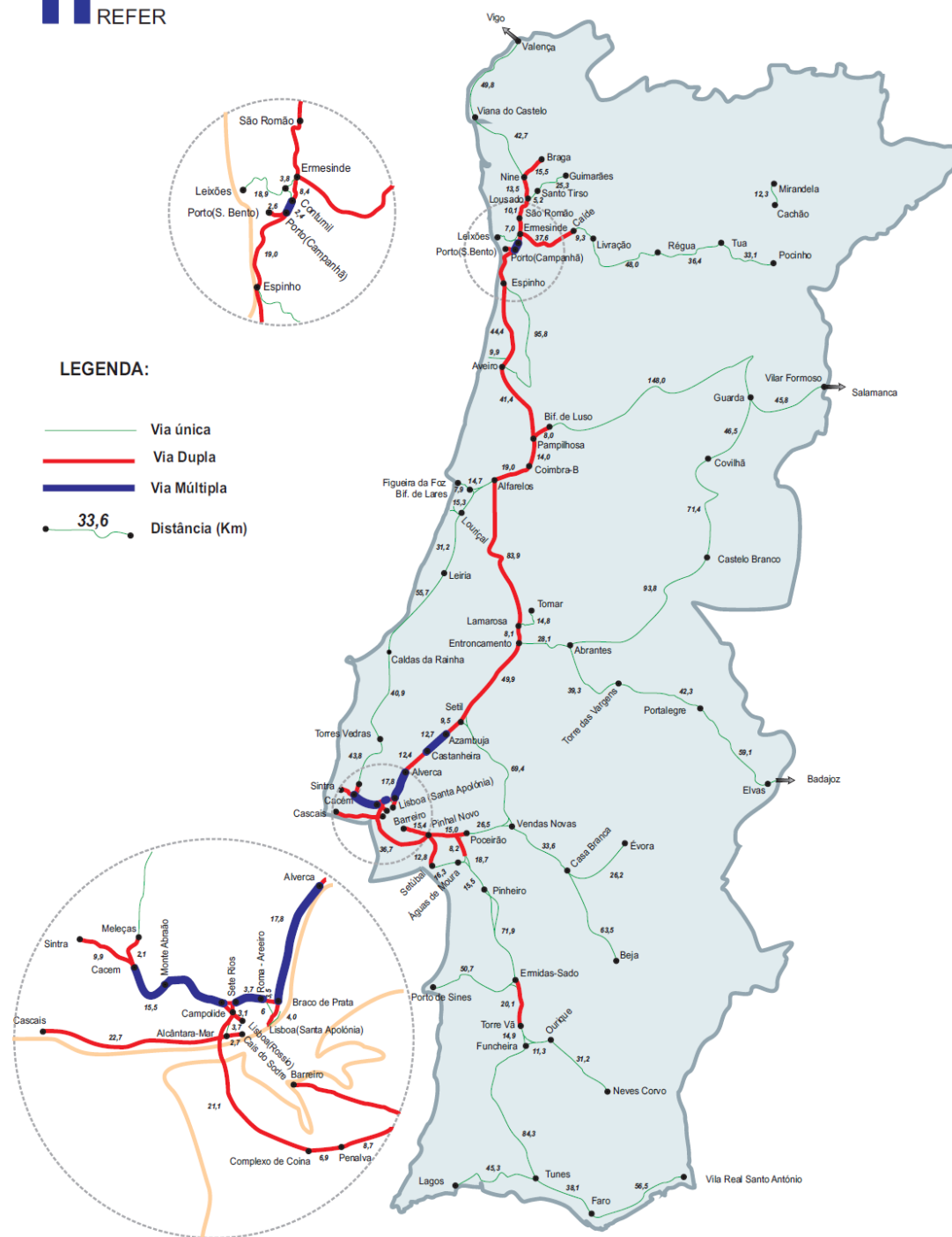
Diretório da Rede 2016

Nota: a) Troço Bombel - Casa Branca - Évora com limitação de potência disponível (exclusivo a comboios de passageiros).
b) Ramal do Porto de Aveiro eletrificado até final de 2015.

Figura A.3.2 – Troços de linha eletrificada (REFER, 2014)



Anexo 3.3.1.1 -Tipologia das Vias e Distâncias

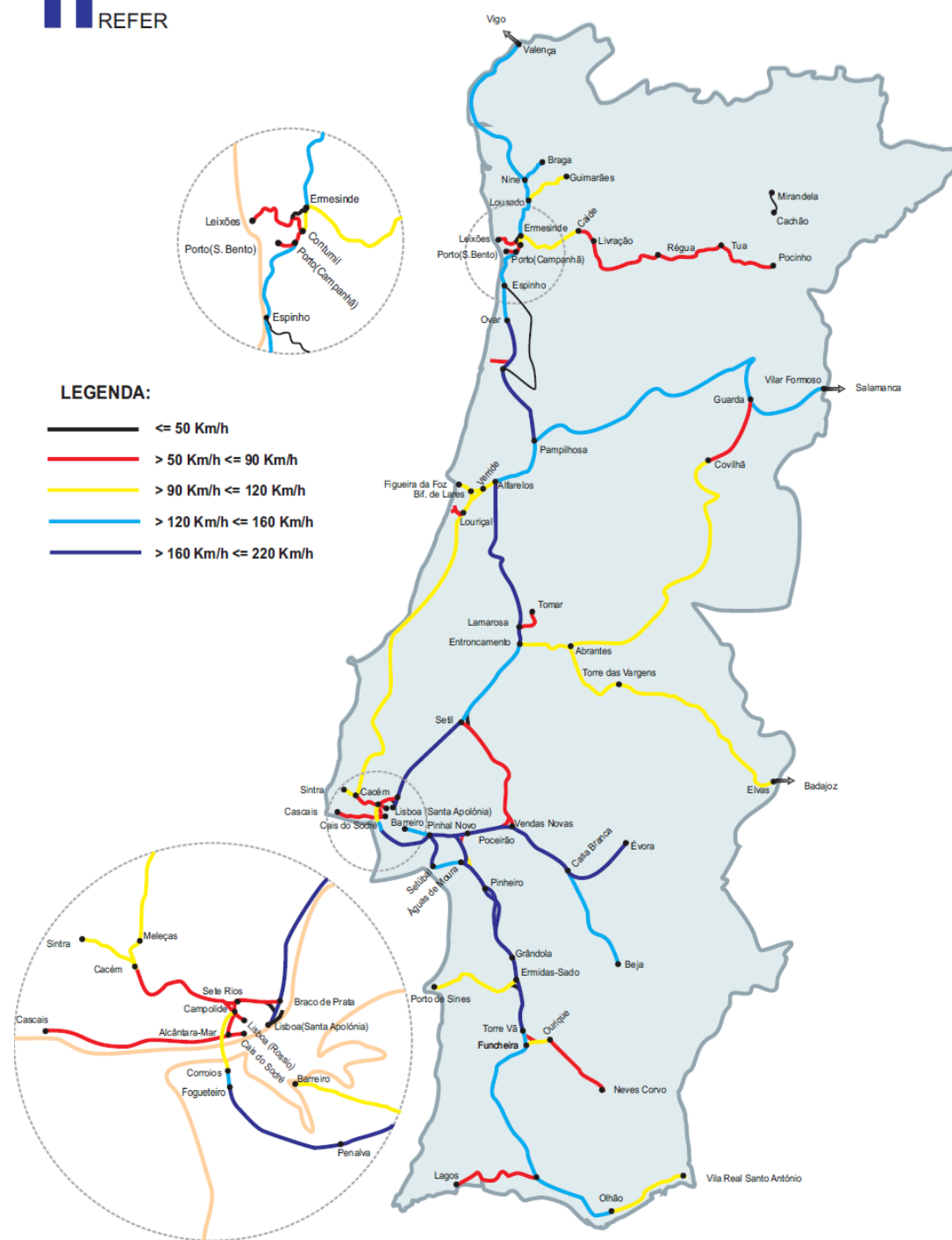


Diretório da Rede 2016

Figura A.3.3 – Tipologia das vias e distâncias (REFER, 2014)



Anexo 3.3.2.4 A - Patamares de Velocidade mais Elevados

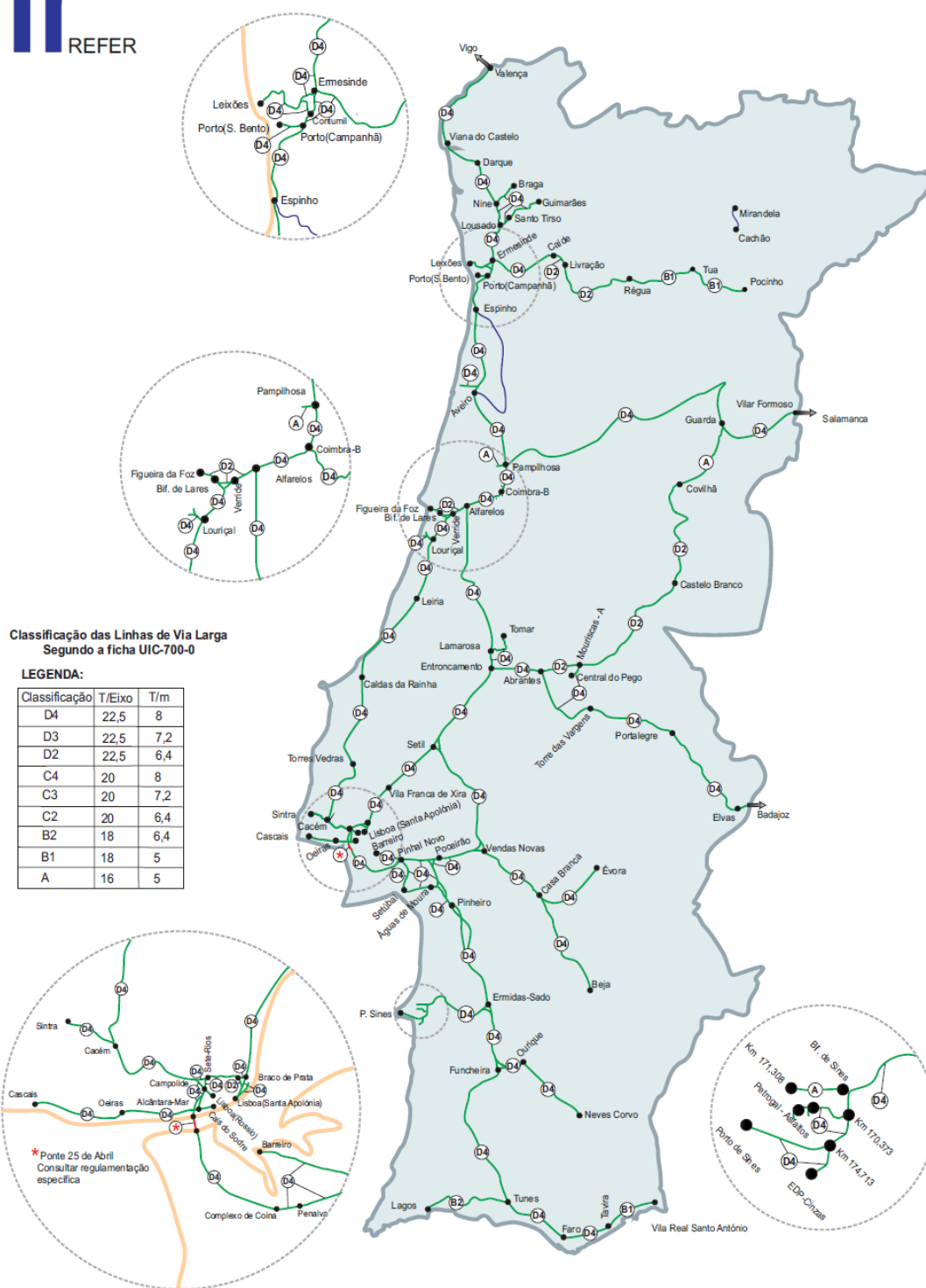


Diretório da Rede 2016

Figura A.3.4 – Patamares de velocidade mais elevados (REFER, 2014)



Anexo 3.3.2.2 - Cargas Máximas

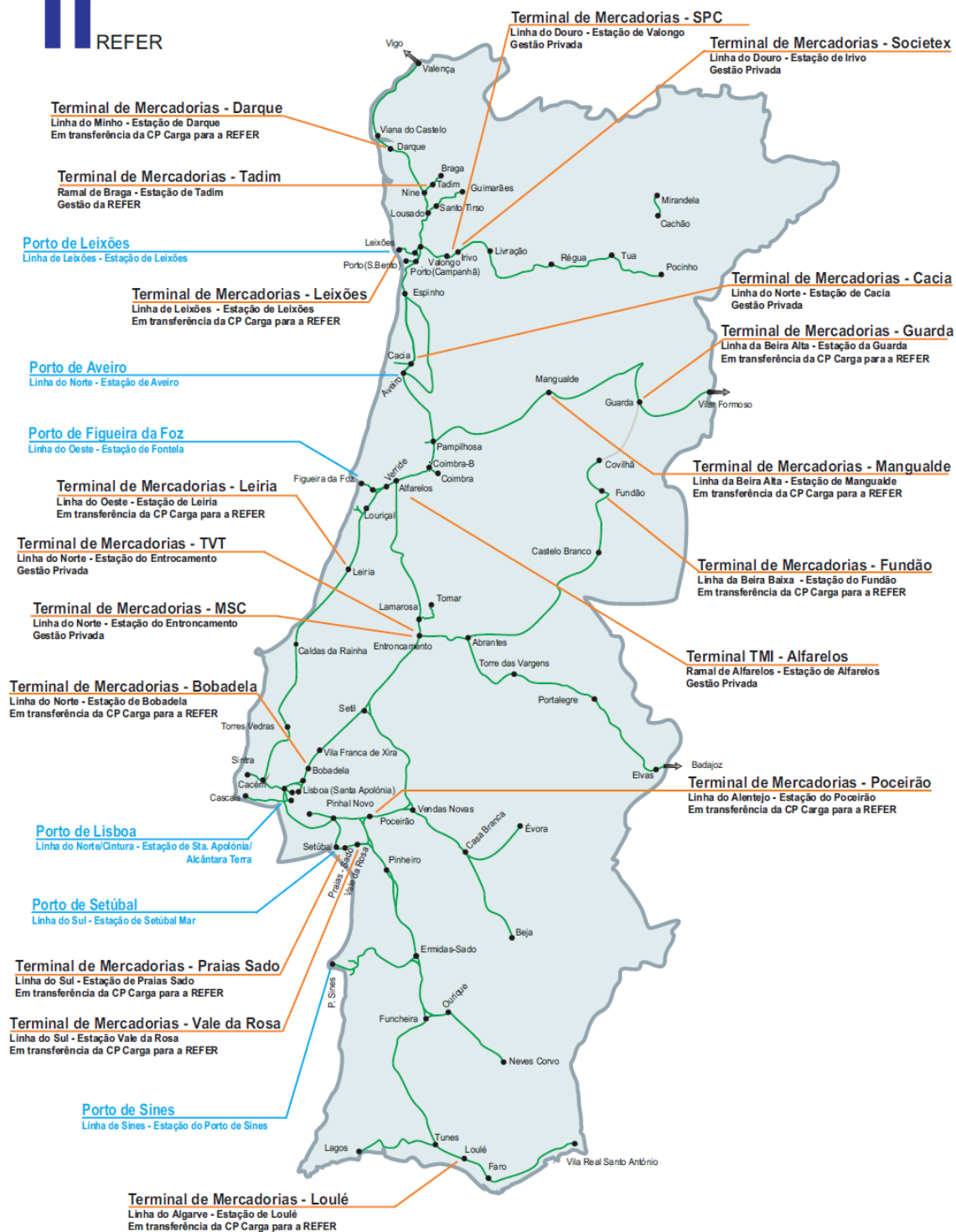


Directório da Rede 2016

Figura A.3.5 – Cargas máximas (REFER, 2014)

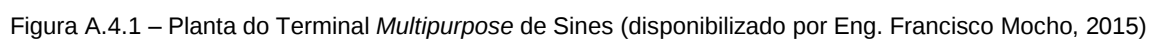


Anexo 3.6 - Portos e Terminais de Mercadorias



Diretório da Rede 2016

Figura A.3.6 – Portos e terminais de mercadorias (REFER, 2014)



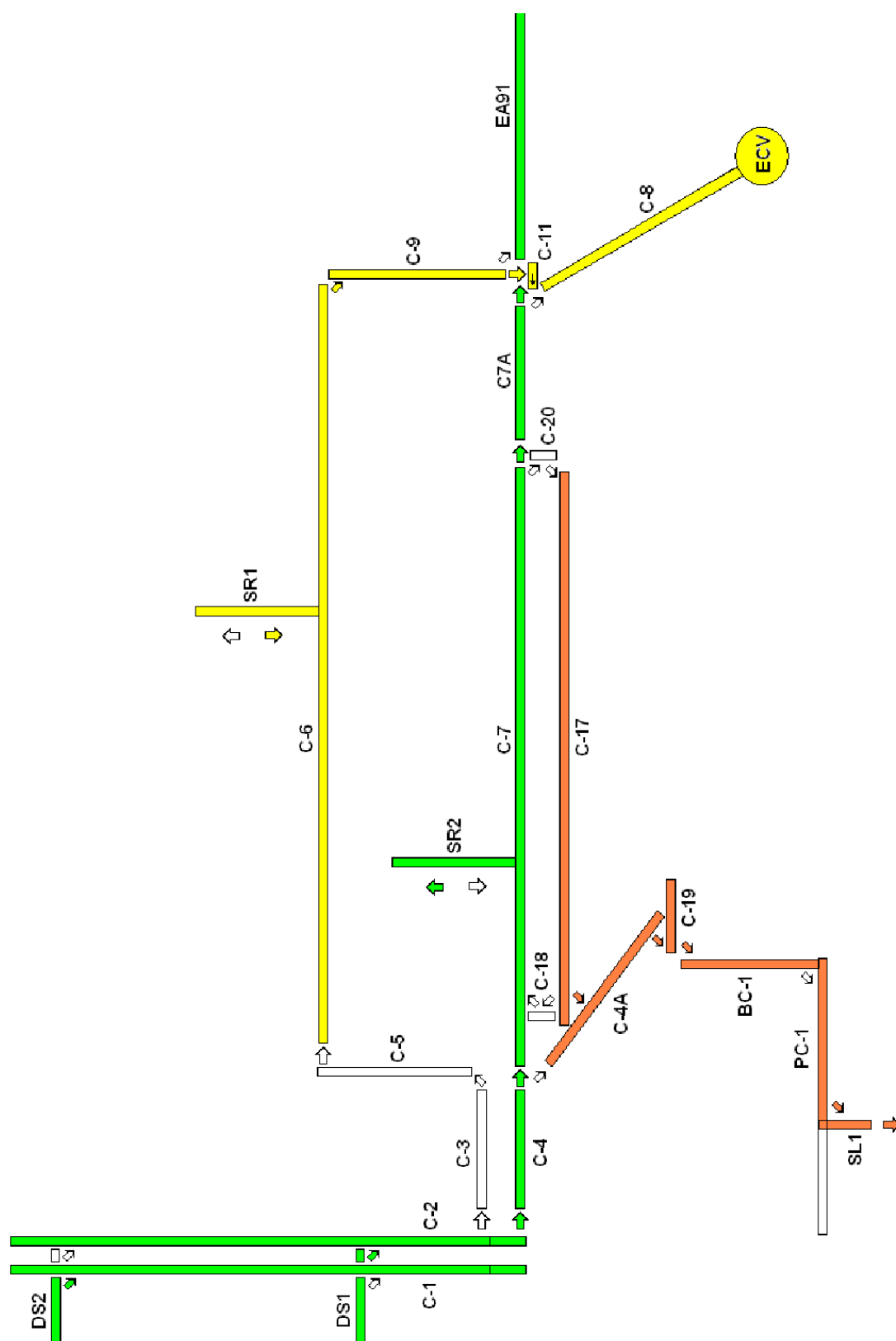


Figura A.4.2 – Itinerários dos transportadores de carvão (Mocho, 2015)

