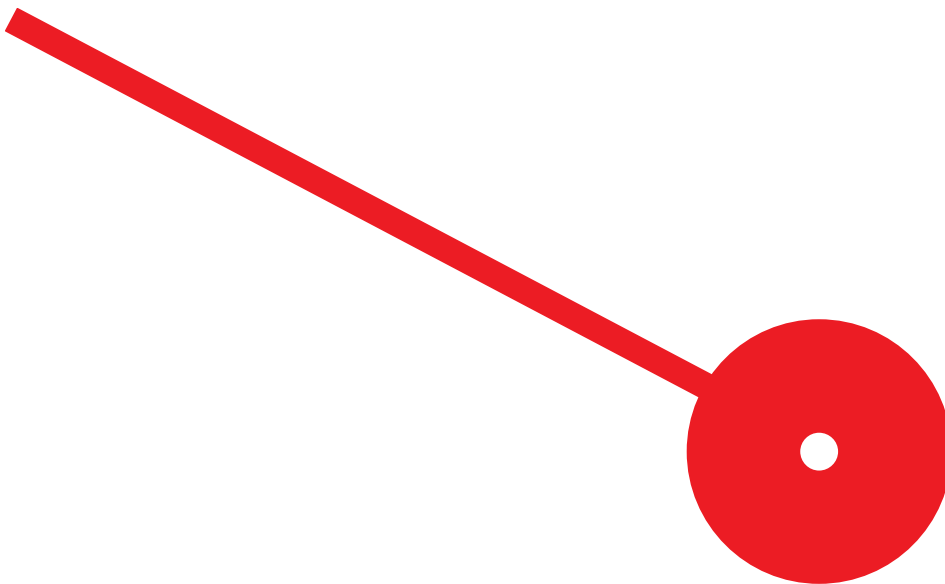




O Impacto económico e ambiental do transporte de mercadorias por via terrestre nas políticas de sustentabilidade na União Europeia

Teresa Pitrez

06/2026

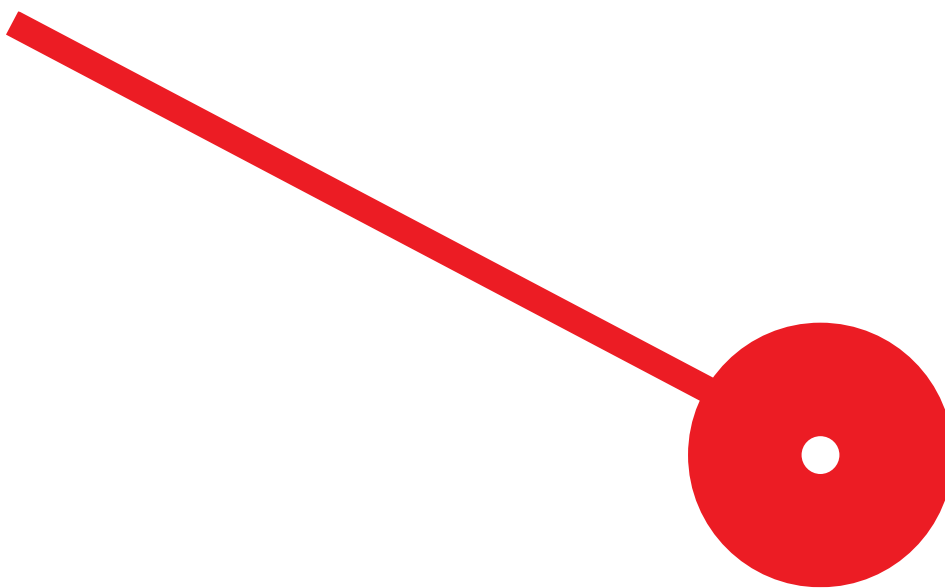




O Impacto económico e ambiental do transporte de mercadorias por via terrestre nas políticas de sustentabilidade na União Europeia

Teresa Pitrez

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Empreendedorismo e Internacionalização, sob orientação da Professora Doutora Marta Guerra da Mota



Dedicatória

A todos os que caminham com a convicção serena de que nunca é tarde para aprender, crescer e fazer acontecer.

Agradecimentos

A realização desta dissertação representa o culminar de um percurso académico e pessoal profundamente desafiante, que não teria sido possível sem o apoio, incentivo e presença de pessoas que marcaram esta etapa de forma indelével.

À Dra. Clara Ribeiro, coordenadora deste Mestrado, expresso a minha sincera gratidão. Desde o primeiro momento acreditou na minha capacidade de concluir este caminho e encorajou-me a prosseguir, o seu voto de confiança foi o impulso necessário para não desistir.

À minha orientadora, Dra. Marta Guerra da Mota, agradeço profundamente a paciência, a disponibilidade, o rigor e o apoio que sempre demonstrou. A sua orientação foi mais do que académica, foi um exemplo de dedicação, sensibilidade e confiança, que me permitiu crescer também enquanto pessoa.

À minha filha, deixo um agradecimento que nenhuma palavra consegue verdadeiramente traduzir. Foi com ela no pensamento, que encontrei forças nos momentos mais exigentes, o seu orgulho e carinho foram o meu maior incentivo.

À minha família, aos meus amigos e aos amigos que são família, agradeço o entusiasmo e a admiração com que acompanharam esta caminhada, cada palavra de encorajamento e cada demonstração de orgulho foram fundamentais para que este trabalho se tornasse possível.

A todos, o meu mais profundo e sentido obrigada.

Resumo:

O transporte de mercadorias por via terrestre constitui um elemento fundamental das economias contemporâneas, assumindo um papel determinante na eficiência das cadeias logísticas e na integração dos mercados, contudo, a predominância do transporte rodoviário na Europa levanta desafios significativos do ponto de vista ambiental, nomeadamente ao nível das emissões de GEE e dos custos externos associados. Neste contexto, o presente estudo analisa o impacto económico e ambiental do transporte de mercadorias por via terrestre, com particular enfoque no caso português e no seu alinhamento com as políticas europeias de descarbonização e promoção da sustentabilidade.

A investigação tem como principal objetivo avaliar comparativamente os modos de transporte rodoviário e ferroviário, analisando o seu desempenho económico e ambiental, bem como o enquadramento político e institucional que condiciona a sua evolução. Adicionalmente, procura identificar os principais constrangimentos e oportunidades associados à transição modal e à promoção da intermodalidade em Portugal. Em termos metodológicos, o estudo adota uma abordagem mista, combinando análise qualitativa e suporte quantitativo secundário. Recorre-se à revisão da literatura científica e institucional relevante, bem como à análise de dados estatísticos provenientes de fontes europeias e nacionais, permitindo avaliar indicadores económicos e ambientais associados aos diferentes modos de transporte. Complementarmente, é realizada uma análise comparativa entre Portugal e o contexto europeu.

Os resultados evidenciam a predominância do transporte rodoviário, apesar dos seus elevados custos ambientais, confirmando a superioridade do transporte ferroviário em termos de eficiência energética e menor intensidade carbónica. Contudo, identificam-se limitações estruturais significativas que condicionam a competitividade da ferrovia em Portugal, nomeadamente ao nível das infraestruturas, da interoperabilidade e da organização logística. Conclui-se que, embora existam progressos no alinhamento com as políticas europeias, persistem desafios relevantes à concretização de uma transição modal efetiva.

Palavras chave: transporte de mercadorias; sustentabilidade; intermodalidade; descarbonização

Abstract:

Freight transport by land plays a fundamental role in contemporary economies, being a key determinant of supply chain efficiency and market integration. However, the predominance of road transport in Europe raises significant environmental challenges, particularly in terms of greenhouse gas emissions and associated external costs. In this context, this study analyses the economic and environmental impact of land freight transport, with a particular focus on the portuguese case and its alignment with European decarbonisation and sustainability policies.

The main objective of this research is to comparatively assess road and rail transport modes, analysing their economic and environmental performance, as well as the political and institutional framework shaping their development. Additionally, the study aims to identify the main constraints and opportunities related to modal shift and the promotion of intermodality in Portugal.

Methodologically, the study adopts a mixed approach, combining qualitative and quantitative analysis. It draws on a review of relevant scientific and institutional literature, as well as on statistical data from European and national sources, allowing for the evaluation of key economic and environmental indicators. A comparative analysis between Portugal and the broader European context is also conducted.

The results highlight the dominance of road transport despite its significant environmental costs, confirming the environmental advantages of rail transport in terms of energy efficiency and lower carbon intensity. However, structural limitations affecting rail competitiveness in Portugal are identified, particularly regarding infrastructure, interoperability and logistics organisation. It is concluded that, whilst notable progress has been achieved in alignment with European policy frameworks, significant challenges persist in the realisation of an effective modal shift.

Key words: freight transport; sustainability; intermodality; decarbonisation

Índice geral

Capítulo - Introdução.....	1
Capítulo I – Revisão da Literatura	6
1.1 Conceitos fundamentais.....	7
1.2 Enquadramento	8
Capítulo II– Metodologia.....	18
2.1 Problema de investigação	19
2.1.1 Quadro teórico	19
2.1.2 Problema principal de investigação	19
2.1.3 Problemas específicos de investigação.....	19
2.2 Objetivo principal do estudo	21
2.3 Objeto de investigação e metodologia aplicada	21
Capítulo III – Impacto Económico	25
3.1 Impacto do transporte terrestre de mercadorias na economia portuguesa vs. média europeia	26
3.2 Custos logísticos do transporte rodoviário e potenciais ganhos decorrentes da transição modal	28
3.3 Contributo dos transportes para a competitividade das exportações e coesão territorial.....	31
Capítulo IV – Impacto Ambiental.....	38
4.1 Emissões de CO2 associadas aos modos rodoviário e ferroviário em Portugal e na União Europeia	39
4.2 Potencial de redução de emissões através do reforço da ferrovia e da intermodalidade.....	45
Capítulo V – Políticas e enquadramento institucional.....	49
5.1 As políticas nacionais e a sua coerência com as políticas europeias de sustentabilidade dos transportes	50
5.2 Desempenho ambiental com as metas europeias de redução de emissões .	53

5.3	Barreiras técnicas, financeiras e institucionais que dificultam a transição modal em Portugal	55
5.4	Mecanismos de financiamento europeu e das parcerias transfronteiriças na modernização da infraestrutura ferroviária	58
Capítulo VI – Perspetiva comparativa e estratégica		65
6.1	Análise do posicionamento de Portugal com os casos de Espanha, Alemanha e Polónia no que respeita à quota ferroviária, eficiência económica e políticas de sustentabilidade	66
6.1.1	Espanha.....	68
6.1.2	Alemanha.....	73
6.1.3	Polónia.....	77
6.2	Boas práticas europeias replicáveis no contexto português.....	81
6.3	Recomendações estratégicas para a integração de Portugal num modelo logístico mais sustentável e competitivo.....	84
Conclusão		88
Referências bibliográficas.....		92

Índice de Figuras

Figura 1- Evolução das linhas férreas em km de exploração de 1974 a 2022.....	34
Figura 2- Mapa ferroviário do serviço de mercadorias da CP para o ano de 2006	36
Figura 3- Investimentos ferroviários, Infraestruturas de Portugal 2024.....	37
Figura 4- Emissões GEE do sector dos transportes em Portugal 2023	42
Figura 5- Corredor Atlântico	63
Figura 6- Rede ferroviária espanhola de acordo com a bitola e administração em 31 de dezembro de 2023.....	72
Figura 7- Redes ferroviárias europeias em quilómetros (2022)	75

Índice de Quadros

Quadro 1- Mercadorias Transportadas por modo de transporte, 2021-2024.....	26
Quadro 2- Toneladas-quilometro por modo de transporte, 2021-2024	27
Quadro 3- Distribuição modal do transporte de mercadorias na União Europeia e evolução anual (2024).....	27
Quadro 4- Evolução do transporte de mercadorias na União Europeia (1995–2023)....	44
Quadro 5- Espanha: investimento em infraestruturas no sector ferroviário (2021-2023)	71
Quadro 6- Quadro resumo comparativo	80

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Taxa de variação anual do PIB e das mercadorias transportadas (toneladas) na UE27, por modo de transporte, 2024.....	28
Gráfico 2- Comparação das emissões de CO2 por modo de transporte no transporte de mercadorias (2019-2023).....	39
Gráfico 3- Evolução das emissões dos transportes em Portugal (1990-2023)	41
Gráfico 4- Emissões de GEE provenientes dos transportes na UE, por modo de transporte e cenário futuro	43
Gráfico 5- Actividade de transporte de mercadorias para os diferentes modos de transporte na UE-27 ton/km	44

Lista de abreviaturas

ADIF – Administrador de Infraestruturas Ferroviárias

AMT – Autoridade da Mobilidade e dos Transportes

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr

CAGR – Taxa de Crescimento Anual Composta ou Compound Annual Growth Rate

CE – Comissão Europeia

CEF – Connecting Europe Facility

CETO – Clean Energy Technology Observatory

CINEA – Agência de Execução para o Clima, as Infraestruturas e o Ambiente ou European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency

CO₂ – Dióxido de carbono

CP – Comboios de Portugal

DB – Deutsche Bahn

EEA – European Environment Agency

ERTMS – European Rail Traffic Management System ou Sistema Europeu de Gestão do Tráfego Ferroviário

FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

GEE – Gases com efeito de estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

IP – Infraestruturas de Portugal

IRG-Rail – Market Monitoring (Grupo Europeu de reguladores Independentes)

MtCO_{2e} – unidade de medida utilizada internacionalmente que significa Milhões de Toneladas de CO₂ equivalente (em inglês: *Million tonnes of equivalent*)

OCDE ou OECD – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

p.p. – Pontos percentuais

PIB – Produto Interno Bruto

PNF – Plano Nacional Ferroviário

POCTEP – Programa de Cooperação Transfronteiriça

PRR – Plano de Recuperação e Resiliência

RNC – Roteiro para neutralidade carbónica

SPNV – Schienenpersonennahverkehr

TEN-T – Rede Transeuropeia de Transportes

t-km – Tonelada quilometro

UE – União Europeia

O transporte internacional de mercadorias por via terrestre desempenha um papel primordial no funcionamento económico e logístico da Europa. Representa mais de 70% do volume total de mercadorias movimentadas no continente Europeu (Eurostat, 2024), refletindo a centralidade das redes rodoviárias e ferroviárias na integração do mercado interno europeu. Contudo, esta importância económica é acompanhada por desafios ambientais significativos: segundo a Agência Europeia do Ambiente (EEA) (2023), o setor dos transportes é responsável por cerca de 25% das emissões totais de dióxido de carbono (CO₂) na União Europeia (UE), sendo o transporte rodoviário o principal contribuinte.

Nas últimas décadas, a Comissão Europeia (CE) tem vindo a reforçar políticas de mobilidade sustentável, procurando compatibilizar crescimento económico com a transição ecológica. Iniciativas como o Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) lançado pela presidente von der Leyen e o Pacote “*Fit for 55*” definem metas concretas de redução de emissões de GEE, 50% até 2030, aumentando para 55%, ao mesmo tempo que vincula juridicamente o objetivo de neutralidade carbónica até 2050 (CE, 2021). A transição para um modelo de vida mais ecológico e sustentável é fundamental para enfrentar a atual emergência climática e para diminuir a dependência estrutural dos combustíveis fósseis, nomeadamente os que provêm da Rússia e de outras zonas sujeitas a conflitos ou politicamente instáveis. A UE e os seus 27 Estados Membros estão a trabalhar em novas regras comuns no âmbito do pacote Objetivo 55, com o propósito de estabelecer normas harmonizadas que permitam reduzir a pegada de carbono da no seu território. Neste contexto, o transporte ferroviário coloca-se como uma alternativa estratégica, menos poluente e energeticamente mais eficiente, em linha com os objetivos de sustentabilidade e descarbonização da economia europeia.

Portugal, historicamente dependente do transporte rodoviário, tem vindo a reposicionar-se neste cenário. O Plano Nacional Ferroviário (PNF), (2025) e as políticas associadas à Rede Transeuropeia de Transportes (TEN-T) reforçam o compromisso do país com uma mobilidade mais sustentável, baseada na ferrovia como eixo estruturante da integração europeia (Infraestruturas de Portugal, 2024; CE, 2025).

A presente investigação incide sobre o impacto económico e ambiental do transporte de mercadorias por via terrestre na Europa, com especial enfoque no caso português, procurando analisar de forma crítica o grau de alinhamento do país com as dinâmicas europeias de transição modal e descarbonização. A delimitação do estudo centra-se na

comparação entre os modos de transporte rodoviário e ferroviário, tendo em conta não apenas critérios de eficiência económica, mas também a internalização das externalidades ambientais e o papel das políticas públicas na correção de falhas de mercado. A pertinência do tema decorre do facto de o desempenho do sistema de transportes não constituir apenas uma variável operacional, mas antes um determinante estrutural da competitividade económica, da coesão territorial e da sustentabilidade ambiental, principalmente num país periférico como Portugal, cuja inserção nas cadeias logísticas europeias depende criticamente da eficiência dos seus sistemas de transporte. Vejamos o atual contexto geopolítico no Médio Oriente, marcado por instabilidade e risco acrescido de disrupções no fornecimento de petróleo, que evidencia a elevada vulnerabilidade das economias europeias à volatilidade dos mercados energéticos. Esta dependência tem impactos diretos no setor dos transportes, em particular no transporte rodoviário de mercadorias, cuja estrutura de custos é fortemente condicionada pelo preço dos combustíveis fósseis. Neste cenário, a subida dos custos operacionais tende a comprometer a rentabilidade das empresas transportadoras, podendo levar à adoção de estratégias de mitigação, como a redução das cargas transportadas por veículo, com o objetivo de diminuir o consumo de combustível. Contudo, tal prática conduz, inevitavelmente, a um aumento do número de veículos em circulação, agravando o congestionamento, os custos externos associados e a pressão sobre as infraestruturas rodoviárias.

Estudos existentes, como relatórios da EEA, da CE e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), tem vindo a evidenciar, de forma consistente, a superioridade ambiental do transporte ferroviário face ao rodoviário, bem como o papel da intermodalidade como solução estratégica para a redução das emissões no setor dos transportes. Paralelamente a literatura sublinha a importância da intervenção pública através de instrumentos regulatórios, fiscais e de investimento, na promoção da transição modal, destacando o princípio do poluidor-pagador, como sendo um mecanismo de internalização dos custos externos e de correção das impropriedades de mercado (Sadeleer, 2020; Mecuws, 2023).

Contudo, apesar deste consenso teórico, é evidente uma persistente dificuldade na concretização de uma mudança estrutural do sistema de transportes, sendo a ascendência do modo rodoviário ainda dominante na maioria dos Estados Membros.

É neste contexto que emerge a principal lacuna que a presente investigação procura colmatar. Apesar da abundância de estudos sobre sustentabilidade e transportes à escala europeia, subsiste uma insuficiência de análises integradas e robustas aplicadas ao contexto português, particularmente no que respeita à articulação entre desempenho económico, impacto ambiental e enquadramento institucional. Acrescem limitações ao nível da avaliação das barreiras estruturais, principalmente infraestruturais, técnicas e político-institucionais, que influenciam a competitividade do transporte ferroviário e dificultam a efetiva transição modal. Esta lacuna é tanto mais relevante quanto Portugal apresenta especificidades estruturais, como a sua posição periférica e as limitações de interoperabilidade ferroviária, que podem comprometer o seu alinhamento com os objetivos europeus.

Face a este enquadramento, a questão de investigação que orienta o presente estudo pode ser formulada da seguinte forma: de que modo o transporte de mercadorias por via terrestre na Europa, particularmente em Portugal, contribui para os objetivos de sustentabilidade económica e ambiental definidos pela UE, e em que medida o país se encontra alinhado ou divergente face às tendências europeias de transição modal e descarbonização? Em concordância com esta questão, definem-se como objetivos de investigação: (i) analisar criticamente o impacto económico dos diferentes modos de transporte de mercadorias; (ii) avaliar o seu desempenho ambiental, com particular interesse nas emissões de gases com efeito de estufa (GEE); (iii) examinar o enquadramento político e institucional que influencia a evolução do setor; e (iv) identificar as principais limitações e oportunidades associados à promoção da ferrovia e da intermodalidade em Portugal.

A presente dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a revisão da literatura e o seu enquadramento teórico e conceptual, explorando as principais abordagens da economia dos transportes, da sustentabilidade ambiental e da intermodalidade logística. O segundo capítulo expõe a metodologia aplicada, o terceiro e quarto capítulos desenvolvem a análise empírica do impacto económico e ambiental dos transportes de mercadorias, com base em dados europeus e nacionais. O quinto capítulo analisa o enquadramento político e institucional, incluindo as principais estratégias e instrumentos da UE e de Portugal. O sexto capítulo apresenta uma análise comparativa do posicionamento de Portugal face a outros países europeus, identificando boas práticas

e propondo recomendações estratégicas. Por fim, são apresentadas as conclusões, onde se sintetizam os principais resultados, contributos e implicações da investigação.

CAPÍTULO I – REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Conceitos fundamentais

O Transporte de mercadorias por via terrestre abrange essencialmente dois modos: o **rodoviário** e o **ferroviário**. O transporte rodoviário caracteriza-se pela flexibilidade e rapidez nas curtas e médias distâncias, mas apresenta um impacto ambiental elevado, sendo responsável por cerca de 71% das emissões de CO₂ associadas ao transporte terrestre (EEA, 2024). Já o transporte ferroviário destaca-se pela elevada eficiência energética e pela redução substancial de emissões por tonelada-quilómetro transportada, o que o torna o modo prioritário em políticas de sustentabilidade.

Esta diferenciação entre modos de transporte torna particularmente relevante a análise das **externalidades** associadas ao transporte, entendidas como os impactos ambientais, sociais e económicos que não são refletidos no preço pago pelo utilizador e que recaem sobre a sociedade. No caso do transporte rodoviário, estas externalidades negativas, como emissões poluentes, ruído, congestionamento e desgaste das infraestruturas, são significativamente superiores às do modo ferroviário, contribuindo para um desequilíbrio estrutural entre ambos.

O **custo externo**, enquanto quantificação monetária dessas externalidades, permite avaliar de forma objetiva o impacto real de cada modo de transporte. O *Handbook on the external costs of transport* (CE, 2020), demonstra que o transporte rodoviário apresenta custos externos muito superiores aos do transporte ferroviário, sobretudo devido às emissões de GEE, à sinistralidade e ao congestionamento. Assim, a análise dos custos externos constitui um instrumento essencial para fundamentar políticas de internalização e para promover uma distribuição modal¹ mais eficiente e sustentável.

O **Impacto económico** refere-se ao contributo dos transportes terrestres para o crescimento económico, a competitividade e o emprego. O setor dos transportes representa aproximadamente 10% do PIB da UE e emprega mais de 10 milhões de pessoas (CE, 2023). No caso do transporte ferroviário, os impactos positivos incluem o desenvolvimento regional, a redução de custos logísticos e o aumento da coesão territorial. A consideração dos custos externos é igualmente relevante nesta dimensão,

¹ Modal: modo de transporte utilizado na movimentação de mercadorias, designadamente rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial, aéreo ou por oleodutos, constituindo a unidade de referência para a análise da distribuição do transporte entre os diferentes modos (quota modal).

uma vez que a não internalização dos impactos negativos do transporte rodoviário gera distorções de mercado que afetam a competitividade entre modos.

O **Impacto ambiental** diz respeito às consequências ecológicas do transporte, incluindo emissões de GEE, consumo energético, ruído, fragmentação de habitats e poluição atmosférica. O modo rodoviário é o principal responsável pelas emissões e pela dependência energética de combustíveis fósseis. Em contrapartida, o ferroviário apresenta uma pegada ecológica significativamente menor, sobretudo quando alimentado por energia elétrica proveniente de fontes renováveis (AMT, 2023). Esta diferença traduz-se diretamente em externalidades ambientais mais reduzidas e, consequentemente, em custos externos inferiores.

O conceito de **Sustentabilidade** no contexto dos transportes, assenta na capacidade de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras, nem a sua aptidão para satisfazerem as suas próprias necessidades (Conselho Europeu, 2024; Nações Unidas, 1987). Exige uma gestão responsável dos recursos naturais, que tenha em consideração os impactos de longo prazo da ação humana no ambiente, na economia e na sociedade contemporânea (Ferreira, 2024). A integração das externalidades e dos custos externos na avaliação das políticas de transporte é, por isso, indispensável para assegurar a sustentabilidade do sistema.

A sustentabilidade integra três dimensões fundamentais:

- **Económica**, assegurando a eficiência e viabilidade dos sistemas de transporte, incluindo a internalização dos custos externos;
- **Ambiental**, reduzindo emissões e promovendo tecnologias limpas, com destaque para modos de menor impacto como o ferroviário;
- **Social**, garantindo acessibilidade, segurança e equidade territorial, bem como a redução dos impactos negativos sobre as populações.

1.2 Enquadramento

Embora os transportes sejam cruciais no comércio internacional e muitos modelos teóricos os incluam, a literatura empírica sobre a intermodalidade e a integração regional do transporte ferroviário de mercadorias é relativamente escassa.

Segundo o relatório “*Transport and Environment report*” (2021) da *European Environment Agency* (EEA) o sector dos transportes é responsável por um quarto das emissões de GEE na UE, sendo o transporte rodoviário o principal responsável, representando 72% do total em 2019. As políticas climáticas e energéticas da UE têm conduzido a reduções significativas das emissões de GEE na generalidade dos sectores, com exceção do sector dos transportes. Entre 1990 e 2019, as emissões totais dos transportes aumentaram mais de 33%, enquanto as emissões associadas ao transporte rodoviário registaram um acréscimo de quase 28%.

De acordo com a CE no documento *Impact Assessment accompanying the Sustainable and Smart Mobility Strategy* (2020), atendendo a todas as medidas de política atualmente em vigor, calcula-se que as emissões de dióxido de carbono (CO₂) dos transportes sejam, em 2030, 3,5% superiores às registadas em 1990 e que apenas diminuam 22% até 2050, quando comparadas com os níveis de 1990. Estes valores divergem significativamente da meta de redução de 90% até 2050 considerada necessária para que o sector dos transportes contribua adequadamente para o objetivo global de neutralidade carbónica. No caso específico do transporte rodoviário, as estimativas são ligeiramente mais favoráveis, apontando para uma diminuição das emissões de 4% até 2030 e de 35% até 2050, relativamente aos níveis de 1990.

A literatura sobre o transporte de mercadorias por via terrestre e a sua relação com as políticas de sustentabilidade articula três grandes temas complementares: (i) a distribuição modal do transporte de mercadorias na Europa e as implicações ambientais; (ii) a eficiência económica versus externalidades ambientais dos modos rodoviário e ferroviário; e (iii) as políticas públicas e infraestruturais, com ênfase na interoperabilidade (bitola) e nos corredores transeuropeus, que moldam o posicionamento dos Estados Membros, incluindo Portugal.

i) Distribuição modal e implicações ambientais

Os dados estatísticos europeus evidenciam que o transporte rodoviário continua a dominar o tráfego de mercadorias por via terrestre, sendo responsável pela esmagadora maioria das toneladas-quilómetro, enquanto o transporte ferroviário representa uma fatia muito menor. Em 2023, 76% das mercadorias transportadas por via terrestre na UE circularam por estrada, enquanto apenas 18% o fizeram por ferrovia e 6% por vias navegáveis interiores (Eurostat, 2024). Este desequilíbrio modal tem repercussões diretas

para a competitividade económica e para o cumprimento das metas ambientais da UE. Apesar do transporte rodoviário apresentar vantagens operacionais, como a flexibilidade de rotas e o serviço porta-a-porta, os seus custos externos, emissões de gases de estufa, congestionamento, ruído e acidentes, são substancialmente superiores aos da ferrovia. A forte dependência do modo rodoviário traduz-se em maiores emissões de GEE atribuídos ao setor dos transportes: o transporte é responsável por uma parcela significativa das emissões da UE, com o modo rodoviário como principal contributo (EEA; dados compilados nas análises da CE).

As estatísticas consultadas (INE, 2024; CE, 2024) sublinham que a elevada intensidade de emissões do transporte rodoviário (por t-km²) constitui um impedimento central às metas do *European Green Deal* e do pacote *Fit for 55*, que ambicionam reduções relevantes das emissões até 2030 e neutralidade até 2050.

ii) Eficiência económica vs. externalidades ambientais: ferrovia vs. estrada

Vários estudos publicados em documentos oficiais, relatórios estatísticos e bases de dados públicas da AMT, INE, IP, EEA e CE, defendem que o transporte ferroviário apresenta vantagens ambientais claras por tonelada-quilómetro, sobretudo quando eletrificado e alimentado por energia renovável e benefícios em termos de intensidade energética. Em Portugal, a análise estatística - Transporte ferroviário em Portugal 2023 da AMT (2024), indica que a rede tem capacidade e segmentos específicos dedicados a mercadorias, embora o volume de mercadorias por via-férrea tenha sofrido flutuações e que persistem desafios ligados à oferta e à qualidade do serviço.

A EEA (2023) estima que os custos externos, (provenientes da quantificação monetária das externalidades), do transporte rodoviário ultrapassem 800 mil milhões de euros anuais na UE, representando cerca de 5% do PIB europeu. Em contraste, o transporte ferroviário é responsável por menos de 2% desses custos, o que justifica a sua centralidade nas políticas de sustentabilidade. Estudos como o da Infraestruturas de Portugal (IP) (2024) e da CE (2023) indicam que a ferrovia, quando devidamente integrada em corredores logísticos internacionais, pode reduzir custos de transporte entre 20% e 30% por tonelada-quilómetro, especialmente em percursos superiores a 300 km. Segundo Beuthe e Jourquin (2022), quando se internalizam externalidades ambientais, o modo ferroviário torna-se o

² Unidade de medida de transporte que representa o transporte de uma tonelada (1t ou 1000kg) de mercadoria ao longo de uma distância de um quilómetro (1km)

mais eficiente para distâncias médias e longas, sobretudo no transporte internacional de carga pesada.

A literatura académica e de política pública, (relatórios da Comissão e estudos técnicos), apontam para *trade-offs* entre eficiência de mercado, (flexibilidade, custo e rapidez do transporte rodoviário) e externalidades ambientais e sociais, (poluição, congestão, acidentes). A migração modal (*road*→*rail*) é identificada como uma das alavancas mais eficazes para reduzir emissões do setor, mas exige investimentos em infraestruturas, interoperabilidade (ex.: soluções para a questão da bitola na Península Ibérica), logística intermodal e incentivos económicos (subvenções, preços de uso de infraestruturas). Em Portugal, estas limitações estruturais, em particular a persistência da bitola ibérica e lacunas de conectividade transeuropeia, têm sido apontadas como fatores que restringem a competitividade do transporte ferroviário de mercadorias face à estrada.

iii) Interoperabilidade e integração infraestrutural: o caso da bitola ibérica e estudos de caso europeus comparativos

A bibliografia técnica (Viegas & Nasch, 2015; Rodrigue, 2020) e documentos publicados pela CE, pela *European Union Agency for Railways* (ERA), pela *International Transport Forum* (ITF), entre outras instituições, destacam a importância da interoperabilidade para permitir um incremento sustentado do transporte ferroviário internacional de mercadorias. O debate sobre a adoção da bitola europeia em novas linhas transfronteiriças, (Lisboa–Madrid, Porto–Vigo, Aveiro–Salamanca) e a avaliação custo-benefício de eventuais transições constituiu um tema central nas propostas ibéricas recentes. A proposta de estudo ibérico, apoiada pela CE, defende uma avaliação aprofundada da viabilidade da migração ou de soluções alternativas, (linhas em bitola europeia para determinados corredores), reconhecendo a singularidade do contexto da Península Ibérica e a necessidade de estudos técnicos e socioeconómicos coordenados.

A adoção da bitola³ europeia (1.435 mm) é o padrão usado para o transporte ferroviário na UE e é adotado na maioria dos seus Estados Membros. É fundamental para garantir a circulação sem interrupções de comboios de alta velocidade para transporte de pessoas e mercadorias e contribui para uma mobilidade eficiente, para a redução de custos logísticos, e para a promoção de uma rede de transporte europeia coesa, verde e

³ Bitola – medida-padrão ou referencia utilizada na indústria, no caso da ferrovia significa a largura entre os carris de uma via. Exemplos: “bitola ibérica” (1668 mm), bitola europeia (1435mm)

competitiva. O Estado Português confirmou a intenção de construir a linha Lisboa-Porto em bitola ibérica (1.668 mm) e irá efetuar, um estudo dos custos e benefícios socioeconómicos que justifiquem à CE a sua decisão de não construir novas infraestruturas ferroviárias na bitola europeia. Relativamente às restantes linhas, Lisboa-Madrid e Porto-Vigo, a decisão não está tomada, apesar de Espanha já ter iniciado a construção da Linha Lisboa-Madrid, do seu lado, em bitola ibérica. O Regulamento (UE) 2024/1679, exige que qualquer nova linha ferroviária transfronteiriça estabelecida numa bitola diferente da europeia, seja igualmente alvo de uma avaliação e estudo socioeconómico coordenado com o Estado Membro vizinho. Até à data, não há conhecimento de nenhum estudo a ser efetuado. Os países têm até dia 19 de julho de 2026 para apresentarem estes estudos, quer para troços nacionais ou internacionais.

A regulamentação e orientações recentes da UE, designadamente o novo Regulamento (UE) 2024/1679 relativo às diretrizes TEN-T, reforçam a prioridade dada a corredores estratégicos e à interoperabilidade, (incluindo referências a normas técnicas e à necessidade de avaliar impactes socioeconómicos de decisões de bitola). Estas mudanças normativas aumentam a pressão para decisões estruturais sobre o planeamento ferroviário ibérico e os corredores atlântico/mediterrâneo. O Corredor Atlântico, parte da TEN-T, é essencial para o transporte de mercadorias e de passageiros entre Portugal, Espanha, França e Alemanha. A componente ferroviária do corredor inclui ligações de alta velocidade e linhas convencionais paralelas, que possibilitem a continuidade transfronteiriça entre as cidades de Lisboa, Madrid, Porto, Vigo, Paris, Estrasburgo, Mannheim e Le Havre.

Considerado pela CE como a principal ligação em falta, a linha transfronteiriça Lisboa-Madrid foi anunciada para construção no novo PNF português, prevista para estar concluída e operacional em 2034. A linha Lisboa-Porto e Porto-Vigo são também eixos prioritários no Corredor Atlântico, previstos para conclusão em 2032. A linha Aveiro-Salamanca é considerada como um eixo estratégico e poderá também integrar o Corredor Atlântico, após as conclusões das discussões anunciadas na Cimeira Ibérica de Outubro de 2024, entre os governantes portugueses e espanhóis.

A CE (2022, 2023, 2024) enfatiza que a operacionalização da transição modal passa também pelo financiamento e coordenação supranacionais, o TEN-T, os instrumentos CEF/*Connecting Europe Facility* e as prioridades definidas para o *Atlantic Corridor* são referidos como vetores que podem desbloquear investimentos e modernizações,

sinalizadas em documentos da Comissão e na literatura técnica sobre logística europeia. A existência de mecanismos de financiamento e coordenação europeia é frequentemente colocada como condição necessária para dar escala às políticas nacionais de descarbonização do transporte de mercadorias.

Neste enquadramento, o reforço do transporte ferroviário de mercadorias assume-se como uma resposta estratégica e estrutural. Ao contrário do modo rodoviário, o transporte ferroviário apresenta uma maior eficiência energética por tonelada transportada, sendo significativamente menos dependente de combustíveis fósseis, sobretudo em redes eletrificadas. Esta característica confere-lhe uma maior resiliência face à volatilidade dos preços do petróleo, contribuindo para a estabilidade dos custos logísticos e para a previsibilidade das cadeias de abastecimento.

Adicionalmente, o transporte ferroviário permite o movimento de grandes volumes de carga numa única composição, reduzindo a necessidade de múltiplas deslocações e, consequentemente, mitigando o aumento do tráfego rodoviário. Tal facto traduz-se não apenas numa maior eficiência económica, mas também numa diminuição das externalidades negativas, nomeadamente emissões de GEE, poluição atmosférica e sinistralidade rodoviária. Importa ainda salientar que o reforço da ferrovia se enquadra nos objetivos estratégicos da UE em matéria de descarbonização e transição energética, promovendo uma transferência modal do transporte rodoviário para modos mais sustentáveis. Assim, num contexto de incerteza energética e pressão sobre os custos de transporte, o investimento e a valorização do transporte ferroviário de mercadorias revelam-se essenciais para assegurar a competitividade económica, a sustentabilidade ambiental e a resiliência do sistema logístico europeu.

O quadro teórico adotado combina três perspetivas complementares:

Transição Modal Sustentável – focada na mudança de hábitos de modalidade, privilegiando modos de transporte mais sustentáveis. Parte do pressuposto de que a repartição modal entre os diferentes modos de transporte deve analisar não apenas critérios de eficiência económica, mas também os custos ambientais e sociais associados ao transporte. Diversos estudos como o *Handbook on the External Costs of Transport* da CE (2019) demonstram que o transporte rodoviário apresenta custos externos consideravelmente superiores aos modos ferroviário e marítimo/fluvial, designadamente em termos de emissões de GEE, poluição atmosférica, sinistralidade e congestionamento.

A incorporação destes custos externos, através da aplicação do Princípio do *Polluter Pays*⁴, constitui um instrumento essencial para corrigir falhas de mercado e promover escolhas modais mais sustentáveis (OECD/IFT, 2019; *European Commission*, 2021). O conceito está bem estabelecido na literatura como um quadro prático e teórico para promover o transporte sustentável. Integra o planeamento de políticas, *insights* comportamentais e modelação de sistemas para incentivar mudanças em direção a modos de transporte ecológicos (Liu et al., 2017; Melo Cartaxo, 2020). Estudos recentes salientam que a transferência modal para modos de menor intensidade carbónica, em particular o ferroviário e o marítimo de curta distância, representa uma das estratégias mais eficazes para reduzir emissões no setor dos transportes, sendo especialmente relevante no transporte de mercadorias de média e longa distância (EEA, 2021; McKinnon, 2018).

Intermodalidade Logística – assenta na premissa de que a eficiência dos sistemas de transporte de mercadorias depende da integração coordenada de diferentes modos de transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou aéreo, de forma a otimizar o desempenho global das cadeias de abastecimento. Esta abordagem conceptual defende que a utilização combinada de modos complementares, suportada por unidades de carga padronizadas (como contentores), permite reduzir os custos logísticos totais e, simultaneamente, diminuir as emissões associadas ao transporte de mercadorias (Koba et al., 2024). De acordo com o relatório da *European Court of Auditors* (2023) que demonstra que o transporte intermodal, quando suportado por infraestruturas adequadas e sistemas de coordenação eficientes, otimiza as vantagens comparativas de cada modo, combinando a flexibilidade da rodovia com a eficiência energética e as economias de escala da ferrovia e do transporte marítimo.

Estudos como os de Bontekoning et al. (2004), evidenciam que os sistemas intermodais apresentam vantagens significativas em termos de produtividade, consumo energético e desempenho ambiental, quando comparados com cadeias logísticas exclusivamente rodoviárias. Do mesmo modo que a literatura recente sobre logística intermodal como por exemplo Rodrigue et al., (2020) tem alavancado sistemas e modelos de otimização e ferramentas de apoio à decisão capazes de melhorar a eficiência operacional e económica dos sistemas de transporte. Diversos estudos têm demonstrado que estas abordagens

⁴ OECD (2008), *The Polluter Pays Principle: Definition, Analysis, Implementation*, OECD Publishing, Paris. Os agentes responsáveis pela poluição devem suportar os custos das medidas necessárias para prevenir, controlar e reparar os danos ambientais por si causados.

contribuem simultaneamente para a redução de custos, a diminuição das emissões de carbono e a melhoria do desempenho global dos serviços logísticos (Krylatov & Raevskaya, 2022; Qu et al., 2016; Liu, 2024; Li, 2025). Neste âmbito, os métodos de decisão multicritério, como o PROMETHEE e o TOPSIS com ponderação por entropia, têm sido amplamente aplicados para avaliar alternativas de transporte intermodal com base em critérios económicos, ambientais e operacionais, permitindo uma análise comparativa robusta entre diferentes soluções logísticas (Stoilova, 2018; Wang et al., 2023).

Paralelamente, abordagens de natureza sistémica têm enfatizado a necessidade de integração funcional entre os vários modos de transporte — rodoviário, ferroviário e marítimo — através do desenvolvimento de redes intermodais articuladas, *hubs* logísticos e plataformas de consolidação de carga (Wiśnicki et al., 2017; Zhu & Hu, 2012). Autores como Gbadegoye (2025) e Li, (2025). destacam que a integração modal não só melhora o desempenho económico, como também contribui para a mitigação de impactos ambientais e para o reforço da resiliência das cadeias de abastecimento.

Estudos desenvolvidos pela CE (2020) e pelo *International Transport Forum* (OECD/ITF, 2021) evidenciam que a transferência modal para modos de menor intensidade carbónica depende de fatores estruturais críticos, entre os quais se destacam a existência de terminais intermodais bem localizados, a interoperabilidade técnica entre sistemas, a digitalização dos processos logísticos e a implementação de tecnologias de rastreamento e gestão integrada das cadeias de abastecimento. De acordo com Rodrigue (2020), a intermodalidade constitui um elemento estruturante da logística contemporânea, ao permitir “a articulação funcional entre modos de transporte distintos, garantindo continuidade física, documental e operacional ao longo da cadeia logística”. A Intermodalidade Logística sublinha, assim, que a sustentabilidade logística não depende apenas da escolha de modos menos poluentes, mas da conceção de cadeias de abastecimento integradas, flexíveis e tecnologicamente avançadas.

Economia Política da Sustentabilidade – realça o papel estruturante das políticas públicas e dos investimentos estratégicos na transformação dos sistemas de mobilidade logística europeus, instrumentos como a TEN-T, o Mecanismo Interligar a Europa (CEF) e o Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) constituem motores fundamentais de mudança estrutural, orientando a transição para um modelo de transporte mais eficiente, resiliente e ambientalmente sustentável (European Commission, 2021; European Parliament &

Council, 2021). Estas políticas não só incentivam a redução das emissões, mas também redefinem as vantagens competitivas entre Estados Membros, influenciando a localização de atividades logísticas, a especialização produtiva e a capacidade de cada país integrar cadeias de valor sustentáveis (Banister, 2019; Rodrigue, 2020). Relatórios recentes da Comissão e do Tribunal de Contas Europeu evidenciam que a revisão da TEN-T constitui uma oportunidade para reforçar a intermodalidade, melhorar a adequação da rede às necessidades de transporte sustentável e assegurar que a rede responde às exigências de um sistema de transporte compatível com os objetivos climáticos da União (*European Court of Auditors*, 2023; EC, 2023). Embora persistam desafios relacionados com atrasos na implementação, insuficiências nos terminais intermodais e falta de alinhamento entre Estados Membros. As políticas europeias não só corrigem externalidades ambientais, mas também redefinem as vantagens competitivas entre Estados Membros, influenciando a localização de atividades logísticas, a especialização produtiva e a capacidade de cada país incorporar cadeias de valor sustentáveis.

Estudos nacionais e percepções locais (Portugal)

Trabalhos e relatórios estatísticos desenvolvidos pela AMT (2023), documentam uma percepção partilhada entre operadores e utilizadores: o transporte ferroviário de mercadorias em Portugal tem potencial ambiental e económico, mas enfrenta limitadores operacionais, tais como: capacidade, pontualidade, tarifas de infraestrutura e limitadores de conectividade e de escala que penalizam a sua competitividade face à estrada. A Consulta Relativa aos Serviços de Transporte Ferroviário de Mercadorias (AMT, 2019/2020) e o relatório estatístico “Transporte Ferroviário em Portugal – 2023” são referências centrais para avaliar estes constrangimentos e as prioridades de intervenção, como a modernização da RFN, a eletrificação, as plataformas logísticas e as correções tarifárias.

Perspetivas recentes e lacunas da literatura

Autores como Thakur-Weigold, & Miroudot (2024) e Schwellnus et al. (2023) começam a aprofundar temas emergentes: a importância das cadeias logísticas resilientes pós-pandemia, a relação entre segurança geoeconómica e desenho das cadeias de abastecimento, e os instrumentos de política, (mercado de carbono, incentivos à intermodalidade). No entanto, persistem lacunas específicas para Portugal, nomeadamente estudos rigorosos de custo-benefício sobre a migração de bitola em

corredores prioritários, análises de sensibilidade sobre custos logísticos ao nível regional, e avaliações integradas das externalidades ambientais em diferentes cenários de política (*road-dominant* vs. *rail-shift*). A proposta de estudo ibérico e os novos requisitos de 2024/2025 apontam para a necessidade urgente de preencher essas lacunas com investigação coordenada.

Conclusão da revisão de literatura

A revisão de literatura indica claramente que a transição modal de rodovia para ferrovia constitui uma alavanca crucial para atingir metas climáticas e reduzir externalidades ambientais no transporte de mercadorias. Contudo, essa transição depende de decisões estruturais sobre interoperabilidade, investimento em infraestruturas e mecanismos de financiamento coordenados a nível europeu. Em Portugal, os relatórios nacionais e a proposta ibérica sublinham tanto o potencial ambiental e económico da ferrovia como os constrangimentos técnicos e institucionais, (bitola, capacidade, conectividade), que têm de ser resolvidos para que o país se alinhe de forma efetiva com as políticas de sustentabilidade da UE.

2 Metodologia

2.1 Problema de investigação

2.1.1 Quadro teórico

O presente estudo inclui-se no domínio da Economia dos Transportes e da Sustentabilidade Ambiental, articulando conceitos da economia verde, planeamento logístico e políticas públicas europeias. A literatura especializada (Beuthe & Jourquin, 2022; EEA, 2023) demonstra que a transição para modos de transporte sustentáveis depende concomitantemente de fatores económicos como custos e competitividade e de mecanismos institucionais, como regulação e planeamento estratégico.

A partir deste enquadramento teórico, compreende-se que o problema central do transporte de mercadorias na Europa não reside apenas na sua eficiência económica imediata, mas na incapacidade estrutural de assimilar os custos ambientais e de alinhar políticas nacionais com os objetivos de sustentabilidade europeus.

2.1.2 Problema principal de investigação

O problema de investigação que orienta este estudo pode ser formulado da seguinte forma:

De que modo o transporte de mercadorias por via terrestre na Europa, particularmente em Portugal, contribui para os objetivos de sustentabilidade económica e ambiental definidos pela UE, e em que medida o país se encontra alinhado ou divergente face às tendências europeias de transição modal e descarbonização?

Este problema central assenta no pressuposto de que o posicionamento de Portugal depende da capacidade de integrar o transporte ferroviário nas cadeias logísticas europeias, reduzir a dependência do transporte rodoviário e tirar partido dos instrumentos de financiamento e regulação comunitários.

2.1.3 Problemas específicos de investigação

A partir do problema principal, identificam-se os seguintes problemas específicos, que orientarão a análise:

1. Económico:

- Quais são os principais impactos económicos dos transportes de mercadorias por via terrestre na competitividade e nos custos logísticos de Portugal, em comparação com outros países europeus?
- Como é que a estrutura modal portuguesa afeta o desempenho económico do setor dos transportes e a produtividade nacional?

2. Ambiental:

- Qual é o peso relativo das emissões do transporte rodoviário e ferroviário nas emissões nacionais e europeias de CO₂?
- De que forma a promoção da ferrovia e da intermodalidade podem contribuir para a redução das emissões e das externalidades negativas associadas ao transporte terrestre?

3. Político-institucional:

- Em que medida as políticas públicas portuguesas (PNF, PNEC 2030, RNC 2050) se articulam com as políticas europeias (*Green Deal*, *Fit for 55*, TEN-T)?
- Quais são as barreiras institucionais e técnicas (infraestruturas, interoperabilidade, financiamento) que dificultam a convergência de Portugal com os objetivos europeus?

4. Comparativo:

- Como se posiciona Portugal relativamente a outros países europeus (Espanha, Alemanha, Polónia) no que respeita à transição modal e ao impacto económico-ambiental do transporte de mercadorias?
- Quais as boas práticas internacionais que podem servir de referência para a formulação de políticas nacionais mais eficazes?

Delimitação do estudo

O estudo incide sobre o transporte internacional de mercadorias por via terrestre, com foco nos modos rodoviário e ferroviário, abrangendo o período 2019–2025. O espaço geográfico de análise é a UE, com Portugal como caso principal e Espanha, Alemanha e Polónia como países de referência comparativa.

O âmbito do estudo é macro analítico, centrado em políticas públicas, indicadores económicos e ambientais e dinâmicas de transição modal. Não abrange transportes marítimos ou aéreos, exceto quando relacionados com a intermodalidade logística.

2.2 Objetivo principal do estudo

O objetivo geral deste estudo é analisar o impacto económico e ambiental dos transportes internacionais de mercadorias por via terrestre na Europa, avaliando o posicionamento de Portugal em relação aos restantes países europeus no contexto das políticas de sustentabilidade e descarbonização definidas pela UE.

Este objetivo principal procura entender de que forma o sistema de transportes português contribui ou limita o cumprimento das metas de sustentabilidade económica e ambiental, à luz das transformações estruturais que marcam a mobilidade de mercadorias no espaço europeu.

Resultados esperados

Espera-se que o estudo produza resultados que permitam:

- Demonstrar a correlação entre política modal e desempenho ambiental;
- Compreender o papel de Portugal na transição verde europeia dos transportes;
- Fornecer uma base teórica e empírica para recomendações de política pública, com impacto direto na competitividade logística e na sustentabilidade ambiental.

Os resultados deverão evidenciar que a modernização ferroviária e a integração europeia constituem fatores-chave para reduzir custos externos, aumentar a eficiência económica e contribuir para os compromissos climáticos da UE.

2.3 Objeto de investigação e metodologia aplicada

Objeto de investigação

O presente estudo centra-se na análise do impacto económico e ambiental dos transportes de mercadorias por via terrestre na Europa, com especial relevo no posicionamento de Portugal face aos restantes países europeus no contexto das políticas de sustentabilidade.

O objeto de investigação abrange a comparação entre os modos rodoviário e ferroviário em termos de eficiência económica e impacto ambiental; a avaliação das políticas

públicas e estratégias nacionais de mobilidade sustentável; e o grau de alinhamento de Portugal com as metas europeias de neutralidade carbónica e intermodalidade.

Metodologia aplicada

O estudo assume uma natureza descritiva, exploratória e comparativa, enquadrada numa abordagem qualitativa com suporte quantitativo secundário. O objetivo é compreender e interpretar as relações entre transporte, economia e ambiente no contexto europeu, privilegiando a análise documental, estatística e política. Este enquadramento permitirá compreender de que forma o país se insere na transição para um sistema de transporte de mercadorias mais sustentável, competitivo e alinhado com os objetivos ambientais da UE.

Segundo Flick (2018), a investigação qualitativa é apropriada quando se pretende interpretar fenómenos complexos e contextualizados, enquanto a abordagem quantitativa secundária referente a bases de dados institucionais e políticas permitem reforçar a credibilidade dos resultados através de dados estatísticos comparáveis (Eurostat, EEA, AMT, CE).

Esta combinação metodológica permite uma análise multidimensional, económica, ambiental e política, garantindo um olhar global sobre o impacto dos transportes terrestres nas políticas de sustentabilidade europeias.

Estratégia de investigação:

A estratégia metodológica adotada é uma análise de políticas públicas e desempenho setorial comparativo, estruturada em três níveis:

1. Análise documental e bibliográfica

- Revisão de literatura científica e técnica sobre transporte terrestre, sustentabilidade e descarbonização (2018–2025);
- Exame de relatórios oficiais da AMT (2019, 2023), IP (2024), CE (2021–2025) e EEA (2023–2024);
- Consulta de bases estatísticas (Eurostat, EEA Data Portal, INE).

2. Análise comparativa

- Comparação dos indicadores económicos e ambientais de Portugal com os de três países europeus (Espanha, Alemanha e Polónia);

- Utilização de métricas de desempenho: quota modal⁵ ferroviária (%), emissões de CO₂ (g/t·km), custos logísticos (% PIB), investimentos em infraestruturas (€/km).

3. Análise interpretativa

- Interpretação crítica dos resultados à luz dos quadros teóricos da transição modal, economia verde e intermodalidade;
- Identificação de fatores estruturais (infraestruturas, regulação, financiamento) que explicam diferenças entre países.

Recolha de dados:

Os dados utilizados são secundários, recolhidos em fontes oficiais e académicas. As principais fontes são:

- **Instituições europeias:** Eurostat (estatísticas de transporte e emissões), CE (Green Deal, Fit for 55, TEN-T Reports), EEA (dados ambientais);
- **Fontes nacionais:** AMT, IP, Ministério do Ambiente e Ação Climática, Instituto Nacional de Estatística (INE);
- **Estudos académicos e técnicos:** relatórios de universidades europeias, publicações científicas recentes (2020–2024) e os documentos fornecidos (e.g., *Proposta de Estudo Ibérico, Consulta Ferroviária, 2019; Transporte Ferroviário, 2023*).

Os dados recolhidos foram categorizados segundo quatro dimensões analíticas:

1. **Económica:** custos logísticos, competitividade, investimento e PIB setorial;
2. **Ambiental:** emissões, eficiência energética, consumo de combustível;
3. **Infraestrutural:** capacidade e modernização da rede ferroviária;
4. **Institucional:** políticas públicas, regulação e incentivos.

Tratamento e análise dos dados:

O tratamento de dados será realizado através de:

⁵ Quota modal corresponde à proporção do volume total de transporte realizado por um determinado modo de transporte relativamente ao conjunto dos modos disponíveis num sistema de transporte. Trata-se de um indicador habitualmente expresso em percentagem que permite avaliar a importância relativa de cada modo, (rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou aéreo), na movimentação de passageiros ou mercadorias. No transporte de mercadorias, a quota modal é geralmente calculada com base no número de toneladas-quilómetro (tkm) transportadas por cada modo em relação ao total transportado.

- **Análise comparativa descritiva**, utilizando indicadores de desempenho (quotas modais, emissões, custos);
- **Análise qualitativa de conteúdo**, baseada na metodologia de Bardin (2013), aplicada a documentos oficiais e políticas públicas;
- **Análise interpretativa transversal**, integrando resultados económicos e ambientais com as políticas nacionais e europeias.

Limitações da metodologia:

O estudo enfrenta algumas limitações e apesar dessas limitações, a combinação de fontes oficiais e literatura recente garante robustez analítica e validade científica para a discussão dos resultados.

- **Dependência de dados secundários**, o que pode implicar discrepância temporal ou inconsistências estatísticas entre países;
- **Carência de estudos empíricos recentes** sobre custos externos específicos de Portugal;
- **Complexidade técnica da comparação modal**, dada a diversidade de metodologias nacionais.

3 Impacto Económico

3.1 Impacto do transporte terrestre de mercadorias na economia portuguesa vs. média europeia

Em Portugal, de acordo com o relatório “*Estatísticas dos Transportes e Comunicações*” (2024), divulgado pelo INE, os principais modos de transporte de mercadorias em Portugal foram o rodoviário, com 119,8 milhões de toneladas transportadas, e o marítimo, com 79,1 milhões de toneladas. O transporte ferroviário movimentou 7,9 milhões de toneladas, enquanto o transporte aéreo permaneceu como o menos representativo, registando 237 mil toneladas nos aeroportos nacionais.

O transporte rodoviário registou uma redução de 8,4% face ao ano anterior (-8,8% em 2023), tendência que se refletiu igualmente numa diminuição de 11,0% nas toneladas-quilómetro (tkm) (-13,9% em 2023). No que respeita ao transporte marítimo, observou-se em 2024 um aumento de 4,6% no volume de mercadorias movimentadas, contrastando com a variação negativa registada em 2023 (-2,9%). No transporte ferroviário verificou-se uma diminuição de 8,1% no volume de mercadorias transportadas, invertendo o crescimento observado no ano anterior (+2,2% em 2023). As toneladas-quilómetro diminuíram 2,2% relativamente ao ano precedente (+3,2% em 2023). Por fim, no transporte aéreo, registou-se um aumento de 14,8% no volume de mercadorias movimentadas nos aeroportos nacionais face a 2023, valor que contrasta com a variação praticamente nula observada no ano anterior (+0,1% em 2023).

Unidade: 10³ Ton

Modo de transporte	2021	2022	2023	2024	Taxas de variação anuais		
					2022	2023	2024
Ferroviário (a)	9 100	8 372	8 555	7 858	-8,0%	2,2%	-8,1%
Rodoviário (b)	146 724	143 359	130 886	119 752	-2,3%	-8,8%	-8,4%
Marítimo (c)	77 283	77 899	75 619	79 091	0,8%	-2,9%	4,6%
Aéreo							
Aeroportos nacionais (c)	175	206	206	237	18,0%	0,1%	14,8%
Empresas nacionais de transporte aéreo	78	103	235	103	32,5%	126,9%	-56,2%

(a) Em 2023, o transporte de mercadorias em trânsito deixou de ser incluído no transporte total, tendo sido revista a série de 2020 a 2023 com base em igual critério.

(b) Apenas transporte efetuado em veículos nacionais, quebra de série em 2024

(c) Nos transportes marítimos e aéreos, na componente de transporte nacional, e para efeitos de melhor comparabilidade entre modos, consideraram-se apenas os movimentos de embarque

Quadro 1- Mercadorias Transportadas por modo de transporte, 2021-2024

Fonte: INE (2024)

Unidade: 10⁶ Tkm

Modo de transporte	2021	2022	2023	Taxas de variação anuais		
				2022	2023	2024
Ferroviário (a)	2 336	2 192	2 214	-6,1%	3,2%	-2,2%
Rodoviário (b)	32 074	31 556	27 170	-1,6%	-13,9%	-11,0%
Aéreo						
Empresas nacionais de transporte aéreo	380	615	588	61,8%	-4,3%	5,7%

(a) Em 2023, o transporte de mercadorias em tráfego terceiro deixou de ser incluído no transporte total, tendo sido revista a série de 2020 a 2023 com base em igual critério.

(b) Apenas transporte efetuado por veículos nacionais; quebra de série em 2024.

Quadro 2- Toneladas-quilometro por modo de transporte, 2021-2024

Fonte: INE (2024)

Na UE, o transporte de mercadorias continuou, em 2024, a ser assegurado essencialmente pelo modo rodoviário, que manteve a maior expressão em volume, representando 75,8% do total (valor idêntico ao registado em 2023), seguindo-se o transporte marítimo, com 16,6% (+0,1 p.p.), o transporte ferroviário, com 7,5% (-0,1 p.p.), e o transporte aéreo, que permaneceu residual, com 0,1%, tal como no ano anterior. Analisando em termos evolutivos, e excetuando o transporte aéreo de mercadorias, que registou um crescimento de 8,7% (+13,7 p.p.), todos os restantes modos de transporte apresentaram reduções no volume movimentado em 2024. O transporte ferroviário diminuiu 2,2% (+1,3 p.p. em 2023), enquanto o transporte rodoviário recuou 0,7% (+2,7 p.p. em 2023). O transporte marítimo registou igualmente uma variação negativa, com uma diminuição de 0,3% (+4,3 p.p. em 2023), (INE 2024).

Modo de Transporte	Quota Modal 2024 (%)	Variação da Quota Modal (p.p.)	Variação do Volume Transportado 2024 (%)	Variação do Volume Transportado 2023 (%)
Rodoviário	75,8	0	-0,7	2,7
Marítimo	16,6	0,1	-0,3	4,3
Ferroviário	7,5	-0,1	-2,2	1,3
Aéreo	0,1	0	8,7	13,7
Total	100	—	—	—

Quadro 3- Distribuição modal do transporte de mercadorias na União Europeia e evolução anual (2024)

Fonte: Adaptado de Instituto Nacional de Estatística (INE, 2024)

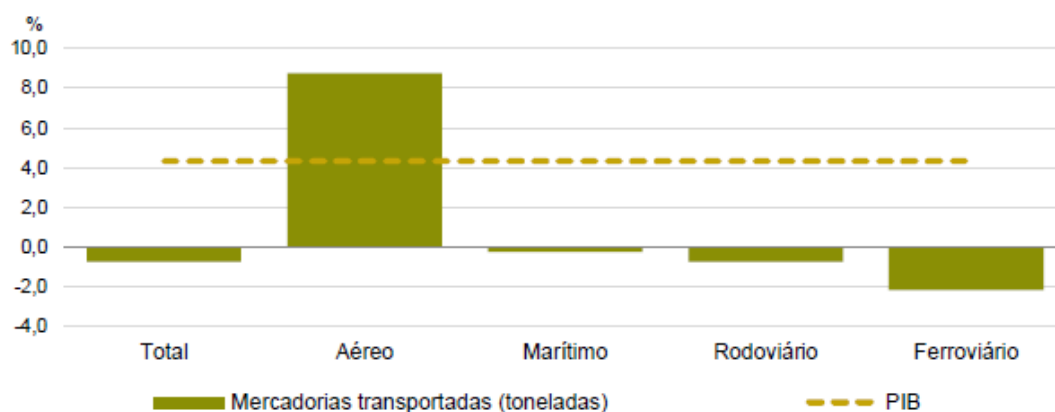


Gráfico 1- Taxa de variação anual do PIB e das mercadorias transportadas (toneladas) na UE27, por modo de transporte, 2024

Fonte: Eurostat

Em resumo, todos os modos de transporte de mercadorias, exceto o transporte aéreo, evidenciaram uma redução de atividade em 2024.

3.2 Custos logísticos do transporte rodoviário e potenciais ganhos decorrentes da transição modal

O transporte ferroviário é, em termos relativos, o modo de transporte com menor pegada carbónica por passageiro-quilómetro e por tonelada-quilómetro, beneficiando de progressos contínuos ao nível da eficiência energética e da crescente incorporação de fontes renováveis no mix elétrico nacional. Esta realidade reforça a atratividade da ferrovia enquanto instrumento de descarbonização do setor dos transportes, em consonância com os objetivos europeus de neutralidade climática e com as agendas nacionais de transição energética.

A persistência do transporte rodoviário de mercadorias em Portugal está associada a custos logísticos e económicos relevantes, ao passo que a transição modal para a ferrovia pode gerar ganhos significativos em eficiência sistémica, sustentabilidade e competitividade.

Em primeiro lugar, importa enquadrar a estrutura modal portuguesa. A AMT assinala que, em 2020, o transporte rodoviário representava 85,8% da repartição modal do transporte de mercadorias em Portugal, valor 8,4 pontos percentuais acima da média da UE. A mesma análise nota que o peso do transporte ferroviário de mercadorias em

Portugal mantém-se inferior ao padrão europeu, o que evidencia uma forte dependência da rodovia para a movimentação de carga quando comparado com a UE.

Esta predominância rodoviária gera custos logísticos de várias ordens. Num plano microeconómico, a dependência do modo rodoviário sujeita as cadeias logísticas a uma maior sensibilidade face ao valor dos combustíveis, à carência de motoristas, ao congestionamento, ao desgaste da infraestrutura viária e à volatilidade dos custos operacionais. Num plano macroeconómico, aumentam os chamados custos externos, as emissões, a poluição atmosférica, o ruído, os acidentes e o congestionamento, que não são integralmente refletidos no preço de mercado. O *Handbook on External Costs of Transport*, (2019) da CE é claro ao demonstrar que o transporte rodoviário reflete custos externos superiores aos do transporte ferroviário.

Esta diferença tem sido usada pela própria CE como argumento económico para esquemas de apoio à transferência modal. Numa decisão relativa a um regime de auxílio ao desvio de mercadorias da estrada para modos mais sustentáveis, a Comissão indicou que os custos externos médios do transporte rodoviário de mercadorias eram de 0,033 €/tonelada-km, face a 0,011 €/tonelada-km no transporte ferroviário, o que corresponde a uma diferença de 0,022 €/tonelada-km a favor da ferrovia. Esta diferença não revela automaticamente o custo logístico privado suportado por cada empresa, mas constitui uma medida robusta do ganho económico e social potencial associado à substituição do transporte rodoviário pelo ferroviário.

Em Portugal, este diferencial é especialmente relevante porque a concentração modal na rodovia significa que uma parte substancial do transporte terrestre de mercadorias continua dependente do modo com maiores custos externos. A AMT (2023) refere que a repartição modal portuguesa é dominada pelo transporte rodoviário, ao passo que na Europa o transporte ferroviário apresenta um peso superior. Esta divergência sugere que Portugal poderá estar a suportar um custo económico agregado mais elevado do que suportaria com uma estrutura modal mais equilibrada.

A transição modal para a ferrovia pode, assim, originar vários tipos de ganhos económicos. O primeiro prende-se com a redução dos custos externos sociais, sempre que fluxos de mercadorias, sobretudo de média e longa distância, sejam transferidos da estrada para a ferrovia, reduzem os impactos associados às emissões de GEE, à poluição atmosférica local, ao ruído, à sinistralidade e ao congestionamento. A CE tem reiterado

que o transporte rodoviário gera custos externos consideravelmente mais elevados do que o ferroviário, sendo exatamente esse diferencial que justifica políticas de apoio à ferrovia e à intermodalidade.

O segundo ganho económico resulta da maior eficiência para fluxos pesados, regulares e de longa distância, embora o transporte rodoviário sustente vantagens em flexibilidade e capilaridade, a ferrovia tende a revelar melhor desempenho económico quando aplicada a volumes elevados e a corredores consolidados, sobretudo quando articulada com terminais logísticos e soluções intermodais. A própria proposta da CE sobre transporte combinado sublinha que a função do quadro regulatório europeu é tornar o transporte intermodal com componente ferroviária mais competitivo face ao transporte exclusivamente rodoviário, especialmente quando os percursos rodoviários são longos e os custos ambientais são superiores.

O terceiro ganho surge com a competitividade logística e exportadora, uma maior utilização da ferrovia pode diminuir a vulnerabilidade do sistema logístico aos custos energéticos e aos constrangimentos operacionais da estrada, além de melhorar a ligação dos portos e plataformas logísticas aos corredores europeus. Em economias periféricas como a portuguesa, esta melhoria pode impactar diretamente na competitividade das exportações, especialmente nos setores industriais e agroindustriais que continuam subjugados às cadeias de abastecimento de grande escala. Embora os ganhos concretos dependam da qualidade da infraestrutura, da fiabilidade do serviço ferroviário e da integração com os portos e terminais, a lógica económica subjacente é clara: uma estrutura modal menos dependente da rodovia tende a ser mais resiliente e mais eficiente no longo prazo. Esta leitura é coerente com os documentos estratégicos portugueses e europeus que associam a ferrovia e a intermodalidade ao reforço da competitividade do transporte de mercadorias.

Existe ainda um quarto ganho, de natureza orçamental e patrimonial, associado a um menor desgaste relativo das infraestruturas rodoviárias, uma parte do custo económico da predominância rodoviária expressa-se na necessidade de manutenção e renovação mais intensa da rede viária, sobretudo em corredores de mercadorias com tráfego pesado. A deslocação de parte desses fluxos para a ferrovia pode diminuir pressões sobre a infraestrutura rodoviária, ainda que esse benefício dependa da escala efetiva da transferência modal e da distribuição territorial do tráfego.

Em Portugal, a forte preponderância do transporte rodoviário de mercadorias está relacionada com custos logísticos e socioeconómicos acrescidos, tanto pelo peso dos custos operacionais e da exposição a choques de energia e congestionamento como, sobretudo, pelos custos externos superiores do modo rodoviário. Em contrapartida, a transição modal para a ferrovia pode originar ganhos económicos relevantes, traduzidos na redução dos custos externos, na maior eficiência do transporte de grandes volumes em média e longa distância, no reforço da competitividade logística e exportadora e na diminuição da pressão sobre a infraestrutura rodoviária.

3.3 Contributo dos transportes para a competitividade das exportações e coesão territorial

As infraestruturas, os transportes e as comunicações constituem instrumentos coletivos ao serviço da sociedade e da economia. Não configuram um fim em si mesmos, mas sim meios fundamentais para a prossecução de objetivos mais amplos de desenvolvimento. O investimento realizado nestes domínios tem como objetivo promover a melhoria das condições de vida das populações, potenciar as atividades económicas, fomentar a criação de emprego e estimular a geração de riqueza. Por essa razão, devem igualmente pautar-se por critérios de sustentabilidade económico financeira, contribuir para o reforço da coesão social e territorial e mitigar as disparidades que ainda persistem. Uma parte substancial do desenvolvimento económico encontra-se estreitamente associado à qualidade das infraestruturas, quer no domínio das comunicações, quer no âmbito dos transportes e da logística, tornando, por isso, indispensável uma adequada planificação do investimento, de natureza seletiva e reprodutiva, preferencialmente articulada com a iniciativa privada, de modo a reduzir os riscos assumidos pelo Estado.

O setor dos transportes apresenta, em Portugal, uma importância estrutural para a competitividade das exportações e para a promoção da coesão territorial, constituindo um dos pilares fundamentais da integração económica do país no espaço ibérico e europeu. Esta centralidade decorre, em larga medida, da posição geográfica periférica de Portugal no contexto europeu, bem como da persistência de assimetrias territoriais internas, que tornam particularmente importante a existência de um sistema de transportes eficiente, articulado e territorialmente equilibrado. Neste sentido, o Acordo de Parceria Portugal 2030 salienta que, face à posição periférica do país e ao modelo de desenvolvimento marcado por fortes assimetrias territoriais, a redução dos tempos de transito e dos custos

associados ao transporte de pessoas e de mercadorias é crítica para os objetivos de coesão e de competitividade territorial à escala nacional e regional. O mesmo documento defende, por isso, o apoio ao desenvolvimento de um sistema de transportes que potencie simultaneamente a coesão territorial, a mobilidade sustentável e a competitividade do transporte de mercadorias.

No domínio da competitividade externa, os transportes desempenham um papel preponderante na eficiência das cadeias logísticas e na capacidade de inserção internacional das empresas portuguesas. A ligação entre redes rodoviárias, ferroviárias, portuárias e logísticas influencia diretamente os custos de contexto suportados pelas empresas exportadoras, a previsibilidade dos tempos de entrega, a fiabilidade do abastecimento e a capacidade de aceder de forma competitiva aos mercados internacionais. Esta relação é especialmente sensível numa economia fortemente aberta ao exterior e dependente de fluxos internacionais de bens, como a portuguesa. A este respeito, o Banco de Portugal, no estudo “*Modos de transporte no comércio internacional português: uma análise ao nível da empresa*” (2024), revela que as escolhas relativas ao modo de transporte dependem de variáveis como a distância, o tempo de trânsito, os custos de transporte e as características dos bens e das empresas, sublinhando que esses fatores influenciam diretamente a organização do comércio internacional português. A evidência apresentada por esta investigação permite concluir que a eficiência do sistema de transportes não constitui apenas uma questão operacional, mas antes uma variável económica com implicações na produtividade, na internacionalização e na capacidade concorrencial das empresas. A diminuição dos custos logísticos e dos tempos de trânsito potencia a competitividade-preço e a competitividade não-preço, na medida em que melhora a fiabilidade das entregas, reduz o risco de ruturas nas cadeias de abastecimento e facilita a integração das empresas portuguesas em redes transnacionais de produção e distribuição. Deste modo, os investimentos em infraestruturas de transporte, nomeadamente nas ligações ferroviárias internacionais, nos portos, nas plataformas logísticas e nos corredores multimodais, assumem um papel decisivo na valorização da base exportadora nacional e no reforço da atratividade económica do território.

A contribuição dos transportes para a competitividade das exportações não se limita, contudo, à diminuição direta dos custos, manifesta-se igualmente através do melhoramento da conectividade territorial e da integração funcional entre regiões produtoras, centros logísticos, zonas industriais, portos marítimos e fronteiras terrestres.

O programa Portugal 2030, que materializa o acordo de parceria estabelecido entre Portugal e a CE, reconhece expressamente que o investimento em infraestruturas e acessibilidades deve contribuir para a inserção dos territórios nacionais nos mercados interno e internacional, valorizando corredores estratégicos de mobilidade e mercadorias. Neste quadro, assumem especial relevância as ligações ferroviárias e logísticas associadas à fachada atlântica e à fronteira espanhola, uma vez que permitem reforçar a articulação de Portugal com os principais eixos europeus de circulação de mercadorias e reduzir o efeito de periferia económica que tradicionalmente penaliza o país.

Paralelamente, o setor dos transportes exerce uma função essencial na promoção da coesão territorial. A acessibilidade constitui um fator determinante de inclusão económica, social e institucional, impactando a capacidade dos territórios de atrair investimento, fixar população, assegurar o acesso ao emprego, à saúde, à educação e a outros serviços essenciais. Em Portugal, onde continuam a existir desequilíbrios significativos entre o litoral e o interior, bem como entre áreas metropolitanas e territórios de baixa densidade, a qualidade da oferta de transportes assume particular importância enquanto instrumento de redução de assimetrias regionais. O Acordo de Parceria Portugal 2030 associa expressamente o desenvolvimento do sistema de transportes à promoção da coesão territorial, entendendo-o como condição necessária para reforçar a competitividade territorial e otimizar a mobilidade sustentável das populações.

Esta perspetiva é consolidada pela análise da AMT, que tem enfatizado a relevância dos transportes na resposta aos desafios específicos dos territórios de baixa densidade. Num estudo dedicado à mobilidade nesses territórios, a AMT identifica que o interior do país é servido por infraestruturas e serviços de transporte em grau significativamente inferior ao verificado nas zonas litorais, situação que agrava fenómenos de isolamento, dependência do transporte individual e desigualdade no acesso a oportunidades económicas e sociais. A mesma entidade assinala, ainda, que soluções de mobilidade mais flexíveis e adaptadas às características demográficas e territoriais destes espaços podem contribuir para a inclusão, para a racionalização de custos e para a sustentabilidade dos sistemas de transporte.

Neste contexto, a coesão territorial não deve ser entendida apenas como uma questão de proximidade física, mas antes como uma condição de integração funcional dos territórios nas dinâmicas nacionais e europeias de desenvolvimento. Uma rede de transportes eficiente e equilibrada contribui para mitigar desigualdades espaciais, elevar a

conectividade entre centros urbanos e regiões periféricas e criar condições mais equitativas para o desenvolvimento económico. Tal é particularmente relevante em territórios de baixa densidade, onde a insuficiência de acessibilidades pode comprometer a competitividade empresarial, acelerar processos de despovoamento e limitar o acesso das populações a bens e serviços essenciais, por essa razão, as políticas públicas de transporte em Portugal têm vindo a reconhecer que o investimento em acessibilidade, intermodalidade e mobilidade sustentável constitui um impacto que transcende o setor, repercutindo-se na coesão social, no ordenamento do território e na capacidade de valorização económica das regiões.

Desde 1974 até 2022 foram desativadas quase 30% das linhas ferroviárias, em 1974 Portugal tinha 3563 km de linhas de comboio em exploração, em 2022 a extensão da rede ativa caiu para 2527 km. Segundo dados da IP (2023), Portugal tem hoje 2525 km de extensão de via-férrea, dos quais 1792 km eletrificados. A análise da figura 1 evidencia que o declínio da rede ferroviária foi particularmente acentuado nas décadas de 1980 e 1990, período que coincidiu com o encerramento de diversos ramais e linhas secundárias, com especial incidência nas linhas de via estreita, nomeadamente as linhas do Linha do Tua, do Linha do Tâmega e do Linha do Corgo. Enquanto em 1974 a malha ferroviária nacional apresentava um nível mais elevado de conectividade regional, o panorama observado em 2022 revela uma rede substancialmente mais concentrada no litoral e, em particular, no eixo estruturante Porto–Lisboa. Esta reconfiguração territorial resultou na exclusão de extensas áreas do interior do país do sistema ferroviário, comprometendo a sua acessibilidade e coesão territorial.

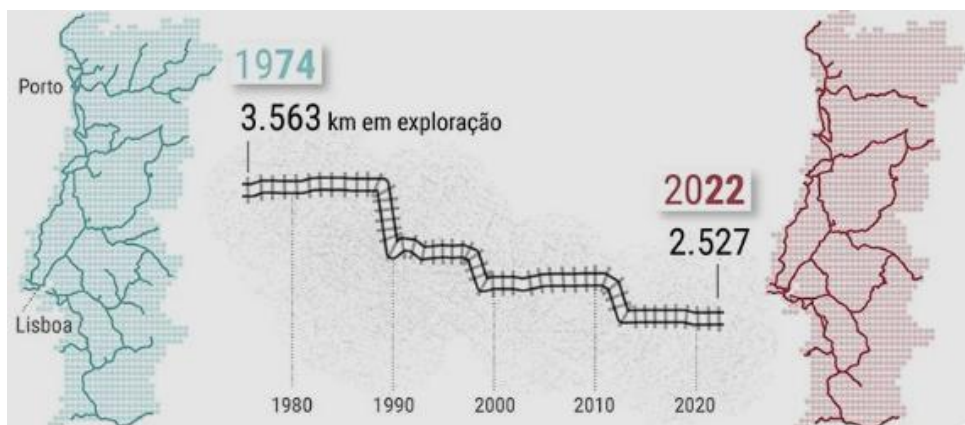


Figura 1- Evolução das linhas férreas em km de exploração de 1974 a 2022

Fonte: Pordata

Importa ainda sublinhar que a relação entre transportes, exportações e coesão territorial é cumulativa e interdependente, os investimentos em corredores ferroviários, ligações portuárias, acessibilidades rodoviárias e plataformas logísticas podem, ao mesmo tempo, melhorar a eficiência exportadora e reforçar a integração territorial. O Portugal 2030 evidencia, por exemplo, o contributo dos investimentos realizados e em curso em linhas como a Beira Alta, Beira Baixa e Linha do Minho para o reforço da inserção territorial de Portugal, com conexões à frente atlântica e à fronteira espanhola, fomentando a coesão e a competitividade territorial dos territórios de baixa densidade, esta formulação reforça que as infraestruturas de transporte produzem efeitos económicos que não se esgotam nos principais centros urbanos ou nos grandes corredores de mercadorias, podendo também atuar como mecanismos de reequilíbrio territorial e de valorização do interior.

Os transportes em Portugal, constituem um fator estratégico de competitividade das exportações e de coesão territorial, por um lado, a eficiência das infraestruturas e dos serviços de transporte diminuem custos logísticos, encurtam tempos de trânsito, melhoram a fiabilidade das cadeias de abastecimento e reforçam a capacidade concorrencial das empresas nos mercados externos, por outro, a melhoria das acessibilidades e da mobilidade contribuem para a integração dos territórios de baixa densidade, para a redução de disparidades regionais e para a consolidação de um modelo de desenvolvimento territorialmente mais equilibrado. Assim, o setor dos transportes deve ser entendido não apenas como suporte funcional da mobilidade, mas como um instrumento estruturante de desenvolvimento económico, inserção internacional e coesão territorial.

O mapa apresentado na Figura 2 demonstra de forma detalhada, a rede de terminais ferroviários de mercadorias, incluindo terminais operados pela CP – Comboios de Portugal, terminais de natureza privada e ligações diretas a infraestruturas portuárias. O referido mapa destaca, igualmente, as principais linhas internacionais destinadas ao transporte de mercadorias, bem como aquelas que, à data, se encontravam temporariamente suspensas. Adicionalmente, é evidenciada a conectividade entre relevantes polos industriais e logísticos, designadamente o Porto de Sines, o Porto de Setúbal e o Entroncamento, enquanto nó estruturante da rede ferroviária nacional. A rede em análise integra, assim, uma multiplicidade de tipologias de infraestruturas ferroviárias vocacionadas para o transporte de mercadorias em Portugal, refletindo a sua complexidade funcional e operacional.



Figura 2- Mapa ferroviário do serviço de mercadorias da CP para o ano de 2006

Fonte: CP Comboios de Portugal

A Figura 3 apresenta um mapa atualizado da rede de terminais ferroviários e das respetivas ligações diretas às infraestruturas portuárias. A análise comparativa evidencia que, do ponto de vista visual e estrutural, praticamente não se registaram alterações significativas ao longo das últimas duas décadas.

- CORREDOR INTERNACIONAL NORTE
- CORREDOR INTERNACIONAL SUL
- CORREDOR NORTE - SUL
- Linha do Oeste
Linha de Cascais
Linha do Algarve

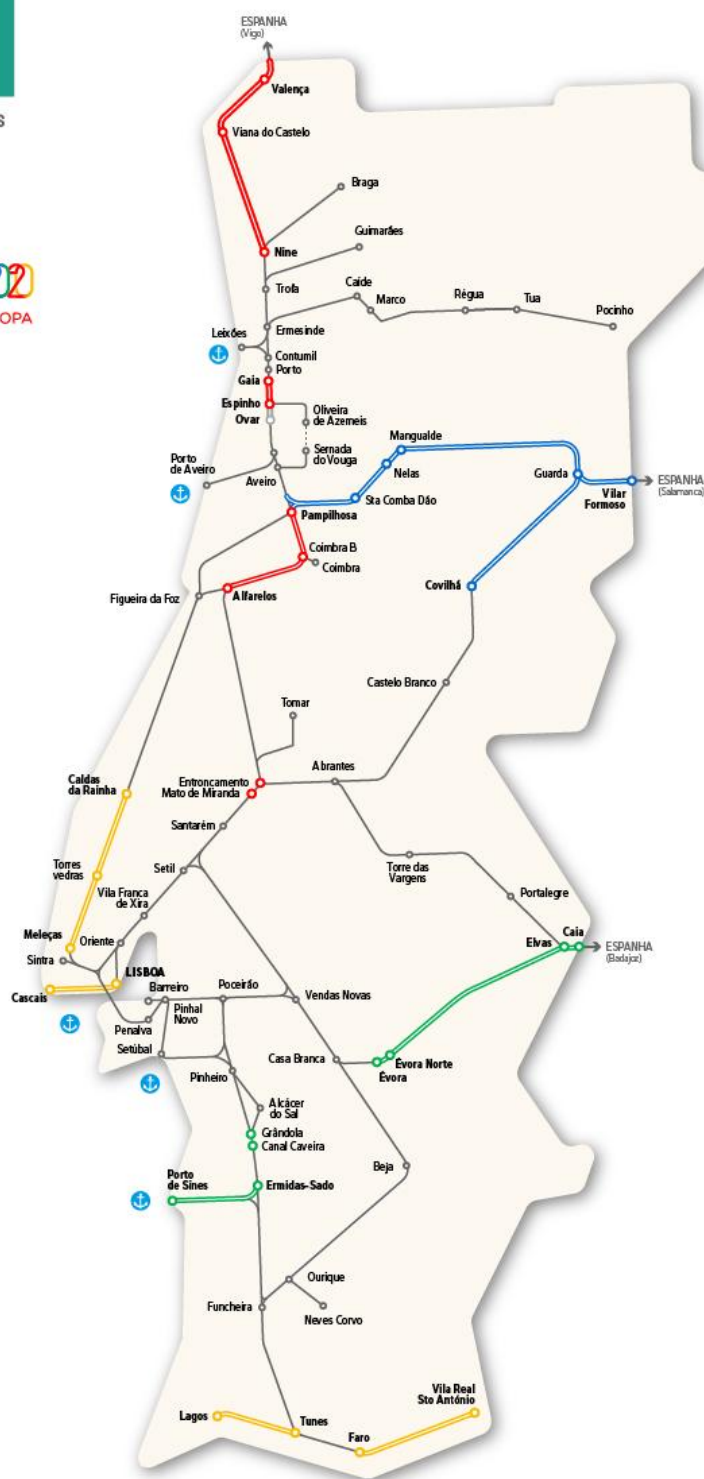


Figura 3- Investimentos ferroviários, Infraestruturas de Portugal 2024

Fonte: Infraestruturas de Portugal 2024

CAPÍTULO IV – IMPACTO AMBIENTAL

4 Impacto Ambiental

4.1 Emissões de CO₂ associadas aos modos rodoviário e ferroviário em Portugal e na União Europeia

Em Portugal e na UE, o modo rodoviário apresenta emissões de CO₂ e de GEE manifestamente superiores às do modo ferroviário, quer em termos absolutos no sistema de transportes, quer em termos relativos por unidade transportada, no gráfico 2 podemos verificar que o transporte rodoviário apresenta entre 2 e 5 vezes mais emissões de CO₂ por tonelada transportada do que o modo ferroviário, na análise comparativa entre os dois modos de transporte no período entre 2019 e 2023.

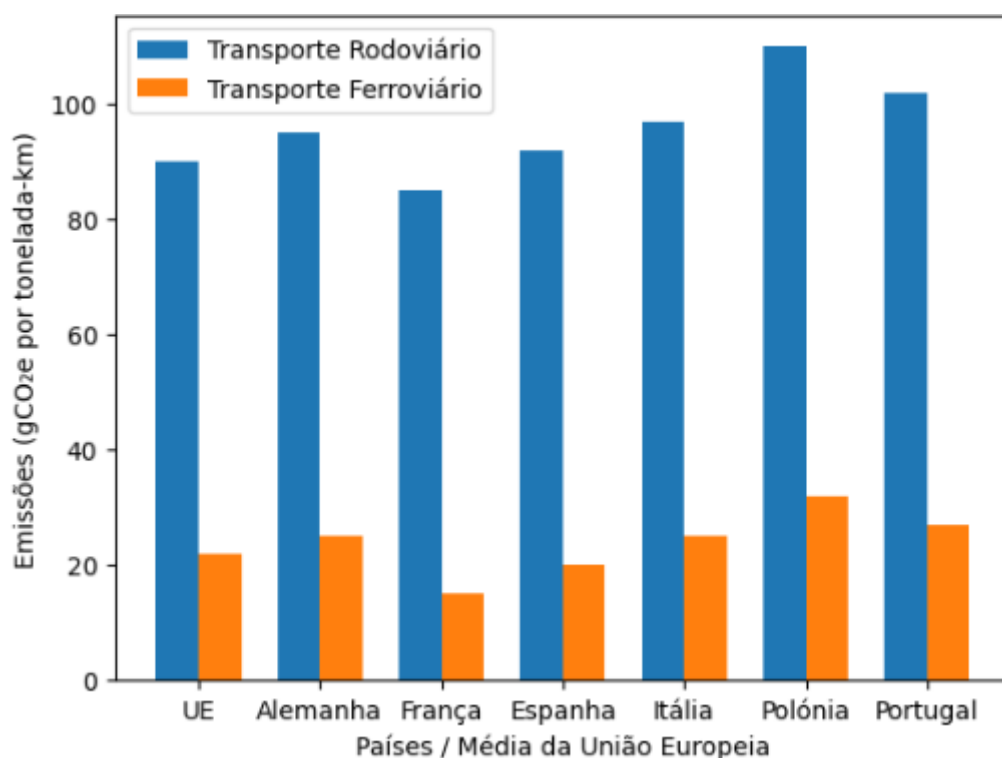


Gráfico 2- Comparação das emissões de CO₂ por modo de transporte no transporte de mercadorias (2019-2023)

Fonte: European Environment Agency de 2024

Em Portugal, a Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (AMT) indica que, em 2021, o setor dos transportes foi responsável por 28,2% do total das emissões de CO₂, tendo o transporte rodoviário sido causador de 64% das emissões do setor dos transportes. No mesmo documento, a AMT assinala ainda que o setor ferroviário contribuía, em 2015, com apenas cerca de 0,3% para o total das emissões nacionais de CO₂, representando sensivelmente cerca de 1% das emissões de CO₂ do setor dos transportes. Estes dados

evidenciam uma diferença muito expressiva entre o peso emissor do modo rodoviário e o reduzido contributo do modo ferroviário no contexto nacional.

Esta leitura é coerente com a informação constante no Inventário Nacional de Emissões GEE de 2025, da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que comprova o peso estruturalmente elevado do setor dos transportes nas emissões nacionais e enquadra a descarbonização da mobilidade como uma prioridade da política climática portuguesa. Embora o inventário trate o setor dos transportes de forma agregada, a sua articulação com os dados da AMT permite sustentar, com base institucional, que o principal foco emissor continua a situar-se no transporte rodoviário, ao passo que a ferrovia permanece como um modo comparativamente menos intensivo em carbono.

O gráfico 3 analisa a evolução das emissões dos transportes em Portugal no período entre 1990 e 2023, fortemente condicionado pelo predomínio do tráfego rodoviário, sendo o que registou o maior aumento de emissões de GEE, evidenciando um acréscimo de 68,6% no período em análise (APA, 2025). Após um crescimento contínuo das emissões até ao início dos anos 2000, observou-se uma fase de relativa estabilização, seguida de uma trajetória de decréscimo a partir de 2005. Contudo, a partir de 2013 verificou-se uma inversão desta tendência, com um novo aumento das emissões do setor, apenas interrompido em 2020 devido ao impacto significativo das medidas de resposta à pandemia de COVID-19.

Desde então, as emissões associadas ao setor dos transportes têm vindo a aumentar de forma consistente, ultrapassando em 2023 os níveis registados no período pré-pandemia. Importa ainda salientar que, em 2023, todos os modos de transporte registaram um crescimento das emissões face ao ano anterior, reforçando a tendência ascendente observada no setor.

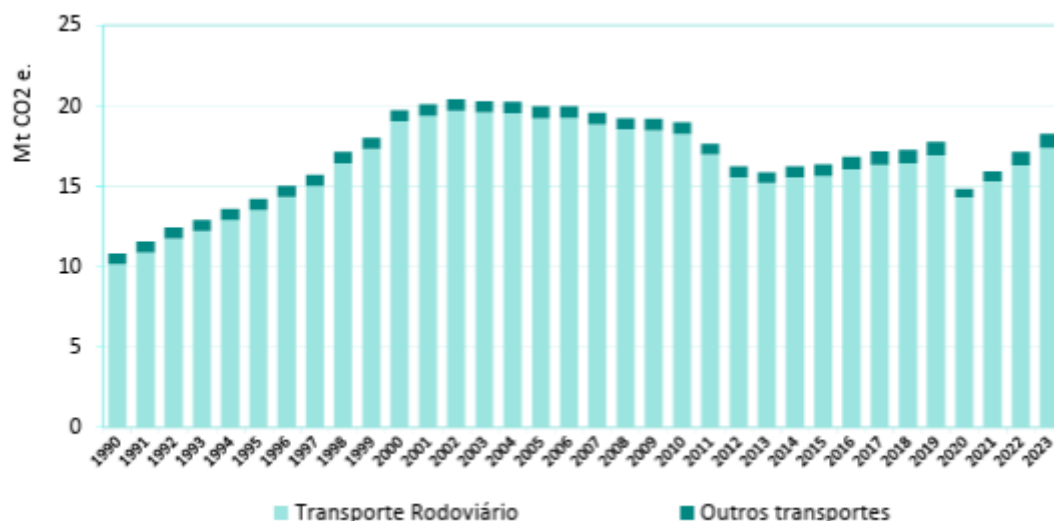


Gráfico 3- Evolução das emissões dos transportes em Portugal (1990-2023)

Fonte: Inventário Nacional de Emissões GEE de 2025

Numa análise mais detalhada ao caso português, verifica-se que, dos 95,4% de emissões associadas ao transporte rodoviário, mais de metade corresponde ao transporte em veículos ligeiros de passageiros. Já os veículos ligeiros de mercadorias e os pesados representam, em conjunto, uma proporção inferior a 38% das emissões totais do modo rodoviário. Apesar desta distribuição interna, o contraste entre o impacto ambiental do transporte rodoviário e o do transporte ferroviário permanece particularmente evidente. Para um país comprometido com metas ambiciosas de descarbonização a alcançar num horizonte temporal próximo, a disparidade entre ambos os modos, não deixa margem para dúvidas: o transporte ferroviário constitui a única via tecnicamente viável e ambientalmente consistente para assegurar o cumprimento dos objetivos estabelecidos pela UE no domínio da redução de emissões.

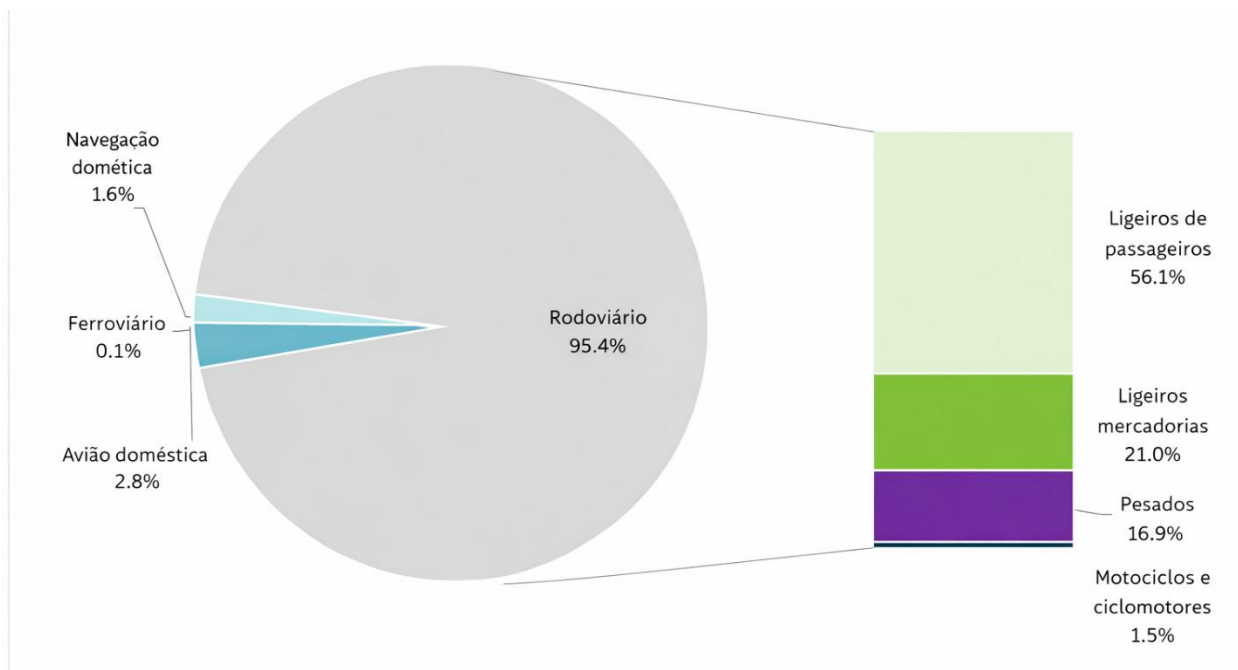


Figura 4- Emissões GEE do sector dos transportes em Portugal 2023

Fonte: Inventário Nacional de Emissões GEE de 2025

No plano da UE, a EEA indica que o transporte rodoviário continua a representar a maior parcela das emissões totais do setor dos transportes. Segundo dados da EEA de 2023 o transporte rodoviário foi responsável por cerca de 73% do total de emissões de GEE, seguido pelo transporte aéreo com aproximadamente 15% e pelo transporte marítimo com cerca de 12%, o modo ferroviário apresenta um contributo residual de 0,3%, confirmando o seu papel enquanto modo de transporte com menor intensidade carbónica no contexto europeu. Contudo, a maioria das medidas adotadas e previstas a nível europeu incide precisamente sobre este modo de transporte, nomeadamente através das metas de redução de emissões estabelecidas nos regulamentos aplicáveis a veículos ligeiros e pesados, bem como de um conjunto alargado de outras iniciativas regulatórias e tecnológicas.

As maiores subidas previstas até 2030 dizem respeito à aviação e ao transporte marítimo internacional, prolongando a tendência de crescimento das emissões observada desde 1990 nestes dois modos. Dado o declínio projetado para as emissões do transporte rodoviário, antecipa-se que a aviação e o transporte marítimo venham a representar uma proporção crescente das emissões totais do setor dos transportes nos próximos anos. As projeções indicam que estes níveis se manterão relativamente estáveis nos próximos anos, sendo apenas esperado um decréscimo significativo nas emissões do transporte rodoviário.

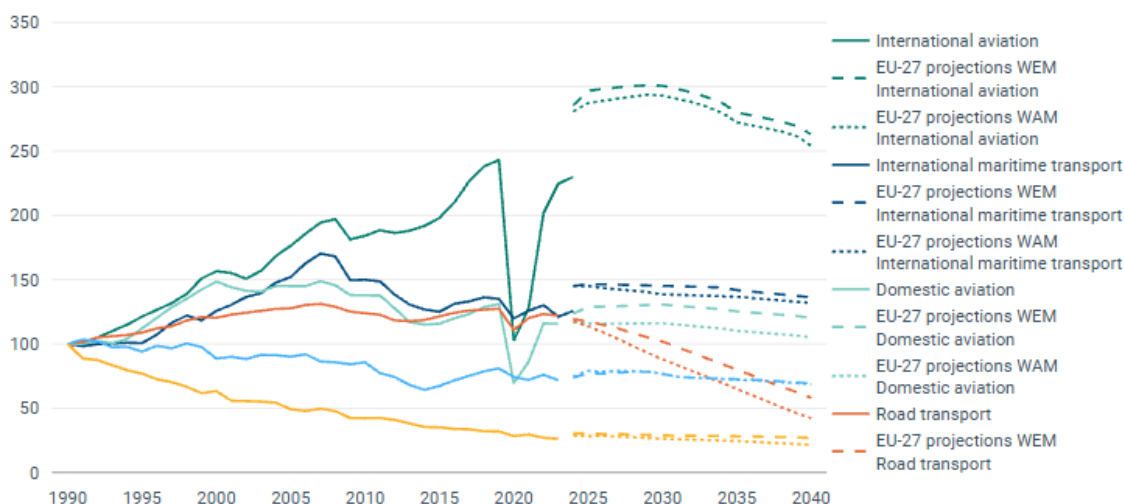


Gráfico 4- Emissões de GEE provenientes dos transportes na UE, por modo de transporte e cenário futuro

Fonte: European Environment Agency - *Greenhouse gas emissions from transport in Europe* publicado a 06 Nov 2025

Quando a comparação é feita em termos relativos por unidade transportada, o diferencial entre rodovia e ferrovia torna-se ainda mais profundo. A EEA (2021) afirma que: “*rail and waterborne transport have the lowest emissions per kilometre and unit transported*”, enquanto os modos rodoviário e aéreo apresentam emissões claramente superiores. Esta conclusão aplica-se tanto ao transporte de passageiros como ao transporte de mercadorias, reforçando o entendimento de que a ferrovia constitui um dos modos motorizados mais eficientes em termos climáticos.

A mesma evidência é sustentada por estudos estatísticos da *European Environment Agency* (2024) relativos às emissões específicas de CO₂ por tonelada-quilómetro, nos quais se verifica que, no transporte de mercadorias, o modo ferroviário apresenta valores substancialmente inferiores aos do transporte rodoviário ao longo do período analisado. Embora essa série histórica tenha sido inicialmente publicada para anos anteriores, a página foi atualizada em 2024 e continua a ser utilizada como referência descritiva da diferença estrutural entre os modos de transporte.

O transporte motorizado na UE atingiu aproximadamente 3.433 mil milhões de toneladas-quilómetro (tkm) em 2023. Este valor representa um aumento de 43% face a 1995, apesar dos impactos negativos decorrentes da recessão económica de 2009 e em menor escala, da pandemia de COVID-19. No período entre 1995 e 2023, o transporte de mercadorias registou uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 1,3%, ao

longo de 28 anos. Tendo o transporte rodoviário de mercadorias na UE alcançado em 2023 um novo máximo histórico de 1.807 mil milhões de tkm, o que corresponde a um crescimento acumulado de 60,4% desde 1995. O modo rodoviário mantém uma posição claramente dominante, representando 52,6% do total de mercadorias transportadas na UE, o que traduz um aumento de 5,7 pontos percentuais entre 1995 e 2023.

Indicador	1995	2023	Variação 1995–2023
Transporte motorizado total (mil milhões tkm)	≈ 2.401	3.433	43,00%
Taxa de crescimento anual composta (CAGR)	—	—	1,30%
Transporte rodoviário (mil milhões tkm)	≈ 1.127	1.807	60,40%
Quota modal do transporte rodoviário (%)	46,90%	52,60%	+5,7 p.p.
Participação do transporte rodoviário no total do transporte de mercadorias	Predominante	Dominante	Reforço da posição dominante

Quadro 4- Evolução do transporte de mercadorias na União Europeia (1995–2023)

Fonte: Adaptado de European Environment Agency (EEA, 2024) e Eurostat (2024)

A atividade de transporte ferroviário de mercadorias apresentou oscilações ao longo do período analisado. O setor atingiu um pico de cerca de 432 mil milhões de tkm em 2018, (ligeiramente acima do nível registado em 2007), situando-se em aproximadamente 396 mil milhões de tkm em 2023. Este valor representa um crescimento de 5,6% desde 1995. O transporte ferroviário constitui o terceiro modo mais relevante no setor das mercadorias, correspondendo a 11,5% do total de toneladas-quilómetro em 2023.

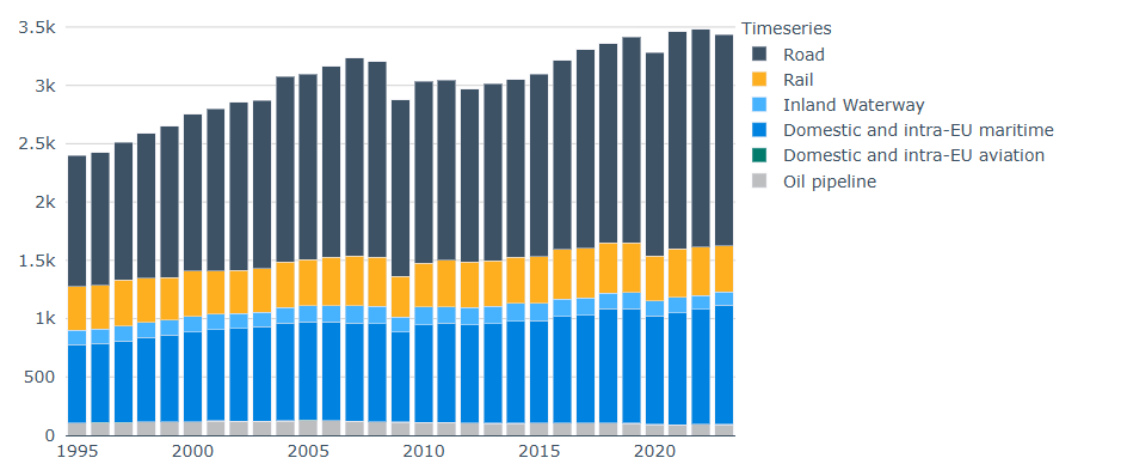


Gráfico 5- Actividade de transporte de mercadorias para os diferentes modos de transporte na UE-27 ton/km

Fonte: European Environment Agency dados de fevereiro 2026

De acordo com os cenários FF55-MIX e *Clean Energy Technology Observatory 2024* (CETO), prevê-se que esta predominância do transporte rodoviário se mantenha no futuro próximo. As projeções indicam que, em 2030, serão percorridos entre 2.027 mil milhões e 2.310 mil milhões de tkm, o que representa um aumento de 24,5% a 40% face a 2015. Estima-se ainda que, em 2030, entre 67,6% e 72,4% das mercadorias continuarão a ser transportadas por via rodoviária.

Assim, a literatura institucional disponível permite recolher três conclusões principais. Em primeiro lugar, em Portugal, o transporte rodoviário concentra a maior parcela das emissões associadas ao setor dos transportes, ao passo que a ferrovia tem um peso residual no total nacional. Em segundo lugar, na UE, o padrão é semelhante: o transporte rodoviário é, de longe, o principal emissor dentro do setor dos transportes, enquanto a ferrovia surge como uma alternativa de muito menor intensidade carbónica. Em terceiro lugar, quando se mede o impacto por passageiro-quilómetro ou por tonelada-quilómetro, a ferrovia revela vantagens comparativas robustas face à rodovia, o que sustenta tecnicamente as políticas de transferência modal e de promoção do transporte ferroviário.

Podemos assim concluir que a evidência proveniente de fontes oficiais portuguesas e europeias demonstram que o modo rodoviário permanece como o principal responsável pelas emissões de CO₂ e de GEE no setor dos transportes, tanto em Portugal como na UE, ao passo que o modo ferroviário apresenta uma intensidade carbónica significativamente inferior. Esta diferença manifesta-se quer na repartição das emissões setoriais, quer nos indicadores relativos por unidade transportada, legitimando a ferrovia como instrumento central das estratégias de descarbonização da mobilidade e do transporte de mercadorias.

4.2 Potencial de redução de emissões através do reforço da ferrovia e da intermodalidade

O potencial de redução de emissões através do reforço da ferrovia e da intermodalidade é elevado, embora dependa da escala da transferência modal, da qualidade da infraestrutura, da eletrificação, da integração logística e da competitividade operacional do serviço ferroviário. Relatórios da EEA (2021), evidenciam que a deslocação de fluxos de passageiros e, sobretudo, de mercadorias da rodovia para a ferrovia pode contribuir de forma material para a descarbonização do setor dos transportes em Portugal e na UE.

No plano europeu, a Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente da CE estabelece como objetivo de referência a necessidade de o sistema de transportes da União reduzir

as suas emissões em 90% até 2050, no contexto do Pacto Ecológico Europeu. Nesse enquadramento, a Comissão associa explicitamente esse objetivo ao reforço do transporte ferroviário e da mobilidade multimodal, propondo, entre outras metas, a duplicação do tráfego ferroviário de mercadorias até 2050 e a triplicação do tráfego de alta velocidade. Esta diretriz revela que, para as instituições europeias, o aumento da quota ferroviária não é um elemento acessório, mas uma das alavancas centrais da mitigação climática no setor dos transportes.

A justificação técnica para esta prioridade é clara: a ferrovia apresenta emissões específicas muito inferiores às da rodovia por unidade transportada, especialmente quando eletrificada e integrada em cadeias intermodais eficientes. A EEA tem reiterado que os modos ferroviário e marítimo apresentam as menores emissões por quilómetro e por unidade transportada entre os modos motorizados, razão pela qual a transferência modal para a ferrovia constitui uma via especialmente relevante para a redução das emissões do transporte de mercadorias. A mesma entidade sublinha, em análise recente sobre a atividade de transporte de mercadorias, que a intensificação do papel da ferrovia é um instrumento importante para tornar o sistema logístico europeu mais sustentável.

No caso português, este tema assume particular interesse em virtude da forte predominância do transporte rodoviário de mercadorias. O Portugal 2030 reconhece a necessidade de desenvolver uma rede de transportes “resiliente às alterações climáticas, inteligente, segura, sustentável e intermodal”, enquadrando o reforço ferroviário como parte integrante da resposta nacional aos objetivos climáticos e de coesão. Paralelamente, o Plano Nacional de Investimentos 2030 e os programas ferroviários em curso partem do pressuposto de que o reforço da capacidade, da eficiência e da interoperabilidade da rede ferroviária é essencial para aumentar a quota de mercado da ferrovia e, por essa via, reduzir a dependência de modos de transporte mais intensos em carbono.

Também em Portugal, a AMT tem associado os investimentos ferroviários à melhoria da eficiência do transporte de mercadorias, designadamente através do aumento da capacidade da rede, da redução dos custos de transporte, da redução dos tempos e trajetos e da melhoria da fiabilidade. Embora estes objetivos sejam regularmente formulados em termos operacionais e económicos, eles têm um efeito climático indireto pertinente, ao tornar a ferrovia mais competitiva face à rodovia, aumentam o potencial de transferência modal e consequentemente, de redução de emissões. Em termos de política pública, isto significa que investir em ferrovia produz benefícios ambientais não apenas pelo menor

fator de emissão intrínseco do modo ferroviário, mas também por criar condições para deslocar tráfego atualmente realizado por camião para soluções ferroviárias ou intermodais.

A intermodalidade intensifica esse potencial, porque permite harmonizar a eficiência energética e carbónica da ferrovia nos percursos principais com a flexibilidade do transporte rodoviário nos segmentos de recolha e distribuição capilar. A CE, ao enquadrar a revisão das regras do transporte combinado, parte precisamente da ideia de que os ganhos ambientais e económicos do sistema dependem da capacidade de transferir o troço principal do percurso para modos mais limpos, designadamente a ferrovia. Em termos práticos, significa que o potencial de redução de emissões não decorre apenas da substituição integral do camião pelo comboio, mas também da reorganização das cadeias logísticas em soluções intermodais em que a rodovia cumpre funções de alimentação e distribuição, enquanto a ferrovia assegura o transporte de média e longa distância. Esta lógica é particularmente importante para fluxos portuários, industriais e transfronteiriços.

Do ponto de vista conceptual, podem identificar-se quatro mecanismos principais através dos quais o reforço da ferrovia e da intermodalidade contribuem para a redução de emissões. O primeiro é a menor intensidade carbónica direta do transporte ferroviário por passageiro-quilómetro e por tonelada-quilómetro. O segundo é a maior eficiência energética do comboio, especialmente nos fluxos de maior volume e maior distância. O terceiro decorre da possibilidade de eletrificação e da integração progressiva de eletricidade com menor intensidade carbónica no mix energético. O quarto diz respeito aos efeitos sistémicos da intermodalidade, que permitem reorganizar cadeias logísticas inteiras para reduzir percursos rodoviários longos e concentrar o transporte nos modos mais eficientes. Estes mecanismos são coerentes com a orientação da CE e da EEA, que tratam a ferrovia e a multimodalidade como componentes centrais da transição para uma mobilidade de baixas emissões.

Convém, no entanto, evitar uma leitura simplista. O potencial de redução de emissões não é automático nem uniforme em todas as situações, ele é tanto maior quanto mais se verifiquem certas condições: corredores com volumes significativos, terminais eficientes, interoperabilidade transfronteiriça, tempos de trânsito competitivos, regularidade do

serviço, articulação porto-ferrovia e boa ligação ao *last mile*⁶ logístico. Em cadeias muito fragmentadas, em territórios de muito baixa densidade ou em fluxos de curta distância e baixa regularidade, o ganho relativo pode ser menor. Ainda assim, no plano estratégico, a literatura oficial converge na conclusão de que o reforço da ferrovia e da intermodalidade oferece uma margem real e substancial de mitigação das emissões do setor dos transportes.

⁶ *last mile* logístico corresponde à etapa final do processo de distribuição, na qual a mercadoria é expedida a partir do centro de distribuição e entregue ao destinatário final. Trata-se da fase mais crítica e onerosa da cadeia logística, caracterizada pela necessidade de elevada agilidade operacional, capacidade de rastreamento e garantia de satisfação do cliente, assumindo particular relevância no contexto do comércio eletrónico.

CAPÍTULO V – POLÍTICAS E ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL

5 Políticas e enquadramento institucional

5.1 As políticas nacionais e a sua coerência com as políticas europeias de sustentabilidade dos transportes

A política ambiental da EEA, revista em junho de 2023, assume declaradamente o compromisso de atingir a neutralidade climática e a eficiência na utilização de recursos, este objetivo encontra-se alinhado com o Pacto Ecológico Europeu, que estabelece a meta de tornar a Europa o primeiro continente climaticamente neutro até 2050 (CE, 2019) e com a Estratégia Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente (CE, 2020) que estabelece a meta de reduzir em 90% as emissões de GEE provenientes dos transportes até 2050.

Entre as principais medidas destacam-se:

- o reforço do transporte ferroviário e marítimo de curta distância,
- a promoção da intermodalidade e digitalização da logística,
- e o investimento em infraestruturas energeticamente eficientes.

A TEN-T e os programas *Connecting Europe Facility* (CEF) e Mecanismo Interligar a Europa (2024–2030) financiam projetos estratégicos de modernização ferroviária, incluindo a interoperabilidade ibérica e as ligações transfronteiriças entre Portugal e Espanha. Estes programas visam a criação de um “espaço único europeu de transporte” sustentável, integrado e competitivo (CE, 2024).

Alinhado com estas políticas, o PNF (2025) define o investimento em corredores logísticos verdes, nomeadamente a nova linha de alta velocidade Lisboa–Porto, a ligação Porto–Vigo, e o corredor internacional sul (Sines–Madrid). Estes projetos reforçam o papel de Portugal na rede logística europeia e contribuem para os objetivos de descarbonização e coesão territorial (IP, 2024).

Pacto Ecológico Europeu

O Pacto Ecológico Europeu consubstancia a estratégia de crescimento sustentável da UE, articulando um conjunto de iniciativas estruturantes que colocam a economia europeia numa trajetória de transição ecológica orientada para a neutralidade climática até 2050. Enquanto contributo da UE para a concretização do Acordo de Paris, ratificado em 2016, que estabelece o objetivo de limitar o aquecimento global a +1,5°C face aos níveis

pré-industriais, o Pacto Ecológico promove a transformação do modelo de desenvolvimento europeu, conjugando justiça social, prosperidade económica e competitividade tecnológica. A sua implementação requer a mobilização transversal das políticas públicas e a adoção de medidas setoriais nos domínios da energia, transportes, indústria, agricultura e financiamento sustentável. Em sede legislativa, o Conselho e o Parlamento Europeu converteram a visão estratégica em normas vinculativas aplicáveis em todos os Estados Membros. O Pacto Ecológico Europeu configura a resposta estruturante da UE ao desafio climático e ambiental, posicionando-o como motor de crescimento económico sustentável e de transformação socioeconómica de longo prazo. Lançado em 2019, o Pacto agrega iniciativas estratégicas com metas e instrumentos destinados a reconfigurar padrões de produção, consumo e investimento à luz do imperativo de neutralidade climática até 2050. Neste enquadramento, assume-se como estratégia de crescimento que articula transição energética, eficiência de recursos, inovação tecnológica e coesão social, visando simultaneamente ganhos de competitividade e de resiliência. Tem como objetivos gerais e linhas orientadoras:

- i. Neutralidade climática até 2050 como meta agregadora;
- ii. Justiça e inclusão na distribuição de custos e benefícios da transição;
- iii. Competitividade e modernização do tecido económico, apoiadas na inovação;
- iv. Integração transversal das metas ambientais em todos os domínios de política pública.

A operacionalização do Pacto Ecológico exige a conversão de orientações estratégicas em atos legislativos vinculativos. Neste sentido, o Conselho da UE, em co-legislação com o Parlamento Europeu, adotou instrumentos jurídicos que materializam a visão do Pacto e garantem a sua aplicabilidade uniforme no conjunto dos Estados Membros.

O Pacto Ecológico Europeu afirma-se como a arquitetura de referência para a transição ecológica do modelo de crescimento da UE. A prossecução das metas propostas dependerá da coerência regulatória, da mobilização de investimento e da capacitação institucional, assegurando que a transformação económica se faz com justiça social e vantagem competitiva duradoura.

Pacote “*Fit for 55*”

No âmbito da legislação europeia em matéria de clima, a UE assumiu o compromisso de reduzir as suas emissões líquidas de GEE, tomando como referência os níveis

anteriormente definidos. O pacote legislativo Objetivo 55 constitui o conjunto de instrumentos normativos destinados a assegurar que todos os setores da economia europeia estejam alinhados de forma efetiva para a concretização desta meta. Este pacote coloca a UE numa trajetória compatível com o cumprimento das suas metas climáticas, garantindo simultaneamente uma transição justa, economicamente eficiente e competitiva.

A denominada Lei Europeia do Clima confere força jurídica vinculativa ao objetivo de reduzir as emissões da União em, pelo menos, 55% até 2030, integrando-o como uma obrigação legal para as instituições europeias e para os Estados Membros, assegurando a coerência das políticas europeias com a meta de neutralidade climática até 2050. Neste contexto, os países da UE procederam à adoção de novos instrumentos legislativos destinados a possibilitar o cumprimento desta meta e a estabelecer a trajetória de descarbonização da economia europeia.

O pacote Objetivo 55 configura assim, um conjunto integrado de diplomas destinado a operacionalizar a redução das emissões de GEE da UE e a estabelecer as bases para alcançar a neutralidade climática em meados do século. Trata-se de uma reforma transversal que recai sobre múltiplos setores económicos, garantindo a adequação dos quadros regulatórios às exigências da transição ecológica.

Este pacote normativo visa, em particular:

- garantir uma transição equitativa e socialmente inclusiva, mitigando impactos desproporcionados sobre grupos vulneráveis e regiões mais dependentes de atividades intensivas em carbono;
- preservar e reforçar a inovação tecnológica e a competitividade industrial da UE, assegurando paralelamente condições de concorrência equitativas perante operadores económicos de países terceiros;
- solidificar a posição de liderança da UE no esforço global de combate às alterações climáticas, contribuindo para a definição de normas internacionais mais ambiciosas e coerentes.

O Pacto Ecológico Europeu e o Objetivo 55, estabelecem uma base programática e normativa para a transição ecológica da UE, apelam a uma redução significativa das emissões de GEE provenientes dos transportes, para que a UE se torne uma economia

com impacto neutro no clima até 2050, integrando metas climáticas ambiciosas com desenvolvimento económico, coesão social e competitividade de longo prazo.

5.2 Desempenho ambiental com as metas europeias de redução de emissões

No quadro da UE, o *European Green Deal* fixou como meta estratégica o alcance da neutralidade climática até 2050, objetivo esse que foi posteriormente consagrado na Lei Europeia do Clima. Esta mesma lei estabelece ainda uma meta intermédia vinculativa de redução líquida de, pelo menos, 55% das emissões de GEE até 2030, face aos níveis de 1990. O pacote legislativo *Fit for 55* representa precisamente o instrumento normativo criado para alinhar as políticas europeias de clima, energia, transportes e fiscalidade com essa trajetória de redução.

Neste contexto, o desempenho ambiental deve ser entendido como a capacidade de setores, modos de transporte, empresas ou políticas públicas contribuírem efetivamente para a diminuição das emissões, para a melhoria da eficiência energética e para a redução de outros impactos ambientais associados à atividade económica. Quanto melhor for esse desempenho, isto é, quanto menores forem as emissões por unidade produzida, transportada ou consumida, maior será a contribuição para o cumprimento das metas do *Green Deal* e do *Fit for 55*. Inversamente, setores com fraco desempenho ambiental dificultam a concretização dessas metas e exigem medidas regulatórias, tecnológicas e fiscais mais intensas para compensar o desvio. Esta lógica é especialmente relevante no setor dos transportes, que continua a representar um dos domínios mais difíceis de descarbonizar na UE.

A centralidade desta relação torna-se evidente quando se observa o enquadramento europeu para os transportes. A CE afirma que, para a UE atingir a neutralidade climática, o setor dos transportes tem de reduzir as suas emissões em 90% até 2050, sendo esse objetivo parte integrante da Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, inserida no *Green Deal*. Assim, o desempenho ambiental dos diferentes modos de transporte, designadamente em matéria de emissões de CO₂, eficiência energética, recurso a combustíveis alternativos e capacidade de transferência modal, é um elemento determinante para avaliar o grau de alinhamento com as metas climáticas europeias.

O pacote *Fit for 55* traduz esta relação em medidas concretas. O Conselho da UE descreve-o como um conjunto alargado de propostas legislativas destinado a garantir que a legislação da União fica em conformidade com a meta de redução de pelo menos 55%

das emissões até 2030. Entre essas medidas incluem-se instrumentos que afetam diretamente o desempenho ambiental dos sistemas de mobilidade e energia, como o reforço do comércio europeu de licenças de emissão, novas regras para combustíveis alternativos, metas para energias renováveis, revisão da tributação energética e mecanismos específicos para reduzir emissões nos transportes. Em termos analíticos, isto significa que o desempenho ambiental deixou de ser apenas um indicador técnico ou conceitual e passou a constituir um parâmetro central de conformidade regulatória e de competitividade económica.

A EEA reforça esta leitura ao salientar que a redução das emissões é um dos maiores desafios da transformação sustentável dos sistemas de mobilidade europeus. Segundo a EEA, as emissões internas de GEE do transporte na União revelam apenas uma tendência fraca de descida desde 2005, o que demonstra que melhorias marginais de desempenho ambiental não são suficientes para assegurar o cumprimento das metas climáticas. Por outras palavras, existe uma relação de dependência entre o progresso efetivo dos indicadores ambientais e a viabilidade das metas do *Fit for 55*: sem ganhos substantivos no desempenho ambiental, sobretudo nos setores e modos mais emissores, a trajetória exigida para 2030 e 2050 torna-se impossível de se alcançar.

Esta relação é ainda mais evidente no quadro da *Effort Sharing Regulation*, que estabelece metas nacionais de redução de emissões para setores não abrangidos pelo regime principal de comércio de emissões, incluindo os transportes domésticos, (com exclusão da aviação), edifícios, agricultura, pequena indústria e resíduos. A CE esclarece que estes setores representam quase 60% das emissões domésticas totais da União, o que significa que a sua eficiência ambiental tem impacto direto na capacidade de cada Estado Membro cumprir os objetivos europeus. Deste modo, quando um país melhora o desempenho ambiental do seu sistema de transportes, como por exemplo, através da eletrificação, do reforço da ferrovia, da mobilidade coletiva ou da intermodalidade, está simultaneamente a aproximar-se das suas obrigações climáticas no âmbito europeu.

Adicionalmente, o *Green Deal* e o *Fit for 55* não se limitam a impor metas; eles estruturam também uma lógica de transformação económica em que o bom desempenho ambiental se converte em vantagem estratégica. A CE e o Conselho salientam que estas políticas visam não apenas reduzir emissões, mas também promover tecnologias limpas, eficiência energética, combustíveis alternativos e sistemas de transporte mais sustentáveis. Assim, o desempenho ambiental funciona como variável de dupla natureza:

por um lado, é um indicador de contribuição para a suavização climática; por outro, é um fator de modernização, inovação e adaptação da economia europeia ao novo enquadramento regulatório.

Em análise, pode afirmar-se que a relação entre desempenho ambiental e metas europeias de redução de emissões assenta em três dimensões fundamentais. A primeira é normativa, porque o *Green Deal*, a Lei Europeia do Clima e o *Fit for 55* transformam a melhoria da eficiência ambiental numa exigência vinculativa de política pública. A segunda é setorial, porque os níveis de emissões dos transportes, da energia, da indústria ou dos edifícios condicionam o sucesso global da trajetória climática europeia. A terceira é estratégica, porque a melhoria do desempenho ambiental constitui ao mesmo tempo um instrumento de cumprimento regulatório, de eficiência económica e de transição tecnológica.

O desempenho ambiental constitui uma variável central de concretização das metas climáticas da UE, na medida em que traduz, em resultados mensuráveis, o grau de alinhamento dos setores económicos e das políticas públicas com o objetivo de neutralidade climática até 2050 e com a meta intermédia de redução líquida de, pelo menos, 55% das emissões até 2030. O *European Green Deal* fornece o enquadramento estratégico dessa transformação, enquanto o *Fit for 55* implementa juridicamente esse desígnio através de instrumentos legislativos que procuram conduzir a melhorias efetivas no desempenho ambiental dos Estados Membros e dos seus sistemas produtivos e de mobilidade.

5.3 Barreiras técnicas, financeiras e institucionais que dificultam a transição modal em Portugal

A transição modal em Portugal, em particular na transferência de passageiros e mercadorias da rodovia para a ferrovia e para soluções intermodais, continua a encontrar como desafios um conjunto de barreiras técnicas, financeiras e institucionais. Estas barreiras são identificadas, de forma convergente, por entidades como a AMT, a IP, os documentos estratégicos do Portugal 2030 e o enquadramento regulatório europeu.

No plano técnico, uma das limitações mais relevantes prende-se com a necessidade de reforçar a capacidade, a fiabilidade e a interoperabilidade da infraestrutura ferroviária, sobretudo no transporte de mercadorias. O Acordo de Parceria Portugal 2030 realça que a redução da quota modal dos modos mais poluentes exige uma abordagem integrada ao sistema ferroviário e portuário, aumentando a capacidade e a eficiência da transferência

intermodal de mercadorias. O mesmo documento aponta para a necessidade de investir, em articulação, na infraestrutura e no material circulante ferroviário, assim como nas infraestruturas portuárias e logísticas, o que revela que a mera existência de linhas ferroviárias não é suficiente para assegurar uma efetiva transferência modal.

A estas limitações acrescem constrangimentos ligados à integração operacional entre modos, aos terminais e ao chamado *last mile* logístico. Em termos práticos, a ferrovia continua a perder competitividade quando os interfaces porto-ferrovia-plataforma logísticas não asseguram ligações fluidas, quando os tempos de manobra e de transbordo são elevados, ou quando a rede não oferece uma resposta robusta e previsível aos fluxos logísticos de média e longa distância. A própria AMT, no estudo sobre a tarifação da infraestrutura ferroviária, enquadra a competitividade da ferrovia no transporte de mercadorias como dependente não apenas das tarifas, mas também das condições operacionais e infraestruturais que permitam tornar o transporte intermodal mais eficiente.

Outra barreira técnica importante prende-se com a interoperabilidade transfronteiriça, especialmente nas ligações com Espanha e nos corredores internacionais. A IP identifica, nos seus relatórios e informação institucional, a necessidade de melhorar a competitividade do transporte ferroviário de mercadorias nos corredores ferroviários internacionais, o que pressupõe a eliminação de incompatibilidades operacionais, técnicas e processuais entre redes. Esta questão é especialmente relevante num país periférico como Portugal, onde uma parte essencial do potencial da ferrovia depende da ligação eficiente aos corredores transeuropeus e à fronteira espanhola.

No plano financeiro, um dos obstáculos mais evidentes decorre do facto de a transição modal exigir investimentos avultados e continuados em infraestrutura ferroviária, modernização de linhas, terminais intermodais, sistemas de gestão e controlo, eletrificação e material circulante. O Portugal 2030 reconhece expressamente que o reforço da intermodalidade e da transferência modal depende do investimento articulado em infraestrutura e material ferroviário, sendo este último muitas vezes suportado diretamente pelos operadores. Isto significa que a mudança modal não depende apenas da despesa pública em rede, mas também da capacidade de investimento privado por parte das empresas de transporte e logística, o que pode constituir um impedimento num setor em que os custos de entrada e renovação de ativos são elevados.

A AMT acrescenta, neste domínio, a relevância da estrutura tarifária da infraestrutura ferroviária como fator de competitividade. O seu estudo sobre tarifação mostra que a política de taxas de acesso, estacionamento e manobra pode influenciar a atratividade económica do modo ferroviário e, portanto, a probabilidade de transferência modal. Por inferência, quando a estrutura de custos da ferrovia não é suficientemente competitiva face à rodovia, seja por insuficiência de incentivos, seja por custos fixos elevados, a transição modal torna-se mais difícil, mesmo quando existem vantagens ambientais e sistémicas claras.

Existe ainda uma barreira financeira indireta associada à própria economia da rodovia. O transporte rodoviário beneficia, em muitos segmentos, de grande flexibilidade operacional, de menor necessidade de investimento inicial por unidade e de uma organização empresarial mais ajustável a cargas fragmentadas e a percursos capilares. Em contraste, a ferrovia exige escala, regularidade de fluxos e uma abrangente logística adequada para alcançar níveis elevados de eficiência económica. Esta diferença significa que, sem políticas públicas de correção de falhas de mercado, apoio à intermodalidade e internalização dos custos externos, a rodovia tende a manter vantagens competitivas de curto prazo que dificultam a mudança modal. Esta leitura é coerente com a análise da AMT e com os documentos de programação do Portugal 2030.

No plano institucional, os obstáculos assumem habitualmente a forma de fragmentação de competências, insuficiente coordenação entre entidades e complexidade administrativa. O Acordo de Parceria Portugal 2030 refere explicitamente problemas de capacidade administrativa, burocracia e digitalização insuficiente da Administração Pública, com consequências negativas na atividade das empresas e na sua capacidade de investimento. Embora esta observação seja transversal, ela é particularmente relevante no domínio dos transportes, em que a concretização de projetos intermodais depende de articulação entre múltiplas entidades públicas, operadores privados, administrações portuárias, gestor da infraestrutura e autoridades reguladoras.

A mesma dimensão institucional surge na necessidade de uma abordagem integrada entre ferrovia, portos e logística, várias vezes sublinhada nos documentos estratégicos. Quando o planeamento e a execução permanecem demasiadamente segmentados por modos, por entidades gestoras ou por lógicas territoriais não coordenadas, a transição modal perde eficácia. O problema não reside apenas na ausência de investimento, mas também na dificuldade de construir cadeias logísticas coerentes e previsíveis, com gestão

suficientemente integrada para responder às necessidades dos operadores e dos transportadores.

Acresce que a ambição de intensificar significativamente a quota modal da ferrovia em Portugal implica metas e instrumentos de política pública mais robustos. A AMT, em parecer de 2024, sustenta que Portugal deverá aproximar-se dos melhores padrões europeus e estabelecer objetivos ambiciosos de reforço da quota modal ferroviária no transporte de passageiros e mercadorias num horizonte de longo prazo. Esta posição sugere, por consequência, que uma das barreiras institucionais atuais reside precisamente na insuficiente densidade ou força executiva das políticas destinadas a alterar estruturalmente a repartição modal.

Em Portugal a transição modal encontra-se condicionada por três grupos principais de obstáculos. As barreiras técnicas incluem limitações de capacidade e fiabilidade da rede ferroviária, insuficiente interoperabilidade, fragilidade dos interfaces intermodais e constrangimentos no *last mile* logístico. Os entraves financeiros prendem-se com a exigência de investimentos elevados em infraestrutura, terminais e material circulante, bem como com a necessidade de tornar os custos ferroviários mais competitivos face à rodovia. Os bloqueios institucionais resultam da fragmentação de competências, da complexidade administrativa, da necessidade de maior coordenação entre modos e entidades e da insuficiente força transformadora das políticas públicas de transferência modal. No conjunto, estes fatores ajudam a explicar por que razão a mudança estrutural do sistema de transportes português permanece mais lenta do que os objetivos ambientais, logísticos e europeus exigiriam.

5.4 Mecanismos de financiamento europeu e das parcerias transfronteiriças na modernização da infraestrutura ferroviária

A modernização da infraestrutura ferroviária em Portugal é sustentada por uma combinação de mecanismos de financiamento europeu e de dinâmicas de cooperação transfronteiriça, com particular relevância para a articulação com Espanha no âmbito da TEN-T, do Corredor Atlântico e das ligações internacionais estratégicas. Esses mecanismos não operam de forma isolada, articulam-se entre si e com o investimento nacional, formando uma arquitetura de financiamento e governação multinível orientada para a interoperabilidade, a coesão territorial, a descarbonização e a competitividade logística.

No plano do financiamento europeu, um dos instrumentos centrais é o Mecanismo Interligar a Europa (*Connecting Europe Facility* – CEF), especificamente vocacionado para apoiar infraestruturas de transporte de interesse europeu, designadamente nos corredores da TEN-T. No caso português, a Agência de Execução para o Clima, as Infraestruturas e o Ambiente (CINEA), destaca a ligação ferroviária de alta velocidade entre Lisboa e Madrid como um projeto apoiado pela UE, sublinhando que o novo troço interoperável em território português foi concebido para acolher tanto comboios de mercadorias como comboios de passageiros de alta velocidade, melhorando a mobilidade e a circulação de bens entre a Península Ibérica e o restante espaço europeu. A mesma fonte refere que os estudos e as obras foram repartidos em três projetos distintos, todos apoiados pela UE, o que mostra que o CEF financia não apenas construção, mas também fases preparatórias e de maturação técnica.

A relevância do CEF na modernização ferroviária portuguesa é igualmente visível nos documentos do Corredor Atlântico. A *newsletter* oficial do corredor, publicada pela CE a 30/10/2025, indica que, foram selecionados projetos em Portugal relativos ao Porto de Leixões, ao troço ferroviário Poceirão–Bombel da ligação Lisboa–Madrid e à nova linha Porto–Lisboa. Isto demonstra que o financiamento europeu tem incidido não apenas em corredores internacionais de mercadorias, mas também em investimentos estruturantes destinados a reforçar a conectividade ferroviária nacional e a sua integração na rede principal europeia.

Além do CEF, a modernização ferroviária portuguesa enquadra-se no uso de fundos da política de coesão, designadamente através do Portugal 2030 e, em períodos anteriores, de programas operacionais apoiados pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), e pelo Fundo de Coesão. Embora a documentação consultada se concentre mais na cooperação e nos corredores europeus do que na desagregação exaustiva por fundo, o enquadramento comunitário é claro: a modernização ferroviária em países da coesão, como Portugal, é frequentemente financiada por uma combinação de verbas da política de coesão e do CEF, sobretudo quando estão em causa projetos com valor acrescentado europeu, descarbonização do transporte e eliminação de estrangulamentos na TEN-T. Esta lógica de interdependência entre instrumentos é consistente com o desenho da política europeia de transportes e com a prática recente de financiamento de projetos ferroviários estratégicos.

No plano nacional, os relatórios da IP evidenciam que os programas de modernização ferroviária, incluindo o Ferrovia 2020 e os investimentos mais recentes, foram sendo executados em articulação com financiamento europeu. O relatório de gestão de 2020 assinala a continuidade do programa e refere explicitamente o enquadramento do financiamento comunitário, incluindo o CEF. Já o relatório de 2022 indica que a modernização da rede ferroviária prosseguiu através da implementação do programa Ferrovia 2020 e dos investimentos previstos no Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). Isto é relevante porque mostra uma segunda camada de financiamento europeu: para além dos instrumentos clássicos de coesão e do CEF, o PRR passou também a integrar a arquitetura de apoio à modernização das infraestruturas de transporte, reforçando a capacidade de execução de projetos ferroviários.

No que diz respeito às parcerias transfronteiriças com Espanha, o seu papel é especialmente importante por três razões. Em primeiro lugar, Portugal é um país periférico cuja competitividade ferroviária internacional depende da ligação eficaz à rede espanhola e, por essa via, ao resto da Europa. Em segundo lugar, muitos dos investimentos mais relevantes situam-se no Corredor Atlântico, que exige coordenação entre Portugal, Espanha e, em certas dimensões, França. Em terceiro lugar, a interoperabilidade ferroviária não se alcança apenas com obras em território nacional: exige compatibilidade técnica, sincronização de calendários, articulação institucional e planeamento partilhado. A própria CINEA, ao apresentar o projeto Lisboa–Madrid, enquadra-o como melhoria da mobilidade e da troca de mercadorias entre a Península Ibérica e o restante espaço da União, o que confirma a sua natureza intrinsecamente transfronteiriça.

Essa cooperação concretiza-se, desde logo, no quadro da TEN-T e dos seus corredores europeus, onde a lógica de financiamento está associada a projetos de interesse comum. Os projetos transfronteiriços tendem a beneficiar de especial atenção europeia precisamente porque resolvem descontinuidades de rede e aumentam o valor europeu do investimento. No caso ibérico, o troço Lisboa–Madrid e outras conexões do Corredor Atlântico têm sido enquadrados como peças fundamentais para a interoperabilidade da Península com a rede continental, o que ajuda a explicar a mobilização de financiamento europeu e o acompanhamento institucional por parte da CE e da CINEA.

Paralelamente, a cooperação com Espanha desenvolve-se também através de mecanismos de cooperação territorial europeia, com destaque para o Interreg Espanha-Portugal,

frequentemente designado por Programa de Cooperação Transfronteiriça (POCTEP)⁷. Importa, aqui, introduzir uma nuance importante: o POCTEP não surge, nas fontes consultadas, como o principal instrumento de financiamento de grandes obras ferroviárias pesadas, função que recai mais claramente sobre o CEF, os fundos da coesão e o PRR. Contudo, o POCTEP desempenha um papel relevante na criação de condições institucionais, de governação e de cooperação para projetos transfronteiriços, nomeadamente em matérias de acessibilidade, coordenação territorial, capacitação administrativa e desenvolvimento conjunto de estratégias. Um estudo da CE sobre a resiliência das regiões fronteiriças identifica o Interreg Espanha–Portugal (POCTEP) como a maior iniciativa de cooperação transfronteiriça da UE, com uma dotação de 427 milhões de euros, dos quais mais de 320 milhões provenientes do FEDER. Embora esse exemplo seja apresentado sobretudo no domínio da resiliência e dos incêndios, ele demonstra a escala institucional do mecanismo e a sua capacidade para sustentar governação partilhada e projetos conjuntos entre os dois Estados.

A modernização ferroviária com dimensão transfronteiriça sustenta-se em dois pilares complementares de parceria com Espanha. O primeiro é infraestrutural mais ligado ao CEF, à TEN-T e aos grandes investimentos físicos em troços, interoperabilidade e eliminação de estrangulamentos. O segundo é institucional e territorial, mais próximo da lógica Interreg/POCTEP, apoiando cooperação, planeamento, articulação entre administrações e soluções conjuntas para problemas transfronteiriços. A conjugação destes dois planos é particularmente importante em domínios como a ligação dos portos aos corredores europeus, a coordenação de calendários de obra, a harmonização de procedimentos e a maximização do efeito de rede dos investimentos realizados de cada lado da fronteira.

A experiência recente sugere ainda que os mecanismos europeus de financiamento funcionam como instrumentos de disciplinamento estratégico. Isto é, não se limitam a fornecer recursos financeiros; condicionam também a orientação dos investimentos para prioridades europeias bem definidas, como a interoperabilidade, a descarbonização, a digitalização, a eliminação de estrangulamentos e a integração multimodal. No caso português, isso traduz-se em projetos ferroviários enquadrados não apenas como obras

⁷ Programa de Cooperação Transfronteiriça (POCTEP): Trata-se do maior programa de cooperação transfronteiriça da União Europeia, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER). Apoia projetos de cooperação entre as regiões fronteiriças de Portugal e de Espanha, desde a Galiza até à Andaluzia, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável, a inovação, a proteção ambiental e a coesão social.

nacionais, mas como componentes de corredores europeus e de cadeias logísticas transnacionais. Nessa perspetiva, a parceria com Espanha ganha densidade política e técnica, deixa de ser apenas uma relação bilateral de vizinhança e passa a integrar um quadro mais amplo de governação europeia das infraestruturas de transporte.

Podemos resumir que a modernização da infraestrutura ferroviária em Portugal assenta numa arquitetura composta por quatro grandes vetores de financiamento e cooperação:

- i) o *Connecting Europe Facility*, especialmente relevante para os troços da TEN-T e para projetos ferroviários com forte valor acrescentado europeu;
- ii) os fundos da política de coesão, enquadrados nos ciclos de programação como o Portugal 2030;
- iii) o Plano de Recuperação e Resiliência, que reforçou a capacidade de investimento em infraestruturas ferroviárias;
- iv) os mecanismos de cooperação transfronteiriça com Espanha, nomeadamente no âmbito do Corredor Atlântico, da TEN-T e do programa POCTEP, este último com especial importância na coordenação institucional e territorial.

No conjunto, estes mecanismos mostram que a modernização ferroviária portuguesa depende não apenas de financiamento, mas também de uma governação multinível capaz de articular prioridades nacionais, objetivos europeus e cooperação ibérica.

Paralelamente aos esforços bilaterais entre Portugal e Espanha para a convergência do desenvolvimento de infraestruturas comuns, também a TEN-T com o planeamento da construção do Corredor Atlântico representa uma infraestrutura estratégica na interoperabilidade multimodal europeia.

O Corredor Atlântico é uma parceria entre 4 países, (Portugal, Espanha, França e Alemanha), cobre cerca de 6200 km e evidencia-se pela sua configuração predominantemente radial, através do ponto de passagem de Irun, este corredor assegura a ligação entre 44 terminais e 15 portos situados ao longo da fachada atlântica e a fronteira francesa (IP 2024), contrastando com outros corredores estruturados segundo lógicas mais lineares ou transversais. Esta especificidade concede-lhe um papel fundamental na articulação intermodal entre fluxos marítimos, ferroviários e logísticos, intensificando a centralidade do Atlântico enquanto eixo estruturante das ligações comerciais e de mobilidade tanto no contexto ibérico como no espaço europeu.

A articulação entre a rede convencional e infraestrutura de alta velocidade visa garantir conjuntamente capacidade operacional, interoperabilidade e competitividade, possibilitando capacidade de resposta tanto às exigências do transporte de mercadorias como às necessidades de mobilidade de passageiros.

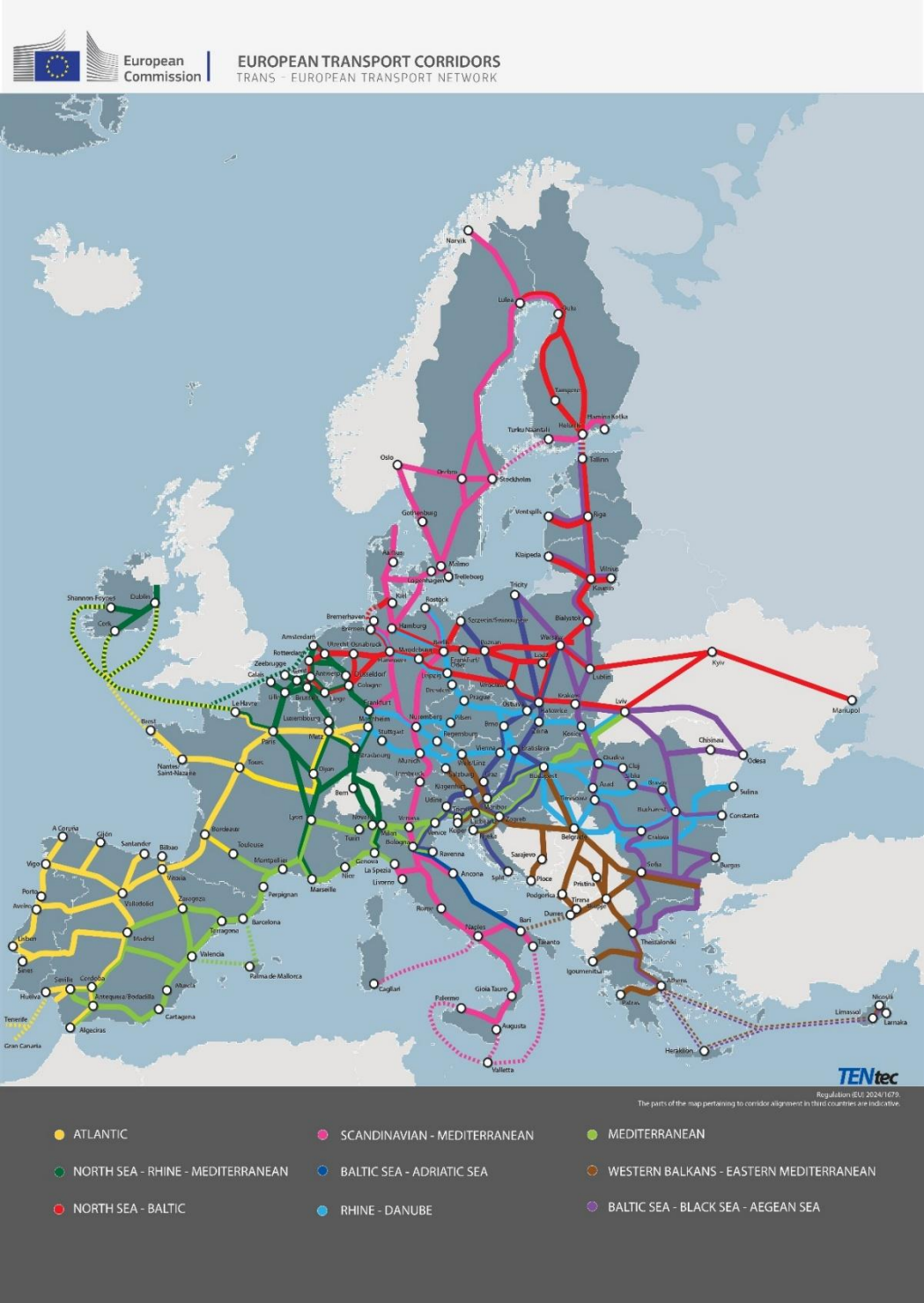


Figura 5- Corredor Atlântico

Fonte: Comissão Europeia

Financeiramente, este projeto constitui um dos mais significativos investimentos ferroviários previstos para Espanha. De acordo com a União Internacional dos Caminhos de Ferro (UIC), o Ministério dos Transportes espanhol pretende investir mais de 16 mil milhões de euros na execução do Corredor Atlântico. Este compromisso financeiro traduz o reconhecimento da relevância estratégica do corredor para a promoção da coesão territorial, para a integração dos portos atlânticos nas cadeias logísticas europeias e para o cumprimento das metas de interoperabilidade definidas para a TEN-T.

No entanto, o desenvolvimento do Corredor Atlântico tem sido condicionado por diversos constrangimentos de natureza institucional, administrativa e operacional. O Parlamento Europeu tem reiterado a necessidade de acelerar a sua concretização, dando resposta às reivindicações das regiões do norte de Espanha, que manifestam elevadas expectativas quanto à entrada em operação plena do corredor. Este desfasamento temporal contrasta com o progresso mais célere do Corredor Mediterrânico, cuja implementação tem sido favorecida por uma articulação mais eficaz entre as diferentes administrações regionais e nacionais ao longo da respetiva área de influência.

A estes desafios de âmbito interno acresce um constrangimento de natureza transfronteiriça: o incumprimento de França, do prazo estabelecido para 2030 relativo à concretização da ligação ferroviária definitiva ao País Basco. Esta recusa ou dilação coloca em risco a continuidade plena do corredor e compromete a eficácia do investimento realizado do lado espanhol, na medida em que a interoperabilidade apenas poderá ser assegurada quando ambas as margens da fronteira estiverem concluídas e integradas do ponto de vista operacional.

Em suma, embora o Corredor Atlântico constitua uma infraestrutura de importante relevância estratégica para a promoção da mobilidade sustentável, para o reforço da competitividade logística e para a consolidação da coesão territorial, a sua plena maturação enfrenta desafios significativos, superação destes constrangimentos exige uma coordenação institucional reforçada, o aprofundamento da diplomacia técnica entre Estados e a aceleração dos calendários de execução, de modo a garantir que o potencial transformador deste eixo estruturante seja integralmente concretizado.

CAPÍTULO VI – PERSPETIVA COMPARATIVA E ESTRATÉGICA

6 Perspetiva comparativa e estratégica

6.1 Análise do posicionamento de Portugal com os casos de Espanha, Alemanha e Polónia no que respeita à quota ferroviária, eficiência económica e políticas de sustentabilidade

A bibliografia técnica e os documentos políticos destacam a importância da interoperabilidade para permitir um incremento sustentado do transporte ferroviário internacional de mercadorias. O debate sobre a adoção da bitola europeia em novas linhas transfronteiriças (Lisboa–Madrid, Porto–Vigo, Aveiro–Salamanca) e a avaliação custo-benefício de eventuais transições constituiu um tema central nas propostas ibéricas recentes. A proposta de estudo ibérico, apoiada pela CE, defende uma avaliação aprofundada da viabilidade da migração ou de soluções alternativas (linhas em bitola europeia para determinados corredores), reconhecendo a singularidade do contexto da Península Ibérica e a necessidade de estudos técnicos e socioeconómicos coordenados.

A regulamentação e as orientações recentes da UE, designadamente o novo Regulamento (UE) 2024/1679⁸ relativo às diretrizes TEN-T, reforçam a prioridade dada a corredores estratégicos e à interoperabilidade, incluindo referências a normas técnicas e à necessidade de avaliar impactos socioeconómicos de decisões de bitola. Estas mudanças normativas aumentam a pressão para decisões estruturais sobre o planeamento ferroviário ibérico e os corredores atlântico/mediterrâneo.

A análise comparativa do posicionamento de Portugal face a países como Espanha, Alemanha e Polónia, no que respeita à quota ferroviária, eficiência económica e políticas de sustentabilidade, evidencia discrepâncias estruturais relevantes no contexto europeu, as quais são amplamente documentadas por fontes institucionais como o Eurostat, a CE e a EEA.

Relativamente à quota modal ferroviária no transporte de mercadorias, observa-se que a média da UE se situava em cerca de 16,9% em 2023, refletindo uma tendência de ligeiro declínio nas últimas décadas. Neste contexto, países como a Alemanha apresentam desempenhos relativamente próximos ou ligeiramente acima desta média, com valores na

⁸ O Regulamento (UE) 2024/1679, de 13 de junho de 2024, estabelece as novas orientações para o desenvolvimento da Rede Transeuropeia de Transportes (TEN-T). O diploma visa a criação de uma rede europeia de transportes fiável, contínua e de elevada qualidade, orientada para a sustentabilidade, a digitalização e a coesão territorial, revogando o anterior Regulamento (UE) n.º 1315/2013.

ordem dos 20% do transporte de mercadorias assegurado por via ferroviária, evidenciando uma integração mais robusta da ferrovia nas cadeias logísticas nacionais. A Polónia, por sua vez, embora tenha registado alguma redução recente, continua a destacar-se historicamente por uma quota ferroviária significativa no transporte terrestre, associada a uma forte tradição industrial e ao peso do transporte de granéis. Já Espanha apresenta valores intermédios, mas ainda aquém dos principais países centrais europeus, refletindo limitações estruturais semelhantes às portuguesas.

Portugal, apesar de partir de níveis ao longo do tempo reduzidos, tem registado progressos assinaláveis, tendo aumentado a sua quota modal ferroviária de cerca de 9,2% em 2005 para aproximadamente 14,1% em 2023. Este crescimento, um dos mais expressivos na UE, não altera, contudo, o facto de o país continuar a evidenciar uma forte dependência do transporte rodoviário, à semelhança de outros Estados periféricos, o que limita a eficiência global do sistema logístico e a sua sustentabilidade.

Do ponto de vista da eficiência económica do sistema de transportes, a prevalência do modo rodoviário em Portugal e em menor medida, em Espanha, traduz-se em custos logísticos mais elevados e maior exposição a externalidades negativas. Em contraste, economias como a alemã beneficiam de uma maior diversificação modal e de uma forte articulação entre ferrovia, vias navegáveis interiores e transporte rodoviário, o que permite ganhos de eficiência sistémica, redução de custos unitários no transporte de longa distância e maior resiliência das cadeias de abastecimento. A Polónia, embora com níveis de desenvolvimento infraestrutural distintos, também apresenta vantagens comparativas ao nível do transporte ferroviário de mercadorias pesadas, contribuindo para uma maior eficiência em determinados segmentos industriais.

No domínio das políticas de sustentabilidade, as diferenças tornam-se igualmente evidentes. A nível europeu, o transporte ferroviário assume um papel central na descarbonização do setor, representando apenas cerca de 0,3% das emissões totais de GEE associadas aos transportes, apesar de assegurar uma parcela significativamente superior do transporte de passageiros e mercadoria. Países como a Alemanha têm vindo a reforçar políticas públicas orientadas para a transferência modal, incluindo investimentos em corredores ferroviários, digitalização nomeadamente através do *European Rail Traffic Management System* (ERTMS) e incentivos económicos ao transporte ferroviário. Espanha tem igualmente intensificado o investimento em

infraestruturas, particularmente no âmbito dos corredores europeus, ainda que com resultados assimétricos entre regiões.

Portugal, por seu turno, tem alinhado paulatinamente as suas políticas com as orientações europeias, nomeadamente através do reforço do investimento ferroviário e da integração na Rede Transeuropeia de Transportes. Contudo, permanecem desafios significativos relacionados com a interoperabilidade, a capacidade da rede, a articulação intermodal e a escala do mercado, que condicionam o impacto efetivo dessas políticas. No entanto, apesar dos progressos registados, a estrutura modal do transporte em Portugal continua fortemente desequilibrada, sendo o transporte rodoviário dominante em grande parte dos fluxos terrestres, à semelhança do que se verifica em vários Estados Membros onde este modo representa mais de 70% do transporte interno de mercadorias.

Numa investigação mais detalhada por país, pode-se analisar o posicionamento de Portugal relativamente aos casos de Espanha, Alemanha e Polónia, no que respeita à quota ferroviária, eficiência económica e políticas de sustentabilidade.

6.1.1 Espanha

A Espanha apresenta uma estrutura modal semelhante à portuguesa, mas tem vindo a aumentar a quota ferroviária, em parte devido ao investimento na interoperabilidade com bitola europeia e nos corredores Atlântico e Mediterrâneo. Segundo o *Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible* (2024), a quota ferroviária espanhola passou de 4,5% em 2010 para cerca de 7,6% em 2023, refletindo a aposta em terminais logísticos intermodais (Zaragoza, Tarragona, Madrid-Abroñigal).

Estudos ibéricos apoiados pela CE apontam que a futura ligação Lisboa–Madrid em bitola europeia poderá gerar um aumento de 30% no tráfego ferroviário de mercadorias entre os dois países (Proposta de Estudo Ibérico, 2025).

A via ferroviária em Espanha constitui um caso paradigmático de desenvolvimento industrial e infraestrutural no contexto europeu, ao conjugar liderança tecnológica, extensão da rede e uma orientação estratégica centrada na inovação e na sustentabilidade. Este ecossistema caracteriza-se por um tecido industrial altamente competitivo e fortemente internacionalizado, provido de capacidade para planear, produzir e operar soluções de elevado valor acrescentado ao longo de toda a cadeia ferroviária.

A adoção avançada de tecnologias de sinalização, nomeadamente a implementação do *European Rail Traffic Management System* (ERTMS), bem como a participação ativa em programas europeus de investigação e inovação, como o *Shift2Rail*, reforçam a posição de Espanha na vanguarda do setor. A este quadro acresce a produção de material circulante e de subsistemas de elevada complexidade tecnológica, particularmente orientados para as necessidades da indústria ferroviária contemporânea.

Em termos de capacidade instalada, Espanha dispõe de uma rede ferroviária de grande extensão, totalizando 15.652 km de vias, 1.496 estações e 38 terminais de mercadorias, suportando, apenas em 2023, um volume superior a dois milhões de viagens anuais. Esta escala concede elevada robustez operacional ao sistema e reforça a conectividade territorial, proporcionando simultaneamente a interoperabilidade multimodal através da articulação entre plataformas logísticas, infraestruturas portuárias e corredores estratégicos de comércio internacional.

Neste contexto, o transporte ferroviário de mercadorias assume um papel central enquanto vetor de integração portuária e logística, consolidando o posicionamento de Espanha como uma das principais portas de entrada da Europa. Tal afirmação é suportada pela existência de infraestruturas portuárias multimodais e por um sistema de gestão de tráfego ferroviário assegurado por centros especializados de coordenação e controlo operados pela *Administrador de Infraestructuras Ferroviarias* (ADIF).

A alta velocidade constitui um dos pilares mais visíveis desta estratégia de desenvolvimento, investimento e modernização. Com cerca de 4 000 km de linhas dedicadas, Espanha possui a segunda rede de alta velocidade mais extensa a nível mundial, apenas superada pela China.

A operação e supervisão desta infraestrutura beneficiam de uma arquitetura tecnológica de referência, a plataforma *DaVinci*⁹, que possibilita a gestão integrada de processos, sistemas e utilizadores, incluindo funcionalidades de telecomando e de monitorização de linhas sob administração de diferentes centros de controlo. A reprodução, ou pelo menos a adoção inspirada neste modelo, em países como Marrocos, Reino Unido e Colômbia demonstra a sua capacidade de exportação e evidencia o potencial de difusão tecnológica associado à indústria ferroviária espanhola. Complementarmente, a gestão integrada do

⁹ Plataforma *DaVinci* foi concebida pela empresa espanhola Indra Sistemas, S.A. e é utilizada na gestão do tráfego ferroviário em Espanha pela entidade responsável, Adif, tem como finalidade principal a gestão do tráfego ferroviário a partir da integração de diversos sistemas de operação e exploração ferroviária, provenientes de diferentes tecnologias.

tráfego, assegurada através de uma rede de Centros de Gestão de Tráfego, atribui ao sistema elevados níveis de fiabilidade e uma otimização da capacidade instalada, consolidando, de forma significativa, os padrões de segurança e a regularidade da exploração ferroviária.

Para além da sua dimensão técnica, o setor ferroviário espanhol destaca um impacto socioeconómico de elevada relevância. A sua ampla cobertura territorial, conjugada com a acentuada internacionalização das empresas, atualmente presentes em mais de uma centena de países, transforma a ferrovia num motor de emprego qualificado (cerca de 33.000 postos de trabalho diretos) e num contributo significativo para o produto industrial representando cerca de 7,4% do PIB industrial, reforçando simultaneamente a autonomia tecnológica e a competitividade externa do país.

Este dinamismo assenta numa aposta consistente em investigação, desenvolvimento e inovação, sendo que aproximadamente 4% da faturação das empresas do setor é destinado a atividades de I&D e desenvolvimento tecnológico, consolidando uma trajetória de melhoria contínua, fortalecendo a capacidade de adaptação a requisitos técnicos e enquadramentos regulatórios em constante evolução.

Não obstante os progressos alcançados, persistem desafios estruturais, particularmente evidentes no domínio da logística ferroviária de mercadorias. A quota modal do transporte ferroviário de carga mantém-se persistentemente reduzida quando comparada com o padrão europeu, posicionando-se entre 4,5% e 7,6% na última década, muito aquém da média europeia de cerca de 17%, o que demonstra constrangimentos como a modernização assimétrica das infraestruturas em determinadas regiões, a necessidade de reforço da interoperabilidade e a superação de barreiras operacionais e institucionais que comprometem a competitividade do modo ferroviário relativamente ao transporte rodoviário.

Estes desafios manifestam-se num contexto de transição sistémica do setor, marcado pela dupla exigência da sustentabilidade, designadamente no que respeita à redução de emissões, à eficiência energética e à promoção da circularidade e da transformação demográfica e comportamental, traduzida em novos padrões de mobilidade e de consumo. A este cenário acresce ainda a pressão para a redução dos custos operacionais e energéticos, acentuando a necessidade de adaptação estratégica e estrutural.

Do ponto de vista da política pública, o sector ferroviário tem sido objeto de uma aposta estratégica continuada. O esforço articulado entre o Orçamento Geral do Estado e os Fundos Europeus de Recuperação tem acelerado a modernização da rede convencional e o desenvolvimento e a consolidação dos Corredores do Atlântico e do Mediterrâneo. Numa perspetiva histórica, aproximadamente um terço dos 340 mil milhões de euros investidos em infraestruturas de transporte ao longo dos últimos quarenta anos foi direcionado para o setor ferroviário, evidenciando a centralidade atribuída a este modo.

A continuidade deste ritmo de investimento revela-se determinante para a renovação de ativos, a eliminação de estrangulamentos estruturais e a plena interoperabilidade com a rede ferroviária europeia. Mais recentemente, em 2023, o investimento em infraestruturas ferroviárias atingiu 1.960 milhões de euros, representando um acréscimo de 38,4% face a 2022, dos quais 61% foram dirigidos pela entidade gestora da alta velocidade, a maior parte deste montante foi utilizada em novas linhas de alta velocidade (1.502 milhões de euros), assinalando a prioridade atribuída à expansão e consolidação deste segmento.

	Concepto	2021	2022	2023
ADIF	Líneas convencionales y de alta velocidad	50.178.204	79.387.440	200.778.064
	Principales Estaciones	11.597.126	17.272.897	34.029.028
ADIF-AV	Líneas convencionales y de alta velocidad	817.160.384	1.189.135.872	1.502.483.328
	Principales Estaciones	202.685.072	130.031.216	222.221.184

Quadro 5- Espanha: investimento em infraestruturas no sector ferroviário (2021-2023)

Fonte: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, de 2023

Em síntese, o sistema ferroviário espanhol caracteriza-se pela articulação harmoniosa de capacidades industriais avançadas, uma infraestrutura extensa e tecnologicamente sofisticada, e uma orientação estratégica consistente para inovação e a sustentabilidade. O principal desalinhamento reside na reduzida quota modal do transporte ferroviário de mercadorias, cuja aproximação com a média europeia exige o reforço das políticas de regulação económica, a criação de incentivos à intermodalidade, a eliminação de barreiras técnicas e tarifárias e um investimento focalizado nos nós logísticos e nas ligações ferroviárias de última milha.

A continuidade do esforço em investigação e desenvolvimento, a divulgação de soluções digitais e a manutenção do investimento público e europeu representam fatores críticos para consolidar a liderança tecnológica do setor, potenciar a eficiência sistémica e maximizar o contributo da ferrovia para a coesão territorial e para a competitividade económica de Espanha.

A rede ferroviária espanhola gerida pela *Administrador de Infraestructuras Ferroviárias* (ADIF) distende-se por todo o território espanhol, garantindo a prestação de serviços de transporte ferroviário de passageiros e de mercadorias. Com base na largura da via, diferenciam-se três tipos principais de infraestruturas: a rede de bitola ibérica (1.668 mm) e a rede de bitola padrão (1.435 mm), interligadas através de sistemas automáticos de mudança de bitola; e as linhas de bitola mista (1.435/1.668 mm), que, não configurando uma sub-rede autónoma, funcionam mediante a instalação de um terceiro carril que possibilita a interoperabilidade entre diferentes larguras de via.



Figura 6- Rede ferroviária espanhola de acordo com a bitola e administração em 31 de dezembro de 2023

Fonte: Relatório “Informa 2023” do Observatório del Ferrocarril en España 2024

Adicionalmente, a rede de bitola métrica incorpora um conjunto de linhas interurbanas que se estendem ao longo da costa cantábrica e a região de Múrcia, sendo aproveitada tanto para o transporte de passageiros como para o transporte de mercadorias.

6.1.2 Alemanha

A Alemanha é frequentemente referida como exemplo de integração ferroviária bem-sucedida. O transporte ferroviário representa cerca de 18% da quota modal total e é amplamente eletrificado (96% da rede). O sucesso alemão resulta de políticas consistentes de internalização de custos ambientais, incentivos fiscais e subsídios diretos ao transporte ferroviário de mercadorias, que totalizaram 400 milhões de euros em 2023 (*Bundesministerium für Digitales und Verkehr*, 2024).

Além disso, o país lidera a criação de *Green Freight Corridors*, integrando digitalização, logística verde e transporte automatizado, uma iniciativa replicada pela Polónia e pelos Países Baixos.

No contexto ferroviário internacional a Alemanha assume uma posição central, conciliando liderança industrial, elevada capacidade tecnológica e uma infraestrutura de grande dimensão que suporta simultaneamente a mobilidade interna e o comércio externo. A Alemanha destacou-se em 2023 como o principal importador global de produtos ferroviários, totalizando 4 mil milhões de USD, dos quais 3,5 mil milhões de USD respeitantes a veículos e material destinados a vias-férreas, o que evidencia a forte procura de material e de soluções tecnológicas associadas ao setor.

No período compreendido entre 2019 e 2023, as importações na Alemanha de produtos ferroviários evidenciaram uma taxa média anual de crescimento de 0,9%, motivada sobretudo pela expansão observada entre 2021 e 2022, período em que o valor importado aumentou de 3,8 para 4 mil milhões de USD, tal dinâmica demonstra a solidez e a continuidade da procura industrial no sector.

Não só apenas retratando um segmento económico isolado, o setor ferroviário alemão configura-se como um cluster altamente integrado, conforme reconhecido pelo *Bundesministerium für Digitales und Verkehr* (BMDV), agregando competências que abrangem desde a produção de equipamento pesado até ao desenvolvimento de tecnologias de infraestrutura e de sistemas avançados de manutenção. Esta estrutura pluridimensional leva a que a Alemanha seja reconhecida como o terceiro país mais

relevante a nível mundial no setor ferroviário, reforçando simultaneamente a sua orientação exportadora e a sua capacidade de inovação.

A dimensão e a complexidade da rede ferroviária alemã demonstram a robustez e a amplitude deste sistema. A Alemanha detém uma das maiores redes ferroviárias da Europa, com aproximadamente 39.200 km de extensão, sendo a sua exploração maioritariamente assegurada pela *Deutsche Bahn* (DB), responsável por cerca de 33.400 km. Contam com cerca de 5.600 estações, posicionando-se entre os cinco Estados europeus em termos de densidade e nível de conectividade ferroviária. Esta infraestrutura permite sustentar um volume de tráfego em crescimento contínuo, de 1994 a 2023, o transporte ferroviário de passageiros registou um aumento superior a 50%, enquanto o transporte de mercadorias cresceu cerca de 90%. Apenas na rede da DB, os comboios percorrem anualmente mais de mil milhões de quilómetros, revelando a elevada intensidade operacional e a centralidade da ferrovia no sistema de mobilidade alemão.



Figura 7- Redes ferroviárias europeias em quilómetros (2022)

Fonte: IRG-Rail, Market Monitoring (2024)

Em 2023, o transporte ferroviário regional *Schienenpersonennahverkehr* (SPNV), alcançou 59 mil milhões de passageiros-quilómetro, traduzindo um aumento de 12% face ao ano anterior, ilustrando cerca de dois terços do volume total de transporte ferroviário de passageiros no país. O segmento de longa distância *Schienenpersonenfernverkehr* (SPFV), registou igualmente um novo máximo histórico, totalizando 47 mil milhões de passageiros-quilómetro, o que equivale a um crescimento de 10%.

Em contraste com a evolução positiva do transporte de passageiros, o transporte ferroviário de mercadorias registou um ligeiro decréscimo, situando-se em 127 mil

milhões de toneladas-quilómetro (−9%), espelhando os impactos conjunturais da economia europeia e das perturbações nas cadeias logísticas internacionais.

Um indicador fundamental do grau de maturidade tecnológica do sistema ferroviário alemão é a taxa de eletrificação, presentemente, 90% da quilometragem total percorrida na rede alemã é efetuada com tração elétrica, sendo que 62% da infraestrutura ferroviária se encontra eletrificada. No transporte de longa distância, o nível de eletrificação atinge 99%, situando-se nos 94% no transporte de mercadorias e nos 79% no transporte regional.

Esta orientação estratégia permite à Alemanha nivelar o setor ferroviário com os objetivos climáticos nacionais, que passam pela redução de 55% as emissões de GEE até 2030 e atingir a neutralidade climática em 2045. A pertinência desta abordagem é particularmente reforçada pelo facto de o setor dos transportes representar aproximadamente 20% das emissões nacionais de CO₂.

Operacionalmente evidencia-se a robustez e dinâmica do sector ferroviário alemão. A circulação de comboios na rede explorada pela *Deutsche Bahn* (DB), em 2022, atingiu valores historicamente elevados, registando um aumento de 2,2% no volume produzido, o que corresponde a aproximadamente 1.133 milhões de quilómetros percorridos. No que respeita à estrutura do mercado, a quota das empresas que não faziam parte do grupo DB situava-se em 37,1% em 2021, tendo aumentado para 39% no primeiro semestre de 2023, segundo dados da *Mofair*¹⁰, o que revela uma progressiva abertura do mercado ferroviário e um reforço da concorrência entre operadores.

Não obstante esta trajetória de expansão, ocorre em simultâneo com a persistência de desafios de natureza estrutural. Embora se tenha assistido a um acentuado crescimento da procura, a Alemanha tem assistido, ao longo das últimas décadas, a uma redução gradual da sua rede ferroviária, uma manifestação que contrasta com a relevância crescente do transporte ferroviário no âmbito da mobilidade de passageiros e na movimentação de mercadorias. Em 2023, o sector ferroviário evidenciou dinâmicas distintas entre o segmento de passageiros e o de mercadorias, sendo que este último registou uma diminuição no número de quilómetros percorridos, refletindo vulnerabilidades tanto conjunturais como estruturais no domínio da logística ferroviária.

¹⁰ O grupo de interesse mofair e. V. foi constituído em 9 de setembro de 2005, em Berlim. Os seus membros são as principais empresas privadas, independentes e concorrenciais que operam na Alemanha no setor do transporte ferroviário de passageiros.

No contexto internacional, o ramo ferroviário alemão preserva uma influência global assinalável, sustentada na reputação da engenharia *Made in Germany* e pela superior qualidade tecnológica dos seus veículos, equipamentos e infraestruturas. Este posicionamento confere à Alemanha um papel de mercado de elevado destaque para empresas estrangeiras, incluindo as de origem portuguesa.

Todavia, apesar das interdependências identificáveis entre Portugal e a Alemanha no domínio da ferrovia, as empresas encaram desafios competitivos particularmente exigentes. A elevada intensidade concorrencial internacional, combinada com requisitos ambientais progressivamente mais exigentes, configura o mercado alemão simultaneamente atrativo e complexo. Neste contexto, as empresas portuguesas necessitam de adotar uma estratégia de adaptação e posicionamento estruturado e coerente, assentes no reforço de competências tecnológicas, na diferenciação da oferta na consolidação de redes de inovação e de parceria institucional.

Resumindo, o setor ferroviário alemão constitui um sistema altamente desenvolvido, tecnologicamente sofisticado e determinante para a transição energética e para a concorrência europeia. O aumento contínuo da procura, a elevada taxa de eletrificação e a solidez da sua base industrial comprovam a centralidade estratégica da ferrovia, embora permaneçam desafios que demandem políticas integradas e uma forte capacidade de ajuste por parte dos diversos agentes económicos. A conexão entre sustentabilidade, inovação e especialização industrial continuará a moldar o desempenho da Alemanha enquanto potência ferroviária global e parceiro decisivo e crucial para países com capacidades emergentes ou complementares, como Portugal.

6.1.3 Polónia

A Polónia retrata um caso de sucesso no transporte ferroviário, impulsionado por investimentos no Corredor Báltico-Adriático e por políticas de cofinanciamento europeu (TEN-T). Entre 2015 e 2023, a quota ferroviária polaca passou de 16% para 22% (Eurostat, 2024), tornando-se um dos países com maior participação ferroviária da UE. O mercado do transporte ferroviário de mercadorias na Polónia está atualmente avaliado em cerca de 1,55 mil milhões de dólares, prevendo-se que registe uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) superior a 4,5% ao longo do período de previsão (2020-2029). A dinâmica de crescimento do setor é impulsionada, sobretudo, pelo elevado volume de carga movimentado por via ferroviária no país. Adicionalmente, o aumento das trocas

comerciais transfronteiriças constitui um fator determinante para a expansão contínua deste mercado. O caso polaco mostra como o financiamento estruturado da UE e a modernização de terminais logísticos regionais (Gdansk, Poznań, Łódź) podem transformar o papel da ferrovia na competitividade logística nacional.

A Polónia constituiu, em 2021, o segundo maior contributo para o desempenho do transporte ferroviário de mercadorias na UE, imediatamente a seguir à Alemanha, tendo registando 54 mil milhões de toneladas-quilómetro (tkm). Em meados de junho de 2021, encontravam-se em operação na Polónia 41 terminais rodoferroviários de serviço público e a capacidade total de movimentação destes terminais ascendia a 9,2 milhões de TEU¹¹, dos quais 4,2 milhões de TEU correspondiam aos 35 terminais terrestres. Aproximadamente 50% da capacidade dos terminais ferroviários terrestres concentrava-se em três áreas urbanas principais, Katowice, Poznań e Varsóvia, enquanto cerca de 10% se localizavam nas regiões de Wrocław e Łódź.

Entre os principais operadores intermodais que detêm e/ou gerem terminais rodoferroviários destacam-se *HHLA/Metrans* (Polónia), *PKP Cargo Group* e *PCC Intermodal*. No que respeita ao comércio internacional, as fronteiras orientais e ocidentais da Polónia, com a Bielorrússia e a Alemanha respetivamente, apresentam um elevado nível de desenvolvimento e intensidade operacional. Em 2021, estas foram as fronteiras ferroviárias mais movimentadas, registando a passagem de 9.399 comboios no caso da Bielorrússia e 6.193 comboios no caso da Alemanha.

Em 2021, a quota de mercado dos cinco maiores operadores ferroviários na Polónia ascendia a aproximadamente 60% do desempenho total do transporte ferroviário de mercadorias. Apesar de ter perdido uma parte substancial da sua quota entre 2004 e 2018, passando de 80% para 41%, a PKP Cargo mantém-se como o operador ferroviário dominante no país, detendo cerca de 37% do mercado. A *PKP Cargo*, líder do mercado polaco, resultou do desmembramento da empresa estatal *Polskie Koleje Państwowe* (PKP), no âmbito de um processo de reestruturação iniciado em 2000, que conduziu à divisão da empresa-mãe em 24 entidades distintas. Desde 1 de outubro de 2001, a *PKP Cargo* integra o *Grupo PKP S.A.*, cujo maior acionista é o Estado, com uma participação de 33%. Em 30 de outubro de 2013, a *PKP Cargo* foi admitida à negociação na Bolsa de

¹¹ TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit* ou Unidade Equivalente a 20 Pés) - medida-padrão internacional utilizada na logística para calcular a capacidade de carga de navios, baseada num contentor de 20 pés (6,1 m de comprimento)

Valores de Varsóvia (WSE), tornando-se a primeira empresa europeia de transporte ferroviário de mercadorias a realizar uma oferta pública inicial.

A quota do transporte ferroviário de mercadorias na Polónia tem vindo a registar um ligeiro declínio. Esta redução não resulta de uma quebra da atividade ferroviária, mas sim da expansão muito acelerada do transporte rodoviário, cujo volume cresceu mais de cinco vezes ao longo do mesmo período. Em 2020, a proporção do transporte ferroviário no total do transporte terrestre de mercadorias na Polónia era de 22,6%, atingindo assim o valor mais baixo registado até à data.

Esta tendência não é exclusiva da Polónia, a indústria ferroviária europeia de transporte de mercadorias tem vindo a sofrer um declínio estrutural ao longo das últimas sete décadas. A participação modal do transporte ferroviário, que rondava 60% na década de 1950 e 30% na década de 1980, situa-se atualmente em cerca de 15%, refletindo transformações profundas na organização industrial, na estrutura dos mercados e na competitividade relativa dos modos de transporte.

Face a este cenário, a UE definiu uma ambição estratégica para inverter esta trajetória. Entre os objetivos estabelecidos no quadro das políticas de mobilidade sustentável, destaca-se a meta de duplicar a quota modal do transporte ferroviário de mercadorias até 2030, contribuindo simultaneamente para a redução das emissões de CO₂ do setor dos transportes e para o alívio do congestionamento nas principais ligações rodoviárias. O cumprimento desta meta implicaria um crescimento anual de aproximadamente 6% nos volumes ferroviários de carga, medidos em toneladas-quilómetro (tkm).

Em síntese, a comparação evidencia que Portugal se encontra numa trajetória de convergência gradual com os padrões europeus, sobretudo no que respeita ao aumento da quota ferroviária, mas ainda distante dos níveis de eficiência e integração modal observados em economias mais centrais como a Alemanha. Espanha ocupa uma posição intermédia, com desafios semelhantes, mas maior escala de investimento, enquanto a Polónia demonstra que uma forte componente ferroviária pode coexistir com modelos económicos diferenciados. A consolidação de um sistema logístico mais eficiente e sustentável em Portugal dependerá, assim, da capacidade de aprofundar políticas de transferência modal, reforçar a interoperabilidade e integrar plenamente o território nacional nas redes europeias de transporte.

Resumo:				
País	Extensão da Rede Ferroviária	Tecnologia e Desenvolvimento	Quota Ferroviária no Transporte de Mercadorias	Tipo e Intensidade de Investimento
Portugal	~2 500 km (rede convencional; baixa densidade em algumas regiões).	Interoperabilidade limitada pela bitola ibérica; modernização em curso; digitalização ainda incipiente; desafios na capacidade e articulação intermodal.	14,1% em 2023 (crescimento significativo face a 2005).	Investimento crescente via PNF, PRR e TEN-T; foco em corredores internacionais e modernização de linhas.
Espanha	15 652 km (incluindo rede AVE e bitola mista).	Elevado desenvolvimento tecnológico; forte implementação de ERTMS; plataforma DaVinci; segunda maior rede de alta velocidade do mundo.	7,6% em 2023 (mercadorias), apesar de forte investimento.	Investimento muito elevado e contínuo; 1 960 M€ em 2023; forte aposta em corredores Atlântico e Mediterrâneo.
Alemanha	~39 200 km (uma das maiores da Europa).	Rede altamente eletrificada (96%); forte digitalização; <i>Green Freight Corridors</i> ; cluster industrial ferroviário avançado.	~18% (acima da média UE).	Investimento robusto e estável; 400 M€ em incentivos ao transporte ferroviário de mercadorias em 2023; forte apoio estatal.
Polónia	~19 000 km (rede extensa e estratégica na Europa de Leste).	Modernização acelerada; forte aposta em terminais intermodais; integração no Corredor Báltico–Adriático.	22% em 2023 (uma das mais elevadas da UE).	Investimento elevado com forte cofinanciamento europeu (TEN-T); expansão de terminais e corredores logísticos.

Quadro 6- Quadro resumo comparativo

Fonte: Elaboração própria

6.2 Boas práticas europeias replicáveis no contexto português

A investigação sobre o setor ferroviário e a política de transportes na UE evidencia boas práticas europeias que podem ser replicadas no contexto português para reforçar a competitividade da ferrovia, aumentar a quota modal e promover a transição modal de forma alinhada com objetivos ambientais, económicos e de coesão territorial. Estas boas práticas resultam de experiências implementadas por Estados Membros com elevados níveis de utilização ferroviária ou de iniciativas da própria UE que visam melhorar a integração, eficiência e sustentabilidade do transporte ferroviário.

Gestão eficiente e harmonizada da capacidade da rede ferroviária

Uma prática recente adotada ao nível europeu consiste no desenvolvimento de regras para uma gestão mais eficiente da capacidade disponível da infraestrutura ferroviária, tanto no interior dos Estados Membros como entre eles. Em novembro de 2025, o Conselho da UE e o Parlamento Europeu chegaram a um acordo para harmonizar, simplificar e racionalizar a gestão da capacidade da rede ferroviária, de modo a assegurar serviços mais frequentes, fiáveis e interoperáveis, reduzindo barreiras operacionais à circulação de comboios de mercadorias e passageiros. Esta medida inclui procedimentos mais eficazes de repartição da capacidade e reforça a cooperação transfronteiriça, contribuindo para suprimir discontinuidades e melhorar o desempenho da ferrovia no contexto europeu.

Portugal pode inspirar-se neste modelo para melhorar a gestão da capacidade da sua rede ferroviária, nomeadamente através de processos mais eficientes de alocação de capacidade e coordenação entre operadores e gestores de infraestruturas. Esta prática é particularmente útil para reforçar a fiabilidade e a frequência de serviços de mercadorias e passageiros, desenvolvendo condições mais favoráveis à transferência modal.

Investimento europeu coordenado em infraestrutura e interoperabilidade

A implementação de projetos financiados pelo Mecanismo Interligar a Europa (CEF) constitui uma das mais significativas práticas comunitárias de apoio ao transporte sustentável. Em 2025, a *European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency* (CINEA) selecionou 94 projetos de transportes para financiamento no valor de cerca de 2,8 mil milhões de euros, sendo 77 % desse valor destinado ao setor ferroviário, incluindo melhorias significativas das infraestruturas e da interoperabilidade em toda a

TEN-T. Estes projetos incluem atualizações de linhas, introdução de sistemas de gestão digital e reforço da conectividade europeia.

O acesso a mecanismos CEF para projetos ferroviários, designadamente aqueles vinculados ao reforço de corredores internacionais e à interoperabilidade transfronteiriça com Espanha, pode ser uma boa prática replicável. Portugal poderá incrementar estes mecanismos para aumentar a competitividade da ferrovia nacional, reduzir custos de transporte e cumprir metas ambientais.

Integração de infraestrutura na Rede Transeuropeia de Transportes

A TEN-T constitui um cenário estratégico europeu para a coordenação, coesão e financiamento de infraestruturas de transporte. A TEN-T planeia a integração de estradas, ferrovias, portos marítimos e vias navegáveis interiores, proporcionando um espaço de mobilidade interoperável e intermodal através da articulação de investimentos e diretivas comuns. A existência de uma rede integrada favorece a mobilidade eficiente e a transferência modal, diminuindo os custos logísticos e ambientais.

A plena materialização dos compromissos de Portugal no âmbito da TEN-T, em particular através da participação ativa em corredores como o Corredor Atlântico e Mediterrânico, representa um modo de garantir que os investimentos ferroviários nacionais irão maximizar a conectividade europeia e serão elegíveis para apoio financeiro adicional comunitário.

Investimento sustentável e digitalização para interoperabilidade

A UE vem incentivando o reforço de tecnologias digitais, como o Sistema Europeu de Gestão do Tráfego Ferroviário (ERTMS), que melhora a segurança, capacidade e interoperabilidade da rede ferroviária, e é considerado um padrão europeu chave para o avanço do desenvolvimento da eficiência operacional dos serviços ferroviários. A Decisão (UE) 2024/2383 da CE estabelece coordenadores europeus para o ERTMS e para os corredores de transporte, intensificando a gestão técnica e a implementação deste sistema em projetos de interesse comum.

A adoção e aceleração da implementação do ERTMS em toda a rede ferroviária portuguesa, sustentada por financiamento europeu, constitui uma boa prática que poderá reduzir custos operacionais, aumentar a capacidade de tráfego e melhorar a integração com redes vizinhas, em particular com Espanha.

Planeamento estratégico com metas de médio e longo prazo

Países com desempenhos ferroviários elevados adotam com frequência planos estratégicos com metas claras e mensuráveis, como quotas de mercado para o transporte ferroviário de mercadorias e passageiros ou objetivos de redução de emissões vinculados à transição modal. Embora a UE não imponha tal plano para cada Estado Membro, ela incentiva a definição de metas nacionais coerentes que se alinhem com os objetivos do *Green Deal* e do *Fit for 55*, em particular a diminuição drástica de emissões de GEE até 2030 e a neutralidade climática até 2050. A inclusão destas metas em políticas nacionais de transportes permite orientar investimentos, atrair financiamento comunitário e monitorizar progressos de forma consistente.

A formulação de um PNF com metas quantitativas de transição modal e redução de emissões pode constituir uma boa prática adaptada ao contexto português, criando um instrumento de planeamento a longo prazo alinhado com prioridades europeias.

Promoção da intermodalidade e da conectividade sustentável

A CE insere a promoção da intermodalidade e da conectividade sustentável no centro da sua política de transportes, sublinhando que boas ligações entre diferentes modos de transporte, ferrovia, portos, rodovia e um transbordo eficiente, podem reduzir tempos de viagem, custos logísticos e emissões de CO₂, enquanto melhoram a competitividade geral do mercado interno. A própria política de transportes com melhores ligações da UE enfatiza que uma articulação eficiente entre os modos de transporte e a sua integração na TEN-T, é essencial para atingir estes objetivos.

Reforçar terminais intermodais, aumentar a integração porto-ferrovia e desenvolver soluções logísticas conectadas podem ser boas práticas replicáveis. A concretização deste modelo exige investimentos físicos e digitais, mas também uma coordenação institucional sincronizada entre autoridades portuárias, gestores de infraestrutura e operadores logísticos.

Resumidamente as boas práticas europeias identificadas evidenciam um conjunto de elementos, tais como a gestão eficiente da capacidade ferroviária, o investimento coordenado via CEF, a integração na TEN-T, a digitalização interoperável, o planeamento estratégico e a promoção da intermodalidade, poderão ser replicáveis no contexto português. Ao adotá-las de forma articulada, Portugal pode acelerar a transição modal,

reforçar a competitividade logística, cumprir com as metas ambientais e melhorar a coesão territorial, alinhado com os objetivos do *European Green Deal* e do *Fit for 55*.

6.3 Recomendações estratégicas para a integração de Portugal num modelo logístico mais sustentável e competitivo

As recomendações estratégicas assentam na necessidade de alinhar o território nacional com os instrumentos e prioridades da política de transportes da UE, com uma forte ênfase na sustentabilidade, na conectividade, na interoperabilidade e na coesão. A Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, integrada no *European Green Deal*, reconhece que a mobilidade é um setor central da economia europeia e que para ser em simultâneo competitiva e sustentável é necessário reestruturar os sistemas de transporte para diminuir significativamente as emissões de GEE, melhorar a eficiência dos fluxos de mercadorias e pessoas e modernizar as infraestruturas de transporte de acordo com metas climáticas e económicas integradas. Esta orientação estratégica coloca o transporte ferroviário e os modos intermodais no centro da transição, promovendo um quadro em que as redes nacionais são progressivamente integradas num sistema europeu sustentável e eficiente, com benefícios para a competitividade económica e a coesão territorial.

O reforço da TEN-T, objeto de um regulamento recentemente concluído pelo Conselho da UE e pelo Parlamento Europeu, constitui uma recomendação estratégica de primeiro plano. O novo quadro legislativo visa criar uma rede de transportes fiável, contínua e de elevada qualidade que certifique uma conectividade sustentável em toda a Europa, extinguindo interrupções físicas, estrangulamentos e ligações em falta e contribuindo para os objetivos de mobilidade sustentável e de coesão económica, social e territorial do continente. O reconhecimento expresso de que a TEN-T é um instrumento fundamental da política de transportes da UE, que dá um enorme contributo para os nossos objetivos em matéria de mobilidade sustentável, indica que a harmonização das infraestruturas nacionais com a rede europeia é condição fundamental para que os Estados Membros, incluindo Portugal, beneficiem de financiamento, cooperação e ganhos de competitividade.

A promoção de uma conectividade mais sustentável também está associada a uma maior integração digital e tecnológica dos sistemas de transporte. A Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente define a digitalização como um facilitador essencial para alcançar reduções profundas de emissões e tornar os sistemas de transporte mais seguros,

eficientes e adaptáveis às necessidades futuras, sublinhando que a partilha de dados e o desenvolvimento de tecnologias inteligentes são componentes essenciais para uma logística integrada e competitiva à escala europeia. Esta perspetiva destaca a necessidade de Portugal reforçar a digitalização dos seus sistemas logísticos e ferroviários de forma a cumprir os requisitos europeus de interoperabilidade técnica e de gestão eficiente de tráfego e de dados.

No âmbito dos instrumentos financeiros, a UE tem mobilizado recursos consideráveis através do Mecanismo Interligar a Europa (*Connecting Europe Facility* – CEF) para apoiar projetos que modernizem, conectem e tornem mais sustentáveis as infraestruturas de transporte no conjunto da TEN-T. A seleção de numerosos projetos com financiamento CEF, onde o transporte ferroviário representa uma grande parte dos investimentos destinados a corredores europeus, demonstra que a integração num modelo logístico competitivo passa pela capacidade de preparar, submeter e implementar candidaturas que respondam às prioridades comunitárias de sustentabilidade e conectividade. A participação de Portugal em consórcios e iniciativas europeias de logística digital e transporte de mercadorias, como é o caso do CEF, constitui um exemplo de como a cooperação internacional pode acelerar a adoção de normas europeias que promovem a troca eletrónica de informação sobre o transporte de mercadorias e reforçam a competitividade logística no contexto da economia digital.

A política europeia recomenda também a promoção de uma maior intermodalidade de transportes e a melhoria das ligações entre diferentes modos, nomeadamente entre a ferrovia, as vias marítimas e as redes rodoviárias, para reduzir a dependência de soluções exclusivamente rodoviárias, diminuir custos logísticos e emissões e reforçar a eficiência dos corredores de transporte de mercadorias. A integração de sistemas inteligentes de transporte e a implementação de plataformas digitais comuns para gerir a circulação multimodal são consideradas ações prioritárias para melhorar a conectividade e a capacidade competitiva dos sistemas logísticos europeus.

Em suma, as recomendações estratégicas europeias que se destacam como replicáveis no contexto português enquadram-se numa visão de longo prazo para a modernização sustentável das infraestruturas de transporte, assentes no fortalecimento da TEN-T, na utilização eficiente dos fundos comunitários, na digitalização e interoperabilidade dos sistemas, e na promoção de modelos intermodais capazes de reduzir emissões e custos,

ao mesmo tempo que reforçam a competitividade da logística nacional no quadro da economia europeia integrada.

Portugal necessita de uma estratégia infraestrutural mais robusta e coerente, orientada para a integração entre portos, ferrovia e plataformas logísticas, pois embora Portugal beneficie de uma posição geográfica privilegiada enquanto porta de entrada atlântica na Europa a falta de infraestruturas, estratégia e investimento na intermodalidade, em plataformas logísticas e na ferrovia coloca Portugal fora das escolhas no contexto do transporte marítimo internacional de mercadorias entre o continente americano e a Europa. As rotas utilizadas seguem, em termos gerais, os grandes corredores do Oceano Atlântico, sendo condicionadas pela localização dos portos de origem e destino. Do ponto de vista estritamente geográfico, a entrada de mercadorias na Europa através de portos portugueses, como o Porto de Sines ou o Porto de Lisboa, apresenta-se como a solução mais próxima e, potencialmente, mais rápida, uma vez que estes constituem os primeiros pontos de contacto com o território europeu para fluxos provenientes do Atlântico. Em contraste, portos do norte da Europa, designadamente o Porto de Roterdão e o Porto de Antuérpia, implicam uma extensão adicional do percurso marítimo, traduzindo-se, em termos absolutos, num maior número de milhas náuticas e, conseqüentemente, num acréscimo marginal do tempo de viagem.

Não obstante esta vantagem geográfica dos portos portugueses, a realidade das cadeias logísticas internacionais demonstra que uma parte significativa das mercadorias continua a entrar na Europa através dos grandes portos do Norte. Tal facto explica-se por um conjunto de fatores estruturais, entre os quais se destacam a elevada capacidade instalada destes portos, a sua integração em redes logísticas altamente desenvolvidas e a existência de ligações eficientes ao *hinterland*¹² europeu, nomeadamente por via ferroviária e fluvial, razão pela qual a otimização das cadeias logísticas intermodais exige uma intervenção coordenada em várias dimensões:

O reforço das ligações ferroviárias aos principais portos nacionais através articulação porto-ferrovia permanece um dos principais pontos fracos do sistema logístico português. A conclusão e modernização das ligações ferroviárias a Sines, Leixões e Lisboa é

¹² Zona de influência económica de um porto, correspondente ao espaço geográfico a partir do qual se originam fluxos de exportação e para o qual se destinam fluxos de importação, funcionando como a sua zona de captação e distribuição de mercadorias.

essencial para reduzir a dependência do transporte rodoviário e aumentar a competitividade internacional dos portos. A capacidade para comboios de 740 metros, a eletrificação integral e a eliminação de estrangulamentos operacionais constituem requisitos fundamentais.

O desenvolvimento de terminais intermodais de nova geração com a criação de novos terminais intermodais em zonas estratégicas, como Aveiro, Guarda, Évora e Sines e a modernização dos existentes permitiria aumentar a eficiência das operações logísticas e reduzir custos. A implementação de terminais secos (*dry ports*) ligados diretamente aos portos marítimos contribuiria para descongestionar áreas urbanas e melhorar a fluidez das cadeias logísticas.

A adoção progressiva da bitola europeia, pois a interoperabilidade ferroviária é um dos maiores desafios estruturais identificados. A construção de corredores em bitola europeia, nomeadamente Lisboa–Madrid e Porto–Vigo, é essencial para integrar Portugal nos fluxos logísticos europeus e reduzir custos de transbordo. A instalação de troços de bitola mista pode constituir uma solução transitória eficaz.

A digitalização e automação das cadeias logísticas, a digitalização é um fator crítico para aumentar a eficiência e a fiabilidade do transporte ferroviário. A implementação do ERTMS, a criação de plataformas digitais de gestão porto–ferrovia e a automatização dos processos de carga e rastreamento são medidas que podem reduzir tempos de operação e aumentar a competitividade do setor.

A reformulação dos incentivos económicos e tarifários, a competitividade da ferrovia depende também de instrumentos económicos adequados. A revisão das taxas de acesso à infraestrutura ferroviária, a criação de incentivos ao transporte combinado e a internalização dos custos externos do transporte rodoviário são medidas essenciais para promover escolhas modais mais sustentáveis.

A presente dissertação teve como objetivo analisar o impacto económico e ambiental do transporte de mercadorias por via terrestre, com particular incidência no caso português e no seu enquadramento no contexto europeu. Partindo da questão orientadora — *de que modo o transporte de mercadorias por via terrestre contribui para os objetivos de sustentabilidade económica e ambiental definidos pela UE, e em que medida Portugal se encontra alinhado com as tendências europeias de transição modal e descarbonização?* — foi possível demonstrar que a investigação realizada responde de forma clara e fundamentada a esta problemática. A investigação possibilitou demonstrar que o sistema de transportes nacional permanece marcado por um desequilíbrio estrutural constante, caracterizado pela predominância do transporte rodoviário, apesar dos seus elevados custos externos e da sua forte intensidade carbónica. Esta realidade contrasta com as vantagens ambientais e energéticas amplamente reconhecidas do transporte ferroviário, cuja competitividade, contudo, continua condicionada por limitações infraestruturais, institucionais e operacionais.

Os resultados obtidos confirmam que o transporte rodoviário continua a assumir um peso dominante tanto na Europa como em Portugal, refletindo-se em elevados custos externos e num contributo significativo para as emissões de GEE. Esta constatação valida o problema de investigação inicialmente identificado: a persistência de um modelo de transporte assente na rodovia constitui um obstáculo estrutural ao cumprimento das metas ambientais europeias e à competitividade logística de longo prazo.

No que respeita aos **problemas específicos**, a investigação permitiu:

- **Analisar o impacto económico dos modos rodoviário e ferroviário**, concluindo que, embora o transporte rodoviário ofereça vantagens operacionais no curto prazo, o ferroviário apresenta benefícios económicos estruturais, sobretudo ao nível da eficiência energética, da redução de custos logísticos e da competitividade territorial.
- **Avaliar o desempenho ambiental dos dois modos**, demonstrando que o transporte ferroviário é claramente superior em termos de emissões, consumo energético e pegada ecológica, alinhando-se com as metas do *Green Deal* e do pacote *Fit for 55*.
- **Examinar o enquadramento político e institucional**, verificando que, apesar dos avanços registados — nomeadamente através do PNEC 2030, do PNF e da integração na TEN-T — persistem limitações significativas relacionadas com a interoperabilidade, a infraestrutura ferroviária e a articulação logística.

- **Identificar barreiras e oportunidades para a transição modal**, concluindo que Portugal enfrenta desafios estruturais relevantes, mas dispõe igualmente de oportunidades estratégicas, sobretudo no contexto dos corredores transeuropeus, do financiamento europeu e da crescente prioridade política atribuída à descarbonização.

Assim, pode afirmar-se que a questão de investigação foi plenamente respondida: o transporte de mercadorias por via terrestre desempenha um papel determinante na sustentabilidade económica e ambiental da UE, mas o atual predomínio do modo rodoviário compromete o alcance das metas climáticas. Portugal encontra-se num processo de alinhamento com as orientações europeias, mas ainda distante de uma verdadeira transição modal, devido a constrangimentos infraestruturais, institucionais e operacionais que limitam a competitividade da ferrovia.

A análise comparativa com outros Estados Membros, como Espanha, Alemanha e Polónia, fortalece a ideia de que a competitividade logística e a sustentabilidade ambiental dependem de uma estratégia integrada que articule investimento infraestrutural, inovação tecnológica, regulação eficiente e coordenação institucional. Países que têm conseguido aumentar a quota ferroviária de mercadorias são precisamente aqueles que solidamente investiram na modernização da rede, na digitalização dos processos logísticos e na criação de corredores intermodais de elevada capacidade.

A investigação evidencia que a concretização de um modelo logístico mais sustentável exige uma aposta continuada na ferrovia, na intermodalidade e na modernização das infraestruturas, acompanhada de políticas públicas coerentes e de uma estratégia nacional capaz de integrar Portugal de forma plena nas dinâmicas europeias de mobilidade sustentável. O estudo contribui, assim, para o debate académico e político sobre a transição modal, oferecendo uma análise integrada que reforça a necessidade de acelerar a transformação do sistema de transportes português rumo a um futuro mais competitivo, eficiente e ambientalmente responsável.

Considerações finais

A transição para um sistema de transporte de mercadorias mais sustentável em Portugal exige uma abordagem integrada, que combine investimento, inovação, regulação e coordenação institucional. A harmonização entre transporte marítimo e ferroviário constitui a chave para transformar Portugal num *hub* logístico atlântico competitivo,

habilitado a responder às exigências da economia global e de contribuir para os objetivos europeus de neutralidade carbónica.

A investigação realizada demonstra que Portugal apresenta potencial para desempenhar um papel relevante no contexto logístico europeu, mas esse potencial só poderá ser plenamente concretizado através de uma estratégia de longo prazo que privilegie a ferrovia, a intermodalidade e a sustentabilidade como pilares estruturantes do desenvolvimento económico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADIF. (2026). *Rede Ferroviária*. <https://www.adif.es/sobre-adif/red-ferroviaria>
- Agência Europeia do Ambiente. (2024). *Europe's sustainability transitions outlook*. EEA. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-sustainability-transitions-outlook>
- Agência Europeia do Ambiente. (2024). *Transport greenhouse gas emissions by mode in Europe*. EEA Data Portal. <https://www.eea.europa.eu>
- Amador, J., Melo Gouveia, C., & Pimenta, A. (2024). *Modos de transporte no comércio internacional português: Uma análise ao nível da empresa*. Banco de Portugal Revista de Estudos Económicos, X(1). https://www.bportugal.pt/sites/default/files/documents/2024-01/RE202401_pt.pdf
- AMT. (2023). *Mobilidade em Territórios de Baixa Densidade*. https://www.amt-autoridade.pt/media/3942/analisesumariaterr_bx_densidade.pdf
- AMT. (2023). *Tarifação da Infraestrutura Ferroviária*. <https://www.amt-autoridade.pt/media/4149/estudotarifasinfraestferrov.pdf>
- ATRAM. (2022). *European Studies. The Portuguese road freight transport sector*. <https://antram.pt/attachments/upload/internacional/CNR%20-%20The%20Portuguese%20road%20freight%20transport%20sector%20-%202022.pdf>
- Autoridade da Mobilidade e dos Transportes. (2019). *Consulta relativa aos serviços de transporte ferroviário de mercadorias*. Lisboa: AMT.
- Autoridade da Mobilidade e dos Transportes. (2023). *Transporte ferroviário em Portugal – Relatório estatístico 2023*. Lisboa: AMT.
- Banister, D. (1999). *Transport and Urban Development*. Taylor & Francis.
- Bardin, L. (2013). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Beuthe, M., & Jourquin, B. (2022). *Modal choice and environmental externalities in freight transport*. Transport Policy, 116, 10-22.
- Bontekoning, Y. M., Macharis, C., & Trip, J. J. (2004). *Is a new applied transportation research field emerging? -A review of intermodal rail-truck freight transport*

- literature*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 38(1), 1–34.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2003.06.001>
- Deprez, M. (2020, dezembro 11). *Estratégia de mobilidade sustentável e inteligente – por os transportes europeus na senda do futuro*. Conselho da UE.
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14012-2020-INIT/pt/pdf>
- De Sadeleer, N. (2020). *Environmental Principles: From Political Slogans to Legal Rules* (2nd ed.). Oxford University Press
- European Commission. (2020). *Handbook on the external costs of transport: Version 2019*. Directorate-General for Mobility and Transport.
<https://doi.org/10.2832/51388>
- European Commission (2020). *Impact Assessment accompanying the Sustainable and Smart Mobility Strategy*. Bruxelas: European Commission.
- European Commission (2020). *Sustainable and smart mobility strategy – putting European transport on track for the future*. Bruxelas: European Commission.
- European Commission. (2021). Climate Action. *European Climate Law*.
https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en
- European Commission. (2021). Mobility and Transport. *Mobility strategy*.
https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en
- European Commission. (2022). State Aid SA.100463 (2022/N) – Netherlands – *Aid scheme to promote modal shift from road to rail and inland waterways*.
https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases1/202246/SA_100463_D0574384-0000-C1E1-8FE3-25CEA4AD371D_58_1.pdf
- European Commission (2024). *Regulamento (UE) 2024/1679 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo às orientações da Rede Transeuropeia de Transportes (TEN-T)*. Jornal Oficial da União Europeia, L, 2024.
<http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>
- European Commission. (2025). *CEF 2.0 – Connecting Europe Facility (Transport): 2021–2027 implementation report*. Bruxelas: DG MOVE.

- European Commission. (2026). *2050 Long-term strategy. Striving to become the world's first climate-neutral continent by 2050*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
- European Council. (2025). Fit for 55. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55>
- European Court of Auditors (2023). *Special Report 08/2023: Intermodal Freight Transport: EU still far from getting freight off the road*. Publications Office of the European Union. [Eca.europa.eu / sr-2023-08_en](https://eca.europa.eu/sr-2023-08_en)
- European Environment Agency. (2021). “*Transport and environment report 2021: Decarbonising Road transport – the role of vehicles, fuels and behaviour*”. EEA Report No 01/2021.
- European Environment Agency. (2022). *Transport and environment report 2021: Decarbonising road transport – the role of vehicles, fuels and behaviour*. EEA Report No 02/2022. <https://www.eea.europa.eu/publications>
- European Environment Agency. (2025). *Greenhouse gas emissions from transport in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport>
- European Union (2022). *EU transport in figures – Statistical pocketbook 2022*. Mobility and Transport. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f656ef8e-3e0e-11ed-92ed-01aa75ed71a1>
- European Union Agency for Railways. (2024). *Report on Railway Safety and Interoperability in the EU 2024*. Publications Office of the European Union
- Eurostat. (2024). *Road freight transport statistics*. Eurostat Database. <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Ferreira, F. (2024). “COP28 – *Saber rentabilizar os curtos ganhos*” *Indústria e Ambiente* - Revista de informação técnica e científica, nº144-janeiro/fevereiro 2024, 4-6.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa* (3ª edição). Bookman

- Gbadegoye J., Camur M.C., Li X. (2025). "A two-stage stochastic model for road-rail intermodal freight transportation under demand and capacity uncertainty". *International Journal of Transportation Science and Technology*.
- Hoffelner, M., Woschank, M., & Jöbstl, L. (2024). *Sustainable Aspects of Intermodal Transport: A Systematic Literature Review on the Current State*. Springer.
- IMT. (2025). Portugal integra projeto europeu EFTI4Live. <https://www.imt-ip.pt/noticias/portugal-integra-projeto-europeu>
- Infraestruturas de Portugal. (2023). *Programa Nacional de Investimentos 2030*. Lisboa: IP.
- International Transport Forum. (2017). *Secretary-General's Report to Ministers 2017*. OECD Publishing.
- International Transport Forum (ITF), United Nations & Eurostat. (2020). *Glossary for Transport Statistics* (5th ed.). OECD Publishing.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>
- ITF (2021), ITF Transport Outlook 2021, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/16826a30-en>
- Koba, R., Lipka, P., Kalinowski, M., Csaplewski, K., Witkowska, J. & Weintrit, A. (2024). External Transport Costs and Implications for Sustainable Transport Policy. *Sustainability* 2024, 16(22), 9687
- Krylatov A.Yu., Raevskaya A.P. (2022). "Freight Flow Assignment in the Intermodal Logistics Network". *Transportation Research Procedia*, Conference paper, 68, pp. 492 – 498
- Li, L. (2025). *Promoting Freight Modal Shift to High-Speed Rail for CO₂ Emission Reduction: A Bi-Level Multi-Objective Optimization Approach*. *Sustainability*, 17(14).

- Liu H. (2024). “*Optimization of logistics intermodal scheduling model based on counting and efficiency in the context of low carbon economy*”. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9 (1)
- Liu P., Mu D., Gong D. (2017). “*Eliminating overload trucking via a modal shift to achieve intercity freight sustainability: A system dynamics approach*”. *Sustainability (Switzerland)*, 9 (3), art. no. 398
- McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing Logistics: Distributing Goods in a Low-Carbon World*. Kogan Page Publishers.
- Meeuws, R. (2023). *Modal Shift, Multimodality and Decarbonization of Transport*. ESCAP.
- Melo Cartaxo, T. (2020). Políticas de mobilidade e transportes: entre a sustentabilidade e uma transição justa. *@pública Revista Eletrónica de Direito Público* 7(2). <https://hdl.handle.net/10871/129606>
- Ministério do planeamento. Portugal 2030. Acordo de Parceria. https://portugal2030.pt/wpcontent/uploads/sites/3/2022/05/20220304_APPortugal_2030_vs-detalhada_SUBM.pdf
- Nash, C.A. (2005), *Rail infrastructure charges in Europe*. *Journal of Transport Economics and Policy*, 39(3), pp.259-278.
- OECD (2008), *The Polluter Pays Principle: Definition, Analysis, Implementation*, OECD Publishing, Paris.
- Proposta de Estudo Ibérico com o Apoio da Comissão Europeia para Avaliação da Viabilidade das Linhas de Bitola Europeia. (2025). *Estudo técnico sobre interoperabilidade ferroviária ibérica*. Lisboa–Madrid: Comissão Mista Luso-Espanhola.
- Qu Y., Bektaş T., Bennell J. (2016). “*Sustainability SI: Multimode Multicommodity Network Design Model for Intermodal Freight Transportation with Transfer and Emission Costs*”. *Networks and Spatial Economics*, 16 (1), pp. 303 – 329
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Taylor & Francis.

- Schwellnus, C., Haramboure, A., & Samek, L. (2023). *Policies to Strengthen the Resilience of Global Value Chains: Empirical Evidence from the COVID-19 Shock* (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 141). OECD Publishing.
- Stoilova S. (2018). "Evaluation efficiency of intermodal transport using multi-criteria analysis". *Engineering for Rural Development*, 17, pp. 2030 – 2039
- Thakur-Weigold, B., & Miroudot, S. (2024). *Promoting Resilience and Preparedness in Supply Chains* (OECD Trade Policy Papers No. 286). OECD Publishing.
- UIC – International Union of Railways. (2012). *Railway Handbook 2012: Energy Consumption and CO₂ Emissions*. International Energy Agency & UIC.
- Wang C., Huai X., Wu J.-N. (2023). "Empirical Study on Low-carbon and Rail-road Intermodal Transport in Middle West China". *Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 23 (4), pp. 24 – 33
- Wiśnicki B., Chybowski L., Milewski D., Hełczyński I. (2017). "The concept of the development of intermodal transport network illustrated by Polish market" [Koncept rozwoju mreże intermodalnog transporta oslikan tržištem Poljske. *Nase More*, 64 (1), pp. 33 – 37
- Zhu R., Hu D. (2012). "Multi-objective optimization model of hub location-allocation in intermodal logistics networks". *ICLEM 2012: Logistics for Sustained Economic Development - Technology and Management for Efficiency - Proceedings of the 2012 International Conference of Logistics Engineering and Management*, pp. 110 – 116