



## **TRANSPORTE INTERMODAL RODO-FERROVIÁRIO EM SISTEMA RO-RO: UMA OPÇÃO INTELIGENTE**

**Gustavo Miguel Barroco Machado Pereira**

**Dissertação apresentada à APNOR para a obtenção do grau de Mestre em Logística**

**Orientada pelo Professor Doutor Luís Manuel Cerqueira Barreto**

**Coorientada pelo Professor Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral**

**S. Mamede Infesta, Novembro 2017**





## **TRANSPORTE INTERMODAL RODO-FERROVIÁRIO EM SISTEMA RO-RO: UMA OPÇÃO INTELIGENTE**

**Gustavo Miguel Barroco Machado Pereira**

**Professor Doutor Luís Manuel Cerqueira Barreto**

**Professor Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral**

**S. Mamede Infesta, Novembro 2017**

## **Resumo**

No quadro de crise económica e financeira em que está mergulhada toda a Europa, os atores do ramo dos transportes procuram novas formas de conseguirem potenciar os seus ganhos, reduzindo custos. Desta forma, os transportadores rodoviários, principais agentes do transporte na Europa, com a maior quota modal, deveriam procurar soluções no mercado para, de forma concertada, se adaptarem à nova ideia de intermodalidade. Os objetivos da conjugação de dois ou mais modos de transporte trás importantes melhorias de eficiência, economia e respeito pelo ambiente, tornando tanto as empresas de transporte rodoviário, como as de transporte ferroviário, mais competitivas. Nesta ótica, reveste-se de nova importância o estudo focado na península ibérica e na União Europeia, do transporte rodoferroviário, os seus condicionalismos e as oportunidades, no sentido de promover uma verdadeira ligação europeia no transporte de mercadorias.

Palavras chave: Intermodal, rodoferroviário, rol-on/rol-off,

## **Resumen**

En el marco de la crisis económica y financiera en la que está sumida toda la Europa, los actores del sector del transporte buscan nuevas formas de conseguir potenciar sus ganancias, reduciendo los costes. De esta forma, las empresas de transporte por carretera, principales agentes del transporte en Europa, con la mayor cuota modal, deberían buscar soluciones en el mercado para adaptarse a la nueva idea de intermodalidad. Los objetivos de la conjugación de dos o más modos de transporte traen importantes mejoras de eficiencia, economía y respeto del medio ambiente, haciendo que las empresas de transporte por carretera, como las de transporte por ferrocarril, sean más competitivas. En esta óptica, reviste una nueva importancia el estudio centrado en la Península Ibérica y en la Unión Europea, el transporte carretera/ferrocarril, sus limitaciones y las oportunidades para promover una verdadera conexión europea en el transporte de mercancías.

Palabras clave: Intermodal, carretera/ferrocarril, rol-on/rol-off

## **Abstract**

In the context of the economic and financial crisis in which the whole of Europe is plunged, transport actors are looking for new ways to maximize their profits while reducing costs. In this way, road haulers, the main transport operators in Europe, with the largest modal share, should seek solutions in the market to be able to adapt to the new idea of combining modes. The objectives of combining two or more modes of transport brings important improvements in efficiency, economy and respect for the environment, making both road transport and rail transport companies more competitive. From this point of view, a study on road/rail transport, focusing on the Iberian Peninsula and the European Union, its constraints and the opportunities to promote a true European link in freight transport, is of renewed importance.

Keywords: combined transport, road-rail, roll-on/roll-off

## **Agradecimentos**

À minha Mãe.

Ao meu Orientador, Professor Doutor Luís Manuel Cerqueira Barreto e ao meu Coorientador, Professor Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral, pelo empenho e dedicação.

Ao ISCAP (APNOR) pela disponibilização das instalações.

## Lista de abreviaturas e siglas

AC –	Alterante Current
ADFERSIT –	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento dos Sistemas Integrados de Transportes
AML –	Área Metropolitana de Lisboa
AMP –	Área Metropolitana do Porto
CE –	Comissão Europeia
CEF –	Connecting Europe Facility
CEO –	Chief Executive Officer
CO <sub>2</sub> –	Dióxido de Carbono
DC –	Direct Current
EDEC –	Esquema de Desenvolvimento do Espaço Comunitário
EIRAC –	European Intermodal Research Advisory Council
EMEF –	Empresa de Manutenção de Equipamento Ferroviário
EPSON –	Observatório Europeu de Planificação Espacial
ERTMS –	Sistema Europeu de Gestão de Tráfego Ferroviário
ETI –	Especificações Técnicas de Interoperabilidade
FFMS –	Fundação Francisco Manuel dos Santos
FMI –	Fundo Monetário Internacional
Galileo –	European Global Positioning System
Hz –	Hertz
INE –	Instituto Nacional de Estatística
IP –	Infraestruturas de Portugal
ISO –	International Organization for Standardization
Kms –	Quilómetros
Kv –	Kilo volt
Lo-lo –	Load-on/Load-off
PE –	Parlamento Europeu
PNPOT –	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
PPI –	Pass par tout Internacional
RENFE –	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles
ROLA –	Rolling Road
Ro-ro –	Roll-on/Roll-off
RTE-T –	Redes TransEuropeias de Transportes
SESAR –	Single European Sky ATM Research
SWOT –	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
t –	Tonelada
TALGO –	Tren Articulado Ligero Goicoechea Oriol

TCE –	Tribunal de Contas Europeu
TCS –	Train Coupling Sharing
TEU –	Twenty-foot equivalent
TGV –	Train à Grande Vitesse
UE –	União Europeia
UIC –	International Union of Railways
UIRR –	Union Internationale des Sociétés de transport Combiné Rail-Route
v -	Volt

## Índice geral

Capítulo I – Introdução e contextualização do problema.....	1
Capítulo II – Revisão bibliográfica e fundamentação conceptual do problema de investigação .....	4
2. Constrangimentos e estado da arte atual do transporte intermodal rodoferroviário .....	5
2.1 Políticos.....	5
2.1.2 Cabotagem .....	13
2.1.2 Interoperabilidade .....	14
2.2 Técnicas .....	16
2.2.1 Eficiência do material circulante ferroviário .....	16
2.3 Infraestruturais.....	18
2.3.1 Bitolas.....	18
2.3.2 Voltagem das catenárias .....	20
2.3.3 Equipamento das estações com sistemas ro-ro.....	21
2.3.4 Gabarito.....	27
Capítulo III – Contextualização das Problemáticas em Portugal, Espanha e Península Ibérica, Análise Exploratória dos Apontadores Existentes e Acessíveis para Ambos os Países, como da UE e da Europa.....	29
3. Análise Exploratória da Informação.....	30
3.1 Portugal, Espanha e Península Ibérica .....	30
3.1.1 Análise SWOT .....	36
3.2 UE e Europa.....	38
3.3 Análise dos Inquéritos Disponíveis Online .....	45
Capítulo IV - Conclusões.....	54
Capítulo IV. Referências Bibliográficas .....	60
Anexo I – Mapa da situação dos 30 projetos prioritários da Rede TransEuropeia de Transportes em 2010 .....	65
Anexo II – Bitolas de diferentes dimensões e correspondência aos países onde são utilizadas ....	67

## Índice de Figuras

Figura 1 – <i>Swap Body</i> .....	7
Figura 2 – <i>Rolling Motorway</i> .....	8
Figura 3 – Terminais ro-ro.....	16
Figura 4 – <i>Light Combi</i> .....	18
Figura 5 – Diferentes tipos de bitola no mundo.....	19
Figura 6 – Tipos de eletrificação na Europa.....	21
Figura 7 – <i>Rolling Motorway</i> (ro-ro).....	22
Figura 8 – Vagão de <i>Rolling Motorway</i> (ro-ro).....	24
Figura 9 – Vagão da <i>Modalohr Technology</i> .....	25
Figura 10 – Sistema de carregamento da <i>Modalohr Technology</i> .....	25
Figura 11 – Eco-Pickers.....	26
Figura 12 – <i>Eco-Pickers</i> .....	27
Figura 13 – Diferentes gabaritos.....	28

## **Capítulo I – Introdução e contextualização do problema**

O transporte intermodal rodoferroviário é um transporte em que os percursos principais, no contexto da Europa, são feitos com recurso à ferrovia e que os percursos iniciais e finais são feitos com recurso à rodovia, de forma a que sejam o mais curtos possíveis. (CEREMA, 2012),(UN-ECE, 2001)

A presente dissertação de mestrado, foca-se numa problemática que, embora antiga, tem estado afastada da discussão por vários motivos, como sejam, por exemplo, os baixos preços do gasóleo e os baixos preços das portagens para veículos pesados de mercadorias (UIC, 2012). Toda a cadeia de transporte assenta principalmente, em Portugal, em dois grandes pilares, o transporte rodoviário, no interior do país e nas exportações e o transporte marítimo, no que às importações diz respeito.

A grave crise económica e financeira que se abateu sobre a Europa em 2008, criou dificuldades de financiamento às empresas e pese embora o baixo preço do petróleo, com custos imputados aos profissionais do transporte a serem cada vez mais elevados, houve a necessidade de pensar em alternativas sustentáveis e “amigas” do ambiente que possam aumentar a eficiência do transporte, incluindo modos quase esquecidos, como o ferroviário, que foi votado ao abandono em Portugal desde a década de 70 do século XX (Ribeiro, 2011), muito embora a UE tenha estabelecido nos seus livros brancos de 2001 e 2011 a ressuscitação deste modo de transporte, votado à obsolescência depois da Segunda Guerra Mundial. (Crozet, 2016)

O custo do combustível, indexado ao barril de Brent, espelha o preço internacional, os custos de importação e de refinação, as margens dos distribuidores, os custos da distribuição e as taxações nacionais sobre produtos petrolíferos. (Macharis et al., 2010)

A conjugação modal de dois ou mais modos de transporte não representa, por isso, nenhuma novidade, em países como a Suíça, a Alemanha e os países do antigo bloco comunista de leste a utilizarem modos complementares de transporte no mercado interno e nas exportações.

A Europa, que deseja uma rede de transportes diversificada, estabeleceu vários corredores ferroviários, tanto para o transporte de passageiros, como para o transporte de mercadorias. Prova disso mesmo, são as redes RTE-T (Redes TransEuropeias de Transportes) que embora se revistam de grande importância, ficam aquém do desejado, fruto de outros constrangimentos dos Estados Membro ou mesmo das políticas europeias.

A dissertação debruça-se sobre as vantagens decorrentes da adequação do transporte intermodal rodoferroviário, enquadrando-o no contexto do transporte intermodal Europeu e Ibérico. O novo paradigma dos transportes retira a prevalência ao modo rodoviário e ressuscita a ferrovia, como novo motor de economia e desenvolvimento sustentado. É objetivo principal desta dissertação, demonstrar, com base em opinião de agentes do setor e em estudos previamente levados a cabo pelos grandes grupos do transporte rodoferroviário europeus, a necessidade e interesse de Portugal e da Espanha na migração modal, autêntico desígnio Europeu.

Neste sentido, esta dissertação está organizada da seguinte forma:

No capítulo I faz-se a introdução e a contextualização do problema.

No capítulo II, procede-se à revisão bibliográfica do tema da dissertação, elencando a natureza dos problemas existentes, ao nível político, técnico e infraestrutural.

No capítulo III, Contextualização das Problemáticas em Portugal, Espanha e Península Ibérica, Análise Exploratória dos Apontadores Existentes e Acessíveis para Ambos os Países, como da UE e da Europa, havendo, de igual forma, lugar à análise estatística dos apontadores existentes e acessíveis para ambos os países, como da UE e da Europa. Além dos dados disponíveis, faz-se a análise SWOT de Portugal e apresentam-se os resultados de dois inquéritos levados a cabo por associações reputadas de transportadores intermodais.

Por fim, no capítulo IV, apresentam-se as principais conclusões da análise feita, e projetam-se as tendências e as implicações em cenários futuros.

## **Capítulo II – Revisão bibliográfica e fundamentação conceptual do problema de investigação**

## **2. Constrangimentos e estado da arte atual do transporte intermodal rodoferroviário**

### **2.1 Políticos**

O transporte intermodal rodoferroviário foi introduzido na Europa há 50 anos e representa nos dias de hoje, uma importante alternativa para o transporte de carga. O sistema integra diferentes modos de transporte numa só cadeia de transporte, combinando as vantagens de cada um deles. A empresa pioneira neste sistema, nos Alpes, foi a suíça HUPAC que considera a expansão deste sistema como uma obrigação. (UIC, 2012)

O transporte intermodal compete com o transporte estritamente rodoviário e está exposto a uma grande pressão em termos de custos e preços praticados. Os fatores chave de sucesso para este mercado são os grandes volumes, alta produtividade e excelente uso da deficiente capacidade, bem como da extensão da rede ferroviária. A qualidade e confiabilidade do serviço são, de igual forma, revestidos de grande importância. São essenciais para a satisfação do cliente, mas também para a eficiência do sistema, já que composições ferroviárias com atrasos causam subsequentemente o aumento dos custos. Isto podia ser parcialmente resolvido pela mudança de princípio de prioridade no transporte ferroviário, dando prioridade às composições ferroviárias que transportam carga, ao contrário do que acontece hoje em dia, em que são as composições ferroviárias que transportam passageiros que detêm a prioridade. (UIC, 2012),(Ji, 2010)

As empresas que oferecem este serviço fazem investimentos substanciais numa política de longo prazo. Estes investimentos são direcionados para a aquisição de vagões especiais para o transporte de veículos pesados de mercadorias. Outros fatores a considerar incluem ajustamentos organizacionais e estruturais, como sejam programas de calendarização dos transportes específicos, tecnologias de informação, parcerias com outras empresas para garantir a fase inicial ou final rodoviária (da origem para a estação ferroviária ou da estação ferroviária para o destino).(CE 2014)

Estes investimentos são apoiados na eficiência da rede de transporte ferroviário, nas políticas referentes à ferrovia e nos investimentos que os governos vierem a realizar na expansão e manutenção da rede ferroviária transeuropeia de transportes (RTE-T) (Anexo I). (UIC, 2012)

Desde cedo que as empresas ligadas à UIRR – *Union internationale des sociétés de transport combiné Rail-Route* – se organizaram de igual forma no que se refere ao transporte intermodal: composições ferroviárias intermodais, realizando o menor número de transbordos possíveis durante o trajeto, sendo a melhor opção a composição ferroviária de contentores. (Seidelmann, 2010)

No entanto, esta opção apenas apresenta resultados no caso de grandes fluxos de carga em que o volume de carga transportada em ambas as direções é suficiente para várias viagens semanais

deste tipo de composição ferroviária. Para fluxos de carga de menor dimensão, vários outros conceitos foram testados, como seja o transbordo de grupos de vagões de uma composição ferroviária para outra no percurso. Os planos para o uso do mesmo contentor usado no transporte marítimo – o contentor ISO – foram descartados numa fase inicial. A organização intermodal do transporte ao longo de uma “linha” de unidades industriais – transporte rodoviário até ao terminal de origem – transporte ferroviário de longa distância – transporte rodoviário desde o terminal de destino ao cliente final estava a sofrer uma competição feroz por parte dos veículos pesados de mercadorias e o seu sistema de entregas porta-a-porta. Se é disponibilizado para o serviço ferroviário um contentor com menor capacidade do volume de carga de um veículo pesado de mercadorias, perdem-se os clientes, logo à partida, para o transporte rodoviário. Em princípio, os contentores utilizados no transporte intermodal rodoviário-ferroviário-rodoviário tinham de possuir o mesmo volume para carga que os veículos pesados de mercadorias, de modo a tornar viável a intermodalidade, a nível competitivo. (Seidelmann, 2010)

Foi com base neste princípio que nasceu o *swap body* (Figura 1) europeu, como todas as superestruturas dos veículos pesados de mercadorias é de 2,55m de largura e entre 2,70m e 2,90m de altura. Os contentores para as composições ferroviárias de veículos pesados de mercadorias (trator + reboque) com acoplamentos padrão têm 2x 7,45m de comprimento, e para acoplagem estreita, têm 2x 7,82m de comprimento. O *swap body* europeu padrão para veículos semirreboques alberga 34 paletes, exatamente o mesmo de um veículo pesados de mercadorias. Em termos de espaço disponível, o transporte intermodal rodoferroviário é completamente competitivo em relação ao transporte apenas rodoviário. (Seidelmann, 2010)

Os *swap bodies* não causam grandes problemas de gabarito (Ver 1.3.4 - Gabarito) quando transportados em vagões ferroviários. Quando carregados num vagão plataforma, cabem sem problemas na maior parte dos túneis, por baixo de linhas elétricas aéreas e ao longo de pontes por toda a Europa. Mas, na tentativa de assegurar a viabilidade económica, os transitários quiseram colocar o maior volume possível nos *swap bodies*. Para esse efeito, estes últimos tinham de ter pelo menos a altura de um veículo pesado de mercadorias, levando a alturas de 2,7m a 3,2m. Esses *swap bodies* carregados em vagões plataforma, poderiam passar em alguns túneis na Europa, mas não em todos. O gabarito era muitas vezes estreito, sobretudo no sistema ferroviário inglês, do sul de França, sul de Itália e certas linhas férreas secundárias da Europa central. (Seidelmann, 2010)

Em princípio, todas as principais linhas europeias do sistema ferroviário foram classificadas de acordo com o gabarito do perfil mínimo de túneis e pontes. A classificação corresponde à codificação dos *swap bodies*: cada *swap body* tem de ser aprovado para o transporte intermodal. Neste processo seria medido; as dimensões transformadas num código que determinaria em que sistemas ferroviários poderia ser utilizado, carregado num vagão plataforma padrão com altura inferior ao gabarito de túneis e pontes.



**Figura 1 – Swap Body<sup>1</sup>**

Acima de tudo, a operação transfronteiriça foi facilitada através deste sistema de classificação e codificação que é, hoje em dia, aplicado uniformemente em toda a Europa. (Seidelmann, 2010)

Muitos desses *swap bodies* são construídos fazendo uso de materiais leves e podem mesmo ser empilhados uns nos outros; Hoje em dia, os *swap bodies* são as unidades de transporte de carga mais importante no tráfego europeu, sendo que 2/3 do volume de tráfego intermodal se realiza por meio de *swap bodies*. (Seidelmann, 2010)

Em muitas cadeias de transportes intermodais, os *swap bodies* são transportados num sistema de portal, em que muitas composições ferroviárias ligam dois grandes terminais internacionais. O transporte para e do terminal não é feito por rodovia, mas antes – especialmente em longa distância – por ferrovia, as chamadas “composições ferroviárias antena”. As unidades de transporte de carga são descarregadas nos terminais principais, onde aguardam por outra composição ferroviária para continuarem o seu percurso. Pode, portanto poupar-se muito espaço se essas unidades puderem ser empilhadas. Como o sistema de portal está em franco crescimento, aumentando de dia para dia a sua quota de mercado, a tendência é para o uso de *swap bodies* empilháveis que servem melhor as características dos sistemas de portal. (Seidelmann, 2010)

Na Europa são usados vagões bolsa apenas quando é necessário acomodar um veículo pesado de mercadorias. No entanto, isto apenas é viável em rotas da Europa central, de leste e do norte, em que os túneis possuem dimensões mais generosas. (Seidelmann, 2010)

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://81.47.175.201/livingrail/attachments/article/715/Seidelmann-UIRR-2010-en-end-print-web.pdf>

Nos primeiros anos da década de '70 do século XX, uma indústria de produção de vagões criou um revolucionário vagão de carga para o transporte intermodal, o vagão “*rolling motorway*” (autoestrada rolante). O princípio era de que cada vagão tinha uma superfície de carga completamente plana e rebaixada, de forma a ser possível conduzir por cima da superfície de carga. O primeiro veículo pesado de mercadorias seria conduzido pela rampa instalada no último vagão, passando pelos vagões acoplados até chegar ao primeiro vagão deste tipo, onde seria parqueado, fazendo uso do seu próprio travão de mão, dando-se de seguida o desembarque do motorista. Entretanto, o próximo veículo pesado de mercadorias procederia à entrada pelo último vagão, posicionando-se no vagão imediatamente anterior ao do primeiro veículo pesado de mercadorias, até que todos os vagões sejam preenchidos. Normalmente, uma composição ferroviária de *rolling motorway* pode transportar 20 a 27 veículos pesados de mercadorias e pode estar totalmente carregado em menos de 30 minutos. (Seidelmann, 2010)

O equipamento de transbordo é simples e económico, sendo apenas necessário que a linha onde se procede à entrada dos veículos pesados de mercadorias seja nivelada e exista uma rampa de acesso no último vagão. Como é lógico, são necessárias instalações de processamento administrativo da carga, além do exposto anteriormente, como em qualquer terminal de transporte intermodal. (Seidelmann, 2010)



**Figura 2 – Rolling Motorway<sup>2</sup>**

Para as empresas de transporte que desejem utilizar o serviço da *rolling motorway* é igualmente simples. Cada conjunto de trator e reboque certificado para a circulação rodoviária pode, em princípio ser transportado na *rolling motorway* sem necessidade de modificações técnicas. Além disso, a maior parte dos serviços de *rolling motorway* incluem um serviço de vagão-cama para os motoristas poderem descansar durante a viagem. Os motoristas acompanham os seus veículos pesados de mercadorias, na mesma composição ferroviária, daí ser chamados de transporte intermodal acompanhado. (Seidelmann, 2010)

O conceito de *rolling motorway* também assegura que o modelo operacional é igualmente simples para os operadores rodoviários. À semelhança da condução em autoestrada, os motoristas carregam a carga do cliente, conduzem até ao terminal de *rolling motorway* mais próximo, carregam (conduzem) o veículo pesado de mercadorias na composição ferroviária e ocupam o seu lugar no vagão-cama. No destino, regressam ao seu veículo, conduzem-no para fora da composição ferroviária por uma rampa colocada no primeiro vagão *rolling motorway* e regressam à rodovia até ao cliente a que se destina a carga. (Seidelmann, 2010),(Ministère de l' Écologie, du Développement durable des transports et du Logement, 2011)

---

<sup>2</sup> Fonte: Ministerio de Fomento (2015), *Estudio para el desarrollo de autopistas ferroviarias en la Peninsula Ibérica*

Este transbordo e método de organização simples têm um preço. Para assegurar o gabarito e conseqüentemente não ter restrições na passagem de túneis e pontes europeias, as rodas dos vagões de *rolling motorway* são extremamente pequenas e a plataforma de carga extremamente baixa. Estas rodas pequenas causam problemas às operações ferroviárias, especialmente em termos de travagem e transmissão de peso entre as rodas e os carris. Este facto aumenta os custos operacionais das composições ferroviárias de *rolling motorway* diluindo as poupanças atingidas pela forma fácil e rápida do carregamento dos veículos pesados de mercadorias a bordo dos vagões, em oposição ao carregamento por meio de grua. (Seidelmann, 2010), (Ministère de l'Écologie, du Développement durable des transports et du Logement, 2011)

É difícil estabelecer um serviço de *rolling motorway* comercialmente viável. O transportador rodoviário apenas está preparado para pagar o montante poupado pela utilização da *rolling motorway*. Isso inclui o custo do combustível, desgaste dos pneus e taxas de portagem. No entanto, todos estes custos não cobrem o custo operacional da *rolling motorway*. O modelo apenas se torna favorável quando as taxas de portagem são anormalmente elevadas ou quando são aplicadas outras restrições à circulação de veículos pesados de mercadorias. Existem casos em que é do interesse do Estado reduzir o tráfego de veículos pesados de mercadorias, subsidiando nesse caso as operações de *rolling motorways*. (Seidelmann, 2010)

A *rolling motorway* é importante particularmente nos casos de certas rotas de trânsito em que um só motorista não consegue conduzir da origem ao destino por rodovia, sem infringir a prescrição legal de horas de trabalho e de descanso. Aliás, o tempo passado pelo motorista no vagão-cama da *rolling motorway* é considerado tempo de descanso, o que significa ganhos consideráveis de produtividade em certas rotas. (Seidelmann, 2010)

No transporte intermodal rodoferroviário existem três possibilidades de transferência da carga dos veículos pesados de mercadorias para os vagões. Dois deles que usam o sistema *roll-on/roll-off*, são o transporte acompanhado e o transporte desacompanhado. A diferença entre eles reside no facto de no primeiro caso, serem transportados o trator e o reboque do veículo pesado de mercadorias no vagão e o motorista viajar num vagão de passageiros, geralmente com camas e lavabos nas rotas mais longas. Quando chega ao destino, conduz o veículo pesado para fora do vagão e da estação, para o destino da carga, por estrada. O tempo que o motorista passa no vagão, pode ser considerado tempo de descanso, contabilizável para o descanso obrigatório entre jornadas de trabalho. No segundo caso, o reboque é transportado sem trator e sem a presença do motorista, que regressa ao parque da sua empresa com o trator. No destino, aguarda outro trator, que poderá ser da mesma empresa que expediu o reboque ou de outra empresa associada ou não, e que fará a acoplagem do seu trator ao reboque, a saída da composição ferroviária e à entrega da carga no destino, por estrada. A outra possibilidade de transporte intermodal rodoferroviário, que não ocorre em sistema *roll-on/roll-off*, baseia-se no sistema *load on/load-off* e faz uso de gruas para a transferência de *swap bodies* ou contentores, dos veículos pesados de mercadorias que os transportam, para os vagões. Esta última forma de transferência de carga

requer a existência nas estações de entrada da carga de gruas ou outros equipamentos de suspensão e movimentação de carga, o que torna o processo mais caro, mais moroso e menos eficiente. (UIC, 2012), (Ministère de l' Écologie, du Développement durable des transports et du Logement, 2011)

Até ao final dos anos '90, o transporte intermodal rodoferroviário era um mercado pouco expressivo. Em toda a Europa, havia pouco mais de 30 empresas a prestar este serviço. Em 2011, a operar apenas na área do transporte intermodal rodoferroviário desacompanhado, havia 135 empresas. A título de exemplo, podem ser referidas as espanholas COMSA e Logitren, a francesa CombiWest, a alemã IGS Schriener, a belga Quadrum, entre muitas outras. (UIC, 2012)

Enquanto o total dos serviços de transporte internacional combinado acompanhado tiveram um desempenho extraordinário, aumentando o número de veículos pesados de mercadorias transportados em 13%, o segmento do mercado doméstico perdeu 20% em comparação com 2009. Como resultado a quota de todo o transporte combinado acompanhado desceu de 42,6% em 2009 para 34,4% em 2011, embora se tenha mantido acima dos números de 2007. (UIC, 2012)

Os seis operadores de serviços de transporte combinado transportaram 433.550 veículos rodoviários no ano de 2011. Baseado num rácio médio de 2.33 TEU por veículo pesado de mercadorias, significa um total de 1.010.180 TEU. Comparando o volume total em 2009 de 1.021.930 TEU, isto significa que há um ligeiro decréscimo de 1,1%. Uma redução ligeiramente superior foi registada na tonelagem, tendo decrescido 1,6% de 15.116.900t para 14.870.000t. A média de peso bruto por veículo pesado de mercadorias transportado permaneceu praticamente o mesmo no período em questão. Aumentou para 36,3t no serviço doméstico e 33,2t para os serviços transfronteiriços. (UIC, 2012)

O transporte ferroviário de mercadorias na Europa sofreu o seu maior declínio no período compreendido entre 1970 e o início da década de 90 do século XX. Desde essa altura, houve uma recuperação nos países da União Europeia a 15, registando-se um aumento de 15% de toneladas/quilómetro (t/km) após 1990 e até ao ano de 2007. No cômputo da Europa a 27, no entanto, o declínio continuou a acentuar-se e entre 1990 e 2007 aumentou 14%. (UIC, 2012)

Segundo a política relativa à Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) as diversas decisões do Parlamento Europeu levaram à criação de uma lista de 30 projetos prioritários, inspirada principalmente por interesses nacionais, e que foram objeto de uma proposta no sentido de lhes ser concedido um financiamento da UE de, aproximadamente, 20.000.000.000 EUR no âmbito do quadro financeiro de 2007-2013 para a rede transeuropeia de transportes no seu conjunto, financiamento esse que veio a ser reduzido a cerca de 8.000.000.000 EUR, dos quais apenas 5.300.000.000 EUR se destinam aos 30 projetos prioritários. (CE, 2009)

É desde há muito assumida a necessidade de fazer progredir os grandes projetos transfronteiriços, nomeadamente os do sector ferroviário, que impõem uma coordenação reforçada e permanente entre os Estados-Membros, pois cerca de 49 % das dotações são despendidas no sector rodoviário e apenas 31 % na ferrovia e as primeiras tentativas de desenvolvimento de uma política comunitária de infraestruturas de transportes foram moldadas pelo conjunto das «ligações em falta». (CE, 2009)

Os relatórios dos coordenadores da RTE-T constituem modelos para melhor coordenar e integrar um conjunto restrito de projetos importantes em consonância com o objetivo de concluir a rede na sua totalidade, o que obriga a dar continuidade aos investimentos a médio e a longo prazo. Desde 2009 que o objetivo era o de proceder a uma profunda revisão da política comunitária relativa às infraestruturas de transportes e à RTE-T e de as adaptar aos desafios presentes e futuros relacionados com os transportes, com a mobilidade transfronteiriça e com as questões financeiras, económicas, regionais, sociais, de segurança e do ambiente. (CE, 2014)

O desenvolvimento de uma abordagem mais coerente e integrada da rede, permitiria refletir a carência de ligações intermodais para pessoas e mercadorias, razão pela qual deve ser dada prioridade à ferrovia e às suas conexões com o interior ou aos nós intermodais nas ligações entre infraestruturas. Deve também ser dedicada especial atenção às ligações de transportes transfronteiriças a fim de minimizar os custos associados a uma situação periférica. A UE presta um apoio especial aos projetos prioritários com ligações intermodais e uma interoperabilidade que atravesse vários Estados-Membros. (CE, 2009)

Desde 2008 que outros fatores contribuem para a desaceleração das políticas referentes à RTE-T, como a crise económica e financeira mundial, as mutações demográficas, o alargamento a novos Estados-Membros e aos países vizinhos, bem como o reforço das ligações com os países da Europa Oriental e do Mediterrâneo. Na atual circunstância de crise económica, o aperfeiçoamento da RTE-T e a integração dos transportes da UE com os dos países vizinhos são a forma mais fiável para assegurar tanto a sustentabilidade do mercado interno a longo prazo como a coesão económica e social da UE. A crise financeira pressiona a União Europeia, os Estados-Membros e as regiões no sentido de fundamentarem as suas decisões relativas a projetos de infraestruturas de transportes em análises de custo-benefício sólidas, na sustentabilidade e no valor acrescentado transfronteiriço a nível europeu. A atual crise económica pode levar à aplicação, uma vez mais, da lógica do investimento em infraestruturas de transportes. Mas são precisos projetos e investimentos em infraestruturas comunitárias de transportes e o seu desenvolvimento ao longo dos próximos 10 a 20 anos. As decisões relativas a projetos de infraestruturas de transportes devem ser baseadas em análises de custo-benefício sólidas, na sustentabilidade e no valor acrescentado transfronteiriço a nível europeu. (CE, 2009)

Em setembro de 2014, o Fundo Monetário Internacional (FMI) publicou um novo estudo (publicado no relatório do *World Economic Outlook 2014* em outubro), procedendo à análise dos efeitos da

macroeconomia do investimento público num grande número de países, incluindo a UE. O estudo do FMI confirmou novamente que a dotação de capital público, essencial para as infraestruturas, foi decrescendo significativamente nas últimas três décadas. O mesmo estudo sugere que nos países com necessidades presentes e futuras de infraestruturas, o momento é o indicado para impulso do investimento nessas infraestruturas. Lembra também que, no caso de economias desenvolvidas estarem com uma baixa taxa de crescimento e alta taxa de desemprego, o aumento do investimento público em infraestruturas é umas das poucas políticas disponíveis para apoiar o crescimento, tanto por meio de receitas adicionais resultantes do efeito multiplicativo transversal a um grande número de setores da economia e como meio de poupança em reparações e custos de manutenção. (CE, 2014)

O Esquema de Desenvolvimento do Espaço Comunitário (EDEC) deveria ser a base de esboço e os estudos disponíveis do Observatório Europeu de Planificação Espacial (ESPON) deveriam ser incluídos como base científica, voltada para o plano de desenvolvimento dos transportes, atendendo à importância fundamental da mobilidade, da acessibilidade e da sua logística para a competitividade da UE, bem como para melhorar a sua coesão territorial. (CE, 2009)

Os Estados-Membros estão encarregados de integrar os corredores verdes, as redes de transporte ferroviário de mercadorias, os corredores do Sistema Europeu de Gestão do Tráfego Ferroviário (ERTMS) e as plataformas logísticas no quadro de uma estratégia de RTE-T intermodal baseado em medidas planeadas com o intuito de favorecer os modos de transporte mais ecológicos, menos exigentes em termos de consumo de petróleo e mais seguros. O propósito é garantir uma utilização melhorada de todos os modos de transporte e impulsionar a compatibilidade das ligações entre os diferentes modos de transporte, particularmente as ligações ferroviárias dos portos, garantindo a coerência entre o atual e o futuro enquadramento da RTE-T e a legislação proposta em matéria de corredores de transporte ferroviário, que no futuro se deverá ser intensificado, tendo em vista o aumento da eficiência da rede e da velocidade do transporte. A necessidade de integrar a proteção do ambiente e o desenvolvimento sustentável para todos os modos de transporte na política europeia relativa às infraestruturas, visa o cumprimento do objetivo da UE de reduzir em 20 % as emissões de CO<sub>2</sub>. De referir a título de exemplo, que só em França, no ano de 2013, o transporte intermodal rodoferroviário e rodofluvial transferiram cerca de 420.000 veículos pesados de mercadorias por dia, das estradas para o transporte ferroviário ou fluvial, com poupanças de um milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> o que representa a utilização de 800.000 veículos ligeiros. (CE, 2009), (GNTC, 2015)

A partilha de informações no transporte intermodal através de sistemas de informação como o ERTMS, o SESAR e o GALILEO, melhora a interoperabilidade, a eficiência do material circulante (disponibilização do hardware e do software do sistema ERTMS nas composições ferroviárias e redução do ruído provocado pelos vagões de mercadorias), possibilita a adoção de uma logística ecológica, maior facilidade na gestão das interfaces e conexões intermodais, acesso a serviços descentralizados nas cadeias de abastecimento porta-a-porta e na gestão da mobilidade. No que

aos sistemas de transporte diz respeito, a normalização garante uma gestão dos transportes mais eficiente, fluida, segura e compatível com o ambiente. Nas infraestruturas já existentes, há necessidade de as adaptar no âmbito dos projetos da RTE-T, a fim de tornar os corredores mais viáveis e eficazes sem aguardar a conclusão a longo prazo dos megaprojetos previstos para esses corredores. De entre as opções a tomar, deve ser tida em conta a necessidade de uma abordagem efetivamente baseada nos corredores e de novas tecnologias, tanto no sector dos transportes como no da energia neles utilizada. Ainda do ponto de vista económico e ecológico, os sistemas de transportes multimodais que permitem a utilização de diferentes meios de transporte no mesmo trajeto, são, em muitos casos, a única opção viável e sustentável para o futuro. No âmbito do recém-alargado Espaço Schengen, as infraestruturas de transportes entre a Europa Ocidental e Oriental são de vital importância, tendo em conta o potencial de crescimento económico que lhes está associado, especialmente nos novos Estados-Membros. (CE, 2009)

É problemática a morosidade da execução de projetos prioritários que afetam secções fronteiriças, especialmente as dos Pirenéus, que são vitais para a Península Ibérica e para a França, sendo necessário melhorar a competitividade externa da ferrovia em relação à rodovia, a fim de garantir uma exploração equilibrada dos corredores de transporte ferroviário. As necessidades futuras devem ser calculadas e a utilização das infraestruturas de transportes otimizada, dando especial atenção à necessidade de se reforçar tão depressa quanto possível a eficiência das infraestruturas já existentes no âmbito de projetos da RTE-T, com o objetivo de tornar os corredores mais viáveis e eficazes sem ter de se esperar o término, a longo prazo, dos megaprojetos previstos para esses corredores. (CE, 2009)

O enquadramento deste meio de transporte é maioritariamente nacional, prevalecendo estes sobre as recomendações Europeias no que diz respeito à adoção de políticas de flexibilização e da necessidade de retirar da esfera do Estado o controlo e a operação. Esta política originou um sistema ferroviário fragmentado, em que cada país aplica diferentes normas técnicas, sistemas de sinalização, circuitos elétricos e bitolas. Isto representa um obstáculo ao tráfego ferroviário regular entre fronteiras e impede a construção de composições ferroviárias que possam ser utilizados em toda a Europa. (CE, 2014)

## **2.2 Cabotagem**

Cabotagem diz respeito à navegação costeira, oriunda no sobrenome de Sebastião Caboto, navegador Veneziano, que de 1527 a 1529 mapeou toda a costa da América do Norte, da Flórida ao Rio São Lourenço, no Canadá. Atualmente, no léxico europeu, quando usada associada à ferrovia, significa a possibilidade do serviço ser realizado por uma composição oriunda de um país, noutro país. Neste momento, ainda não é possível a livre circulação de pessoas e bens por via ferroviária, utilizando a mesma composição ferroviária.

Em Março de 2004, a Comissão lançou o “terceiro pacote ferroviário” que continha medidas para revitalizar a ferrovia na Europa. A Comissão Europeia pôs em marcha uma nova proposta para

abertura do mercado do transporte internacional de passageiros a partir de 2010 e a regulação dos direitos dos passageiros e das certificações das equipas que trabalham a bordo.(CE, 2007)

Este terceiro pacote ferroviário adotado em outubro de 2007 veio introduzir o direito de livre acesso ao serviço internacional de transporte ferroviário de passageiros, incluindo a cabotagem até 2010. Os operadores poderão recolher e entregar passageiros em rotas internacionais, incluindo em estações localizadas no mesmo estado membro. Além disto, o terceiro pacote ferroviário introduziu a licença de condução europeia, permitindo aos condutores dos veículos ferroviários circular em toda a rede europeia (a certificação para condutores que realizem transportes transfronteiriços está prevista para 2009 e para todos os outros condutores, para 2011). Os condutores terão de cumprir requisitos básicos referentes a grau académico, idade, saúde física e mental, conhecimentos específicos e exercícios práticos de destreza na condução. Por fim, o terceiro pacote ferroviário veio fortalecer os direitos dos passageiros transportados na ferrovia. Enquanto os passageiros de longa distância irão desfrutar um maior leque de direitos, normas que estipulam qual o mínimo de qualidade exigida (não discriminação de passageiros portadores de deficiência ou pessoas com mobilidade reduzida, responsabilidade em caso de acidentes, disponibilidade de bilhetes e segurança pessoal dos passageiros nas estações) terão de ser garantidos a todos os passageiros e em todas as viagens.

### **2.3 Interoperabilidade**

Tirar partido da interoperabilidade do sistema ferroviário, nomeadamente no que toca ao tráfego de mercadorias, cria condições para uma maior interoperabilidade intermodal.

Os cidadãos europeus, os operadores económicos e as autoridades regionais e locais são favorecidos pelas vantagens provenientes da criação de um espaço sem fronteiras, sendo importante promover a interconexão e a interoperabilidade das redes nacionais ferroviárias de alta velocidade e convencionais, bem como o acesso a essas redes, produzindo todas as ações que se possam revelar necessárias no domínio da harmonização das normas técnicas. A diferença entre o sistema ferroviário de alta velocidade e o sistema ferroviário convencional não justifica a existência de duas diretivas distintas. Tanto os procedimentos para a elaboração de especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) como os procedimentos de certificação dos componentes de interoperabilidade e dos subsistemas são semelhantes para os dois sistemas. A exploração comercial do material ferroviário exige não só uma notável coerência entre as características da infraestrutura e as dos veículos, como uma interligação eficaz dos sistemas de informação e de comunicação dos diversos gestores de infraestrutura e empresas ferroviárias. Dessa coerência e interligação dependem o nível de desempenho, a segurança, a qualidade dos serviços e os custos e é nessa lógica e interligação que assenta, a interoperabilidade do sistema ferroviário. (UE, 2008), (Konings, 2008)

Os regulamentos nacionais, bem como os regulamentos internos e as discriminações técnicas aplicáveis à ferrovia, apresentam discrepâncias consideráveis, pois integram técnicas específicas

da indústria nacional e preceituam dimensões e dispositivos, bem como características especiais. Esta situação impede, nomeadamente, que as composições ferroviárias possam circular em todo o território comunitário. Tal como para os outros modos de transporte, a extensão dos direitos de acesso deve ser acompanhada das necessárias medidas de harmonização. É, pois, necessário realizar a interoperabilidade em toda a rede, alargando progressivamente o âmbito de aplicação geográfica. O desenvolvimento das ETI revelou que é necessário esclarecer a relação entre os requisitos essenciais e as ETI e as normas europeias e outros documentos normativos. É necessário distinguir entre as normas ou partes de normas cuja obrigatoriedade é indispensável e as normas «harmonizadas» desenvolvidas no espírito da nova abordagem em matéria de harmonização técnica e de normalização. As ETI fixam as condições que devem ser respeitadas por um componente de interoperabilidade, bem como a atuação a seguir na avaliação da conformidade. Há que garantir que qualquer componente deve ser sujeito ao processo de avaliação da conformidade e da capacidade de utilização indicado nas ETI e ser portador do correlativo certificado. (PE, 2008)

Tendo em conta o estabelecimento faseado de eliminação de obstáculos à interoperabilidade do sistema ferroviário e a margem temporal necessária para aprovar todas as ETI, há que evitar que os Estados-Membros aprovelem novas regras nacionais ou lancem projetos que aumentem a diversidade do sistema existente. As necessidades específicas do objetivo da interoperabilidade do sistema ferroviário são caracterizadas por um património de infraestruturas e veículos antigos, cuja adaptação ou renovação envolvem grandes investimentos, sendo necessário não pressionar economicamente a ferrovia relativamente aos outros modos de transporte. (Konings, 2008)

A aplicação das ETI ao sistema ferroviário não deverá constituir um entrave à inovação tecnológica e esta deverá ser a percussora de uma melhoria dos desempenhos económicos.

A execução das determinações concernentes à interoperabilidade do sistema ferroviário deverá ser livre de entraves injustificados, do prisma da relação custo-benefício, à manutenção da coerência da rede ferroviária existente em cada Estado-Membro procurando preservar o objetivo da interoperabilidade. (PE, 2008)

Dada a vastidão e a complexidade do sistema ferroviário, foi necessário, decompô-lo nos seguintes subsistemas: infraestrutura, comando/controlo e sinalização, energia, material circulante, exploração e gestão do tráfego, manutenção e instrumentos telemáticos para o transporte de passageiros e de mercadorias. Cada sistema é decomposto em elementos fixos e móveis que compreendem, por um lado, a rede, constituída por linhas férreas, estações, terminais e todo o tipo de equipamento fixo necessário para assegurar o funcionamento do sistema com continuidade e segurança e, por outro, todos os veículos que circulam na rede. Por conseguinte, um veículo é composto por um subsistema (“material circulante”) e, eventualmente, por uma ou mais partes de outros subsistemas (principalmente, a parte dos subsistemas “controlo/comando e sinalização”, e “energia” que se encontram a bordo). (PE, 2008)

Os subsistemas que compõem o sistema ferroviário são sujeitos a um processo de verificação. Esta verificação permite que as autoridades responsáveis pela autorização da entrada em serviço se certifiquem que, nas fases de conceção, construção e entrada ao serviço, os resultados são condizentes com as disposições regulamentares, técnicas e operacionais exigíveis. (PE, 2008)

## 2.4 Técnicas

### 2.4.1 Eficiência do material circulante ferroviário

A ferrovia na Europa perdeu quota de mercado num Mercado em expansão – quase todo o aumento foi absorvido pelo transporte rodoviário, sendo verdade para o transporte de ambas cargas, as de alto e as de baixo valor. A posição da ferrovia é especialmente débil no que se refere ao tráfego internacional, apesar das longas distâncias e dos volumes substanciais transportados. É o resultado da burocracia e das taxas de utilização das infraestruturas, que tornaram a cadeia de transporte difícil de controlar e garantir a adequada qualidade aos clientes a preços competitivos. (KTH, 2005)



Figura 3 – Terminais ro-ro<sup>3</sup>

A União Europeia propôs um número de medidas para acabar com o mercado ferroviário regulado mas, até agora, foram apenas implementadas parcialmente. As medidas mais importantes que é necessário implementar é a separação das infraestruturas e da operação, estabelecimento de taxação de acordo com princípios económicos e a abolição da burocracia em todos os Estados-Membro, para que todos os operadores possam competir nos mesmos termos. O mais essencial a curto prazo é a questão política e organizacional, ou seja, o fim do mercado ferroviário regulado, e não os problemas técnicos. Quando isto acontecer, a ferrovia também deverá desenvolver produtos, sistemas de tráfego e tecnologia que permita altos níveis de qualidade e baixos custos de operação, e conseqüentemente aumentar a quota de mercado. (KTH, 2005)

Este projeto apontou para a identificação de potencial a logo prazo, tanto nos requisitos dos clientes, como no desenvolvimento da potencialidade existente para a própria ferrovia e na combinação da ferrovia com outros modos de transporte. (KTH, 2005)

Hoje em dia, o transporte ferroviário em vagão constitui a coluna dorsal do sistema de transporte de carga na ferrovia. O transporte em vagão, significa que estes são carregados e descarregados

<sup>3</sup> Fonte: ADEME – Agence de l' Environnement et de la Maîtrise de l' Energie (2006), *Transports combinés rail-route, fleuve-route et mer-route*

pelos clientes nas suas infraestruturas complementares à rede ferroviária ou em terminais. A razão para esta economia no transporte – pode ser carregada mais carga num vagão ou veículo pesado de mercadorias do que no equivalente número de contentores. Existe assim um grande potencial para reduzir os custos de transporte da indústria e do comércio, adotando e desenvolvendo o transporte em vagão. Com o aumento esperado do peso bruto da carga por vagão, das atuais 22,5t para as 25t a 30t, podendo ainda ser aumentada, no limite de 30t para 34t a 38t. Isto significa uma redução dos custos de transporte de 10% a 20%. No entanto, é necessária a atualização de toda a infraestrutura ferroviária. A adoção de vagões com sistemas de suspensão melhorados, traduzem a hipótese de apenas serem feitos baixos investimentos na infraestrutura, podendo reduzir possíveis danos na carga transportada. A existência de infraestruturas complementares à rede ferroviária, propriedade dos clientes, permite ainda maior poupança no transporte da carga para terminais, sendo carregada junto à unidade de produção. (KTH,2005)

Hoje em dia o tráfego intermodal com veículos pesados de mercadorias, contentores marítimos e *swap bodies* requerem grandes e dispendiosos centros logísticos. Isto significa que existe um pequeno número de grandes terminais, com elevados custos de trasfega e situados a grande distância dos clientes de destino da carga ou de outros centros de distribuição. (KTH,2005)

O sistema de tráfego pode ser desenvolvido para operar em linha, em que a composição ferroviária segue uma determinada rota e faz paragens em várias estações e terminais ao longo dessa “linha”, em vez de operar em nódulos. As composições ferroviárias podem juntar e deixar vagões ao longo do percurso que seriam posteriormente ligados a outras composições num pequeno número de interfaces ferroviários pela Europa. Fazendo uso de unidades de tração de sistema duo, ou seja, combinando *diesel* e elétrica, a mesma unidade poderia realizar ambos os trabalhos, transporte de carga de curta distância de dia e transporte de longa distância à noite. As composições ferroviárias não necessitam de trocar de unidade de tração nos terminais, antes o princípio é ter várias unidades de tração que podem ser usadas de forma flexível para o transporte de curta distância e para o transporte de longa distância. Neste ultimo caso, poderiam ser empregues várias composições com as suas unidades de tração (*TCS – Train Coupling Sharing*) para propulsionar composições ferroviárias de longa distância capazes de transportar grandes cargas, por exemplo, transfronteiriças. (KTH, 2005), (CIRRELT, 2007)

O maior problema do tráfego intermodal na Europa é a incapacidade para ser concorrencial em curtas distâncias, onde está o maior volume a transportar. O tráfego ferroviário linear põe ao alcance da ferrovia um maior mercado. Com a introdução de terminais paralelos de linha simples, a composição ferroviária pode utilizá-los para acoplar e desacoplar vagões num curto espaço de tempo. O sistema *Light Combi* (LC) usa contentores e *swapbodies* com peso bruto inferior a 24t e comprimento máximo de 11 metros, que permite a utilização de veículos de movimentação de contentores convencionais. Este sistema pode ser competitivo em distâncias de 200 a 400 km e o tráfego intermodal convencional, sendo o sistema *Heavy Combi* pode ser concentrado em grandes terminais ou centros logísticos. (KTH,2005)

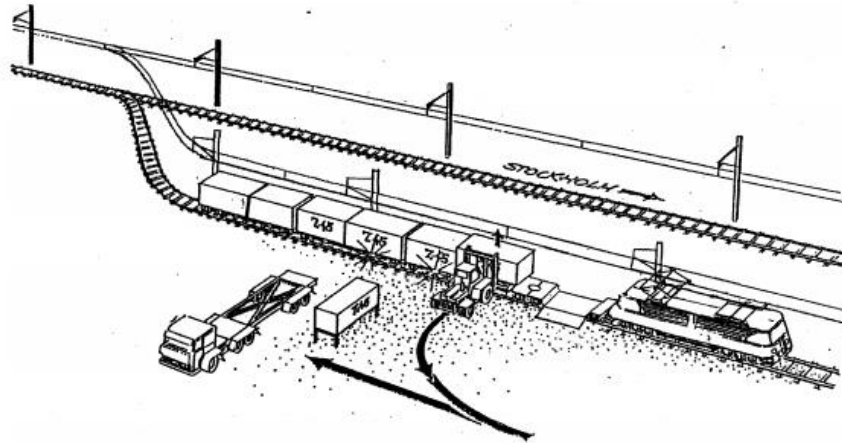


Figura 4 – *Light Combi*<sup>4</sup>

Quando o tráfego internacional deixar de ser regulado e com a existência de operadores regionais a oferecer um serviço de qualidade com possibilidade de carga até 30t por eixo, o mercado da ferrovia aumentará a sua quota de mercado. Este aumento será feito à custa da quota de mercado do transporte rodoviário, sobretudo o de longa distância. A indústria verá o custo do transporte reduzido resultado da maior eficiência do sistema de transporte ferroviário, o ambiente estará sujeito a menor tensão e estarão lançados os pré-requisitos para um desenvolvimento sustentável. (KTH,2005)

## 2.5 Infraestruturais

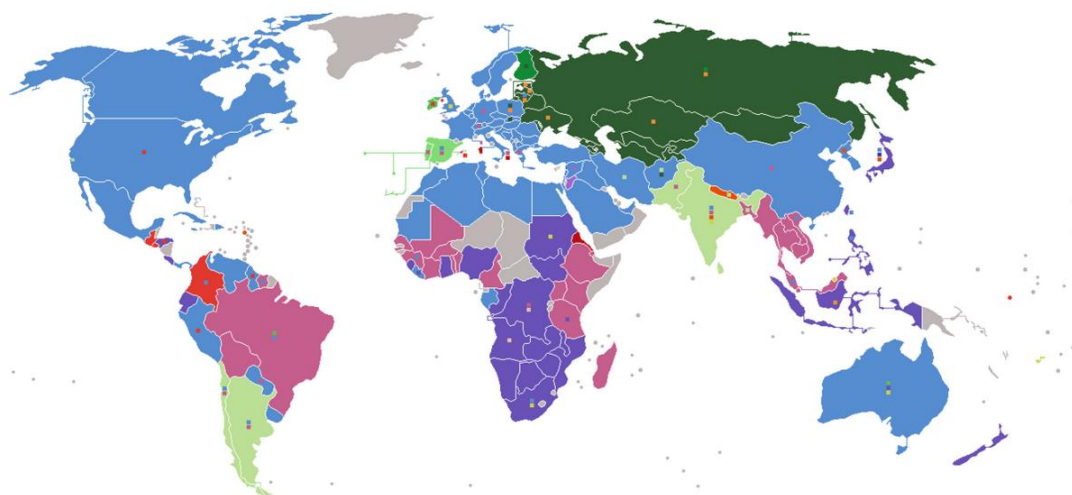
### 2.5.1 Bitolas

A bitola – distância entre o bordo interior de dois carris paralelos de 1435mm é designada por bitola padrão e é utilizada em cerca de 60% de todos os sistemas ferroviários mundiais.

De forma a descobrir o porquê, é necessário recuar aos primórdios da ferrovia e à sua evolução de vagões puxados por tração animal nas minas de carvão do Nordeste de Inglaterra. Antes dos anos 20 do século XIX não existia uma medida de bitola padrão, embora a maior parte dos sistemas ferroviários da época adotarem uma bitola de 4 a 5 pés ( $\approx 1,2$  a  $1,5$  metros). Foi a crescente reputação de George Stephenson (1781-1848) que permitiu a padronização precoce da distância entre carris. Stephenson favoreceu a medida de 1,422m na mina de carvão a que estava associado, e escolheu esta mesma medida para a primeira linha férrea pública a fazer uso de veículos de tração auto propelidos, a *Stockton & Darlington Railway* em 1825, projeto no qual trabalhou como engenheiro. Stephenson acrescentou o centímetro extra que caracteriza a medida atual por altura do seu próximo grande projeto, o *Liverpool & Manchester Railway*, que abriu em 1830, e embora houvesse outros engenheiros a fazer uso de outras medidas de bitola, a influência crescente de Stephenson gradualmente conduziu à conversão desses projetos para a bitola

<sup>4</sup> Fonte: KTH (2005), *Efficient train systems for freight transport: A systems study*, Stockholm

padrão, por volta de meados do século XIX, à exceção da bitola larga (2,140m) de Brunel no *Great Western Railway*. Os engenheiros britânicos cedo foram envolvidos na construção de outros sistemas ferroviários em todo o mundo, levaram consigo a dimensão da bitola estreita (de Stephenson) para locais tão longínquos como a Austrália e os Estados Unidos, ou para países bem mais próximos, como sejam os casos de França e da Alemanha. No entanto, nunca se tornou a bitola universal, mesmo na Europa, onde Espanha e Portugal escolheram a bitola de 1,676m, a Rússia e os países vizinhos escolheram a bitola de 1,524m e a Irlanda a bitola de 1,600m. Em anos mais recentes, a nova linha de alta-velocidade espanhola foi construída com recurso a bitola padrão, mas a maior parte dos sistemas ferroviários espanhóis continuam a usar a bitola larga. (Sidney, 1846), (Petley, 2009)



**Figura 5 – Diferentes tipos de bitola no mundo<sup>5</sup>**

Nas situações em que as composições ferroviárias encontram uma bitola diferente (*break-of-gauge*), como seja o caso da fronteira hispano-gaulesa, a solução passou sempre pelo transbordo de passageiros e carga de uma composição para outra, ou seja de uma bitola para o outro. Este procedimento está longe de ser ótimo e um crescente número de procedimentos foram sendo idealizados. Um dos mais comuns é a construção de material circulante tendo em consideração o gabarito (ver 1.3.4 - Gabarito) mais estreito, com possibilidade de substituir as plataformas onde se encontram as rodas num local próximo à fronteira. Um método mais moderno e sofisticado é ter plataformas onde se encontram as rodas com sistemas hidráulicos de movimentação lateral das rodas para se adaptarem a outra bitola mais larga ou mais estreita daquela em que estavam a circular. Normalmente as rodas são mantidas fixas na posição de rolamento, sendo apenas possível o seu manuseamento por equipamento especializado que as desloca da posição em que se encontram para a posição de medida da nova bitola, voltando a fixá-las novamente. Este procedimento pode ser levado a cabo com a composição ferroviária

<sup>5</sup> Fonte: <http://santalusia.livejournal.com/910289.html>

em andamento a baixa velocidade sobre equipamento especial. Em certos casos são instaladas permanentemente vias de bitola dupla, como início da mudança para bitola padrão. (<http://GlobalSecurity.org>, 2009)

O sistema ferroviário espanhol opera com Bitola de 1,660m, considerada Bitola larga (mais larga que a russa de 1,600m). O *Talgo* que liga Paris a Barcelona faz uso de um método mecânico para expandir ou contrair, na plataforma onde se encontram as rodas, as mesmas para a dimensão pretendida. Todas as outras composições ferroviárias param em Irun ou em Port Bou, onde passageiros desembarcam da composição francesa e embarcam noutra composição espanhola. A expansão da ligação do TGV francês a Barcelona requereu a construção de uma linha férrea inteiramente nova, deixando a antiga linha de bitola larga intacta. (<http://GlobalSecurity.org>, 2009)

O futuro passa pela ligação de sistemas ferroviários de diferentes bitola e em maio de 2007, o presidente russo Vladimir Putin celebrou com a Áustria um acordo de importância sem precedentes para o comércio mundial. A ligação ferroviária da Áustria e consequentemente de toda a União Europeia à rede ferroviária russa, de bitola de 1,600m. Esta abertura da linha transiberiana ao ocidente tornará possível a expedição de carga por via ferroviária, da China e dos mercados emergentes do extremo oriente para a Europa. (<http://GlobalSecurity.org>, 2009)

No anexo II podem ser consultadas as várias bitolas existentes.

### *2.3.2 Voltagem das catenárias*

A eletrificação é outra das áreas onde os diversos Estados-Membro optaram por diferentes voltagens, em alguns casos, muito antes da existência da União Europeia. No Reino Unido, bem como em partes de França, Bulgária e Roménia, além das novas linhas férreas de alta velocidade em Espanha, Itália e Bélgica é usada a voltagem de 25Kv 50Hz AC, encarada como o mais próximo que existe de uma voltagem europeia. No entanto, a substancial rede ferroviária alemã, juntamente com a austríaca e sueca (além da dos países que não pertencem à EU, como sejam a Noruega e a Suíça), todos usam 15Kv. A ferrovia holandesa usa um sistema que opera a 1500v DC, tal como uma parte da rede ferroviária francesa e algumas linhas suburbanas em Dublin – as únicas linhas eletrificadas na Irlanda. (Petley, 2009)

É interessante que a rede europeia de 1500v também incluía uma linha única entre a República Checa e Portugal. A Bélgica optou pelos 3Kv, juntamente com Itália, Espanha, Polónia e outros pequenos países da Europa de leste. É de estranhar que partilhando Portugal a mesma bitola com Espanha, tenha optado pela eletrificação das catenárias a 25Kv. Todos os sistemas considerados até aqui usam catenárias aéreas com cabos não isolados. No sul de Inglaterra existe uma substancial rede com linhas que usam o sistema de terceiro carril, eletrificado a 750v DC, a corrente mais usada nos sistemas de terceiro carril (normalmente usados em sistemas ferroviários ligeiros, como os metropolitanos). Mesmo sem a intervenção da União Europeia, as empresas de

material circulante adotaram soluções para o problema das diferentes eletrificações das redes ferroviárias. Em Inglaterra, existem unidades de tração com sistema de dupla voltagem, em operação em Londres e em percursos suburbanos, tendo de comutar de linhas aéreas eletrificadas (25Kv) para o sistema de terceiro carril (750v) ao longo do dia. Em França, as unidades de tração elétricas *quadri-current* da série 40100 são capazes de operar nas redes ferroviárias francesas, belgas, holandesas e alemãs, foram introduzidas em 1964. (Petley, 2009)

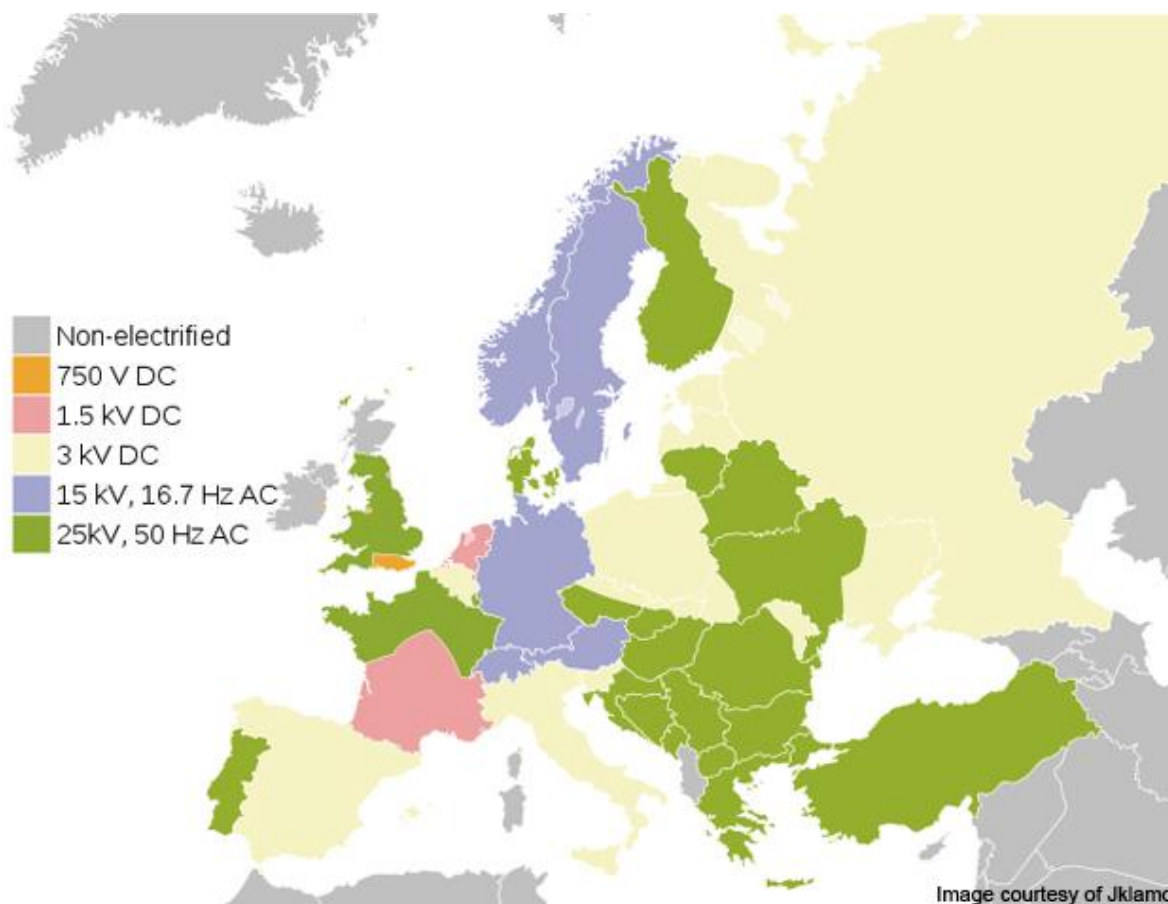


Figura 6 – Tipos de eletrificação na Europa<sup>6</sup>

### 2.3.3 Equipamento das estações com sistemas ro-ro

A boa acessibilidade é essencial a um sistema ferroviário competitivo. Isto significa que existe a necessidade de interpostos eficientes para o transbordo de carga entre diferentes modos de transporte – ferroviário, rodoviário ou aéreo – e nalguns casos mesmo diretamente do e para o cliente. (KTH, 2005)

Os terminais são os locais onde a carga entra e sai do sistema de transporte ferroviário. Consequentemente, os terminais desempenham um papel fundamental no desenho de um sistema ferroviário como um todo. A localização e o desenho dos terminais são fatores chave, que até certo ponto determina o desempenho e a eficiência de todo o sistema. (KTH, 2005)

<sup>6</sup> Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Europe\\_rail\\_electrification\\_de.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Europe_rail_electrification_de.svg)

Ao lidar com terminais ferroviários, há-que ter em consideração a interdependência entre a localização do terminal na rede ferroviária e o seu desenho por um lado, e por outro os princípios de operação e conceitos do material circulante e técnicas de transbordo. Um terminal não pode ser desenhado sem que sejam tomados em atenção os princípios de operação, os tipos de composições ferroviárias, escolhas que, por seu lado, estão ligadas à decisão da técnica de transbordo a utilizar. (KTH, 2005)

Desde que os terminais são um investimento a longo prazo, determinam as opções do sistema por um grande período de tempo. Nem todos os terminais têm de ser construídos de raiz, sendo muitos reconvertíveis para novos sistemas de transbordo de carga. (KTH, 2005)

Ao fazer a planificação de um terminal, mesmo os movimentos da carga e as necessidades de armazenamento devem ser consideradas, além das acessibilidades por vias de comunicação rodoviárias, tanto no plano macro, como as locais. (KTH, 2005)



**Figura 7 – Rolling Motorway (ro-ro)<sup>7</sup>**

O transbordo intermodal de um modo de transporte para outro – por exemplo do modo rodoviário para o modo ferroviário – requer locais especiais de transbordo, chamados terminais de transporte intermodal. No comércio internacional, estes locais de transbordo são conhecidos há séculos por nódulos de transporte. (Seidelmann, 2010)

Os terminais de transporte intermodal rodoferroviários são recentes. Foram frequentemente construídos pela ferrovia como forma de apresentar o seu serviço a clientes que não possuíam proximidade a linhas ferroviárias junto da sua localização. (Seidelmann, 2010)

Como o papel da ferrovia foi evoluindo e se veem a competir no mercado dos transportes como operadores privados, o papel dos terminais intermodais está em mutação, deixando de ser uma ferramenta de marketing para o transporte de carga por via ferroviária, estando a tornar-se pontos

<sup>7</sup> Fonte: <https://www.swissinfo.ch/eng/rolling-highwayadd-the-underlinetruck-drivers-hit-the-rails-and-take-a-break/33367284>

nodais na rede de infraestruturas públicas de transportes. Como a antiga ferrovia estatal foi dividida em Gestor de infraestrutura e várias empresas de serviços ferroviários, foi entregue a tutela dos terminais de transporte intermodal ao gestor da infraestrutura. (Seidelmann, 2010)

A logística tornou-se uma indústria em crescimento na Europa, o que significa que se vêm cada vez mais e mais veículos pesados de mercadorias e mais emprego relacionado com o transporte de carga. Os pontos nodais europeus revestem-se, em muitos casos, de interesse político, como infraestruturas da competência da logística. (Seidelmann, 2010)

Um terminal de transporte intermodal é constituído geralmente por quatro componentes:

- Serviços administrativos, onde o pessoal das empresas de transporte processa a documentação oficial.
- Via de carregamento de carga, tanto para vagões ferroviários como para veículos pesados de mercadorias rodoviários, paralelas umas às outras.
- Maquinaria de transbordo.
- Área de espera e de armazenamento, onde a carga pode ser armazenada até à sua movimentação posterior.

As vias de carregamento de carga, ferroviária ou rodoviária, devem ser independentes das respetivas redes. Normalmente é necessária uma zona de estacionamento em que os veículos que não estão envolvidos nas operações possam permanecer parquados.

O processo de carregamento num terminal de transporte intermodal é sempre, em princípio, o mesmo, em que os veículos pesados de mercadorias são conduzidos para uma área junto dos serviços administrativos, onde fazem a entrega da documentação. Os documentos são inspecionados pelo pessoal administrativo, é confirmada a existência da reserva de um lugar na composição ferroviária de transporte intermodal, se não existem danos no veículo pesado de mercadorias e em certos casos, se são observadas as regras para o transporte de determinados produtos, como seja o caso das matérias perigosas, por exemplo. Fazem a descarga do plano de carregamento do computador, mostrando a via de carregamento e o número de ordem em que o veículo pesado deve aceder ao cais de embarque. Antes da partida da composição de transporte intermodal, um colaborador volta a verificar se tudo está corretamente colocado, dando de seguida informação de partida. No terminal de destino, o motorista do veículo pesado de mercadorias é autorizado a voltar ao veículo e a fazer o desembarque da composição ferroviária de transporte intermodal para a rodovia pela mesma ordem do embarque. (Seidelmann, 2010)

Com base no levantamento levado a cabo pelo IUC – International Union of Railways, existiam na Europa, em 2011 apenas seis empresas ferroviárias a disponibilizar transporte intermodal acompanhado, ou seja, em que o motorista viaja com o veículo pesado. Fazem parte deste restrito

grupo de prestadores de serviço intermodal a eslovena Adria Kombi, a italiana Alpe Adria, a húngara Hungarokombi, a austríaca Ökombi, suíça RAlpin e a francesa VIIA – Autoroute Ferroviaire Alpine. Todas estas empresas, à exceção da VIIAC, possuem serviços acompanhados, designados por “rolling motorways” ou “rolling highway”, fazendo uso de vagões no sistema sdmms 4979 da Talbot. Os operadores usam conjuntos de transporte constituídos por vagões com distância de ligação curta e acesso desnivelado. O acesso a estes vagões é feito por rampa, num ponto do terminal em que o piso foi desnivelado para permitir o acesso a veículos pesados de mercadorias, sendo que o primeiro veículo a entrar, percorre o conjunto destes vagões até chegar à primeira posição, a contar da frente. Quando chegam ao destino, o primeiro veículo pesado a entrar, que ocupa a primeira posição é o primeiro a sair, depois de desacoplada a unidade de tração e os eventuais vagões de passageiros. Este método de carregamento dos veículos é o mais simples, desde que o carregamento dos camiões obedeça a um critério de chegada às estações de destino individuais de cada veículo pesado. Isto significa, que a ordem de entrada é feita pela ordem de saída. A necessidade de desacoplar a unidade de tração e os eventuais vagões de passageiros, traz de igual forma perdas de tempo para a saída dos veículos pesados (figura 4). Tem melhores resultados quando o destino é comum a todos os veículos pesados transportados, como seja por exemplo, a travessia dos alpes, na ligação Suíça – Itália ou vice-versa. (UIRR, 2012)



**Figura 8 – Vagão de *Rolling Motorway* (ro-ro)<sup>8</sup>**

<sup>8</sup> Fonte: [http://www.railcargowagon.at/de/Unsere\\_Fahrzeuge/\\_Bedienungsanleitungen\\_pdf/BA\\_Sdmms\\_4979.pdf](http://www.railcargowagon.at/de/Unsere_Fahrzeuge/_Bedienungsanleitungen_pdf/BA_Sdmms_4979.pdf)

Existe um outro sistema de transporte de veículos pesados, que utiliza uma tecnologia diferente. A VIIA foi a primeira empresa a fazer uso dos vagões da Modalohr Technology, que permite a condução do veículo pesado de mercadorias para cima do vagão usando um sistema de carga diagonal, tanto para veículos completos como para apenas reboques. (figura 6 e 7). (UIRR, 2012),



Figura 9 – Vagão da *Modalohr Technology*<sup>9</sup>



Figura 10 – Sistema de carregamento da *Modalohr Technology*<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Fonte: <http://www.railwaygazette.com/news/single-view/view/calais-opens-modalohr-terminal.html>

<sup>10</sup> Fonte: [http://www.handyshippingguide.com/shipping-news/new-rail-freight-wagons-for-channel-tunnel-intermodal-service\\_3258](http://www.handyshippingguide.com/shipping-news/new-rail-freight-wagons-for-channel-tunnel-intermodal-service_3258)

O serviço experimental é realizado numa curta distância entre Aíton, na França e Orbassano, em Itália, no corredor de Modena. A empresa permite veículos para transporte acompanhado e transporte desacompanhado. Com base nas indicações publicadas no sítio da internet, 30% deste serviço faz-se em transporte acompanhado. (Ministère de l' Écologie, du Développement durable des transports et du Logement, 2011)

Atendendo à estrutura do vagão, o modelo da Modalohr é mais propenso a ter problemas em sistemas de gabarito baixo, ao contrário do sistema da *Rolling Motorway*, também conhecido por ROLA (*Rolling Road*), que por fazer uso de pequenas rodas, a carga tem uma posição mais próxima do solo. (Ministerio de Fomento, 2015)



**Figura 11 – Eco-Pickers<sup>11</sup>**

Os Eco-Pickers, vagões produzidos em Portugal sob patente portuguesa desde 2013, introduzem o conceito de modularidade ao vagão de transporte intermodal, isto é, o vagão é composto de partes desmontáveis, apoiadas apenas num *boggie*, o que permite a entrada do veículo pesado de mercadorias e posteriormente é adaptado o outro *bogie* ao vagão que é totalmente compatível com qualquer composição de carga (figura 9 e 10). (<http://www.transportesemrevista.com>, 2013)

---

<sup>11</sup> Fonte: Ministerio de Fomento (2015), *Estudio para el desarrollo de autopistas ferroviárias en la Peninsula Ibérica*



Figura 12 – *Eco-Pickers*<sup>12</sup>

### 2.3.4 Gabarito

Além da questão da bitola, outro assunto que ameaça a padronização da ferrovia Europeia é o gabarito. O gabarito, o mesmo que gabari, é a secção transversal ao eixo da via, que define o máximo espaço da ocupação possível dos veículos (de tração ou vagões) quando circulam na via, sendo este espaço mais amplo do que o que resulta das dimensões dos veículos porque considera as suas posições de inscrição na via. De outra forma, o gabarito é a largura e altura máximas do material circulante. Na conferência em Berna, Suíça, mesmo no prelúdio da Primeira Guerra Mundial, as dimensões máximas de circulação ditavam uma largura máxima de 3,150m com uma altura máxima de 3,175m, e de 4,280m no centro, tendo sido acordadas entre a maioria dos países da Europa continental. Estas dimensões são normalmente chamadas de “gabarito de Berna” embora a designação oficial é “*Gabarit passe-partout international*” ou PPI, e significa passa em todo o lado, internacional. Demorou algum tempo até que o processo de alargamento fosse implementado, particularmente, em França, sendo possível, hoje em dia que uma composição ferroviária circule desde a fronteira espanhola, em França até ao extremo este da Polónia, sem qualquer receio de poder chocar com os limites de um túnel, de um viaduto ou de outra composição que circule em sentido contrário na via adjacente. Existem duas importantes redes ferroviárias que estão excluídas do gabarito de Berna – os sistemas ferroviários da Suécia e da Noruega, que possuem dimensões de gabarito mais generosas e a rede ferroviária Britânica, onde as dimensões do material circulante são mais pequenas e as dimensões do gabarito mais reduzidas. Nos anos 20 do século XX, o *Southern Railway*, uma das quatro principais empresas ferroviárias privadas da altura, levou a cabo um estudo sobre a conversão das vias de Kent para acomodarem as dimensões do gabarito de Berna. O custo proibitivo, mesmo aquela data, levou a que as composições ferroviárias de passageiro e de carga com destino ao continente Europeu, via ligação de *ferryboat*, introduzido anos mais tarde, as composições ferroviárias usadas fossem mais pequenas do que as em uso em França. Mesmo nos dias de hoje, os passageiros da *Gare du Nord*, em Paris observando uma composição EuroStar (que realiza a viagem entre a França e a Inglaterra, pelo Eurotúnel, que liga os dois países por baixo do canal da mancha), ao lado de um TGV (*Train de Grande Vitesse – Comboio de Grande Velocidade*) francês nota a diferença no tamanho, um infeliz legado do papel pioneiro que a Inglaterra desempenhou na aurora do desenvolvimento da ferrovia. A rede britânica já era uma considerável infraestrutura quando se tornou aparente que poderia ser produzido material circulante de dimensões muito mais generosas. (Petley, 2009)

<sup>12</sup> Fonte: <http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=4890>

Hoje em dia o tráfego intermodal com veículos pesados de mercadorias, contentores marítimos e *swapbodies* requerem grandes e dispendiosos centros logísticos. Isto significa que existe um pequeno número de grandes terminais, com elevados custos de trasfega e situados a grande distância dos clientes de destino da carga ou de outros centros de distribuição. (Petley, 2009)

No caso dos Estados Unidos, estes terminais estão adaptados para expedirem a carga fazendo uso de vagões que permitem a dupla contentorização, isto é, o mesmo vagão carrega dois contentores, um em cima do outro. (Petley, 2009)

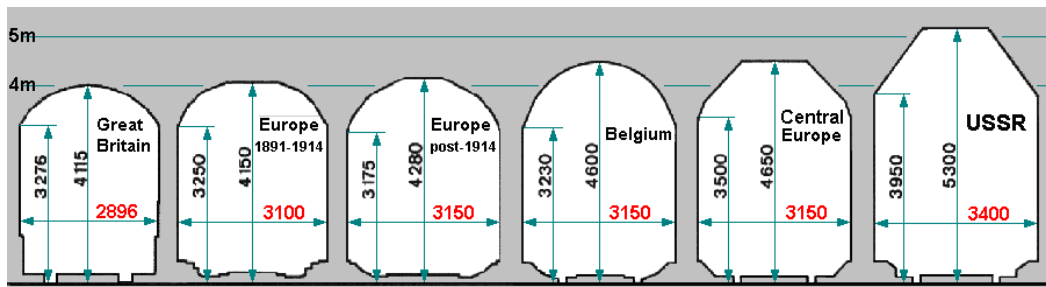


Figura 13 – Diferentes gabaritos<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Fonte: <http://www.aqpl43.dsl.pipex.com/MUSEUM/LOCOLOCO/loadgauge/loadgauge.htm>

### **Capítulo III – Análise Exploratória dos Indicadores Existentes e Acessíveis para Portugal e Espanha**

### **3. Análise Exploratória da Informação**

Na realização desta dissertação, foi definido inicialmente que seria desenvolvido um inquérito a enviar a entidades transportadoras, e que, posteriormente, seria feita a análise de resultados, com uma estatística de produção própria, apoiada num inquérito levado a cabo no início de 2015. O certo é que após mais de 600 *emails* enviados para todos os países da UE, apenas uma empresa respondeu a informar que não utilizavam este tipo de transporte intermodal e que, portanto, não poderiam responder ao questionário. Entretanto, houve lugar a mudança de Orientador e alinhavou-se uma entrevista não estruturada, com entidades relacionadas com o transporte rodoviário e o transporte ferroviário, além de auscultação de docentes do ensino superior e de associações representativas do setor. Dos *emails* enviados, apenas uma empresa espanhola respondeu, pedindo desculpa, mas que não era possível colaborar com a dissertação.

Dados os problemas encontrados, decidiu-se que seria feita uma análise exploratória com dados disponíveis na internet, nos consórcios deste tipo de transporte, com base no INE e no congénere espanhol, sendo feito o comentário a dados de inquéritos que estão disponíveis *online* e que podem ajudar a ilustrar convenientemente os estudos desenvolvidos.

#### **3.1 Portugal, Espanha e Península Ibérica**

Armando Guimarães, Managing Director da Magnafrete, transitários, logística e distribuição, lda, no seminário sobre transportes e negócios, em Maio de 2008, identificava o transporte ferroviário de mercadorias, como um importante componente de transporte intermodal. Consegue-se economia de custo, transporte sem defeitos, fiabilidade, eficiência, com segurança e de forma ambientalmente amigável.

Em Março de 2009, a Fundação CETMO, emitia uma “Contribución al debate de la intermodalidade en España”, onde faz referência a algumas questões identificadas especificamente em Espanha. Entre elas, destacam-se a assunção de que por si só, soluções como a *Rolling Motorway* não são suficientes para operar uma mudança do transporte rodoviário para o transporte intermodal rodoferroviário, antes, há que agir na mudança de mentalidades. Da mesma forma, a promoção e formação para a intermodalidade, são atividades de longo prazo, mas constituem suportes fundamentais para alavancar este mercado.

A respeito da formação para a intermodalidade, a Europa só consegue formar em 5% dos casos, peritos em transporte intermodal, o que levou o *European Intermodal Research Advisory Council* (EIRAC), a aconselhar a criação de um novo curriculum para a formação de gestores intermodais de alto nível, assim como o desenvolvimento de novos métodos de aprendizagem. Entre estes, foi aconselhado o aperfeiçoamento de plataformas de *e-learning*, simuladores e ferramentas informáticas de apoio à decisão, desenvolvidos por uma escola europeia intermodal que emitiria os diversos certificados de aptidão profissional.

A formação intermodal, deve ser abrangente, proporcionando uma visão global para os operadores e despachantes, e requer novos tipos de aprendizagem, orientadas para o futuro e a inovação. A formação existente hoje-em-dia não satisfaz a procura das empresas.

Este relatório, afirma categoricamente que devem ser atingidos níveis de excelência na formação intermodal especialmente em Espanha, que concorre para se tornar a plataforma logística intercontinental.

Aberto Castanho Ribeiro, CEO da EMEF (2013-2017), apresentava em 2011, no Encontro Nacional de Engenharia Civil, dados preocupantes sobre o desempenho da ferrovia portuguesa, que se situava na última posição da UE-15 desde 1970, em termos de transporte ferroviário de mercadorias. Verificou-se entre 1970 e 2008 uma diminuição da procura do transporte ferroviário de mercadorias, em toda a Europa, o que não sentiu em Portugal, situação que não chegou para fazer subir o país no *ranking* da UE. Ainda segundo o CEO da EMEF, a quota da ferrovia no transporte internacional de mercadorias é ainda mais baixo, em comparação com a média Europeia, apresentando um valor de apenas 0,4% na repartição modal. Os desafios identificados, encontravam-se divididos em 3 áreas de investimento, nomeadamente, a articulação da infraestrutura portuária e aeroportuária à ferroviária, a integração da ferrovia nas plataformas logísticas a estabelecer numa lógica de rede nacional, a implementação da alta velocidade para, sobretudo, a ferrovia de transporte internacional. Neste último ponto, destacava a necessidade de alteração da bitola ibérica (1668 mm) para bitola europeia (1435 mm) articuladamente com Espanha.

### Extensão das Linhas Férreas em Uso (1990 - 2014)

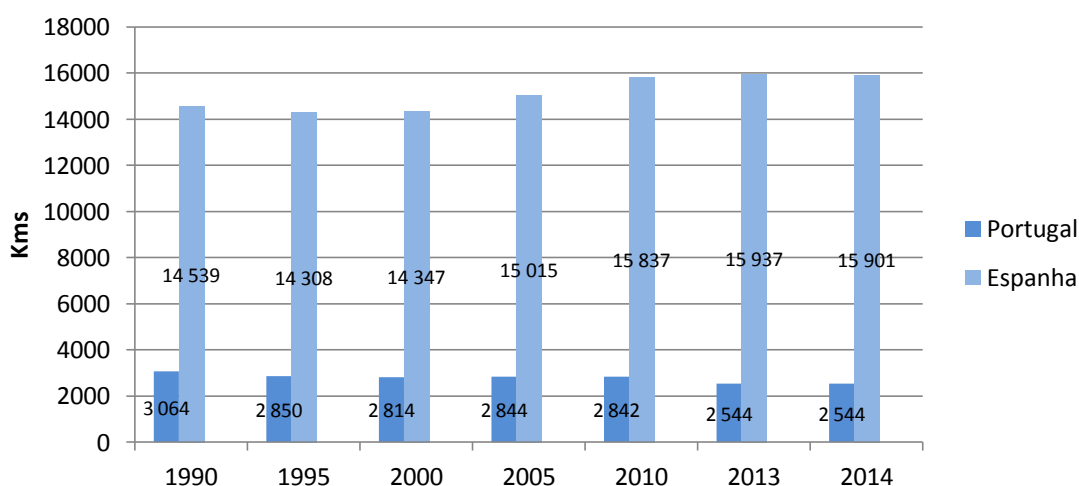


Gráfico 1 - Union Internationale des Chemins de Fer, national statistics, Eurostat

“O transporte de mercadorias requer um planeamento mais amplo que o simples transporte ferroviário. A conceção de um serviço intermodal é vital para um crescimento de acordo com os objetivos da União Europeia, que estabelece como objetivo para 2050, que o transporte de

mercadorias por modo ferroviário, represente 50% do transporte global, como no caso dos Estados Unidos.”. Esta é uma das observações registadas no Relatório da Comissão Técnico-Científica para o Estudo de Melhorias no Sistema Ferroviário, constituída por iniciativa do Ministério do Fomento espanhol, de 2014.

No que diz respeito a Portugal, o Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas, aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros 61-A/2015 apresenta a visão de longo prazo, tendo como horizonte o ano de 2050. Os objetivos definidos passam pela criação de uma rede de transportes e infraestruturas que abranja todo o território nacional, intermodal, que promova a coesão social e territorial. (INCM, 2015)

**Utilização da Rede Ferroviária Nacional em Portugal  
(2015)**



**Gráfico 2 - Gobierno de España, Ministério del Fomento**

O próprio PNPT, Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, introduziu nas orientações que “Para reduzir a vulnerabilidade de Portugal como localização industrial face ao agravamento previsível dos custos de transporte rodoviário de mercadorias importa participar nos programas internacionais de promoção do transporte intermodal, criar condições propiciadoras de maior eficiência no Transporte Marítimo de Curta Distância, participar no Programa Europeu das Autoestradas do Mar, e integrar a rede ferroviária nacional na rede ibérica e europeia.”.

Ainda no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas, estão registadas as prioridades de intervenção para os projetos de investimento a concretizar no horizonte 2014-2020. Estas compreendem a promoção da competitividade e eficiência da economia e do sistema de transportes, como sejam, projetos que contribuam para o aumento da eficiência, através tanto da resolução dos principais estrangimentos da rede, em especial no que concerne aos corredores principais do PNPT e corredores internacionais da RTE-T; como do aumento da sustentabilidade operacional do sistema de transportes por via da redução dos custos de operação e manutenção e/ou maximização do grau de cobertura dos custos de operação e manutenção. Compreende também os projetos que contribuam para o aumento da competitividade da economia, através da captação e aumento do potencial de tráfego de mercadorias. O Fomento da intermodalidade entre modos e redes de transportes dos projetos de ligação aos principais polos de tráfego de

mercadorias, designadamente portos, plataformas logísticas/terminais multimodais e parques/unidades industriais.

Pode observar-se no anexo I do Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas, o documento elaborado pelo Grupo de Trabalho para as Infraestruturas de Elevado Valor Acrescentado (<http://videos.sapo.pt/fKz6Okf93BZRB0zlqgWC>), onde consta o diagnóstico e os constrangimentos de cada modo de transporte. O sistema ferroviário foi analisado à luz do nível de maturidade da rede atual de infraestruturas ferroviárias e da intermodalidade.

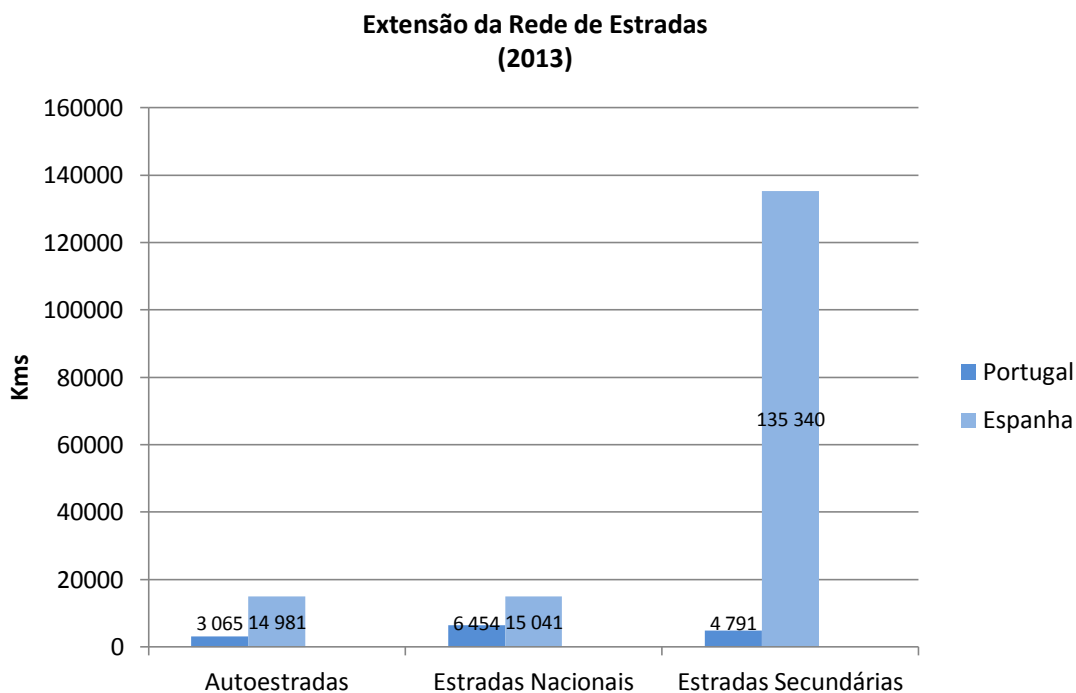
Quanto ao nível de maturidade, foram identificados os seguintes constrangimentos:

- “A degradação da infraestrutura percebida pelo elevado número de reduções de velocidade (afrouxamentos) que impactam na redução de velocidades comerciais, (ex. linha do Norte);
- A existência de infraestruturas em fim de vida útil e obsolescência técnica (ex. linha de Cascais;
- A ausência de eletrificação em alguns troços o que impede o aproveitamento eficiente do parque de material circulante de tração elétrica disponível e a consequente estruturação do parque de material diesel que se encontra obsoleto, gerando a necessidade de recorrer ao aluguer de material à Renfe (operador público ferroviário espanhol); a limitação ao nível da capacidade da infraestrutura em alguns troços da rede ferroviária nacional;
- A limitação do comprimento máximo das composições ferroviárias admitidas em circulação e passíveis de ser praticadas nas estações de cruzamento e nos terminais de receção / expedição, inferior a 750 m e existência de rampas com gradientes acima do valor máximo de referência europeu;
- Os constrangimentos no transporte ferroviário internacional devido à falta de interoperabilidade entre redes ferroviárias (bitola, sistemas de sinalização e telecomunicações, alimentação elétrica);
- A ligação dos principais portos e centros logísticos Portugueses aos mercados da UE (e.g. Lisboa/Setúbal/Sines-Caia, Aveiro-Vilar Formoso e Porto-Vigo);
- Do ponto de vista dos clientes de mercadorias, o nível de serviço prestado pelo gestor de infraestrutura e operadores ferroviários é considerado insuficiente e é apontada a falta de competitividade nos serviços associados aos terminais ferroviários de carga;
- Frequentemente, o planeamento não é efetuado de forma a modernizar a totalidade de uma linha ou de um eixo (ex. linha do Norte) tornando inviável aos operadores tirar partido dos investimentos efetuados nos troços já modernizados;

- Desde 2004 que o tempo de percurso praticado, nomeadamente nos serviços regionais e de longo curso, se mantiveram praticamente idênticos, tendo mesmo aumentado em alguns troços devido à degradação da infraestrutura;
- As deficientes condições da infraestrutura que implicam inúmeras limitações de velocidade (afrouxamentos) condicionam os níveis de pontualidade dos serviços, afetando a qualidade percebida pelos passageiros e pelos clientes de mercadorias;
- Identifica-se a necessidade de uma eficaz implementação de contrato relativo ao Regime de Melhoria de Desempenho entre o Gestor da Infraestrutura e os Operadores, visando a minimização das perturbações da circulação e o aumento da eficiência geral da rede”.

No que se refere à intermodalidade, “a necessidade de melhoria das ligações aos Portos principais; as deficiências nas ligações a terminais e ramais e aos principais polos geradores/atraidores de carga; a inexistência de plataformas logísticas com ligação ferroviária de grande capacidade na AML e AMP para permitir a agregação/fragmentação das mercadorias do Sul e Norte do país, de/e para Espanha”.

Em Novembro de 2015 o jornal “dinheiro vivo” publicava que Portugal tinha completado a rede rodoviária principal da rede TEN-T referente às vias rodoviárias e que estas se enquadram no que de melhor se faz na Europa, segundo o Painel de Avaliação de Transportes da Comissão Europeia. Portugal encontra-se acima da média da UE, que se cifra em 4,88 pontos, obtendo uma avaliação de 6,34 pontos.



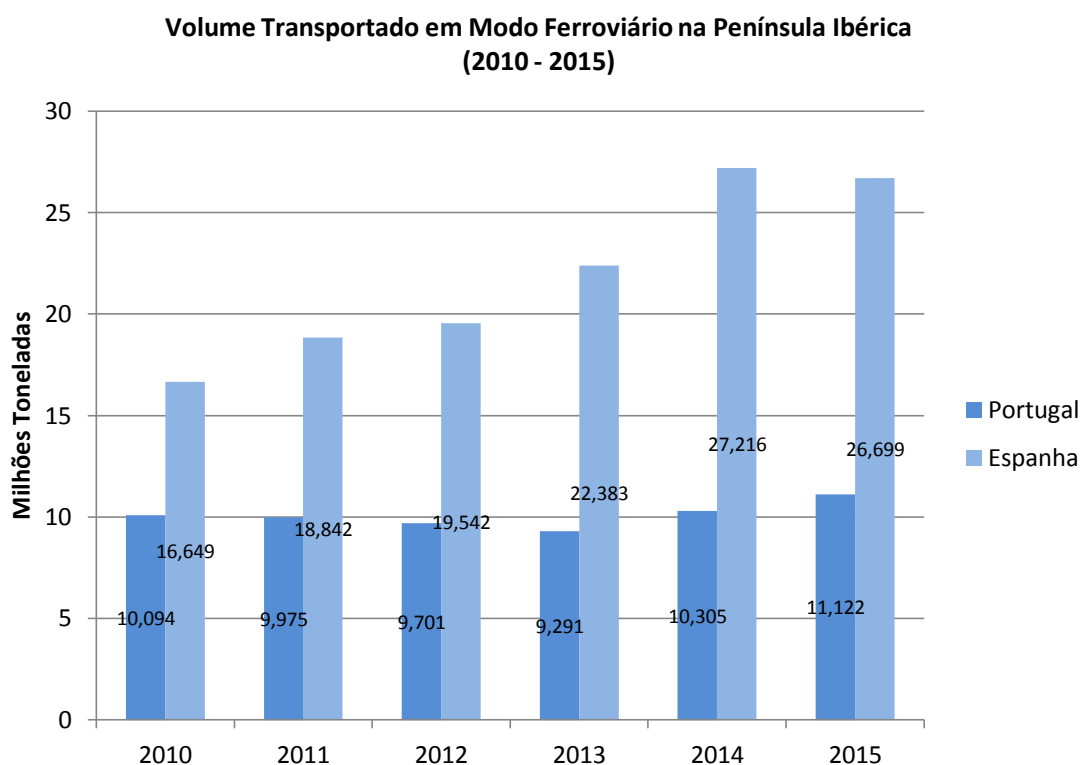
**Gráfico 3 - Eurostat, International Road Federation, national statistics**

No transporte ferroviário, a avaliação do Painel de Avaliação de Transportes da Comissão Europeia, colocou Portugal ficou no 13º lugar entre 26 países da UE, com 4,45 pontos, apenas 0,07 pontos além da média da UE.

No caso espanhol, só as fronteiras hispano-francesas são atravessadas todos os anos por 90 milhões de toneladas de mercadoria, o que significa, cerca de 19000 camiões por dia. Dessas, apenas 3,1 milhões de toneladas são transportadas por via ferroviária, o que representa cerca de 3% do tráfego global de mercadorias entre os dois países.

No Informe Anual del Observatório del Transporte y Logística en España 2016, pode ler-se que o segmento de transporte ferroviário de mercadorias com maior crescimento em Espanha, foi o internacional. O transporte ferroviário intermodal, tanto de âmbito doméstico como internacional, teve crescimento acumulado desde 2007.

A 21 de Setembro de 2017, realizou-se o congresso da ADFERSIT, a Associação Portuguesa para o Desenvolvimento dos Sistemas Integrados de Transportes. Nesta ocasião, Carlos Fernandes, Vice-Presidente da Infraestruturas de Portugal (IP), a mudança de bitola ibérica para bitola europeia não era urgente, já que Portugal corria o risco, ao adiantar-se a Espanha na mudança, de se tornar uma “ilha ferroviária”, pela impossibilidade no acesso à Europa por uma Espanha ainda com bitola ibérica.

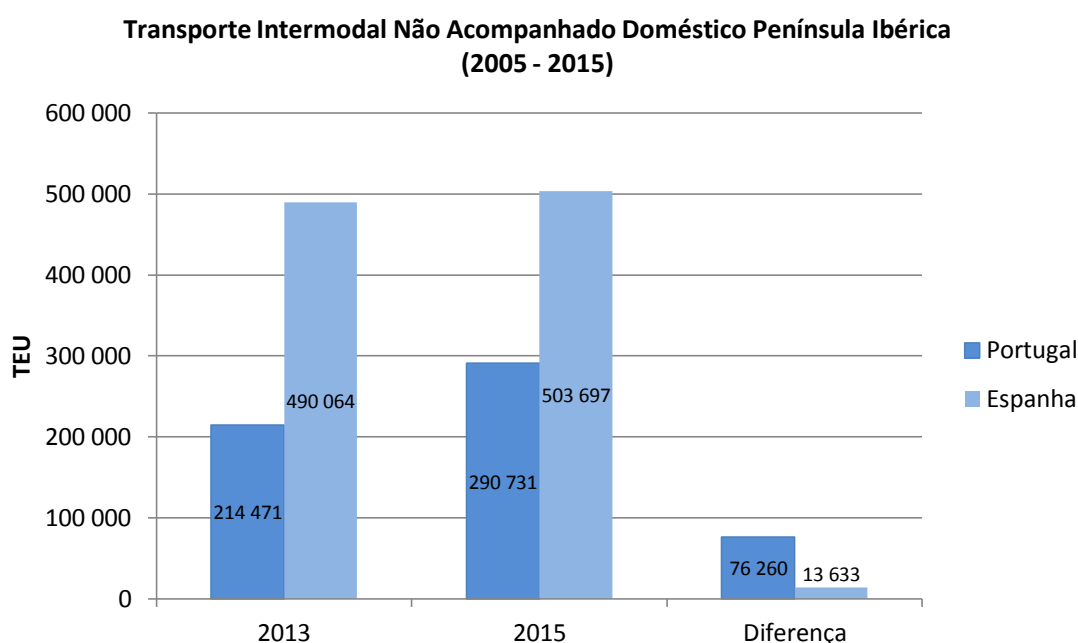


**Gráfico 4– FFMS e INE Espanha**

À semelhança de outras áreas, terá de existir uma agenda comum para a migração da bitola ibérica para europeia. A este desígnio acresce que em Portugal apenas 0.3% das composições

ferroviárias de passageiros e 6% das composições ferroviárias de mercadorias estão preparadas para utilizarem a bitola europeia, o que faz antever a necessidade de investimentos importantes na substituição do parque de unidades de tração. Os investimentos efetuados, nos últimos anos na ferrovia já preveem esta migração, pela adoção de travessas que possibilitem a “recolocação” das linhas na medida europeia, quando isso assim for decidido. (United Nations, 2007)

Entre 2012 e 2015 circulou entre Portugal e a Alemanha, uma composição ferroviária de mercadorias, que fazia a viagem em 72 horas, não obstante o constrangimento da mudança dos rodados (*bogies*) na fronteira hispano-francesa que demorava 8 horas. Esta ligação foi um sucesso, que só sucumbiu à falta garantia de canal horário da empresa francesa que gere a via-férrea.



**Gráfico 5 - BSL Transportation analysis, UIRR**

### 3.1.1 Análise SWOT

No Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas, faz-se a análise SWOT global, relativa ao desenvolvimento e competitividade do setor e infraestruturas em Portugal.

Como pontos fortes, foram identificados:

- Os instrumentos de ordenamento do território consolidados;
- Reformas estruturais implementadas nos últimos anos;
- A integração dos principais eixos da rede ferroviária nacional nas redes RTE-T;

- A interoperabilidade ao nível da energia de tração com o resto da Europa a existência de uma rede ferroviária modernizada em grande parte das zonas de maior densidade populacional, designadamente nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto;
- Modernização de uma parte significativa do eixo Faro – Lisboa – Porto – Braga; ligações da rede ferroviária às redes de metropolitano de Lisboa e Porto.

Nos pontos fracos, identificou-se:

- A tradição passada de associação do planeamento e gestão dos transportes e infraestruturas ao ciclo político, condicionando a eficiência da operação e a racionalidade e continuidade de projetos de investimento;
- A regulação da atividade, a insuficiência da cobertura da rede de infraestruturas de transportes em algumas regiões do interior do país;
- Fraco nível de intermodalidade do sistema de transportes;
- Quota modal desequilibrada no transporte modal de mercadorias, com forte prevalência do modo rodoviário;
- Fraca eficiência do transporte ferroviário de mercadorias, enquanto fator de competitividade para as empresas exportadoras, por comparação com outros países europeus;
- Degradação da infraestrutura existente, conduzindo a uma limitação da capacidade, afrouxamento e reduções de velocidade;
- Falta de ligações eficientes ao resto da Europa;
- Vida útil e obsolescência técnica de parte da rede, designadamente quanto aos sistemas de comando e controlo da circulação;
- Ausência de eletrificação numa parte significativa da rede;
- Falta de ligação eficiente aos portos, plataformas logísticas e polos industriais;
- Limitação do comprimento e peso máximos das composições ferroviárias de mercadorias;
- Bitola, sinalização e sistemas de alimentação heterogêneos; limitações de capacidade de canais; falta de interfaces com a rodovia e aeroportos;
- Inexistência de plataformas logísticas que possibilitem a concentração de cargas e a potenciação do transporte ferroviário de mercadorias de longa distância;
- Segurança e passagens de nível suprimidas ou intervencionadas;
- Insuficiente nível de pressão competitiva no transporte ferroviário de mercadorias;
- Condições de acesso e utilização dos terminais ferroviários de mercadorias.

Quanto às oportunidades destacam-se:

- Perspetivas de crescimento das exportações nacionais e recuperação da economia no horizonte 2014-2020;
- Possibilidade de aceder a financiamento comunitário para financiamento de projetos e infraestruturas de elevado valor acrescentado;

- Razoável consenso nacional quanto ao foco das grandes prioridades de investimento em infraestruturas de transportes no horizonte 2014-2020 no transporte de mercadorias através do setor ferroviário;
- Consolidação das contas públicas e correção dos desequilíbrios financeiros e económicos acumulados, como condições essenciais ao desenvolvimento do setor;
- Liberalização do transporte ferroviário de mercadorias;
- Desenvolvimento da RTE-T a nível europeu, especialmente em Espanha e França.

As ameaças reconhecidas são:

- O risco de insuficiente nível de consenso e estabilidade de políticas de transporte, nomeadamente no que concerne à política de investimentos em infraestruturas de transportes;
- Posição periférica de Portugal em relação ao centro económico da Europa;
- Custos de contexto elevados e relevância dos transportes na estrutura de custos das exportações nacionais; situação financeira do país e perigo de desvio da trajetória de consolidação e correção dos desequilíbrios financeiros e económicos acumulados;
- Dificuldades no acesso ao financiamento bancário e aumento dos respetivos custos de financiamento; resistência à mudança e relacionamento laboral instável;
- Elevado nível de endividamento histórico da gestora das infraestruturas ferroviárias e da operadora ferroviária incumbente no segmento de mercadorias;
- Insuficiente desenvolvimento da rede RTE-T a nível europeu, especialmente em Espanha e França.

### 3.2 UE e Europa

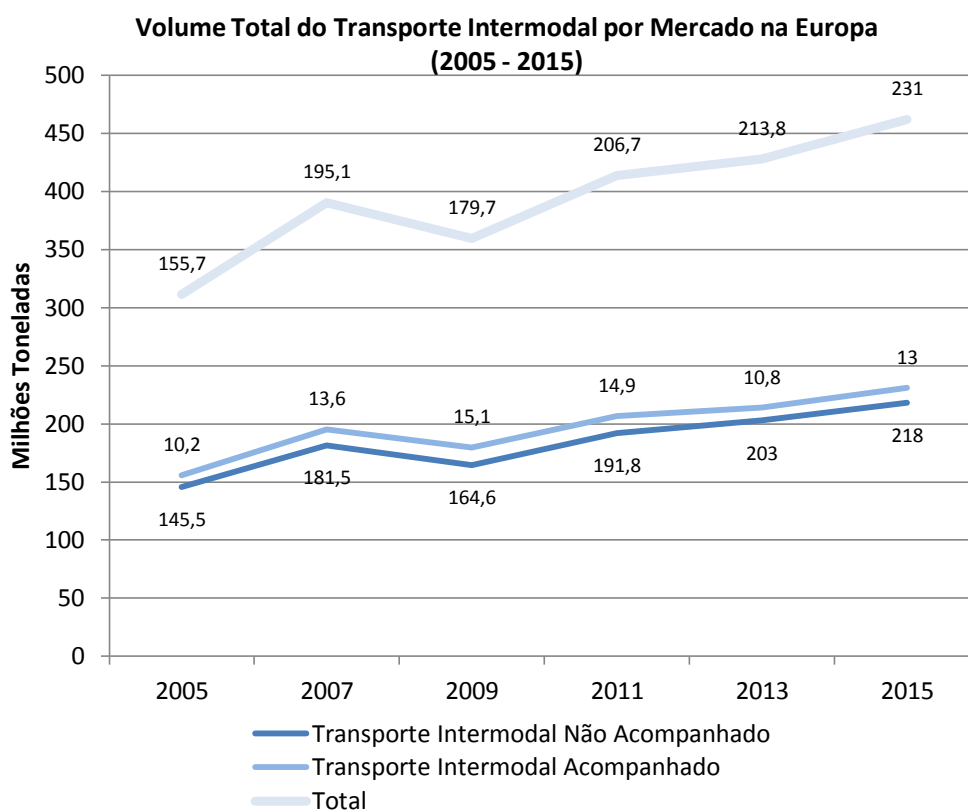
Em Abril de 2009, a resolução do Parlamento Europeu 2008/2218(INI), o livro verde sobre o futuro da política das RTE-T assumia que do ponto de vista ecológico e financeiro, os sistemas intermodais de transporte, permitindo a utilização de diferentes modos de transporte num mesmo percurso ou rota são, a maior parte das vezes, a única opção com viabilidade e sustentabilidade no futuro.

**Quota por Tipo de Transporte Intermodal na UE**



**Gráfico 6 - Gobierno de España, Ministério del Fomento**

Segundo o relatório da Comissão Europeia de 2013, subordinado ao tema “Study on introducing an intermodal (piggyback) transportation solution across the EU/CU border “, se as empresas criarem soluções que integrem o transporte intermodal nos seus sistemas logísticos, por exemplo, integrando plataformas logísticas situadas junto à ferrovia, os custos da primeira parte da viagem por veículo pesado de mercadorias, seriam eliminados ou fortemente reduzidos.(CE, 2015)



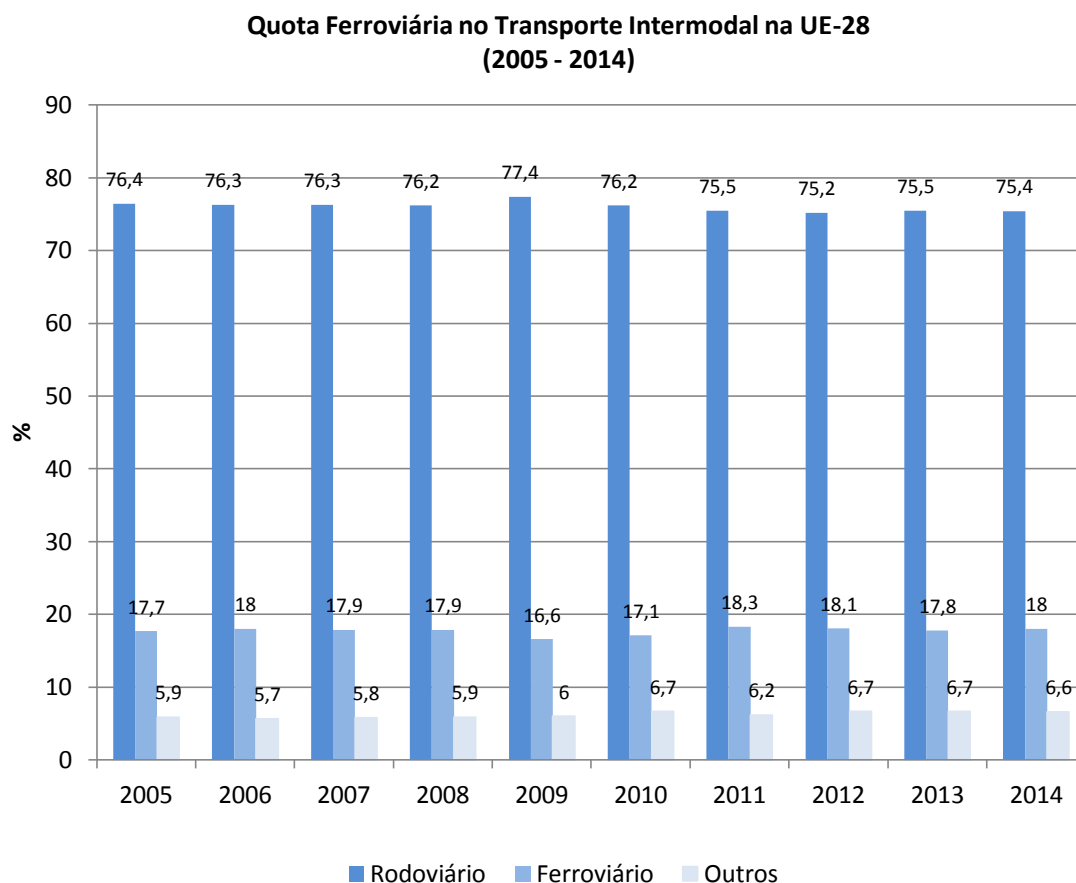
**Gráfico 7 - BSL Transportation Consultants**

Este princípio já utilizado nos portos de mar, levaria ramais ferroviários às plataformas logísticas e possibilitaria o processamento dos veículos pesados de mercadorias, seja na opção de transporte acompanhado, como na de transporte não acompanhado. A internacionalização das empresas portuguesas ou a criação de parcerias com congéneres europeias, aliás à semelhança do que acontece, hoje em dia, com as empresas ferroviárias Takargo e MedWay (extinta CP Carga), que possuem alianças com outras empresas do mesmo ramo em Espanha. A visão do empresário português tem de ultrapassar as barreiras geográficas peninsulares, através de acordos, aquisições de outras empresas, parcerias, etc. (CE, 2015)

Várias iniciativas foram implementadas no sentido de promover a mudança de transporte rodoviário para transporte ferroviário. Uma delas a “Diretiva Eurovignette”, que introduz a taxaço do transporte rodoviário, baseado nos custos externos, a reforma da ferrovia, abrindo o mercado à

concorrência, com a entrada de operadores privados e programas de financiamento de infraestruturas e operações intermodais, como seja o caso do Marco Polo e das RTE-T.(CE, 2015)

As melhores políticas parecem ter sido as que apontaram ao transporte intermodal através da subsídio dos operadores intermodais. Terá de ser desenvolvido um maior esforço no sentido da reversão do declínio do modo de transporte ferroviário de mercadorias.(CE, 2015)

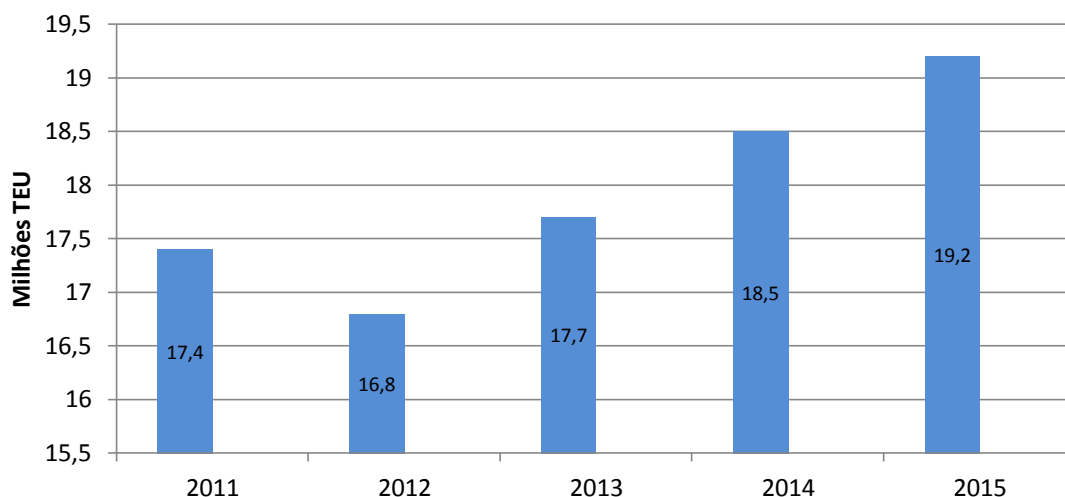


**Gráfico 8 - Eurostat (2016), BSL Transportation analysis**

O relatório da Comissão Europeia, “Analysis of the EU combined transport”, de Janeiro de 2015, denota mudanças, ao nível dos Estados-Membro. Há uma focalização na indústria do transporte intermodal, relegando para segundo plano a visão global voltada para a UE e os corredores da RTE-T. O corredor Atlântico, ou corredor 4, vai possibilitar a ligação de Portugal e Espanha à Europa, cruzando a centro de Espanha até Málaga e entrando por dois pontos quase paralelos em Portugal que posteriormente derivarão para Lisboa e Porto. O futuro (2020 - 2030) aponta na direção de garantia do desempenho, promovendo o aumento da pontualidade e fiabilidade do serviço, que por seu lado, promoverá um crescimento significativo. O resultado será um ganho de produtividade, minimizando as redundâncias, limitando a ocorrência de falhas. A melhoria da qualidade do serviço e a maior transparência nas viagens de transporte de mercadoria por modo ferroviário (baseadas em ferramentas de gestão informatizadas, em tempo real) permitirão a abertura do mercado e aumentar a base de potenciais clientes. O setor intermodal Rodoferroviário

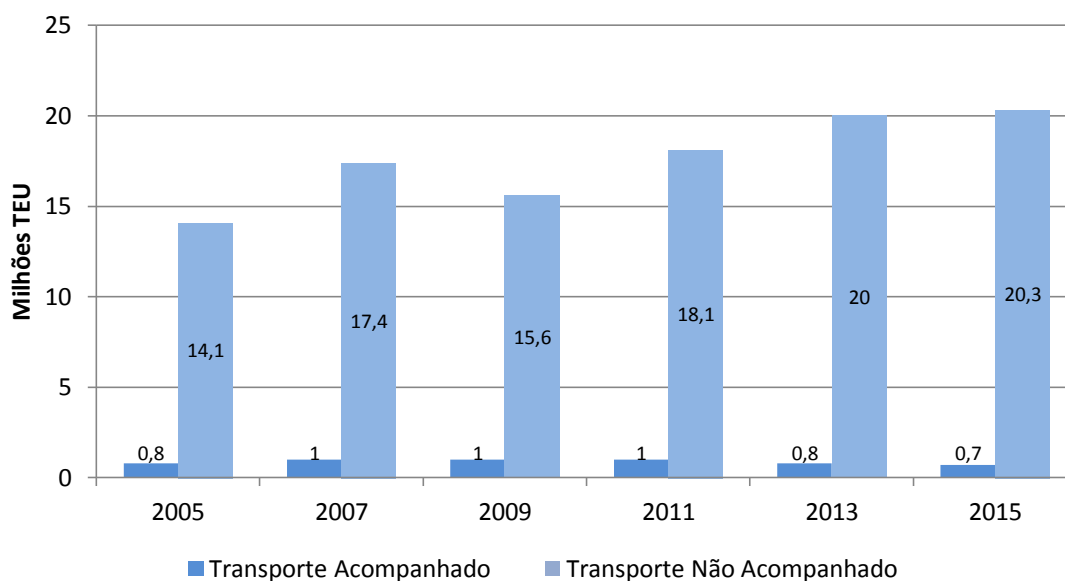
terá um crescimento superior ao do mercado do transporte de mercadoria e assegurará uma verdadeira alternativa modal. O crescimento poderá chegar a 5,5% no período de 2011-2030, sendo aumentado o volume de transporte em 180%, isto é, um aumento de 17,2 para 48,1 milhões de TEU.(Ministère de l'Équipement des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer, 2004),(CE, 2015), (Ministerio de Fomento, 2013)

**Transporte Intermodal Rodo-ferroviário na UE  
(2011 - 2015)**



**Gráfico 9 - Comissão Europeia, 2016**

**Volume Total de Transporte Intermodal Rodo-Ferroviário na Europa  
(2005 - 2015)**

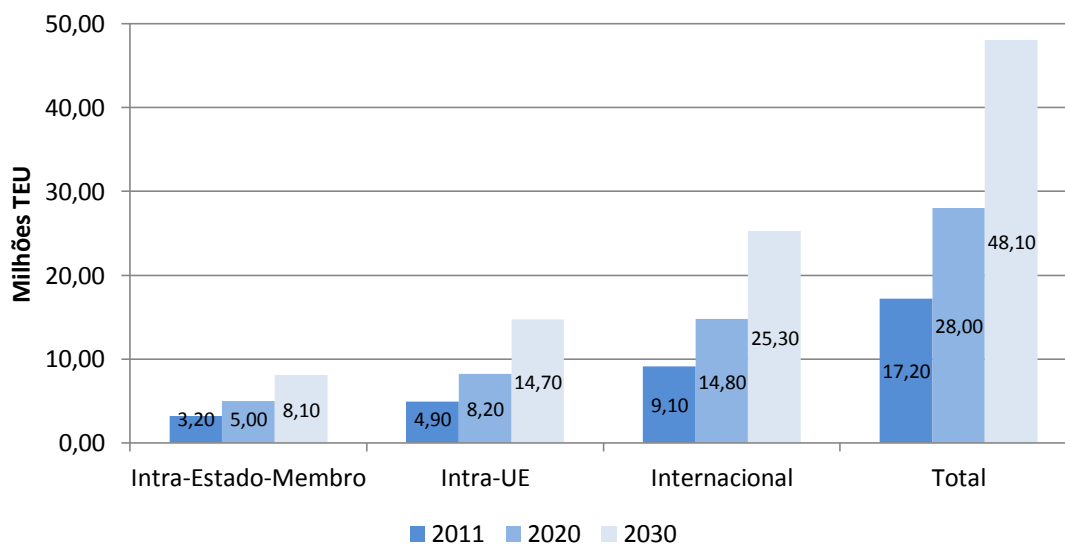


**Gráfico 10- BSL Transportation Consultants, UIC**

De igual forma, identifica complacência, como entrave ao desenvolvimento pleno do transporte intermodal de mercadorias, no sentido de fraca capacidade das empresas do setor para mudança de paradigma. Os modelos de negócio, perfis de serviço e sistemas operacionais devem ser

alterados. Existe o risco de o transporte rodoferroviário servir principalmente a indústria de produtos de baixo valor. O volume total transportado subirá 60% para 28,5 milhões de TEU em 2030. Esta realidade poderá vir a produzir um abrandamento do transporte nos mercados intra-Estado-Membro e intra-UE.(CE, 2015)

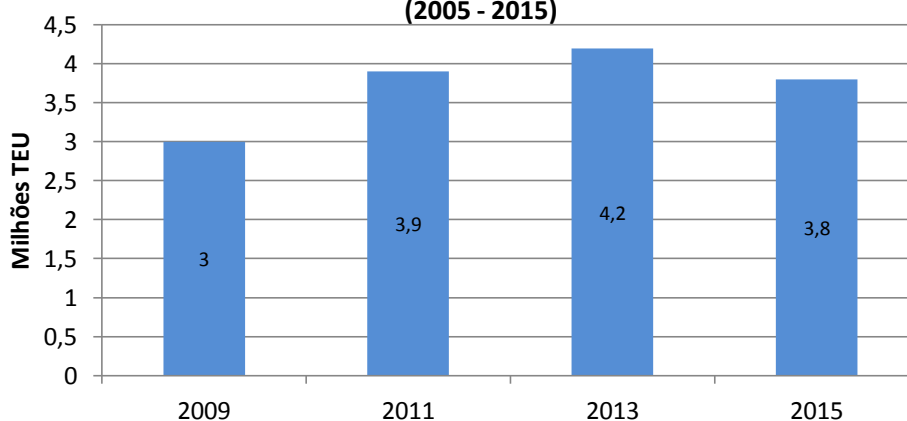
**Projeção entre o Volume do Transporte Rodo-Ferroviário (2011, 2020 e 2030)**



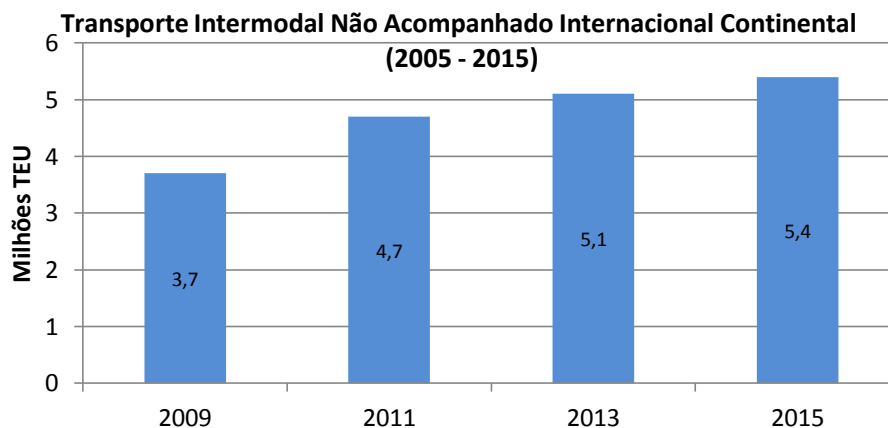
**Gráfico 11 - KombiConsult Analysis**

A tendência será a de implementação de várias mudanças operadas pelas empresas de transporte intermodal rodoferroviário. Estas serão relacionadas com a adoção de tecnologia e sistemas operacionais que melhor se adaptem às empresas de transporte rodoviário. As questões relacionadas com a produtividade e fiabilidade não serão resolvidas antes de 2020, com a entrada em vigor de legislação que imponha o aumento da qualidade do serviço ferroviário de forma sustentável e duradoura.(CE, 2015)

**Transporte Intermodal Não Acompanhado Doméstico continental (2005 - 2015)**

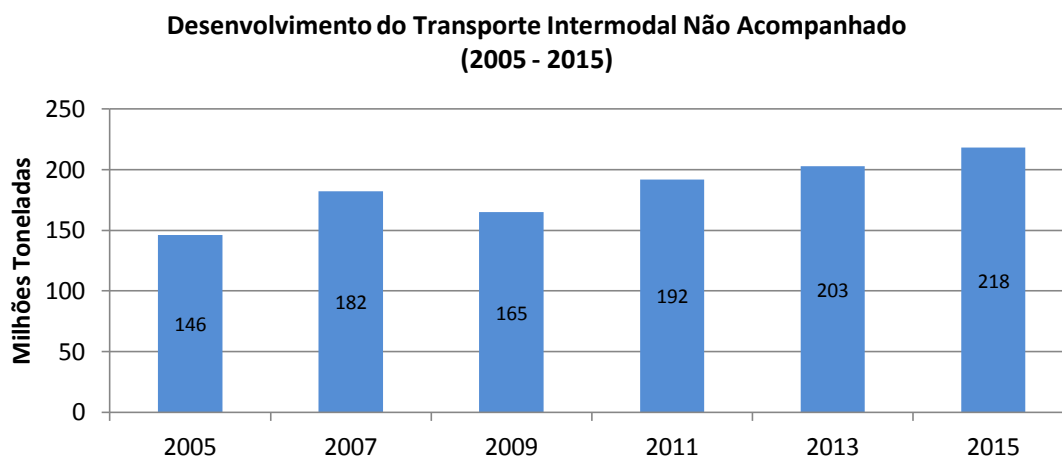


**Gráfico 12 - BSL Transportation analysis, UIRR**

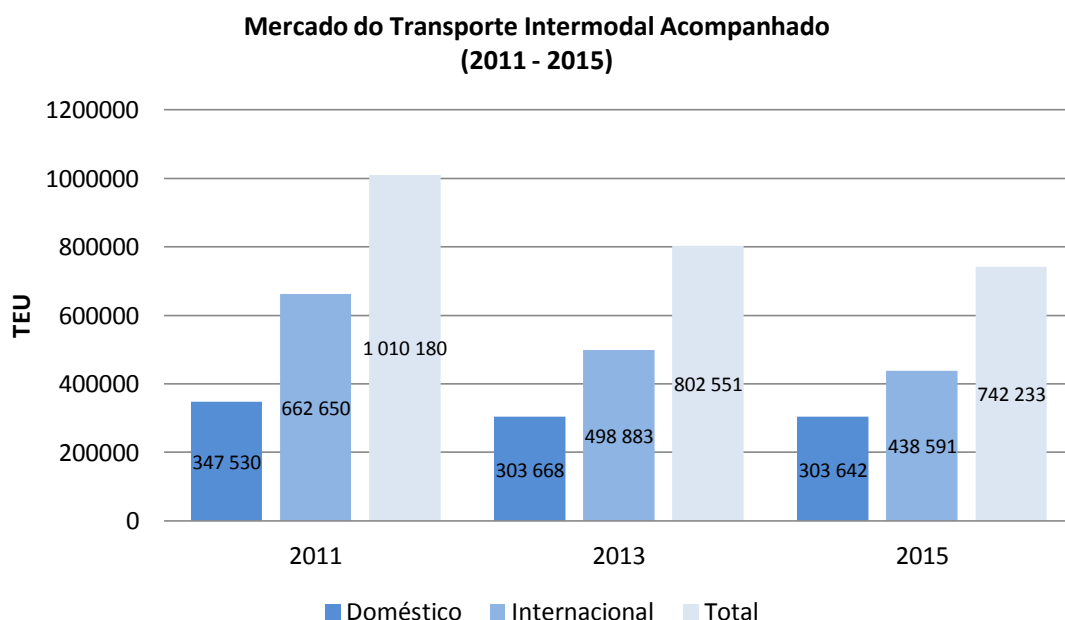


**Gráfico13- BSL Transportation analysis, UIRR**

Em Maio de 2016, o Tribunal de Contas Europeu emitiu um comunicado sobre o transporte ferroviário de mercadorias no espaço europeu desde o ano 2000. Não obstante o investimento de 28 milhões de euros que a UE disponibilizou para a conversão do transporte de mercadorias da estrada para a ferrovia entre 2007 e 2013, não se pode observar uma mudança significativa no modo de transporte de mercadorias. A realidade é que se verificou um ligeiro decréscimo da quota modal do transporte ferroviário de mercadorias transversalmente na UE, só contrariada por países como a Áustria, a Alemanha e a Suécia. Contribui para este facto, a baixa velocidade registada pelas composições ferroviárias em muitos transportes internacionais, apenas 18kms/h em média. Ladislav Balko, membro do Tribunal de Contas Europeu responsável pelo comunicado, chegou a afirmar que se não forem adotadas as observações e melhorias apontadas, não será com maior financiamento que se atingirá os objetivos fixados pela UE para o transporte ferroviário de mercadorias. É, de igual forma, da opinião que compete aos Estados-Membro, ajudar na prossecução de índices de fiabilidade, frequência, flexibilidade, orientação para o cliente, tempo de trânsito e preço, que permitam obter a sustentabilidade do sistema ferroviário. (TCE, 2016)

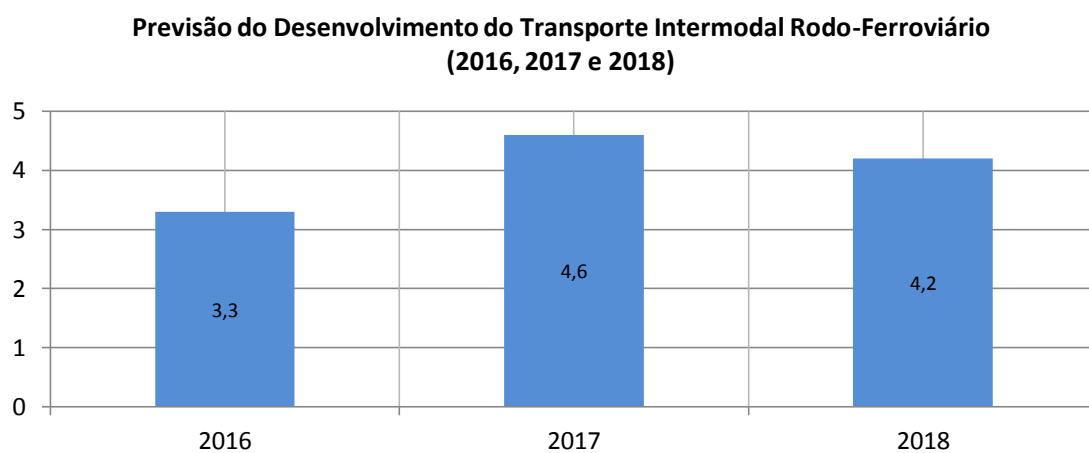


**Gráfico 14 - BSL Transportation analysis**



**Gráfico 15 - BSL Transportation analysis, UIRR**

Em Dezembro de 2016, o Parlamento Europeu, no documento 2015/2348(INI), “sobre a logística na UE e o transporte multimodal nos corredores da RTE-T”, apresentava os pontos que salientavam a importância da intermodalidade do transporte de mercadorias na UE. É necessário, segundo o Parlamento Europeu, promover o transporte multimodal integrado de mercadorias; garantir a melhor e mais eficiente utilização do financiamento disponibilizado; integração eficiente dos modos de transporte; melhorar o acesso à informação sobre os serviços multimodais e de logística na UE; adoção da digitalização e de tecnologias inovadoras; além de questões conexas, como seja a elaboração de estatística que apoie a decisão política e a análise do impacto do *Brexit* no futuro do Corredor Mar do Norte – Mediterrâneo, que liga a Irlanda do Norte à Europa, através do Reino Unido.(PE, 2015)



**Gráfico 16 - BSL Transportation analysis**

### **3.3 Análise dos Inquéritos Disponíveis Online**

Em 2014, a EuroGroup Consulting, apresentou os resultados do seu inquérito “Baromètre de perception des chargeurs sur le transport ferroviaire”, *chargeurs* aqui entendido como expedidores ou despachantes.

Este inquérito foi respondido por 8 entidades, estando 90% delas baseadas em França, desenvolvendo a sua atividade em setores tão diferenciados como os bens de grande consumo, produtos químicos, produtos agrícolas, produtos metalúrgicos, matérias de construção, indústria da madeira e do papel e de igual forma, do ramo automóvel.

Do resultado deste inquérito, foi observável que mais de três quartos dos intervenientes utilizam o transporte rodoviário, seguido pelo transporte ferroviário convencional, cerca de 60% e pouco menos de 30% utilizam o transporte intermodal rodoferroviário.

No caso de ser utilizado mais de um modo de transporte, o que acontece em todos os casos exceto um, a repartição dessa utilização dá primazia ao transporte rodoviário, em 70% dos casos, em 26% ao transporte ferroviário convencional e em 4 % dos casos, é utilizado o transporte rodoferroviário.

Metade das empresas que utilizam o transporte ferroviário convencional são empresas de bens de grande consumo. As empresas que utilizam dois modos de transporte das suas mercadorias, fazem-no principalmente no modo ferroviário convencional e transporte rodoviário, em 47% das vezes. Em 32% das ocasiões, fazem a associação de transporte intermoda rodoferroviário e transporte rodoviário. Nos restantes 21% fazem o transporte recorrendo a outras associações de modos de transporte intermodal.

De ressaltar que mais de três quartos dos participantes deste inquérito opera na Europa, tanto no mercado doméstico, como internacional.

Foi possível identificar as mercadorias mais transportadas por ferrovia, como sendo 40% dos produtos metalúrgicos, sendo a restante percentagem ocupada, principalmente, pelo ramo automóvel, pelos produtos químicos e matérias perigosas.

Quando interrogados sobre o sistema de frete ferroviário em França, o painel respondeu em 50% dos casos que era pouco compreensível, 33% referiu ser compreensível e 1% que era completamente compreensível. De referir que 15% dos inquiridos, não se pronunciou sobre este assunto. As queixas têm relação com uma “organização demasiado complexa”, e uma “falta de transparência”. A falta de fiabilidade fez os intervenientes considerarem como “incerto” o futuro do transporte ferroviário. As queixas incidiram também, na complexidade das tarifas a aplicar ao frete ferroviário.

Os motivos apresentados para a escolha do modo de transporte ferroviário para o envio da mercadoria, prende-se com o facto de, em 60% das vezes, aos inquiridos não lhe é solicitada a escolha da ferrovia para o transporte da mercadoria. Nos casos em que é selecionado este modo de transporte, é por indicação do cliente, ou por razões internas, como sejam a procura de um desenvolvimento durável, para otimizar o fluxo de aprovisionamento indústria-entrepósito, por causa da rarefação dos fluxos rodoviários e pelo desejo de reduzir a pegada de carbono.

80% dos participantes, denunciam a falta de adequação da oferta no frete ferroviário, comparativamente às suas necessidades, e invocam razões para isso como sejam, falta de oferta e de capacidade nos eixos principais, sendo a oferta insuficiente em frequência e destinos. Identificam, de igual forma, constrangimentos no que diz respeito aos *slots* horários e a inadequação das infraestruturas ferroviárias. Segundo os inquiridos, o sistema ferroviário apresenta-se demasiado complexo e “pesado”, faltando a ligeireza e flexibilidade necessárias. São também queixas, o desrespeito pelos prazos de chegada/entrega e da falta de georreferenciação da mercadoria quando em trânsito.

Os participantes que se apresentam mais satisfeitos, são os que utilizam o transporte rodoviário e o transporte intermodal rodoferroviário, sendo destes 53% os que se sentem satisfeitos ou muito satisfeitos com o transporte intermodal rodoferroviário. Já no que se refere ao transporte ferroviário convencional, 77% dos inquiridos sentem-se medianamente satisfeitos ou pouco satisfeitos.

Para 85% dos intervenientes deste inquérito, os custos do transporte rodoviário é suscetível de ter um impacto sobre em que modo de transporte recaia escolha. 25%, alterna entre o transporte ferroviário convencional e o transporte intermodal (ferrovia e outro modo de transporte), e os 75% restantes utiliza exclusivamente o transporte intermodal (ferrovia e outro modo de transporte). Mesmo observando estes dados, e quando inquiridos sobre o que despoletaria um aumento do preço do transporte ferroviário entre 5% e 10%, foram céleres a identificar uma mudança modal imediata.

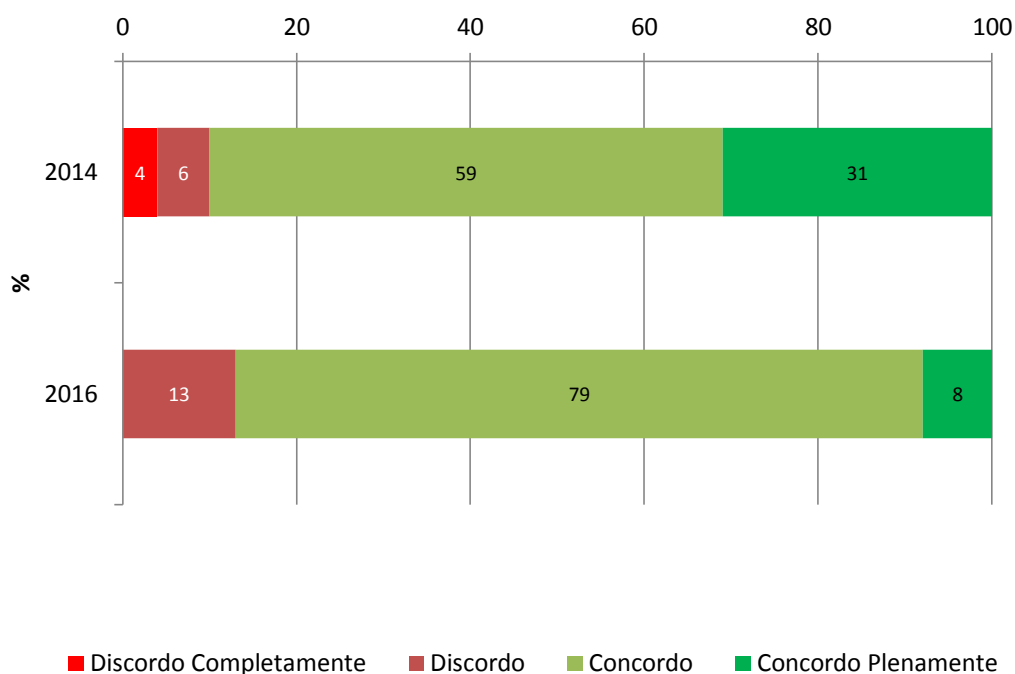
Os critérios que fazem incidir a escolha do modo de transporte na ferrovia convencional são o respeito pelo meio ambiente, a segurança e integridade da mercadoria e adaptabilidade à mercadoria transportada, isto é, volume, forma, peso, etc). Já no que ao transporte intermodal diz respeito, os critérios de escolha são o respeito pelo ambiente e a facilidade de ligação às plataformas logísticas, mas são contrabalançados por questões como os atrasos e o custo. O aumento do custo da energia, foi também um dos fatores apontados para a opção pelo transporte intermodal.

No entendimento dos participantes, o modo de transporte que terá um maior desenvolvimento nos próximos anos, será o transporte intermodal rodoferroviário, pela sua flexibilidade, pela tendência ecológica e respeito pelo ambiente, estando adaptado à maior parte de mercadorias, facilidade de acesso aos terminais.

O relatório da UIC de 2016 “Combined transport in Europe”, apresenta o resultado de algumas questões constantes de um inquérito levado a cabo aos membros da UIC sobre transporte intermodal.

Os intervenientes neste inquérito responderam em 90% dos casos que aguardam com expectativa a conclusão das ligações ferroviárias RTE-T. Em 2014 a opinião dos inquiridos distribuía-se por todo o espectro de resposta, embora a larga maioria, mais de 50% concordasse com a política de corredores ferroviários da RTE-T. Dois anos mais tarde, nota-se uma concentração das respostas numa faixa mais central. Deixa de haver quem discorde completamente e há uma significativa diminuição dos muito otimistas, que migram para a opção de concórdia com as políticas das RTE-T.

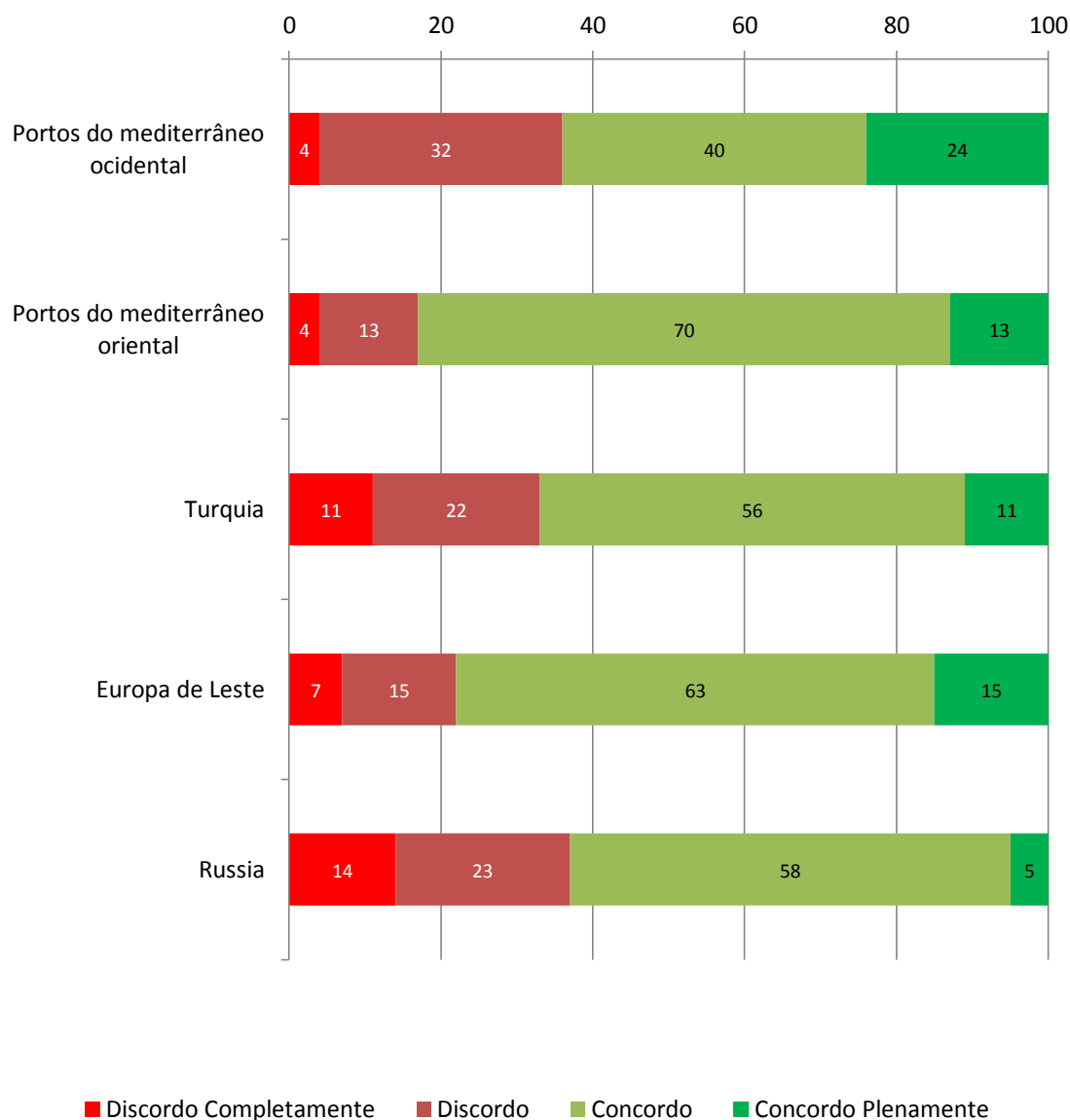
**Expetativa sobre os corredores das RTE-T (2014 - 2016)**



**Gráfico 17 - BSL Transportation Consultants, UIC**

Quando interrogados sobre o futuro do transporte intermodal nos corredores RTE-T (gráfico 17), existe um clima de otimismo contido, sendo visível no gráfico 18, que a opção do corredor que liga à Rússia é o mais negativo, em termos de previsão. O corredor que gera mais consenso é o dos portos do mediterrâneo oriental, com 83% de análise positiva.

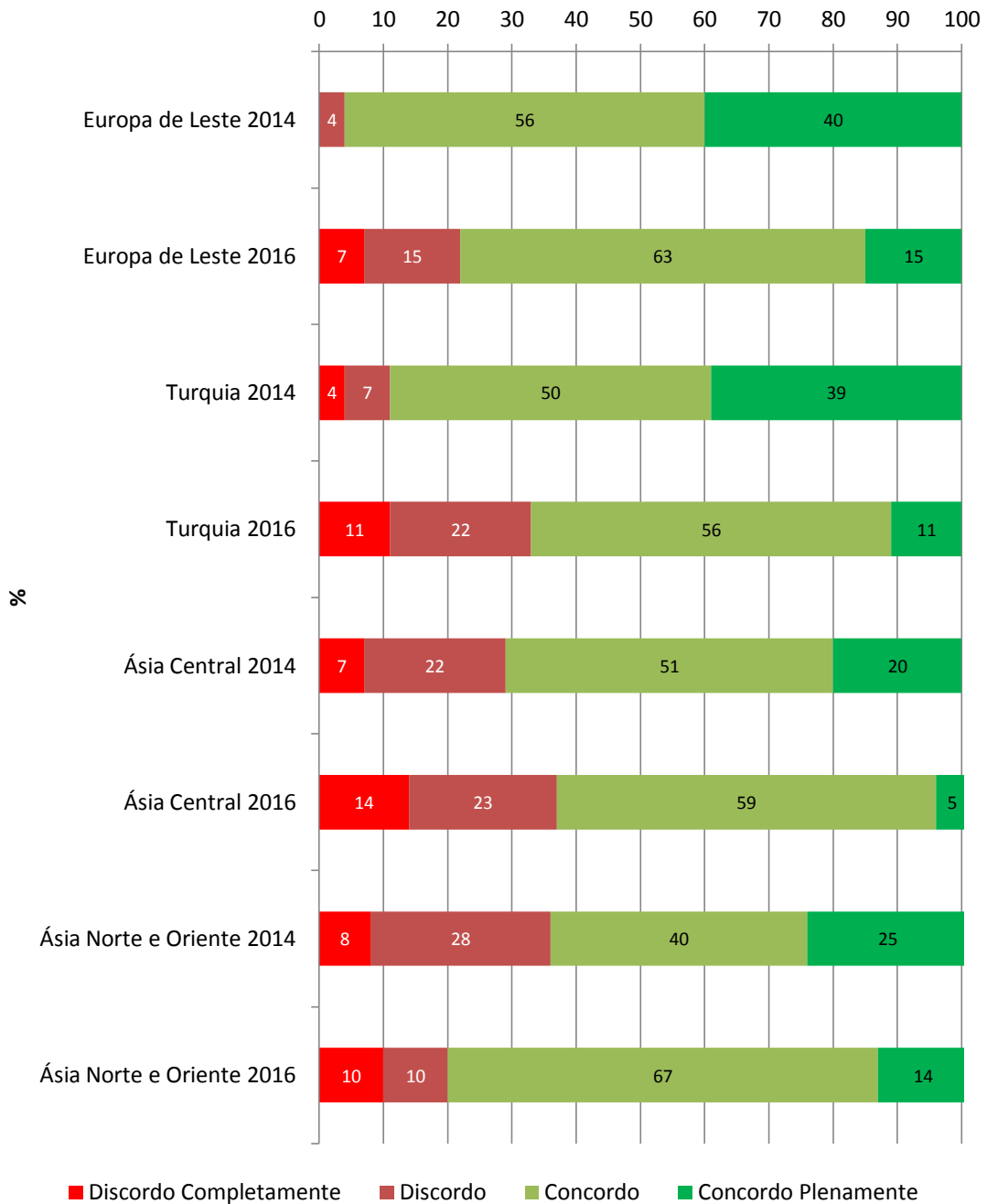
## Expetativa do futuro no transporte intermodal nos corredores RTE-T



**Gráfico 18- BSL Transportation analysis**

As expectativas dos participantes no inquérito em 2014 e 2016 quanto aos potenciais mercados no futuro (gráfico 19) sofrem alterações sobretudo na distribuição mais negativa do esperado no futuro em relação à expansão dos mercados para todos as regiões ou países identificados, existindo no entanto a maior diferença na confiança (concordo plenamente) de que os mercados identificados sejam boas apostas no futuro, cerca de 20% de queda em média.

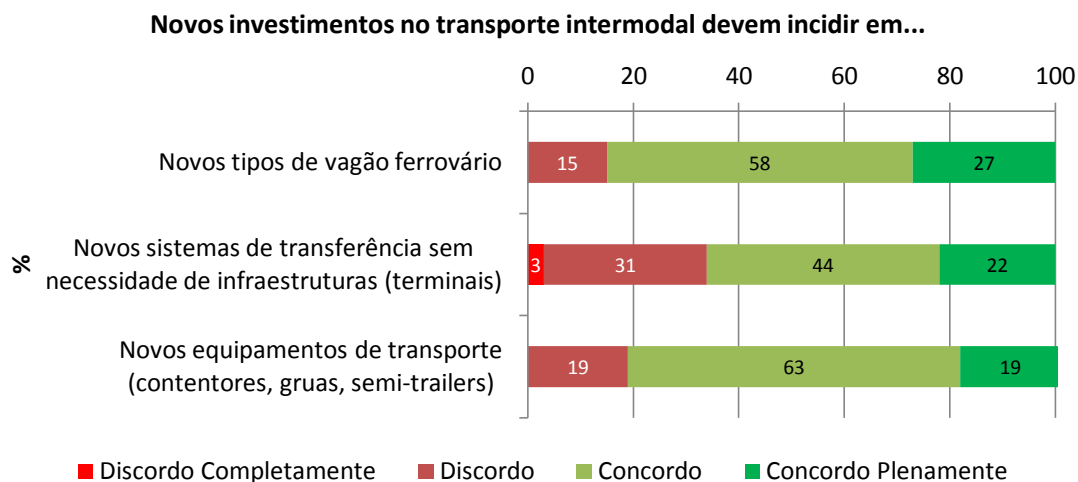
**Expetativa de expansão para potenciais mercados (2014 - 2016)**



**Gráfico 19 - BSL Transportation Consultants, UIC**

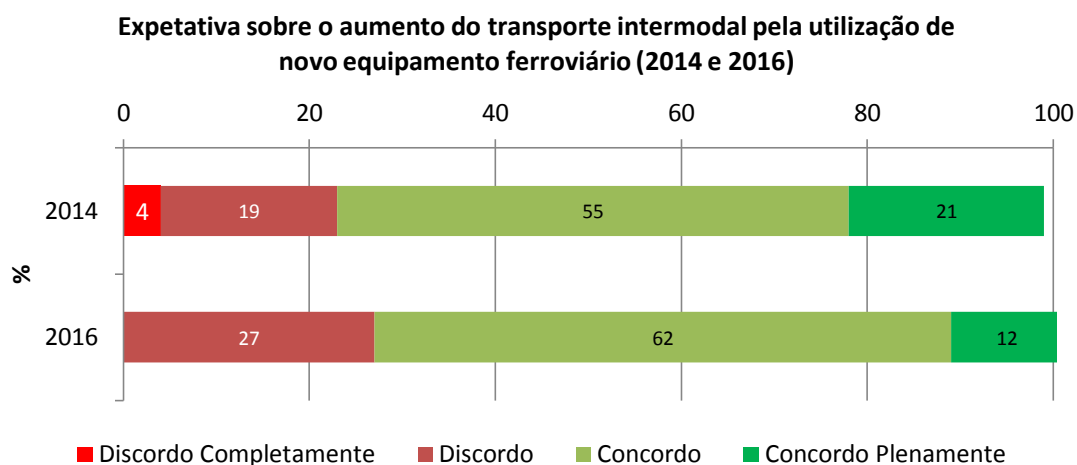
A questão seguinte incidiu sobre que áreas do transporte intermodal deveriam ser privilegiadas, na programação de investimentos. 85% do painel considerou ser o investimento em novos vagões ferroviários, o melhor investimento, seguido de muito perto pelo investimento em novos equipamentos de transporte (contentores, gruas, semitrailers). A este caso não é estranho o facto da opção dos novos sistemas de transferência sem necessidade de infraestruturas ser a área do

transporte intermodal com maior desenvolvimento, existindo à data vários tipos de sistemas de movimentação intermodal, nomeadamente os autónomos em sistema roll-on/roll-off.



**Gráfico 20 - BSL Transportation analysis**

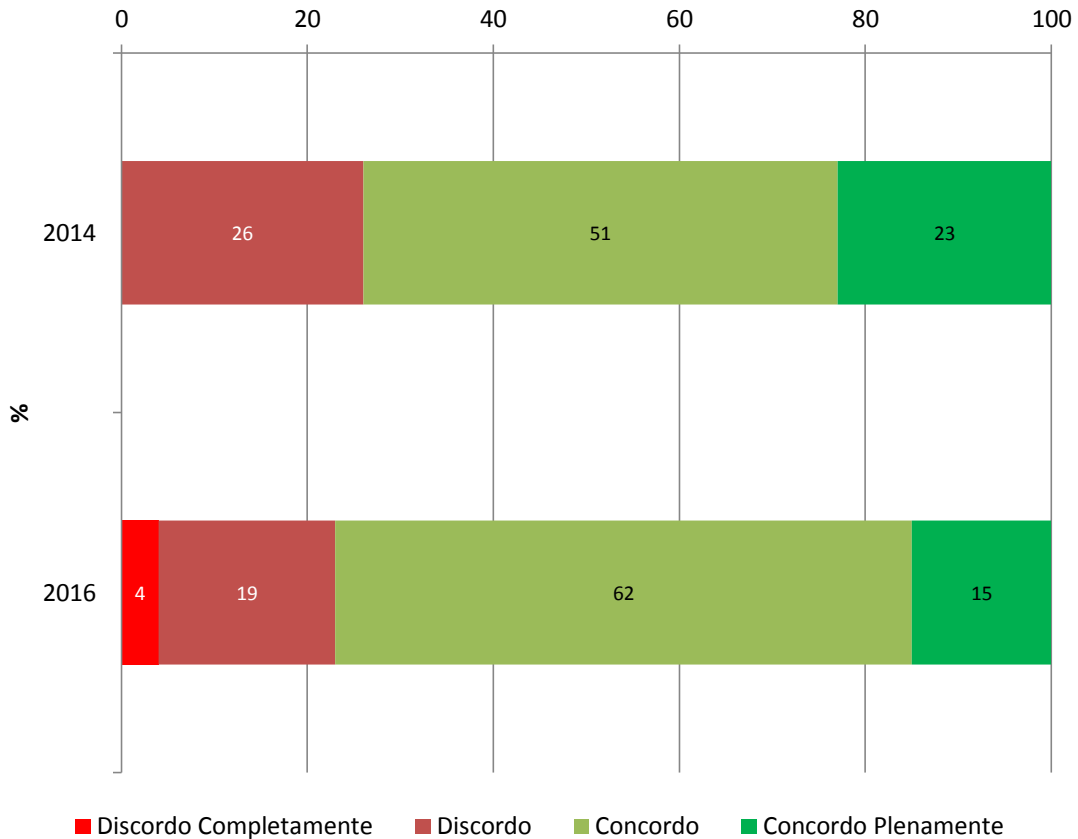
Esta questão é facilmente observável quando a pergunta incide sobre a expectativa de um aumento do volume transportado de forma intermodal pela adoção de novos equipamentos ferroviários. Em média, três em cada quatro participantes, estão de acordo com o desenvolvimento e colocação ao serviço de novo equipamento ferroviário que potencie o aumento do volume no transporte intermodal.



**Gráfico 21 - BSL Transportation analysis**

Esta premissa está de igual forma expressa na suposição do aumento do volume intermodal pela utilização da tecnologia, em que existe um extremar de posições de 2014 para 2016, na discordância e uma concentração superior a 20% na opção de concordância. O maior otimismo de 2014, referente à utilização da tecnologia para um aumento do transporte intermodal parece ter diminuído em 2016, quase 50%.

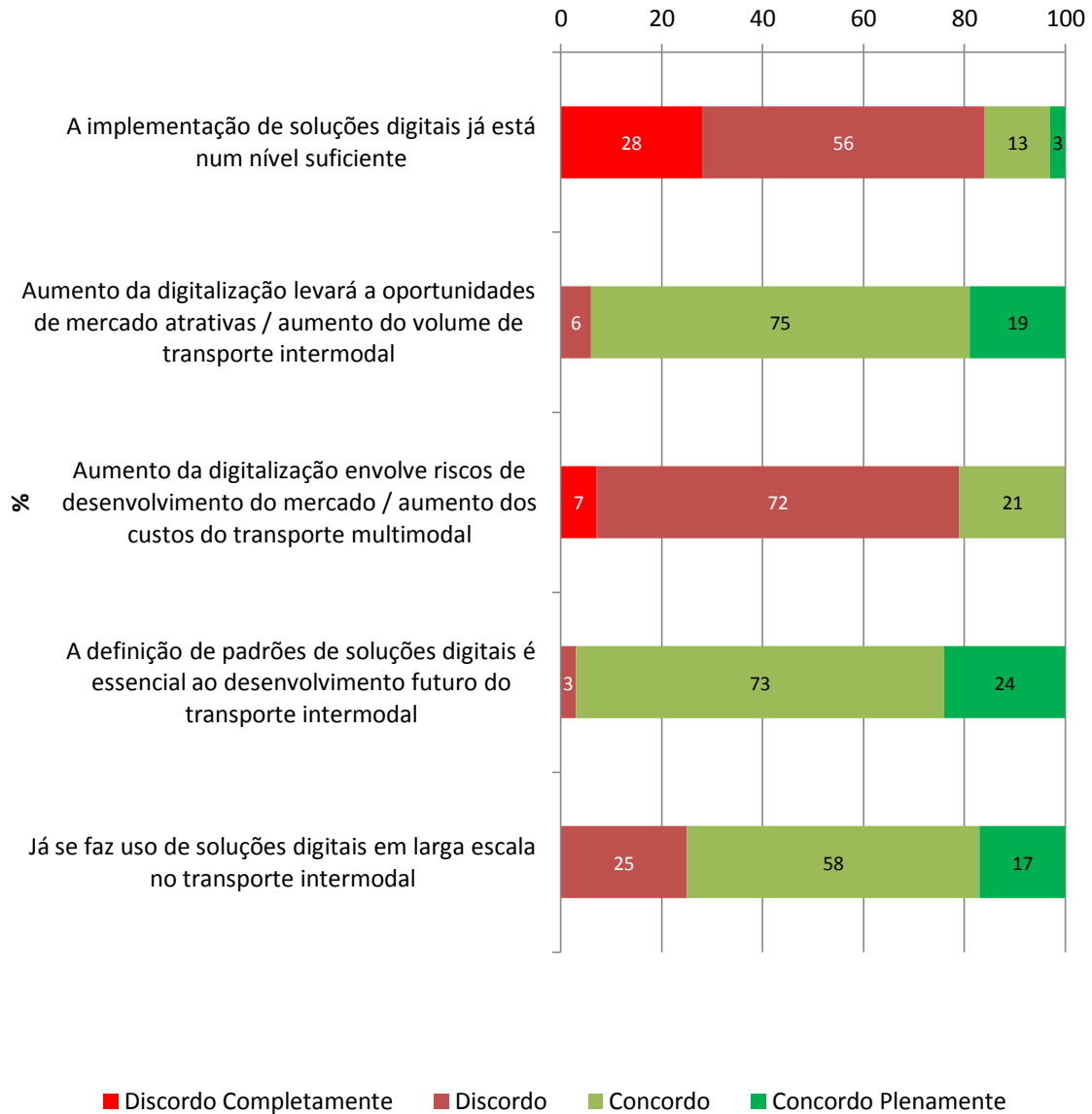
**Expetativa sobre o aumento do transporte intermodal pela maior utilização da tecnologia (2014 e 2016)**



**Gráfico 2 - BSL Transportation analysis**

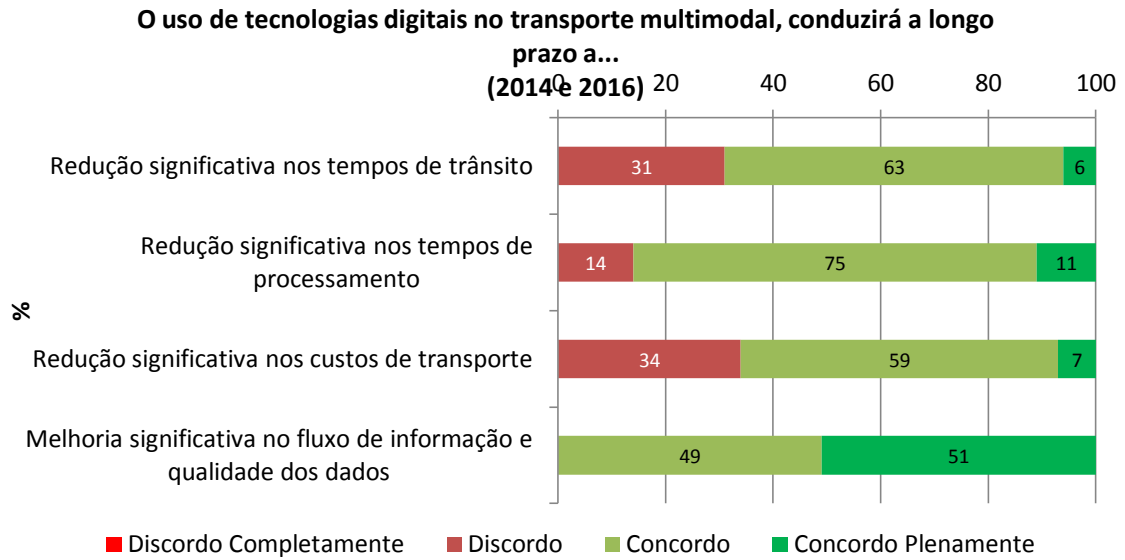
A análise mais aprofundada aos resultados expetáveis, resultantes da utilização das tecnologias no transporte intermodal, está expressa no gráfico 22, onde se pode verificar que existe uma quase unanimidade em duas das conclusões tirada, a de que o aumento da digitalização levará a oportunidades de mercado atrativas e a um aumento do volume de transporte intermodal, e a de que a definição de padrões de soluções digitais é essencial ao desenvolvimento futuro do transporte intermodal. Ambas as opções reúnem mais de 90% de concordância entre os participantes no inquérito. Verifica-se que 79% dos intervenientes consideram que a opção pela tecnologia digital não vai encarecer o custo do transporte e que não acarreta riscos para o normal desenvolvimento do mercado. Esta observação contraria o conceito de que a tecnologia é cara no início da sua implementação, enquanto as empresas que a desenvolveram realizam o retorno do investimento na pesquisa e desenvolvimento, sendo no entanto possível que a opinião dos participantes do inquérito se traduza mais na assunção de que os ganhos justificam esse aumento, quando sopesados nos pratos da balança comercial. Existe um extenso consenso no que se refere à ideia de que ainda há muito por fazer na tecnologia digital relacionada com o transporte intermodal, tendo sido clamorosamente “chumbadas” tanto a opção que dizia que a implementação de soluções digitais já estava num nível suficiente, como a que se referia ao uso em larga escala das soluções digitais no transporte intermodal.

**O uso de tecnologias digitais no transporte intermodal, conduzirá a...  
(2014 e 2016)**



**Gráfico 23 - BSL Transportation analysis**

Por outro lado, a definição do destino exetável na utilização das tecnologias digitais no longo prazo, recebeu reações difusas. A hipótese de promover uma redução significativa nos tempos de trânsito foi encarado com algum ceticismo, já a redução significativa dos tempos de processamento é encarda de forma positiva. A redução dos custos do transporte conta com a concordância de 66% dos participantes, mas é na melhoria significativa no fluxo de informação e qualidade dos dados que existe um enorme otimismo de todos os inquiridos.



**Gráfico 24 - BSL Transportation analysis**

## **Capítulo IV - Conclusões**

Portugal, como país periférico da Europa e da União Europeia, deve encarar de forma séria o transporte intermodal como um todo. Neste, inclui-se o transporte intermodal rodoferroviário, que possibilitaria custos mais reduzidos para os transportadores e subsequentemente para os seus clientes. A competitividade das empresas, que assenta no custo do trabalho, nos custos de energia e nos custos da colocação do produto acabado nos mercados de exportação, entre outros, sairia desta forma beneficiada.

Ao nível político há um grande caminho a percorrer, tanto por Bruxelas, como pelo Governo português, no sentido de dotar o setor dos transportes de eficiência, economia, respeito pelo ambiente, abrangência e diversidade de modos intermodalizáveis de transporte, tanto para passageiros, como para mercadorias. Possuímos uma localização estratégica, tanto a nível continental, como a nível insular, sendo as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores autênticas plataformas atlânticas para um interface Américo-Europeu.

Num mundo globalizado a alta velocidade, a aposta por uma estratégia que inclua vários modos de transporte, interligados e eficientes pode fazer a ponte entre o Portugal peninsular e o Portugal europeu.

Todas as importações realizadas anualmente para suprir as necessidades do país estão condicionadas por diversos fatores que influenciam diretamente o custo e o tempo de entrega, além do impacto no ambiente. Uma carga que provenha, por exemplo da China por transporte marítimo contentorizado, vai ser descarregado, invariavelmente, num porto do norte da Europa, fazendo um longo percurso por estrada até chegar a qualquer cidade Portuguesa.

Os portos portugueses não são preferenciais na descarga de produto acabado, estando mais vocacionados para outros produtos. Os países periféricos apresentam custos de estiva mais caros, por oposição aos portos da Europa Central, que apoiados numa verdadeira economia de escala apresentam custos mais apetecíveis. Além disso, a concentração de países de destino da carga é muito superior no coração da Europa Central do que na sua periferia. Neste momento, está a perfilar-se uma nova concorrência, a dos países africanos banhados pelo Mediterrâneo, que apresentam custos muito mais baixos dos seus congéneres europeus, estando a curta distância da Europa do Sul e do sistema de rodovias que possibilita a dispersão da carga eficientemente, no continente Europeu. A concorrência só não é mais notória, pela falta de investimento nas estruturas portuárias, na garantia de fiscalização e segurança da carga e nos défices de mão-de-obra especializada. Os resultados da Primavera Árabe, com convulsões e guerras, sobretudo na região a norte do Saara, com massas de migrantes em movimentos para a Europa, afirmação de grupos terroristas baseados na doutrina do Estado Islâmico, atentados e alterações políticas em países anteriormente regidos por ditadores está a atrasar esta evolução dos países africanos mediterrânicos. A serem resolvidos estes problemas, antevê-se a entrada de um importante *player* no mercado, trazendo mais um problema aos portos europeus. É também relevante abordar a questão da localização, mais próxima ao Canal do Suez, logo, com tempos de viagem inferiores e

possibilidade de maior rentabilização das embarcações que procedem ao transporte de carga contentorizada.

Num momento ainda de fragilidade da economia Europeia, resultado da Crise Económica de 2008 e com os planos das redes transeuropeias a aguardar melhor clima económico, questiona-se a necessidade de investir em estruturas de ligação ao norte de África, de forma a alargar a cooperação com estes países, orientada para projetos que sejam do interesse da UE. A ligação por rodovia é uma dessas hipóteses, fazendo a ligação de Marrocos ao continente europeu via Gibraltar e posteriormente o sul de Espanha. A questão em volta da entrada da Turquia no seio da UE é outra das questões em aberto, constituindo-se este país como uma importante porta de entrada de carga na UE, com vantagens óbvias no que se refere à proximidade ao canal do Suez.

Há notícias da iniciativa da China em estabelecer uma rota ferroviária que ligue este país à Europa é a prova de que o transporte ferroviário apresenta melhores estatísticas, em comparação com o transporte marítimo, seja no tempo de percurso, na economia, no impacto ambiental, na facilidade de carga e descarga, entre outros.

Neste mundo globalizado, ainda com elevados constrangimentos, no que às fronteiras diz respeito, a padronização das bitolas, gabaritos, cabotagem, sinalização e fluxos de informação representam o esforço que ainda está por fazer para que haja um comércio “sem fronteiras”, não físicas mas conceptuais, entre todos os países com possibilidade de ligação ferroviária.

No capítulo da intermodalidade rodoferroviária, há que promover a ligação de Portugal à Europa, de forma célere e eficiente, fazendo uso de unidades motrizes de elevado desempenho, elétricas, a biocombustíveis ou fazendo uso de células de combustível baseadas no ciclo do hidrogénio, que permitam alcançar velocidades médias de trânsito superiores a 100 kms/h. As composições ferroviárias de mercadorias deveriam ser prioritárias durante a noite, quando o sistema ferroviário está menos congestionado e quando o preço a pagar pela energia é mais baixo, nas chamadas horas de vazio. (OECD/ITF, 2008)

As obras de arte de construção civil deveriam acomodar a dupla contentorização e as composições ferroviárias devem ser capazes de atingir o quilómetro de comprimento.

Há, de igual forma, necessidade de construir ou converter a linha internacional em linha de bitola europeia, podendo as unidades de tração e os vagões usar o sistema de duplo rodado ou o sistema de rodado móvel. (United Nations, 2007)

A distância mínima entre a fronteira luso-espanhola à hispano-francesa é cerca de 500 kms, que demora pela rodovia, cerca de sete horas e meia. Se a estes tempos juntarmos o tempo de viagem do ponto logístico até à fronteira, mais as pausas obrigatórias de acordo com a legislação sobre condução de veículos pesados de mercadorias, a viagem demora pelo menos dois dias. Com composições ferroviárias em sistema ro-ro, os tempos são menores, os condutores não

estão a contabilizar horas de condução, a carga circula com mais segurança e a fronteira hispano-francesa estaria a poucas horas de distância.

Mesmo que a opção seja a do transporte não acompanhado, os ganhos são evidentes. A carga é colocada no vagão, transportada até um determinado local e posteriormente levantada por outra empresa com contrato de partilha de transporte ou pela mesma empresa com representação noutro país da UE. Não há necessidade de equipamento de levantamento dos semirreboques, como no sistema load-on/load-off (lo-lo), os condutores manobram os veículos ou os semirreboques para o vagão e está feito o carregamento. No destino tudo se procede de forma inversa. É o mais aproximado do porta-a-porta do transporte rodoviário, neste caso, é o sistema nódulo a nódulo.

Embora não exista estatística sobre a eficiência do transporte por ferrovia, do ponto de vista da economia e do meio ambiente é, de igual forma, intuitiva a poupança. Não há abastecimentos de combustível a fazer nos veículos pesados de mercadorias, não há lugar a pagamento de portagens, não há desgaste dos veículos (pneus, suspensões...) e não há custos com acidentes, congestão de vias rodoviárias, ruído, tanta poluição nem um contributo tão grande para as alterações climáticas (a chamada internalização dos custos externos). Todas essas despesas passam para o modo ferroviário e vão ser divididos por todos os utilizadores da composição ferroviária. Acontece algo de semelhante na relação da utilização do transporte individual, em detrimento do transporte coletivo, e esse estudo e as suas conclusões há muito são conhecidas, havendo campanhas para que os cidadãos deem primazia ao transporte coletivo. Há que promover o Programa Marco Polo, que embora tenha terminado há vários anos, tem um sucessor, o CEF (Connecting Europe Facility). Também há um ganho social pela proximidade dos condutores ao seu local de residência, tornando as viagens mais curtas e promovendo a vida familiar e tornando a condução noturna desnecessária. (ADEME, 2006),(ACEA, 2010),(

É unânime a opinião de que a melhor forma de atrair clientes em ro-ro para a ferrovia é aumentar os custos operacionais do transporte rodoviário, seja pela taxação dos veículos pesados de mercadorias, seja pelo estabelecimento de restrições de circulação, à semelhança do que se passou na Suíça com os veículos pesados que pretendiam cruzar os Alpes para a Itália.

Cresce a ideia de que o próximo produto ferroviário será a adequação do sistema ferroviário às curtas distâncias e à carga consolidada. (Kreutzberger, 2008)

No final, existem suficientes exemplos de sucesso a decorrer em vários locais do globo para que esta opção seja encarada como uma mudança informada e com risco reduzido. A entrada neste mercado, no presente, significa que as lições tiradas dos erros cometidos no passado já estão incorporadas nas boas práticas a implementar.

Portugal pode e deve, recolher as experiências nesta área e optar pelo melhor de todas, permitindo uma maximização do projeto de Ro-Ro português. Aliado a esta necessidade, existe

também uma mais-valia relacionada com a capacidade de produção de energia através de fontes renováveis, como o solar ou o eólico, que reduziriam a pegada de carbono deste modo de transporte significativamente.

Tendo em consideração que existe um modelo português de vagão de Ro-Ro e uma empresa portuguesa a manufactura-lo em exclusividade, não é compreensível porque as transportadoras ferroviárias nacionais não são as primeiras a fazer uso deste importante recurso, tanto por uma questão de preço, como de visibilidade do equipamento, como de ganhos consideráveis para o negócio dos operadores ferroviários.

Com a recente abertura do mercado aos privados e com a privatização da CP Carga (atual MedWay), seria de esperar outro dinamismo na procura de soluções de amplo espectro. Contando apenas com os transportadores rodoviários que fazem transporte ibérico ou internacional, o sistema rapidamente se pagava. Se a estes adicionarmos outros em percursos mais curtos nas linhas de acesso aos nós principais, haveria seguramente sustentabilidade para todo o sistema.

Talvez seja competência do Ministério da Economia, Ministério do Planeamento e das Infraestruturas e do Ministério do Ambiente, já que todos eles concorrem para um resultado positivo nesta questão.

A conceção desta Dissertação encontrou inúmeros obstáculos à sua realização, nomeadamente a falta de informação por parte do tecido empresarial português, que exige maior apoio das faculdades ao desenvolvimento do comércio e da indústria, mas não disponibiliza o tempo ou o interesse em apoiar trabalhos técnico-científicos.

De referir, que dos diversos correios eletrónicos que foram enviados para todos os países da UE em 2015, com a finalidade de participarem de um inquérito sobre o transporte intermodal rodoferroviário, e foram mais de 600, apenas foi recebida uma resposta, dizendo que não poderiam ajudar porque não utilizavam este tipo de transporte.

Após uma necessária mudança de orientador, em 2016, tentou-se uma abordagem diferente, estabelecendo uma entrevista não estruturada para análise empírica dos resultados, tendo os tópicos das perguntas a colocar sido enviados no *email*. Dos 20 contactos efetuados por *email*, só houve uma resposta de uma empresa do ramo automóvel de Vigo, Espanha a pedir desculpa, mas que não poderiam conceder a entrevista. Dos restantes 19, entre conhecidas empresas portuguesas e espanholas, não houve qualquer resposta. Posteriormente, foi decidido contactar telefonicamente as empresas portuguesas para saber da disponibilidade para as entrevistas. A maioria das empresas não mostrou interesse, orientando os pedidos para o *email*, o mesmo de onde não tinha vindo resposta anteriormente e outras chegaram mesmo a deixarem de atender as chamadas, como seja o caso da ANTRAM e da AUTOEUROPA.

Restava a possibilidade da análise estatística, produzida por empresas do setor do transporte rodoferroviário, já que em Portugal toda a estatística feita pela Logística Moderna é paga e a APLOG nem estatística produz. O INE, Instituto Nacional de Estatística não possui dados sobre transporte intermodal rodoferroviário, já que este não é utilizado em Portugal.

Em termos europeus, a ELA, European Logistics Association também não produz qualquer estatística. O EuroStat possui estatísticas sobre os diversos modos de transporte, mas infelizmente, não possui estatística sobre transporte intermodal de qualquer espécie.

Da mesma forma, não existem textos de opinião sobre o transporte intermodal rodoferroviário, que parece ser tema tabu para os transportadores rodoviários, quiçá pelo receio da perda de autonomia no seu negócio pela associação com outras empresas do setor ferroviário.

Há um longo caminho a percorrer, na mudança de mentalidades que conduzirá a uma Europa funcional e padronizada no transporte rodoferroviário.

## **Capítulo IV. Referências Bibliográficas**

ACEA – Association des Constructeurs de Européens d’Automobiles (2010), *European Freight Transport Statistics: Limitations, Misinterpretations and Aspirations*, Bruxelles, ACEA 2010. p.9

ADEME – Agence de l’ Environnement et de la Maîtrise de l’ Energie (2006), *Transports combinés rail-route, fleuve-route et mer-route*. Valbonne, France, ADEME 2006. p. 12

Alberto Castanho Ribeiro (2011), *Sistema Ferroviário: Estagnação ou Desenvolvimento?* consultada em 11/2017 url: [www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier\\_artigo/2011\\_05\\_21\\_enec\\_albetoribeiro16973031184def8a7b8c7c4.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/2011_05_21_enec_albetoribeiro16973031184def8a7b8c7c4.pdf).

CEREMA (2012), *Transport de marchandises: Caractéristiques de l’offre et capacité des modes de transport*, Paris, CEREMA 2012. pp. 124-137

CIRRELT – Centre Interuniversitaire de recherchesur les réseaux d’entreprise, la Logistique et le Transport (2007), *A Brief Overview on Intermodal Transportation*, Montreal, Québec, CIRRELT 2007. pp. 15-16

Comissão Europeia (2014), *Action Plan: Making the Best Use of the Financial Schemes for European Transport Infrastructures Projects*, Brussels, CE 2014. pp. 5-11

Comissão Europeia (2015), *Analysis of the EU Combined Transport*, Brussels, CE 2015. pp. 32-72, 148

Comissão Europeia (2013), *Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy*, Brussels, CE 2013. pp. 2-11

Comissão Europeia (2014). *Compreender as políticas da União Europeia: Transportes*, Consultado em 02/2015. url: [www.europa.eu](http://www.europa.eu).

Comissão Europeia (2012), *On track to a Sustainable Future*, Brussels, CE 2012. p.13

Comissão Europeia (2013), *Study on introducing an intermodal (piggyback) transportation solution across the EU/CU border* Brussels, CE 2013. pp. 12-24

Comissão Europeia, (2007). *Third railway package of 2007*. Consultado em 05/2015. url: [http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2007\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages/2007_en.htm)

Comissão Europeia (2014), *Transportes*, Bruxelas, CE 2014. pp. 6-7, 10-11, 18-19

Crozet, Y. (2017). *Rail freight development in Europe: how to deal with a doubly-imperfect competition?*. Elsevier Journal. Transportation Research Procedia, 25. pp. 425–442. Doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.420

ECMT – European Conference of Ministers of Transports (2007), *Monitoring and Analysis of National Measures to promote Intermodal Transport*, Geneva, United Nations 2007. p. 33-34

EuroConsult (2014), *Baromètre de perception des chargeurs sur le transport ferroviaire*. Consultado em 11/2017. url: [http://www.eurogroupconsulting.fr/sites/eurogroupconsulting.fr/files/document\\_pdf/barometre-de-perception-des-chargeurs-sur-le-transport-ferroviaire-defdef.pdf](http://www.eurogroupconsulting.fr/sites/eurogroupconsulting.fr/files/document_pdf/barometre-de-perception-des-chargeurs-sur-le-transport-ferroviaire-defdef.pdf)

Fundación CETMO (2009), *Contribución al debate de la intermodalidad en España*, Barcelona, Fundación CETMO 2009. pp. 10-47

GNTC – Groupement National des Transports Combinés (2015), *Le transport combiné : le « poids lourd » du rail et du fleuve*, Paris, GNTC 2015. p. 4

Governo Português (2015), *Resolução do Conselho de Ministros 61-A/2015*, Lisboa, INCM 2015. pp. 1-1048

Instituto Nacional de Estatística (2014), *Estatísticas dos transportes e comunicações 2013*, consultado em 24/02/2015. url: [www.ine.pt](http://www.ine.pt)

Instituto Nacional de Estatística (2016), *Estatística dos Transportes e Comunicações 2015*, Lisboa, INE 2016. pp. 5, 37, 39-43

International Union of Railways (2012). *Combined Transport in Europe*. Paris, UIC 2012. pp. 33-39

International Union of Railways (2017). *Combined Transport in Europe*, Paris, UIC 2017. pp. 5-47

International Union of Railways (2008), *Rail Transport and Environment Facts & Figures*, Paris, UIC 2008. p. 27

Konings, J. (2008), *The Future of Intermodal Freight Transport: Operations, Design and Policy*, Cheltenham UK, Eduard Elgar Publishing 2008. pp. 13-33, 271-301

Kreutzberger, E. (2008). Distance and time in intermodal goods transport networks in Europe: A generic approach. Elsevier Journal. *Transportation Research Part A*, 42. pp. 973–993. Doi: 10.1016/j.tra.2008.01.012

KTH (2005), *Efficient train systems for freight transport: A systems study*, Stockholm, Bo-Lennart Nelldal 2005. pp. 8-14

Macharis, C., Van Hoesck, E., Pekin, E., Van Lier, T. (2010). A decision Analysis framework for intermodal transport: comparing fuel prices increases and the internalization of external costs. Elsevier Journal. *Transportation Research Part A*, 44. pp. 550–561. doi: 10.1016/j.tra.2010.04.006

Ministère de l'Écologie, du Développement durable des transports et du Logement (2011), *Transport combiné ferroviaire et autoroute ferroviaire*, Paris, Ministère de l'Écologie, du Développement durable des transports et du Logement 2011. pp. 4-18

Ministère de l'Équipement des Transports (2004), de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer *La Demande de Transport en 2025: Projections des tendances et des inflexions*, Paris, Ministère de l'Équipement des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer 2004. p.33

Ministerio de Fomento (2013), *Estrategia Logística de España*, Madrid, Ministerio de Fomento 2013. p. 3

Ministerio de Fomento (2015), *Estudio para el desarrollo de autopistas ferroviarias en la Península Ibérica*, Madrid, Ministerio de Fomento 2015. p. 39

Ministerio de Fomento (2015), *Relatório da Comissão Técnico-Científica para o Estudo de Melhorias no Sistema Ferroviário* Madrid, Ministério de Fomento 2014. pp. 11-24, 47, 77, 117-119, 238-244,

Parlamento Europeu (2008), *Diretiva 2008/CE/57 relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário na Comunidade*, Brussels, PE 2008. pp. 1-6

Parlamento Europeu (2015), *Documento 2015/2348(INI) sobre a logística na UE e o transporte multimodal nos corredores da RTE-T*, consultado em 10/2017. url: [www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2016-0384+0+DOC+XML+V0//PT](http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2016-0384+0+DOC+XML+V0//PT),

Parlamento Europeu (2009), "Green Paper on the future of TEN-T", consultado em 13/03/2015. url: [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1517594852338&uri=CELEX:52009IP0258](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1517594852338&uri=CELEX:52009IP0258).

Parlamento Europeu (2010), *Regulation (EU) No 913/2010 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 concerning a European rail network for competitive freight*, consultado em 26/02/2015. url: [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

Petley, J. (2009), *On the Wrong Track*. London, The Bruges Group 2009. pp. 9-12

Seidelmann, C. (2010). *40 Years of Road-Rail Combined Transport in Europe: from piggyback traffic to the intermodal transport system*. Consultado em 11/2014. url: <http://81.47.175.201/livingrail/attachments/article/715/Seidelmann-UIRR-2010-en-end-print-web.pdf>

Sidney, S. (1846). *Gauge evidence microform* : the history and prospects of the railway system, illustrated by the evidence given before the gauge commission. Consultado em 01/2015. url: [trove.nla.gov.au/work/707768?selectedversion=NBD14408520](http://trove.nla.gov.au/work/707768?selectedversion=NBD14408520)

Tribunal de Contas Europeu (2016), *O transporte ferroviário de mercadorias na UE ainda não está no rumo certo*, Luxemburgo, TCE 2016. pp. 7-13

UN/ECE – Economic Commission for Europe (2001), *Terminology on Combined Transport*, New York, Genève, UN/ECE 2001. p.13

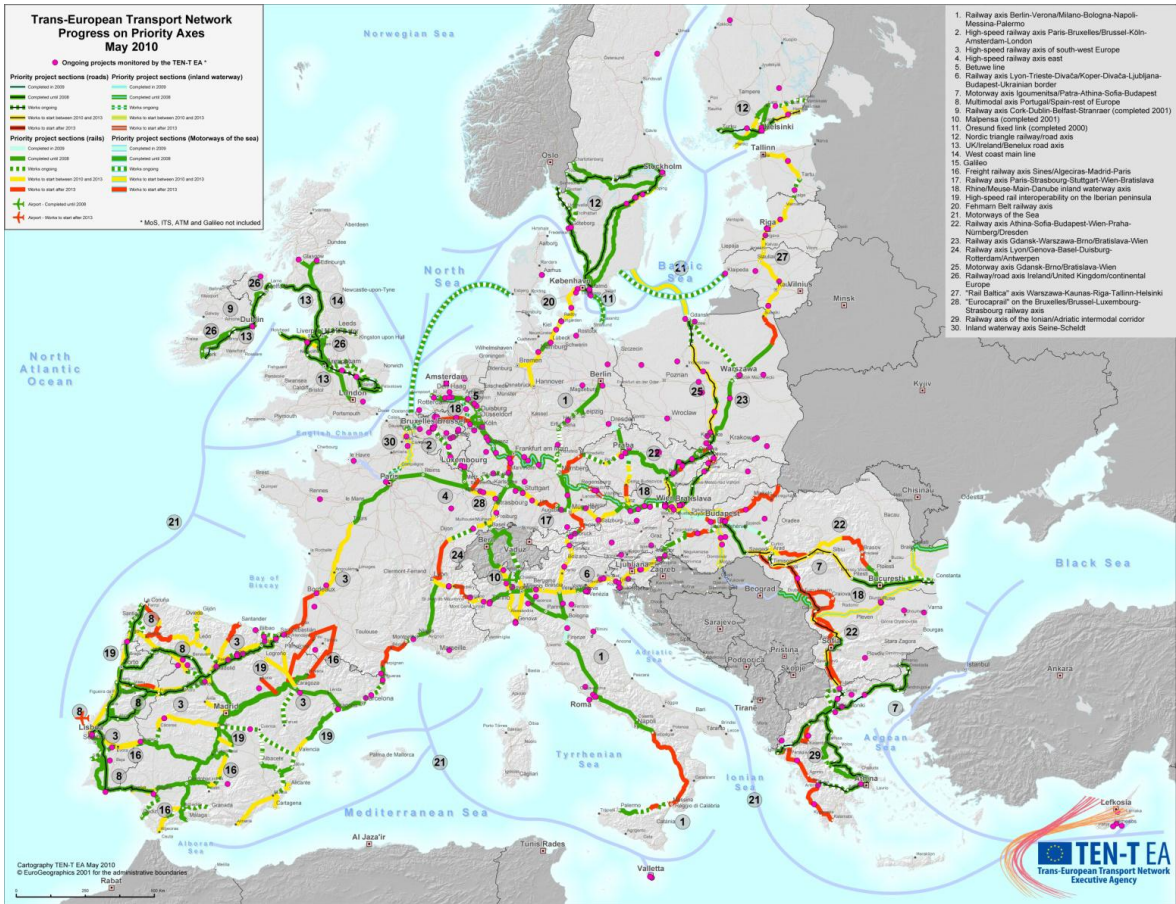
Van Essen, H. (2008), *The Environmental Impacts of Increased International Road and Rail Freight Transport*, Guadalajara, Mexico, OECD/ITF 2008. p. 30

Zhi, Ping Ji (1994), *Transport combiné ou transport routier ? Etude des facteurs de choix entre deux systèmes de transport intérieur de fret*, consultada em 11/2017. url: [pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00529459](http://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00529459),

## **Anexo I – Mapa da situação dos 30 projetos prioritários da Rede TransEuropeia de Transportes em 2010<sup>14</sup>**

---

<sup>14</sup> Fonte: [http://ec.europa.eu/budget/financialreport/2011/expenditure/competitiveness/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/budget/financialreport/2011/expenditure/competitiveness/index_en.html)



## **Anexo II – Bitolas de diferentes dimensões e correspondência aos países onde são utilizadas<sup>15</sup>**

---

<sup>15</sup> Fonte: <http://cs.trains.com/grw/f/91/t/176807.aspx>

