



Estudo de Logística e Transportes

Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo

Elaborado por Expandindústria para MTI
Abril 2015

Índice

Conteúdo

1.	ESTUDO DE TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E O TERMINAL DE CARGA OU O PORTO DE EXPEDIÇÃO	4
1.1	INTRODUÇÃO.....	4
1.2	PRINCÍPIOS	6
2.	ANÁLISE DAS SOLUÇÕES DE TRANSPORTE.....	7
2.1	TRANSPORTE DE MATERIAIS A PARTIR DA ZONA DE ESCOAMENTO ATÉ PONTOS DE EXPORTAÇÃO	7
2.2	TRANSPORTE RODOVIÁRIO	11
2.2.1	Principais Vantagens	15
2.2.2	Principais Desvantagens	15
2.3	TRANSPORTE FLUVIAL.....	16
2.3.1	Capacidade.....	18
2.3.2	Melhorias Possíveis	20
2.3.3	Navegação e Embarcações.....	20
2.3.4	Ancoradouros.....	21
2.3.5	Custos de Operação	22
2.3.6	Principais Vantagens	23
2.3.7	Principais Desvantagens	23
2.4	TRANSPORTE FERROVIÁRIO.....	25
2.4.1	Capacidade.....	30
2.4.2	Melhorias Possíveis	30
2.4.3	Custos de Operação	30
2.4.4	Principais Vantagens	31
2.4.5	Principais Desvantagens	31
3.	MEIOS DE TRANSPORTE	32
3.1	TRANSPORTE DE MATERIAIS ENTRE A ZONA DE DESMONTE/EXTRACÇÃO, A ZONA DE BENEFICIAÇÃO/LAVARIA	32
3.2	TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E AS ZONAS DE EXPEDIÇÃO OU DE EXPORTAÇÃO.....	34
3.3	VIAS DISPONÍVEIS.....	36
3.4	INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA.....	38
3.5	INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA.....	45
3.6	INFRAESTRUTURA FLÚVIO-MARÍTIMA	45
3.7	PREVISÃO DE MELHORIA DAS INFRAESTRUTURAS	46
3.8	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO	48
3.9	CAPACIDADE DECLARADA DE TRANSPORTE DE VOLUMES E CARGAS	49
3.10	TIPOLOGIA DAS CARGAS E TRASFECA.....	51
4.	SOLUÇÕES DE TRANSPORTE	53
4.1	OPERAÇÃO DE TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E O TERMINAL DE CARGA INTERCALAR E DAQUI PARA O PORTO DE EXPEDIÇÃO OU DIRETAMENTE DA LAVARIA PARA O PORTO DE EXPEDIÇÃO	53
4.2	INTERVENÇÕES PREVISTAS	55
4.2.1	Modo rodoviário	56

4.2.2 Túnel no Nó da estrada de serviço da Lavaria Definitiva e a Estrada Nacional EN 220	56
4.2.3 Variante a Norte, da área urbana de Moncorvo	57
4.2.4 Passagem Inferior no Nó da EN 220 e o IP 2	57
5. OPERAÇÃO DE EXPEDIÇÃO	59
5.1 DESCRIÇÃO DO PORTO DE LEIXÕES	60
5.2 ESTUDO PRÉVIO DE PROJETO DE EMBARCAÇÃO RIO/MAR PARA TRANSPORTE DE MINÉRIO	63
5.2.1 Meios necessários para a expansão da navegação	64
6. CONCLUSÕES	67
7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMBARCAÇÃO RIO/MAR DESENVOLVIDA PELA MTI	68
7.1 INTRODUÇÃO	68
7.1.1 Descrição Geral	69
7.1.2 Características Principais	69
7.2 CASCO	70
7.2.1 Estrutura do Casco	70
7.2.2 Superestrutura	70
7.2.3 Pintura e Proteção Catódica	70
7.3 PROPULSÃO	70
7.4 EQUIPAMENTO DE CONVÉS	71
7.5 SISTEMAS	71
7.5.1 Lastro	71
7.5.2 Baldeação e Incêndio	71
7.5.3 Esgoto	72
7.5.4 Combustível	72
7.5.5 Sanitários	72
7.5.6 Sistema de Águas Negras	72
7.6 EQUIPAMENTO ELÉTRICO	72
7.7 EQUIPAMENTO DE SALVAÇÃO	73
7.8 EQUIPAMENTO DE COMBATE A INCÊNDIO	73
7.9 EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO E COMUNICAÇÕES	73

Índice de Figuras

Figura 1 - Troço Vila Nova de Foz Côa – Ponte do Sabor	12
Figura 2 - Rede Viária Futura (Fonte: CCDRN, 2010)	14
Figura 3 - Eclusa do Pocinho - passagem de um barco de turismo com 83 m	16
Figura 4, 5 e 6 - Barragem de Crestuma/Lever e cais de carregamento de Granitos	21
Figura 7, 8 e 9 - Embarcações no rio Douro e Passagem na eclusa do Carrapatelo	24
Figura 10 - Estação Ferroviária do Pocinho	26
Figura 11 - Rede Ferroviária Nacional: Patamares de Velocidade	27
Figura 12 - Vagões para transporte de minério na Estação do Pocinho	28
Figura 13, 14, 15 e 16 - Troço Pocinho – Barca d'Alva	29
Figura 17, 18 e 19 - <i>Dumpers</i>	32
Figura 20 e 21 - Correia transportadora	33

Figura 22 - Meios de transporte para os concentrados de ferro	35
Figura 23 - Veículo a motor-reboque, com 5 eixos transportando “big bags”	36
Figura 24 - Plataforma de mercadorias do cais ferroviário do Pocinho durante a descarga de paletes de cimento.....	36
Figura 25 - Cais de mercadorias de Lamego.....	37
Figura 26 - Modelo Territorial do PDM de Torre de Moncorvo	38
Figura 27 - Quinta da Silveira, cerca do km 53,2 da EN 102 que constitui o actual IP2.....	43
Figura 28 - Estudo de três alternativas da Variante Norte desenvolvido pela Câmara Municipal de Torre de Moncorvo	44
Figura 29 - Rede viária local e regional	45
Figura 30 - Opção de transporte rodoviário a utilizar	48
Figura 31 - Nó a construir na estrada de ligação da Lavaria à EN 220	51
Figura 32 - Esquema de unidade de embalagem em “big bags”	52
Figura 33 - Grua móvel multifunção, KoneCrane SMV 4531 TB5, com capacidade de elevação de 14 a 41 toneladas, em trasfega de “big bags” no porto de Aveiro	52
Figura 35 - Túnel no Nó da estrada a construir de ligação da Lavaria à EN 220	56
Figura 36 - Opções da localização da nova Variante a Norte a ser construída	57
Figura 37 - Passagem Inferior no Nó da EN 220 e o IP 2 a ser construída	58
Figura 38 - Handling de “big bags” no porto de Aveiro	59
Figura 39 - Cais Convencionais – Porto de Leixões	62
Figura 40 - Terminal da TCGL no porto de Leixões	62
Figura 41 - Desníveis médios das 5 eclusas do Rio Douro	63
Figura 42 - Barcaça de transporte de granito no Rio Douro	68
Figura 43, 44, 45, 46, 47, 48 e 49 - Embarcação rio/mar desenvolvida pela MTI.....	77
Figura 50, 51 e 52 - Desenho do projecto da embarcação rio/mar desenvolvida pela MTI.....	78

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Previsão de Exploração das Reservas.....	5
Tabela 2 - Comparação entre os diversos meios de transporte	7
Tabela 3 - Competição rodoviário x ferroviário nos EUA.....	8
Tabela 4 - Matriz de apoio à tomada de decisão.....	10
Tabela 5 - Valores finais Custo/tonelada	11
Tabela 6 - Custos de Operação: Modo rodoviário (25 tons/camião).....	14
Tabela 7 - Eclusas instaladas nas barragens do Rio Douro	17
Tabela 8 - Pontes sobre o Rio Douro	19
Tabela 9 - Ancoradouros no Rio Douro.....	21
Tabela 10 - Custos de Operação: Modo flúvio marítimo.....	22
Tabela 11 - Custos de Operação: Modo flúvio-marítimo com Navegação Nocturna	22
Tabela 12 - Ligação da Rede Ferroviária aos portos nacionais	25
Tabela 13 - Ligação da Rede Ferroviária com Espanha.....	26
Tabela 14 - Melhorias a introduzir no transporte rodoviário	30
Tabela 15 - Custos de Operação: Modo ferroviário.....	30
Tabela 16 - Previsão de Exploração das Reservas do Eluvial da Mua e da Carvalhosa	34

1. ESTUDO DE TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E O TERMINAL DE CARGA OU O PORTO DE EXPEDIÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório “Estudo de Logística e Transportes para o Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo”, aborda as diversas opções de desenvolvimento no domínio das operações logísticas, infra-estruturas e transportes aplicáveis para o desenvolvimento do referido Projeto nas, suas três Alternativas em avaliação, nas Minas de Ferro de Moncorvo, concessionadas pelo Estado Português, a título de Exploração Experimental, à MTI – Ferro de Moncorvo, SA.

A elaboração deste Estudo de Logística e Transportes, (ELT) enquadra-se no âmbito do Estudo de Pré-Viabilidade Económica, e no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do “Projecto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo”, sendo complementado com o “Estudo de Tráfego do Projeto das Minas de Moncorvo”, elaborado pela Engimind, (2015).

O Projecto de Exploração das Minas de Ferro de Moncorvo desenvolver-se-á na Região Norte, NUT III – Douro, Distrito de Bragança, Concelho de Torre de Moncorvo, abrangendo território das Freguesias de Felgar, Felgueiras, Souto da Velha, Mós, Carviçais, Larinho, Torre de Moncorvo e Açoreira.

O trabalho desenvolvido no presente estudo teve por objectivo a análise funcional e operacional das diferentes infra-estruturas e modos de transporte existentes, procedendo a uma abordagem a dois níveis e tendo em consideração os seguintes aspectos fundamentais:

1. Transporte de materiais entre a **zona de desmonte/extracção**, a **zona de beneficiação/lavaria** e a **zona de expedição**, considerada “**origem**”, para efeitos deste estudo de logística e transportes:
 - A avaliação das propostas de solução de transporte entre a zona de extracção, Mina, e as instalações de mineralurgia, lavaria, e entre esta e as zonas intermédias de expedição na lavaria, no terminal ferroviário do Pocinho e no cais de mercadorias de Lamego, onde se situam os locais de embarque para escoamento.
2. Transporte entre a **zona de Expedição**, origem, e as **zonas de exportação**, destino final, para efeitos deste estudo de logística e transportes:
 - A análise das acessibilidades rodoviárias à concessão mineira, tendo em conta as infra-estruturas viárias existentes e planeadas ao nível da rede prevista no Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000);
 - Avaliação das potencialidades e constrangimentos existentes ao nível do transporte fluvial de minérios, através da Via Navegável do Douro incluindo

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

a opção flúvio-marítima, nomeadamente no que concerne à capacidade de carga/transporte, fiabilidade do serviço, disponibilidade operacional, custos directos e tempos de serviço e ligações aos portos nacionais e internacionais.

- Avaliação das potencialidades e constrangimentos existentes ao nível do transporte ferroviário de minérios, através da Linha do Douro, nomeadamente no que concerne à capacidade de carga/transporte, fiabilidade do serviço, disponibilidade operacional, custos directos, tempos de serviço e ligações com a Rede Ferroviária Nacional e Internacional.

A localização das Minas de Ferro de Moncorvo, numa região cujas infra-estruturas de transporte foram recentemente objeto de ampliação ou requalificação, sobretudo ao nível rodoviário, coloca, ainda assim, constrangimentos e desafios em relação ao transporte e escoamento do minério ou seus derivados. Prevê-se que venha a ser necessária uma capacidade de escoamento máxima, a partir do 8º ano de exploração de 7.330 toneladas/dia de concentrados de minério de ferro. Na 1ª Fase de funcionamento, correspondente aos primeiros 5 anos, a produção anual de concentrados de ferro terá uma variação em crescendo de 800 mil toneladas até 1.600.000 toneladas.

Tabela 1 - Previsão de Exploração das Reservas

MINAS DE FERRO DE MONCORVO							
Previsão de Exploração (Reservas): 197.170.000 tons							
Anos	Depósito	Quantidade Total de Escavação		Estéreis de exploração		Minério tal-qual	
		Toneladas	M³	Toneladas	M³	Toneladas	M³
1 a 5	Eluvial da Mua	6.000.000	2.000.000	0	0	6.000.000	2.000.000
6 a 16	Carvalhosa	42.390.000	12.110.000	12.700.000	4.540.000	29.690.000	8.490.000
17 a 41	Pedrada	131.000.000	37.430.000	39.250.000	14.020.000	91.750.000	26.200.000
41 a 59	Reboredo-Apriscos	99.560.000	28.450.000	29.830.000	10.650.000	69.730.000	19.915.000
TOTAL	197.170.000 ton	278.950.000	79.990.000	81.780.000	29.210.000	197.170.000	56.605.000
Dada a distância temporal, os condicionalismos logísticos e de mercado e a dimensão e calendarização da operação, os valores apresentados correspondem a estimativas, podendo vir a sofrer alterações.							

1.2 PRINCÍPIOS

A operação de Transporte e Logística, do projeto de reativação das Minas de Ferro de Moncorvo representa um fator determinante na definição quantitativa das diversas operações que o compõem.

Assim, neste projeto, os valores máximos de desmonte, beneficiação e expedição, possíveis num determinado ano foram determinados em função das limitações de equipamento e capacidade de escoamento e logística. Este valor é assumido para fins de projeto na sua expressão máxima possível e no final do ciclo de processamento (concentrados), independentemente de, por razões ou contingências de mercado ou outros, num determinado ano, poder resultar inferior ou apenas atingir o estágio intermédio de beneficiação (inertes densos). A sua determinação resulta da identificação da capacidade atual máxima de expedição (2.200.000 tons/ano), declarada pelos concessionários e operadores logísticos (em anexo).

Não foram consideradas possíveis futuras melhorias nas infra-estruturas atualmente existentes, e/ou na capacidade logística instalada, de que resultaria um possível aumento de capacidade de escoamento e em consequência de produção, uma vez que essa situação não decorre da vontade ou da capacidade da MTI. A gestão das diversas infra-estruturas logísticas, incluindo os investimentos na sua ampliação e modernização, depende de empresas e instituições concessionárias, a quem cabe a responsabilidade da sua manutenção e operacionalização. Caso se venha a verificar, no futuro, o aumento da oferta e capacidade logística e de transporte atual, conjugado com o interesse empresarial da MTI, será ponderada a hipótese de um aumento da produção anual, num contexto de reavaliação de impactes ambientais, à luz das determinações regulamentares vigentes.

O projeto de reativação das Minas de Ferro de Moncorvo não pressupõe, não requer e não inclui a execução de qualquer grande projeto de infra-estruturação para efeitos de transporte rodoviário, ferroviário ou flúvio-marítimo. O Projeto recorre, portanto, às infraestruturas de transporte já existentes e instaladas, utilizando a capacidade atualmente disponível. Essa capacidade é a que foi indicada pelas respetivas entidades gestoras, que declaram e se comprometem com a viabilidade da operação logística apresentada no presente documento, nos termos do protocolo em anexo, a celebrar entre a MTI, a C.M. Moncorvo, a Estradas de Portugal, a REFER, o IMT e a APDL.

2. ANÁLISE DAS SOLUÇÕES DE TRANSPORTE

2.1 TRANSPORTE DE MATERIAIS A PARTIR DA ZONA DE ESCOAMENTO ATÉ PONTOS DE EXPORTAÇÃO

A tomada de decisão sobre o meio de transporte mais adequado deve de ser efectuada com base no custo logístico total. Como este custo é orientado para o fluxo a transportar, desde o local de extracção até aos pontos de escoamento, torna-se pertinente avaliar os custos e o desempenho desse fluxo de materiais de forma integrada.

Em termos de custo logístico total, é importante considerar factores como a velocidade efectiva do meio de transporte, a sua disponibilidade, confiabilidade, frequência, para além de outras relacionadas com o preço dos combustíveis, as taxas portuárias e portagens e as despesas relacionadas com o veículo de transporte, como os seguros, a manutenção, os impostos, entre outros.

De facto, a **velocidade efectiva** é uma das características que influenciam na selecção dos meios de transporte. Outra característica importante é a **disponibilidade** do meio de transporte, ou seja, a sua existência no percurso no qual se pretende efectuar o transporte. A **confiabilidade** ou consistência de cada meio de transporte, associada à garantia de que a carga chega ao destino sem riscos, acidentes ou avarias, dentro de prazo proposto, também assume especial relevância na escolha do meio de transporte. De acordo com bibliografia disponível, e analisadas todas as características dos equipamentos de transporte, em termos de custos, armazenagem, avarias, tempo dispendido e frequência, é possível comparar os meios de transporte, em termos de eficiência, de acordo com as suas principais características.

É importante considerar também a **capacidade** de movimentação de cada meio de transporte. Neste caso, o modo rodoviário tem grande vantagem.

Outra característica essencial dos meios de transporte é a sua **frequência**, ou seja, o intervalo entre viagens. Neste caso, e face à sua flexibilidade e grande oferta no mercado, o modo rodoviário pode oferecer frequências superiores aos restantes meios de transporte.

Tabela 2 - Comparação entre os diversos meios de transporte
Fonte: Selecção dos Meios de Transporte. Neuto Gonçalves dos Reis

Características comparativas dos meios de transporte em ordem crescente de eficiência			
	Menos	Médio	Mais
Velocidade	Fluvial	Ferrovário	Rodoviário
Consistência	Fluvial	Ferrovário	Rodoviário
Capacidade	Rodoviário	Ferrovário	Fluvial
Disponibilidade	Fluvial	Ferrovário	Rodoviário
Frequência	Fluvial	Ferrovário	Rodoviário

Quando se analisam os custos e as características de dois meios de transporte, como no caso do transporte rodoviário e ferroviário, constata-se que nem sempre estes competem entre si, pelo contrário, há cargas típicas ou nichos de mercado específicos para cada um deles. Desta forma, o modo ferroviário é o meio ideal para movimentar grandes volumes de mercadoria a grande distância, especialmente quando se trata de transporte ponto-a-ponto. Já o transporte rodoviário, graças à sua flexibilidade, realiza muito bem o transporte porta-a-porta de mercadorias, principalmente de cargas fraccionadas, para distâncias médias e curtas. De facto, de acordo com a *American Trucking Association*, é possível comparar os dois meios de transporte de acordo com a Tabela seguinte.

Tabela 3 - Competição rodoviário x ferroviário nos EUA

Fonte: *American Trucking Association*

Distância (km)	Até 0,5 t	0,5–5,0 t	5,1-15,0 t	15,1-30,0 t	30,5-45 t	Acima de 40 t
Abaixo de 180						
160-320						
320-480						
480-800						
800-1600						
1600-2400						
Acima de 2400						

Rodovia
 Ferrovia

Competição

Da análise destes elementos, observa-se uma distribuição racional de carga entre os dois meios de transporte. O transporte por camião predomina nas cargas leves e médias e nas médias e curtas distâncias, enquanto que o transporte ferroviário predomina nas cargas pesadas de longa distância. Resta uma ampla faixa intermédia, que pode ser atendida pelo transporte intermodal.

Neste exemplo, não foram abordadas as características de transporte fluvial, mas é importante recordar que este se revela o meio de transporte que permite cargas muito superiores aos outros dois meios.

Existem vantagens evidentes na integração dos meios de transporte. O transporte rodoviário, por exemplo, consegue reunir o baixo custo do transporte ferroviário de longa distância com a flexibilidade do transporte rodoviário nas pontas. Combinados, permitem a entrega nos pontos de escoamento a um menor custo, embora com tempos de percurso relativamente superiores. De qualquer forma, é possível obter um melhor equilíbrio na relação preço/serviço.

Em Portugal, esta situação pode apresentar algumas distorções, originadas pelas deficiências das linhas ferroviárias e a sua inexistência em alguns percursos, a regulamentação do transporte rodoviário e, neste caso, o camião poderá ser mais competitivo para grandes distâncias, tal como abordado anteriormente.

De facto, os factores que podem influenciar os custos de transporte podem ser classificados em dois grupos:

1. Factores relacionados com o produto

- Densidade do produto, ou seja a relação entre o peso e o volume do produto. Normalmente quanto menos densos mais dispendioso é o seu transporte
- Embalagem e armazenagem para transporte
- Facilidade de manuseamento, isto é, se o produto for homogéneo ou as suas formas permitam usar os equipamentos mais simples, é mais barato o seu manuseamento
- Responsabilidade legal.

2. Factores relacionados com o mercado

- Grau de competição no mesmo meio ou meios alternativos de transporte
- Localização dos mercados, o que determina a distância que as mercadorias têm de percorrer
- Natureza e extensão da regulamentação de transporte
- Equilíbrio do tráfego de mercadorias para dentro e para fora do mercado
- Movimentações só em determinadas épocas do ano
- Movimentações do produto no mercado interno ou externo

É de acordo com todas estas considerações que se deverá tecer considerações acerca do meio de transporte mais vantajoso.

Na tabela seguinte é apresentada uma matriz qualitativa a incluir em futuros processos de apoio à decisão relativamente a 3 portas de saída do minério. A formação do valor do custo da matéria-prima para o concessionário poderá terminar nestes portos.

Aos valores determinados no presente documento acrescem o armazenamento e estiva, sendo o restante itinerário da responsabilidade do cliente final dos concentrados de Fe. O sistema “*free on board*” (FOB), onde a amarração é já da responsabilidade do cliente, juntamente com a necessidade de negociação com as administrações portuárias, concessionários dos terminais e empresas de estiva fazem com que os custos associados ao porto não sejam considerados.

Tabela 4 - Matriz de apoio à tomada de decisão

Modo de Transporte	Critério								
	Custo (€/tons/km)	Velocidade	Capacidade	Flexibilidade (do sistema)	Disponibilidade	Possibilidade de Aumento Estrutural de	Possibilidade de aumento Operacional de Capacidade	Fiabilidade do Serviço	Consumo de Energia
Rodoviário									
Ferroviário									
Fluvial									

Existe toda a vantagem em utilizar um único porto, e dessa forma montar uma operação concertada e coerente para transporte do minério. A matriz de avaliação proposta representa assim um quadro genérico, a ser discutido com o cliente.

Aconselha-se assim, a criação de um modelo multicritério de apoio à decisão que possa informar sobre o esquema de escoamento dos concentrados de minério, de forma a minimizar os investimentos em infra-estrutura pesada não afecta à extracção.

Realça-se ainda que todos os valores apresentados são meramente indicativos, devendo ser negociados caso a caso. A quantidade e multiplicidade de opções para o transporte aconselham a grande flexibilidade aquando da tomada de decisão.

Alerta-se para que as melhorias a introduzir possam não estar disponíveis no curto prazo, pelo que deverá existir capacidade do promotor para operar a toda a carga com as condições existentes.

O transporte rodoviário e ferroviário, deverão ser considerados os modos mais vantajosos no estado atual da infra-estrutura e no âmbito de uma perspectiva de complementaridade de serviços.

A tabela resumo que se apresenta de seguida não considera os custos do transporte Fluvio-marítimo, pois não foi possível obter uma proposta de custo estabilizado e de acordo com uma rotina de transporte, que pudesse ser comparada com os critérios subjacentes às opções rodoviária e ferroviária.

Tabela 5 - Valores finais Custo/tonelada

Porto de Destino	Custo (€) tonelada		
	Rodoviário	Ferroviário	Flúvio/marítimo
Leixões	8,8	7,3	12
Aveiro	9,4	7,7	nd
Setúbal	17,5	nd	nd
Sines	21,1	17,5	nd
Vigo	13,3	nd	nd
Ferrol	18,3	nd	nd
Gijón	16,2	nd	nd

Estes valores representam a melhor aproximação possível com os dados e incertezas que existem actualmente, sendo a formação do valor das diferentes alternativas um processo interactivo, com grande componente de negociação.

2.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Situado na Sub-região do Douro, o Concelho de Torre de Moncorvo é servido por dois “eixos viários” integrados na Rede Nacional no âmbito do PRN 2000 em vigor, estabelecido através do Decreto-lei nº 222/98, de 17 de Julho, alterado pela Lei nº 98/99 e pelo Decreto-lei nº 182/2003; os quais, atendendo à estrutura da rede existente e à sua inserção territorial, asseguram as suas principais acessibilidades externas:

- A EN 102 (IP2) que atravessa longitudinalmente a zona Poente do Concelho de Torre de Moncorvo e assegura, destacadamente, o conjunto mais relevante de ligações externas:
 - Na direcção Norte, à zona Nordeste da Sub-região de Alto Trás-os-Montes e a Bragança, sede de Distrito, através da sua articulação com o IP4 junto a Macedo de Cavaleiros, cuja continuidade estabelece a ligação à fronteira de Quintanilha;
 - Na direcção Sul, apesar dos condicionalismos impostos pelas características do actual traçado, manifestamente inadequadas à importância estratégica que assume a nível regional, assegura ligações às regiões Centro e Sul do País e, pela sua conexão ao IP5/A25, em Celorico da Beira, um vasto conjunto de acessibilidades, entre as quais, ao litoral centro e à fronteira de Vilar Formoso;
- A EN220, que se desenvolve transversalmente a partir do IP2 (Pocinho), serve directamente a sede de Concelho e a zona mineira e, pela sua conexão com a EN221, estabelece ligações externas com a zona do “Planalto Transmontano” e a Miranda do Douro e Mogadouro, para Norte e Freixo de Espada-à-Cinta e Barca de Alva, para Sul.

A análise da rede actual permite constatar que, a localização geográfica do Concelho tem como consequência natural uma reduzida acessibilidade aos principais pólos de nível nacional. E esta circunstância é significativamente compensada pelas atuais características dos principais eixos da Rede Nacional que servem a região como é o caso do IC5 e do IP2, que, presentemente, garantem padrões de mobilidade e acessibilidade adequados.

Merece particular destaque, até pelas consequências futuras, quer na ocupação do território junto ao Pocinho, quer pela oportunidade de criação de um nó viário, na mesma localização, a opção final para o troço Vila Nova de Foz Côa – Ponte do Sabor no IP 2.

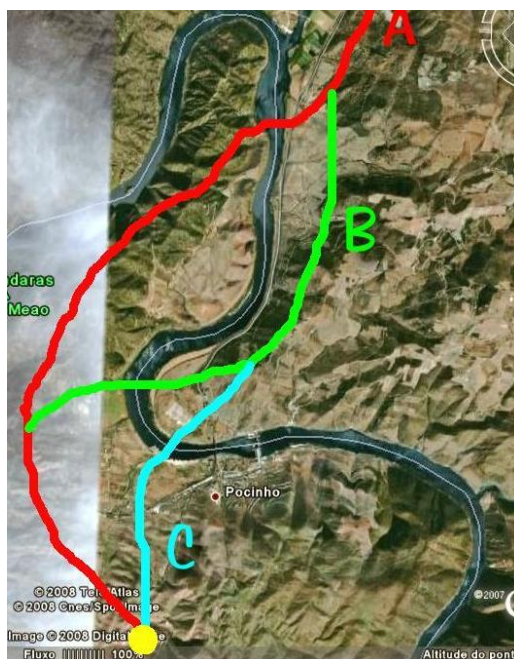


Figura 1 - Troço Vila Nova de Foz Côa – Ponte do Sabor

Tudo indica que a opção C será adoptada, continuando a utilizar o traçado e plataforma actual do IP 2. Neste caso abre-se a possibilidade de estruturação de um interface e uma plataforma logística de transportes na margem norte do Rio Douro, junto à zona de atravessamento, concentrando a disponibilidade de tráfego fluvial, ferroviário e rodoviário, na mesma localização.

Em termos futuros, as perspectivas de evolução da rede viária e das acessibilidades concelhias decorrerão das intervenções previstas a nível nacional e regional, com a construção de novas vias e/ou a beneficiação das existentes.

Assim, a implementação a curto prazo, actualmente em curso, de algumas das vias integradas na Rede Nacional permitirá, tal como se verificou num passado recente com a conclusão do IP2/A23 (SCUT da Beira Interior) ou do IP5/A25 (SCUT das Beiras Litoral e Alta), uma melhoria sensível das suas acessibilidades externas a diferentes níveis, salientando-se pela sua importância a “Concessão Douro Interior” (SCUT) que integra o IP2 (ligação IP4/Macedo de Cavaleiros - IP5/Celorico da Beira) e o IC5 (IP4/Pópulo - IP2 - Miranda do Douro).

Esta nova concessão rodoviária, constituirá um elemento fundamental no âmbito da melhoria das acessibilidades concelhias, nomeadamente, nas ligações Norte/Sul (Bragança e Guarda/IP5) e, no caso do IC5, nas ligações a Vila Real e à restante Região Norte (v.g. Porto e Braga), bem como à zona do “Planalto Mirandês” e a Espanha, através, das fronteiras de V. Verde da Raia (IP3/A24) e Miranda do Douro.

Refira-se que, por não ter obtido atempadamente DIA favorável, esta concessão não integra o sub-lanço Junqueira/Pocinho (em fase de projecto), que efectuará o atravessamento do Rio Douro na zona do Pocinho.

Em articulação com esta, está igualmente em curso a conclusão da Auto-estrada A4 (IP4) (“Auto-estrada Transmontana”), que envolve a remodelação profunda do actual traçado do IP4 entre Amarante (A4), Vila Real, Bragança e Quintanilha (fronteira), com reflexos directos na qualidade das acessibilidades ao Litoral Norte e a Espanha.

Face a estas perspectivas, é possível constatar o potencial acrescido de que o Concelho e a região deverão beneficiar em termos futuros, constituindo a implementação deste conjunto de infra-estruturas da Rede Nacional um factor de enorme importância no âmbito das suas acessibilidades regionais, nacionais e internacionais, com reflexos directos em termos de desenvolvimento económico e da sua inserção territorial.

Capacidade: A capacidade física e operacional de escoamento de minério a partir das Minas de Moncorvo através do modo rodoviário é virtualmente infinita. Os portos que suportam maior capacidade de escoamento, nomeadamente os portos de Sines e Gijón, encontram-se a menos de 24 horas de viagem de ida e volta, utilizando vias portajadas e não portajadas.

Melhorias Possíveis: A prossecução do PRN2000 criará melhores condições para um escoamento mais célere, seguro e com maior capacidade por via rodoviária. Estas melhorias estão em desenvolvimento e prendem-se com os trabalhos de construção e beneficiação associados às duas concessões rodoviárias existentes, bem como a concessão do Túnel do Marão. Os grandes maiores ganhos com estas melhorias de acessibilidade estão relacionados com a segurança de circulação. Os custos de transporte de minério por meio rodoviário apresentados no ponto seguinte consideram em plena operação as referidas concessões.

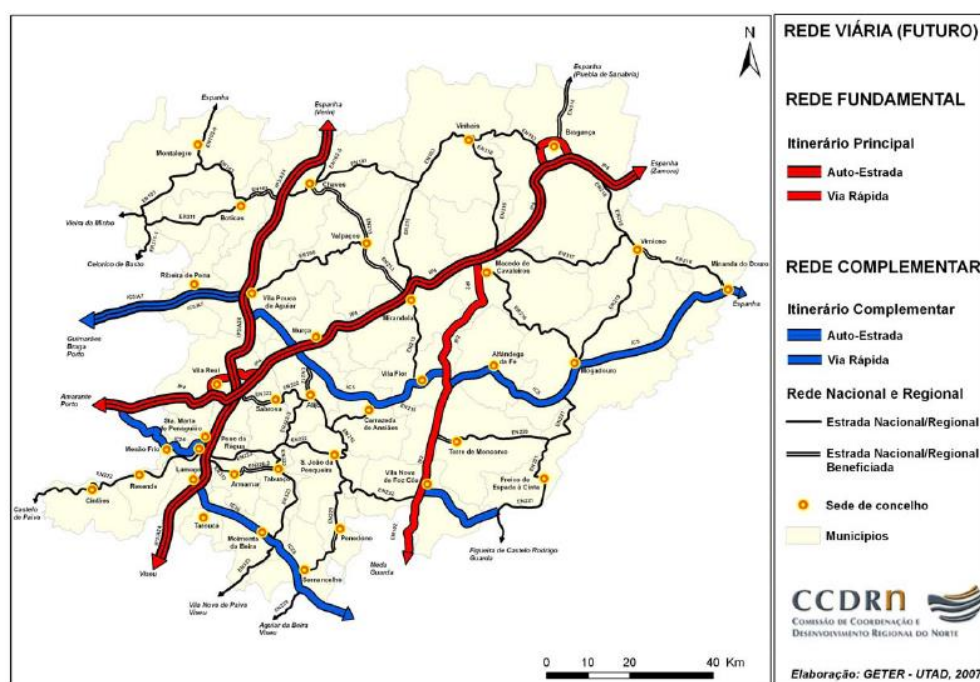


Figura 2 - Rede Viária Futura (Fonte: CCDRN, 2010)

Custos de Operação: Apresenta-se de seguida uma tabela com as principais características operacionais deste modo de transporte, operando entre a zona de Moncorvo e os vários portos de destino estudados no âmbito deste documento.

Tabela 6 - Custos de Operação: Modo rodoviário (25 tons/camião)

Porto de Destino	Distância (km)	Duração Viagem ida e volta (h)	Custo (€) tonelada
Leixões	180	8	7,8
Aveiro	220	10	8,8
Setúbal	460	18	15,4
Sines	555	22	16,4
Vigo	350	15	9,9
Ferrol	480	19	14,7
Gijon	425	17	19,9

Estes valores têm por base um valor comercial actual de frete de 0,80€/km, incluindo toda a logística entre ponto de carga e de descarga. A duração estimada para operações de carga e descarga é, respectivamente, de 2 e 1 hora. São considerados veículos pesados graneleiros comuns com capacidade de transporte líquido de 25 toneladas. Considera-se um período ininterrupto de operação nos dias de semana e durante as treze horas do período Diurno.

Em qualquer dos cenários apresentados este movimento de minério impõe, isoladamente, impactes significativos à circulação nas vias circundantes de média e elevada capacidade.

2.2.1 Principais Vantagens

As principais vantagens associadas ao transporte rodoviário no caso das Minas de Moncorvo prendem-se com:

- Flexibilidade, já que a rede de transporte é a mais densa e redundante, permitindo uma cobertura geográfica mais abrangente com um sistema montado;
- Rapidez, uma vez que este tipo de transporte pode ser operado, unitariamente, à maior velocidade de exploração dos transportes analisados;
- Pontos a ponto, o que faz com que não existam perdas de tempo e possivelmente de minério nas transacções entre modos de transporte;
- Manuseamento, que ao tratar-se de cargas de pequeno volume permite aligeirar infra-estruturas de carga e descarga;
- Pequeno investimento, para o operador, considerando uma frota fretada em regime de *outsourcing*.

2.2.2 Principais Desvantagens

As principais desvantagens do modo rodoviário no escoamento de minério das Minas de Moncorvo prendem-se com:

- Distância da zona de exploração aos pontos de destino;
- Custo do transporte associado a longas distâncias a percorrer;
- Constrangimento associado às reduzidas unidades de carga, o que implica um grande número de veículos para assegurar os volumes de minério previstos no empreendimento;
- Forte dependência do trânsito, com os atrasos que este implica. No caso do transporte rodoviário do minério, e dadas as grandes quantidades de veículos, há que considerar muito seriamente o congestionamento provocado directamente por este tráfego, ao atravessar regiões já com elevados níveis de tráfego.

2.3 TRANSPORTE FLUVIAL

O transporte fluvial de minério, a partir da zona de escoamento, será efectuado, naturalmente, através da via navegável do Rio Douro, entre o Cais de mercadorias de Lamego/Régua e o destino final, Leixões ou outros.

Este rio desenvolve-se ao longo do paralelo 41ºN, nasce em Espanha, na província de Sória, nos picos da Serra de Urbião (Sierra de Urbión), a 2.080 metros de altitude e atravessa o norte de Portugal. Este é o segundo rio mais extenso da Península Ibérica. A bacia hidrográfica do Douro tem uma superfície de aproximadamente 18.643 km² em território português o que corresponde a cerca de 19,1% da sua área total que é de 97.603 km². O seu curso tem o comprimento total de 850 km. Desenvolve-se ao longo de 112 km de fronteira portuguesa e espanhola e de seguida 213 km em território nacional. A sua altitude média é de 700 metros. No início do seu curso é um rio largo e pouco caudaloso.

A navegação no Rio Douro está regulada pelo Regulamento da Via Navegável do Douro, publicado pelo Decreto-lei n.º 344-A/98, de 6 de Novembro, bem como o respectivo Roteiro Cartográfico, para as zonas do Pocinho e da Barra do Douro.

Aproveitando o elevado desnível, sobretudo na zona do Douro Internacional, onde o desnível médio é de 3m/km, a partir de 1961, foi levado a cabo o aproveitamento hidroeléctrico do Douro. Com a construção das barragens, criaram-se grandes albufeiras de águas tranquilas, que vieram incentivar a navegação turística e recreativa, assim como a pesca desportiva. Excluindo-se os períodos de grandes cheias, pode dizer-se que o rio ficou domado definitivamente.

No troço nacional do Douro, a instalação de eclusas em paralelo com as barragens hidroeléctricas permitiu a criação de um canal de navegação flúvio-marítima (Figura 3).



Figura 3 - Eclusa do Pocinho - passagem de um barco de turismo com 83 m

De facto, ao longo do curso deste rio, e em cada uma das barragens, foi incluída uma eclusa, com dimensões que permitem a sua transposição por embarcações de grandes dimensões (83m de comprimento, 11,40 m de boca, 3,8 m de calado e uma capacidade de transporte até às 2.500 toneladas).

Tabela 7 - Eclusas instaladas nas barragens do Rio Douro

	Profundidade mínima garantida		Profundidade na soleira da porta de montante		Cota de exploração da albufeira		Tempo aproximado de enchimento (min.)	Desnível máximo a vencer (m)
	Anteporto de jusante (m)	Caldeira (m)	min. (m)	max. (m)	min. (m)	máx. (m)		
Crestuma-Lever	4,2 ^(a)	4,2 ^(a)	4,2	5,7	11,5	13,0	8,5	13,9
Carrapatelo	4,3	4,3	4,2	5,7	45,0	46,5	12,5	35,0
Régua	4,2	3,7	4,2	5,7	72,0	73,5	11,0	28,5
Valeira	4,2	3,7	4,2	5,7	103,5	105,0	11,0	33,0
Pocinho	4,2	4,2	4,2	6,2	123,5	125,5	11,0	22,0

^(a) Zona sujeita a marés. A cheia de 1962 atingiu na ponta de cheia a cota 8,5, nível muito superior ao máximo navegável.

Este canal de navegação, balizado onde necessário com bóias, verdes na margem esquerda e vermelhas na margem direita, apresenta a seguinte largura mínima:

- Em leito rochoso: 40 m
- Em leito aluvionar: 60 m

O canal de Navegação permite, presentemente, as seguintes profundidades mínimas:

- 4,20 m do mar até ao Pinhão e do Pocinho até Barca d'Alva
- 2,50 m do Pinhão até à barragem do Pocinho (no entanto existem troços onde o valor é superior)

O desnível de 125 m que o rio apresenta entre o mar e a Barca d'Alva é vencido por 5 eclusas que têm todas a mesma largura (12,10 m), um comprimento ao longo do eixo longitudinal que se situa entre os 86,00 e os 92,00 m. Considera-se que um navio de 83,00 m pode utilizar todas as eclusas do Douro e que será possível a circulação de navios mais compridos em algumas delas. No entanto a passagem desses navios depende da autorização prévia do IPTM - Delegação do Norte e Douro.

Para efeitos de cálculo de capacidade/custos do transporte marítimo foi considerado o comprimento máximo das embarcações de 85m, sendo a largura de 11m. Estas medidas estão em sintonia com as últimas embarcações projectadas especificamente para esta via navegável.

O Douro é considerado uma via navegável comercial com características internacionais e modernas.

2.3.1 Capacidade

A capacidade da via navegável do Douro é limitada por vários factores quer de ordem estrutural quer operacionais.

Actualmente, a cota máxima de navegação permitida pelo troço Pinhão/Pocinho limita a tonelagem bruta de arqueamento das embarcações a cerca de 1.500 tons, muito abaixo das 2.500 tons permitidas nas eclusas.

Outro factor actualmente limitador da capacidade da via navegável do Douro é o facto de a navegação só se poder fazer, em parte do percurso, com luz solar, devido a apenas parte do canal estar equipado com bóias luminosas, tendo as embarcações de ser ancoradas para pernoitar.

Outra limitação deste modo de transporte tem a ver com as dimensões quer dos canais quer das eclusas, quer das obras de arte que pontuam o percurso. Na tabela seguinte podem-se observar os valores das pontes sobre o rio Douro.

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

Tabela 8 - Pontes sobre o Rio Douro

Obra	Cota banzo inferior	Cota máxima navegável		Altura mínima livre	
		Período de cheias	Período de estiagem	Período de cheias	Período de estiagem
Ponte de D. Luiz I	11,8	(a)	Preia-mar 2,0 Baixa-mar 0,0	-	Preia-mar 9,8 Baixa-mar 11,5
Passagem s/porta jusante eclusa Crestuma	13	6	2,8 (b)	7	10,2
Viaduto sobre a eclusa de Crestuma	21,5	13	13	8,5	8,5
Ponte metálica de Entre-os-Rios	31,5	15	13	16,5	18,5
Muro máscara da eclusa de Carrapatelo	28,9	21,65	14,5	7,4	15,4
Viaduto sobre eclusa do Carrapatelo	54	46,5	46,5	7,5	7,5
Ponte de Mosteirô	53,7 (c)	46,5	46,5	7,2 (c)	7,2 (c)
Muro máscara eclusa da Régua	59,6	52,5	49,6	7,1	10
Viaduto sobre eclusa da Régua	81	73,5	73,5	7,5	7,5
Ponte estrada do Pinhão	81,3	74	73,5	7,4	7,8
Muro máscara da eclusa da Valeira	90,5	83,4	78,2	7,1	12,3
Viaduto eclusa da Valeira	112,5	105	105	7,5	7,5
Ponte de Ferradosa	112,2	105,6	105	6,6	7,2
Muro máscara eclusa do Pocinho	116	109	105,9	7	10,1
Viaduto sobre eclusa do Pocinho	136,5	125,5	125,5	11	11
Ponte de Barca d'Alva	137,6	126,6	125,8	11	11,8

(a) Zona sujeita a marés. A cheia de 1962 atingiu na ponta de cheia a cota 8,5, nível muito superior ao máximo navegável.

(b) Zona sujeita a marés – valor na preia-mar.

(c) Valor válido para um canal com 30 metros de largura com o eixo sob o fecho do arco. A altura livre mesmo no fecho é de 7,6 metros.

As alturas das pontes sobre o rio Douro não são limitantes do tipo de embarcações a utilizar no transporte de minério, mesmo com embarcações com mais de 6 metros de pontal, preparadas para navegação costeira.

2.3.2 Melhorias Possíveis

As melhorias possíveis para o transporte de minério por via fluvial prendem-se com o período de navegação, actualmente limitado à luz solar, e com possibilidade de expansão para 24 horas, e à cota máxima actualmente permitida, que com a eliminação de dois “acidentes” pontuais poderá passar para os 3,5 m.

Ambas as melhorias serão da responsabilidade do IPTM, sendo aquela que à partida será a menos dispendiosa, navegação nocturna, a primeira a abordar no seguimento deste documento, onde são analisados os diferentes impactes destes melhoramentos.

2.3.3 Navegação e Embarcações

Para a generalidade das embarcações turísticas de grande porte a via navegável do Douro está aberta em toda a sua extensão de 210 Km, entre a Foz, no Porto, e Barca d'Alva. Presentemente, operam no Douro cerca de 52 barcos turísticos com capacidades entre 20 e 350 passageiros, que disponibilizam uma vasta oferta de cruzeiros turísticos.

Analisando os tempos de navegação, e considerando que as embarcações flúvio-marítimas atingem uma velocidade cruzeiro de 12 nós ou seja, cerca de 22 km/hora (um nó é equivalente a 1.151 milhas por hora, ou 1,852 km/h), é possível estimar:

- Pocinho/ Barra do Douro – Porto: 174 km – 470 minutos, 7 horas 50m, 4 eclusas;
- Barra do Douro/Vigo: 140 km – 6h30min;
- Barra do Douro /A Coruña: 316 km – 14h30min;
- Barra do Douro/Ferrol: 330 km – 15h;
- Barra do Douro/Gijon: 560 km – 25h 30m.

2.3.4 Ancoradouros

Apresenta-se, na Tabela seguinte, a caracterização dos diferentes ancoradouros do Rio Douro.

Tabela 9 - Ancoradouros no Rio Douro

Ancoradouro	Localização	Acessibilidades			Terrestre	Cargas Movimentadas	Terrapleno de Apoio
		Marítima		Calado Max.			
		Distância (milhas)	Eclusas				
Sardoura	41º04´40´´N 8º17´17´´ W	Ao mar: 26,6	1 eclusa (Crestuma/Lever)	3,80 m	EN 222, EN 108; A4 a 13km	Granito e outros	8.900 m²
Lamego	41º09´33´´N 7º47´46´´W	Ao mar: 55	2 eclusas (Crestuma/Lever e Carrapatelo)	3,80 m	EN 108, EN 222 e A24	Granito e outros	6,5 ha
Várzea do Douro	41º06´60´´N 8º27´85´´W	Ao mar: 28	1 eclusa (Crestuma/Lever)	3,80 m	EN 108	Granito e outros	1,65 ha

De facto, o desnível de 125,50 m que o rio apresenta entre o mar e a Barca d'Alva é vencido por 5 eclusas que têm todas a mesma largura (12,10 m), um comprimento ao longo do eixo longitudinal que se situa entre os 86,00 e os 92,00 m (estes comprimentos não são úteis). Considera-se que um navio de 83,00 m de comprimento pode utilizar todas as eclusas do Douro e que será possível a circulação de navios mais compridos em algumas delas. No entanto a passagem desses navios depende da autorização prévia do IPTM.



Figura 4, 5 e 6 - Barragem de Crestuma/Lever e cais de carregamento de Granitos

2.3.5 Custos de Operação

Pela circulação de embarcações na Via Navegável do Douro são cobradas taxas de circulação. A circulação de embarcações de carga na via navegável está sujeita à taxa de €0,15 por Tonelagem de Arqueação Bruta (TAB), tendo como montante mínimo a quantia de €74,82. Para efeitos de cálculo da taxa a que se refere o número anterior, entende-se que a embarcação tem uma TAB equivalente a 80% da sua capacidade de transporte em toneladas.

A circulação de uma embarcação de carga em lastro está sujeita à taxa de €74,82.

Apresenta-se, na Tabela seguinte, as principais características operacionais deste modo de transporte, operando entre o Cais de Mercadorias de Lamego e os vários portos de destinos considerados no âmbito deste documento (situação actual).

Tabela 10 - Custos de Operação: Modo flúvio marítimo

Porto de Destino	Distância (milhas n)	Duração Viagem ida e volta (h)	Custo (€) tonelada
Leixões	60	73	8,9
Aveiro	115	82	10,8
Setúbal	260	113	17,4
Sines	285	118	18,5
Vigo	133	87	12,0
Ferrol	244	110	16,8
Gijon	366	134	22,0

Os valores de custo por tonelada foram recolhidos em 2012, podendo traduzir algumas alterações na actualidade. Com navegação 24h/24h no percurso fluvial, estes preços reduzem-se substancialmente em termos percentuais assumindo, os valores apresentados na Tabela seguinte.

Tabela 11 - Custos de Operação: Modo flúvio-marítimo com Navegação Nocturna

Porto de Destino	Distância (mn)	Duração Viagem ida e volta (h)	Custo (€) tonelada
Leixões	60	51	6,8
Aveiro	115	60	8,8
Setúbal	260	91	15,4
Sines	285	96	16,4
Vigo	133	65	9,9
Ferrol	244	88	14,7
Gijon	366	112	19,9

Estes valores colocam já o transporte fluvial numa situação de maior competitividade face ao rodoviário, sendo ainda assim mais dispendioso por tonelada o transporte por via marítima para os portos de Aveiro e Gijón, devido à localização de ambos, alinhados com vias rodoviárias “directas”.

2.3.6 Principais Vantagens

O transporte Marítimo/Fluvial é o modo de transporte por excelência para mercadorias, com muito baixo custo por tonelada*quilómetro transportado, como são produtos químicos industriais, cimento, petróleo e certos minerais, entre os quais se encontra naturalmente o ferro.

Esta competitividade do modo fluvial advém sobretudo das grandes quantidades em causa, para exportação do minério, e das grandes quantidades unitárias que este modo permite. A título de exemplo, um navio Flúvio-Marítimo de 2.500 toneladas, pode transportar o equivalente a:

- 100 camiões de 25 toneladas;
- 11 composições de 11 vagões de 20 toneladas.

Em termos de custo de transporte, e em estimativas efectuadas pelo Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos (IPTM), o transporte de granéis sólidos desde o ancoradouro de Sardoura para um porto do Norte da Europa por via Flúvio-marítima é cerca de 1/5 do efectuado por via rodoviária.

A utilização da via navegável apresenta claras mais-valias ambientais, implicando um menor consumo de combustível por tonelada transportada, reduzindo assim de forma significativa a pegada ecológica da operação de transportes.

É também um modo de transporte menos ruidoso, contribuindo ainda para a redução de tráfego rodoviário.

2.3.7 Principais Desvantagens

As principais desvantagens deste modo de transporte relacionam-se com:

- Reduzida flexibilidade, uma vez que o espaço canal se limita ao Rio Douro e depende para cargas e descargas de infra-estruturas pesadas, apenas disponíveis pontualmente;
- Potencial afectação por cheias que limitam a navegabilidade no canal. Os dados disponíveis, coligidos para o presente estudo, apontam para o encerramento à navegação do canal navegável por 110 dias / ano (média dos últimos 5 anos, de 2005 a 2009), devido aos trabalhos de manutenção das eclusas ou causas naturais (cheias). O facto de não haver procura de navegação no Douro, durante os meses de Inverno, não é estranho a este prolongado período de manutenção, que poderá ser encurtado caso seja necessário, bastando para tanto que a EDP, promova um planeamento diferente para os trabalhos de manutenção, podendo ser reduzido de 3 meses para um mês.

Estudo de Logística e Transportes

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo



Figura 7, 8 e 9 - Embarcações no rio Douro e Passagem na eclusa do Carrapatelo

2.4 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

No final de 2005, a Rede Ferroviária Nacional tinha uma extensão de 3.613 Km, dos quais 2.839 Km com tráfego ferroviário, servindo uma população da ordem dos 8,5 milhões de habitantes.

O desenvolvimento e modernização da rede ferroviária nacional tem acompanhado, no essencial, o processo de litoralização de crescimento demográfico e da fixação de actividades económicas nas últimas décadas, verificando-se uma concentração de infra-estruturas na fachada atlântica e nas áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto.

A actual rede ferroviária caracteriza-se pela existência de dois tipos de bitola (distância entre carris medida em alinhamento recto): Ibérica (1.688 mm) e Métrica (1.000 mm). A Ibérica, característica das redes de Portugal e Espanha, constitui um dos principais obstáculos à interoperabilidade da rede ferroviária de ambos os países com a rede ferroviária da maioria dos países europeus, que dispõe da bitola europeia - UIC (1.435 mm).

A quase totalidade da rede ferroviária nacional está apta para o transporte de mercadorias, quer nacional, quer internacional, serve as principais fronteiras com Espanha e quatro dos cinco portos principais (Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines).

A rede ferroviária é complementada por um conjunto de terminais localizados ao longo do país, geridos maioritariamente pela CP, onde actualmente se desenvolvem as actividades de integração logística com operadores complementares, seja por via marítima ou rodoviária.

A rede ferroviária serve quatro dos cinco portos principais do sistema portuário nacional (Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines, e Aveiro).

Na Tabela seguinte apresenta-se a ligação aos principais portos.

Tabela 12 - Ligação da Rede Ferroviária aos portos nacionais

Designação	Linha ou Ramal em que se inserem	Estação mais próxima da inserção
Leixões	Linha de Leixões	Leixões
Figueira da Foz	Linha do Oeste	Fontela
Lisboa	Linha do Norte	Santa Apolónia
	Linha de Cintura	Alcântara Terra
Setúbal	Linha do Sul	Setúbal Mar
Sines	Sines	Porto de Sines

A rede ferroviária serve ainda as principais fronteiras com Espanha, existindo quatro ligações: Valença – Tuy, Vilar Formoso – Fuentes de Oñoro, Marvão-Beirã – Valencia de Alcântara e Elvas – Badajoz, tal como apresentado na Tabela seguinte.

Tabela 13 - Ligação da Rede Ferroviária com Espanha

Linha	Limites			
	Estação (PT)	Distância à Fronteira (km)	Estação (ES)	Distância à Fronteira (km)
Beira Alta	Vilar Formoso	0,267	Fuentes de Oñoro	0,935
Minho	Valença	1,680	Tuy	2,705
Ramal de Cáceres	Marvão-Beirã	7,774	Valencia de Alcantara	8,967
Leste	Elvas	10,715	Badajoz	5,322



Figura 10 - Estação Ferroviária do Pocinho

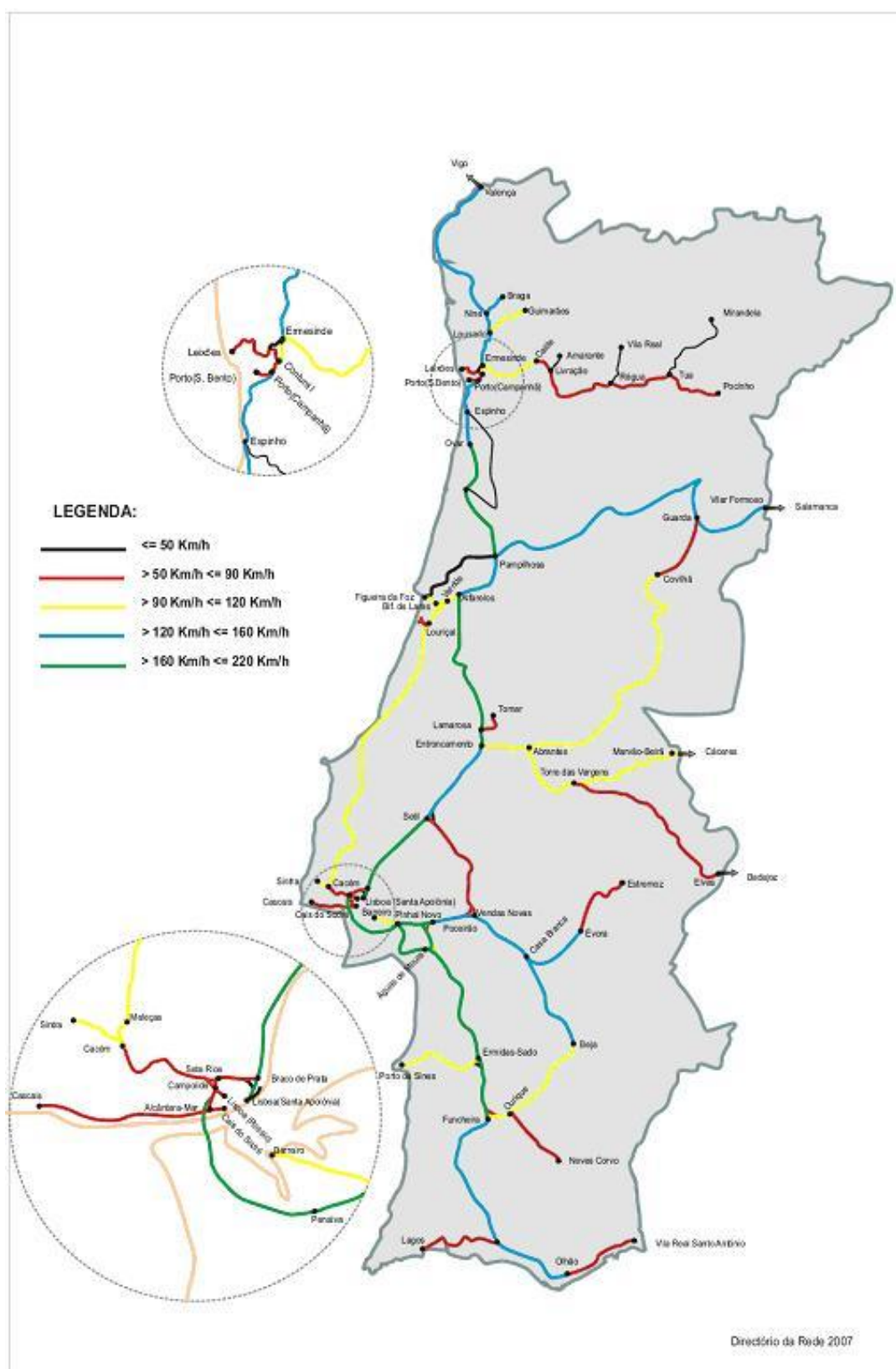


Figura 11 - Rede Ferroviária Nacional: Patamares de Velocidade

Entre 1 de Janeiro e 31 de Dezembro de 2007 a CP Carga transportou aproximadamente 10.555.000 tons. A quase totalidade da rede ferroviária nacional está apta para o transporte de mercadorias, quer nacional, quer internacional.

Cada comboio de mercadorias reduz em média a circulação de 20 camiões TIR de longo curso (carga máxima: 25 tons) nas estradas portuguesas (para um comboio-padrão de 500 Ton.Líq.), diminuindo as emissões de CO₂ - porque utiliza energia eléctrica - o congestionamento, as probabilidades de ocorrência de acidentes e muitos outros custos ambientais.

Em termos de vagões, encontram-se disponíveis, para transporte de minério, com capacidade de carga máxima de 59.400 Kg, tara média de 20.600 Kg e área útil de 23 m². Este vagão tem apoios laterais fixos e distância entre centros de bogies inferior a 7 m.

Na Figura seguinte apresentam-se alguns exemplos de vagões disponíveis no mercado para o transporte de minério de ferro. Estas composições apresentam a vantagem de poder transportar o minério em concentrado a granel.



Figura 12 - Vagões para transporte de minério na Estação do Pocinho

No âmbito do presente estudo, importa caracterizar a Linha do Douro, a qual poderá, eventualmente, servir a concessão mineira.

A Linha do Douro é uma linha de caminho-de-ferro em Portugal, de bitola ibérica (1,67 m), que liga Ermesinde a Barca d'Alva, numa extensão de cerca 200 Km, tendo continuidade em Espanha desde Terron de la Vega até Salamanca.

A linha, em grande parte do seu percurso acompanha as margens do rio Douro, contendo, a maior extensão de via-férrea ladeada de água de Portugal, superando mesmo o grande troço ribeirinho da Linha da Beira Baixa (ao longo do rio Tejo). Hoje em dia, a linha apenas está aberta ao tráfego ferroviário (mercadorias e passageiros) no troço Ermesinde-Pocinho.

O troço Pocinho até Barca de Alva em Portugal e Vega de Terron até Salamanca em Espanha encontram-se totalmente desactivados e mesmo destruídos em várias secções.



Figura 13, 14, 15 e 16 - Troço Pocinho – Barca d'Alva

Os troços entre Porto e Ermesinde, na Linha do Minho, e entre Ermesinde e Caíde, na Linha do Douro, foram totalmente renovados, tendo sido duplicados e electrificados.

A linha é explorada, no troço em funcionamento, por várias empresas de mercadorias, nomeadamente pela CP Carga e Takargo. Do contacto com o serviço de tráfegos especializados da CP Carga, foi possível obter os valores de referência, naturalmente negociáveis, que se apresentam no seguimento do documento.

2.4.1 Capacidade

A capacidade de escoamento de minério por via ferroviária está actualmente limitada por vários factores, quer de ordem estrutural (componente de “Hardware”) quer de ordem operacional (“Software”).

Com as condições actuais da linha e material circulante disponível, é possível no curto prazo operar duas composições diárias com capacidade para 637 toneladas por composição. Este é o limite actual e deriva das características técnicas das unidades tractoras e composições graneleiras.

2.4.2 Melhorias Possíveis

Ao nível das melhorias possíveis de introduzir para o transporte ferroviário destacam-se as explicitadas na tabela seguinte. Não foi objecto do presente estudo a forma de carga e descarga do minério.

Tabela 14 - Melhorias a introduzir no transporte rodoviário

Acção	Incremento (anual)	Nível de Dificuldade	Nível de Investimento	Responsabilidade
Incremento de Capacidade tons/eixo	16%	Elevado	Elevado	REFER
Incremento da quantidade de composições	??	Baixo	Baixo**	Transportadora

* As limitações passam a ser exclusivamente do espaço canal e terminais de carga e descarga.

** Considerando opção por frete.

2.4.3 Custos de Operação

Existem, neste momento, dois operadores de transporte ferroviário com capacidade para fornecer este serviço.

Considerando a disponibilidade actual de vagões graneleiros para transporte de minério, com capacidade de carga máxima de 59.400Kg, tara média de 20.600Kg, a CP foi consultada fornecer um orçamento indicativo. Os valores fornecidos são apresentados na tabela seguinte, estando disponíveis apenas para os destinos apresentados.

Tabela 15 - Custos de Operação: Modo ferroviário

Porto de Destino	Custo (€) tonelada
Leixões	7,3
Aveiro	7,7
Setúbal	17,5

2.4.4 Principais Vantagens

- As principais vantagens do transporte ferroviário de mercadorias prendem-se à partida com um baixo custo para distâncias elevadas;
- É também um modo extremamente adequado para o transporte de produtos de baixo valor e alta densidade, sendo também adequado para elevadas quantidades;
- Tem ainda a grande vantagem comparativa de sofrer pouca influência das condições climatéricas e do tráfego;
- É ainda superior ao transporte rodoviário em termos energéticos e ambientais;
- No caso em estudo tem ainda este modo de transporte a vantagem comparativa de poder circular 24 horas por dia, aproveitando períodos de rede livre.

2.4.5 Principais Desvantagens

- Para o tipo e volume de carga a transportar, as principais desvantagens do transporte ferroviário são os seus custos de manuseamento, bem como a antiguidade da linha do Douro;
- Há que ter ainda em atenção a utilização de canais já congestionados, sobretudo junto ao grande Porto. No entanto, existe uma linha dedicada entre Ermesinde e o porto de Leixões.

3. MEIOS DE TRANSPORTE

3.1 TRANSPORTE DE MATERIAIS ENTRE A ZONA DE DESMONTE/EXTRACÇÃO, A ZONA DE BENEFICIAÇÃO/LAVARIA

O Projeto prevê duas fases de exploração, inicial e definitiva:

- Na fase inicial (Jazida Eluvial da Mua, 5 anos iniciais), após o desmonte mecânico na área da mina, o minério, expurgado de estéreis de exploração, será transportado por camiões (*dumpers*), em caminhos de serviço da mina, até à instalação de beneficiação temporária;
- Na fase definitiva (jazidas da Carvalhosa, Pedrada e Reboredo-Apriscos, anos 6 a 58). Nestas cortas serão utilizados explosivos e meios mecânicos para o desmonte e após uma fase de britagem primária na área da mina, o minério com uma granulometria média de $\varnothing$ 60 mm e expurgado de estéreis de exploração, será transportado por “*dumpers*” em caminhos de serviço da mina, até uma “correia transportadora”, e daí para a instalação de beneficiação.

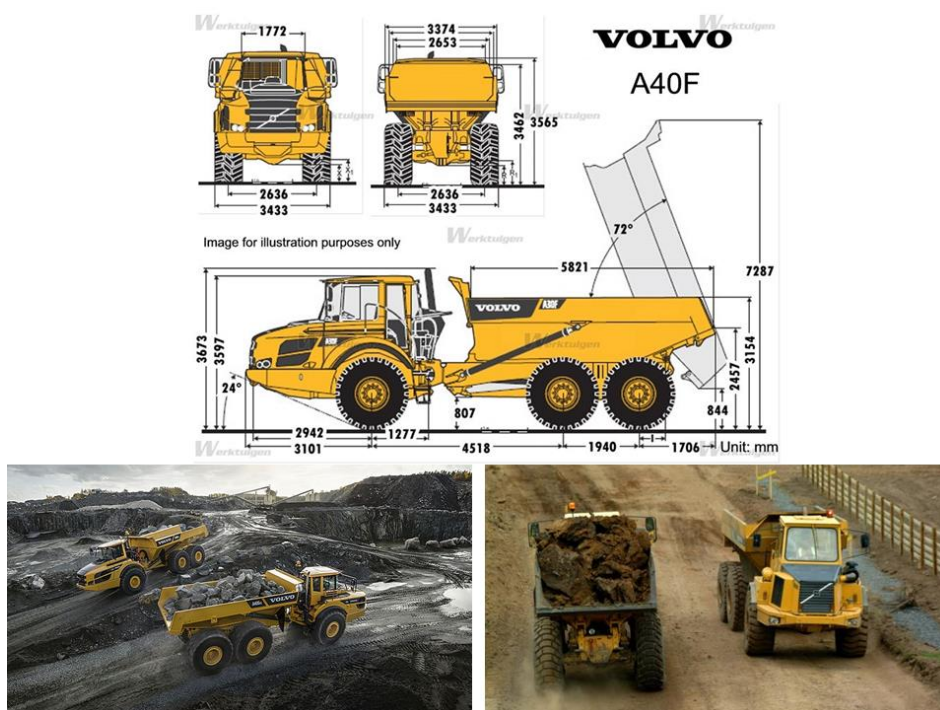


Figura 17, 18 e 19 - Dumpers



Figura 20 e 21 - Correia transportadora

3.2 TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E AS ZONAS DE EXPEDIÇÃO OU DE EXPORTAÇÃO

Nesta parte da operação logística, consideram-se em todas as Alternativas os mesmos volumes a transportar, mas a solução de transporte adoptada é igual para as três Alternativas.

Tabela 16 - Previsão de Exploração das Reservas do Eluvial da Mua e da Carvalhosa

ELUVIAL MUA - Previsão de Exploração (Reservas): 6.000.000 tons. Recuperação 90%								
Ano	Total de Escavação (Peso Específico 3,0)		Produção			Rejeitados (Peso Específico 2,8)		
	Toneladas	M³	Minério tal-qual tons	Concentrados (Peso Específico 4,5)		Toneladas	M³	
				Toneladas	M³			
1	800.000	270.000	800.000	720.000	160.000	80.000	30.000	
2	1.000.000	330.000	1.000.000	900.000	200.000	100.000	30.000	
3	1.200.000	400.000	1.200.000	1.080.000	240.000	120.000	40.000	
4	1.400.000	470.000	1.400.000	1.260.000	280.000	140.000	50.000	
5	1.600.000	530.000	1.600.000	1.440.000	320.000	160.000	60.000	
CARVALHOSA – Previsão de Exploração (Reservas): 29.690.000 tons								
Ano	Total de Escavação (Peso Específico 3,5)		Minério tal-qual		Produção		Rejeitados (Peso Específico 2,8)	
	Toneladas	M³	M³	Minério tal-qual (tons)	Concentrados (Peso Específico 4,5)		Toneladas	M³
					Toneladas	M³		
6	2.140.000	610.000	420.000	1.500.000	900.000	200.000	600.000	210.000
7	3.570.000	1.020.000	720.000	2.500.000	1.500.000	330.000	1.000.000	360.000
8	5.240.000	1.500.000	1.050.000	3.670.000	2.200.000	490.000	1.470.000	520.000
Seguintes	5.240.000	1.500.000	1.050.000	3.670.000	2.200.000	490.000	1.470.000	520.000

A produção anual máxima prevista de inertes densos ou de concentrados de ferro apresenta um crescimento gradual até estabilizar no 8º ano, a partir do qual representa, um volume e uma carga muito significativa:

A partir do 8º ano: 490.000 m³/ano, que representam 2.200.000 tons/ano.

Assim, para dar resposta a um tal volume a transportar, e face aos constrangimentos existentes, optou-se por um esquema de complementaridade modal, agregando a capacidade de transporte disponível:

- Rodoviário;
- Ferroviário;
- Flúvio-marítimo.

Na complementaridade modal, o modo rodoviário assume uma especial relevância por se tratar do único meio de transporte com infraestrutura existente, entre a origem (lavaria) e a expedição intermédia (Cais ferroviário do Pocinho ou Cais fluvial de mercadorias de Lamego/Régua), ou de expedição final (porto de Leixões). Qualquer outra solução implica a construção de infraestruturas.



Figura 22 - Meios de transporte para os concentrados de ferro

A operação de transporte decorrerá de acordo com dois modelos:

- Operação de transporte entre a lavaria e o terminal de carga intercalar e daqui para o porto de expedição;
- Operação de transporte entre a lavaria e o porto de expedição em Leixões, ou outro;

Definem-se como Terminais de Carga Intercalares, os locais de transferência de cargas para um meio de transporte intermédio entre a produção e a expedição final. No âmbito deste EIA foram identificados como Terminais de Carga Intercalares o terminal de carga ferroviário no Pocinho e o cais fluvial de Lamego. Ambos são considerados plataformas de transferência de cargas com destino ao porto de Leixões ou outro.

3.3 VIAS DISPONÍVEIS

O escoamento da produção será efetuado pelas seguintes vias:

Rodoviário: Prestação de serviços rodoviários e aproveitamento de cargas de retorno, em veículos em formato dedicado ao transporte de “Big Bags” com minério, com capacidade de transporte de 44 toneladas líquidas por viagem:

- Lavaria – Pocinho: 20 Km. (EN220 – IP2);
- Lavaria – Cais de mercadorias de Lamego: 120 Km. (EN220 – IP2 – IC5 – A4 - A23);
- Lavaria – porto de Leixões: 197 Km. (EN220 – IP2 – IC5 – A4).



Figura 23 - Veículo a motor-reboque, com 5 eixos transportando “big bags”

Ferroviário: Contratação de serviços com prestador presente no mercado ibérico, tendo já sido contactada a CP Carga para identificação de capacidade disponível da mesma. A CP Carga dispõe no mínimo de 2 comboios/dia, com carga líquida de 637 toneladas/composição. Pode aproveitar cargas de retorno do transporte de cimento. Depende do transporte rodoviário entre a lavaria e o Pocinho.

- Estação ferroviária do Pocinho – porto de Leixões: 170 Km. (Linha do Douro – linha do Minho - Linha de Leixões).



Figura 24 - Plataforma de mercadorias do cais ferroviário do Pocinho durante a descarga de paletes de cimento

Flúvio-marítimo: Contratação de serviços de embarcações flúvio-marítimas de mercadorias, atualmente licenciadas e a operar na Via Navegável do Douro, e com capacidade para navegação marítima costeira, até Leixões ou outros portos nacionais ou europeus. Depende do transporte rodoviário entre a lavaria e o cais de mercadorias de Lamego.

- Cais de mercadorias de Lamego – porto de Leixões: 90 Km. (VND Via Navegável do Douro).



Figura 25 - Cais de mercadorias de Lamego

Refira-se que qualquer dos meios de transporte previstos permite a consideração de destinos finais de expedição alternativos, tais como:

- Porto de Aveiro: 216 Km;
- Porto de Vigo: 330 Km;
- Porto da Corunha: 410 Km;
- Porto de Gijon: 413 Km;
- Porto de Sines: 537 Km.

3.4 INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

Considerando a elevada importância que o modo de transporte rodoviário assume no plano global de logística, nomeadamente como complementar dos outros modos de transporte identificados, importa fazer uma apreciação qualitativa da infraestrutura rodoviária existente, nomeadamente no que respeita ao volume atual de tráfego, estado de conservação e, identificação dos possíveis constrangimentos de modo a poder apontar soluções.

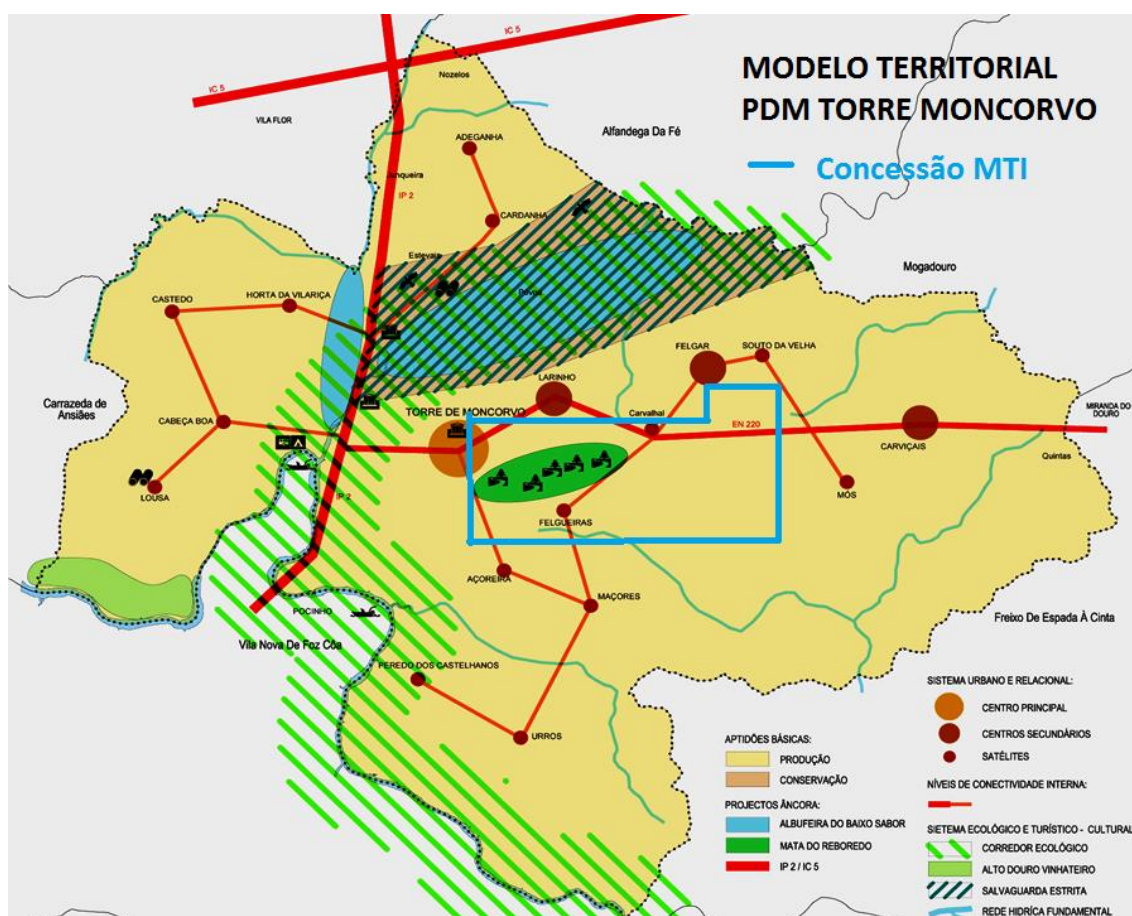


Figura 26 - Modelo Territorial do PDM de Torre de Moncorvo

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

EN 220 – Troço Carviçais - Moncorvo

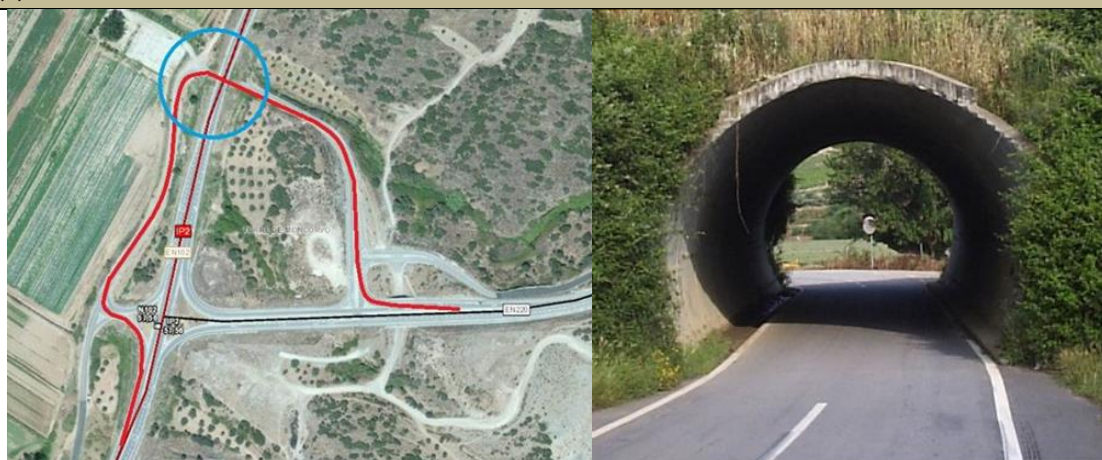
	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2005	2.572	542	
TMDA 2013	2.780	473	
Estado	Bom estado de conservação		
Constrangimentos	Atravessamento do Carvalhal, com lombas de redução de velocidade.		
Soluções	A avaliar no âmbito do protocolo com a CM Moncorvo e Estradas de Portugal.		



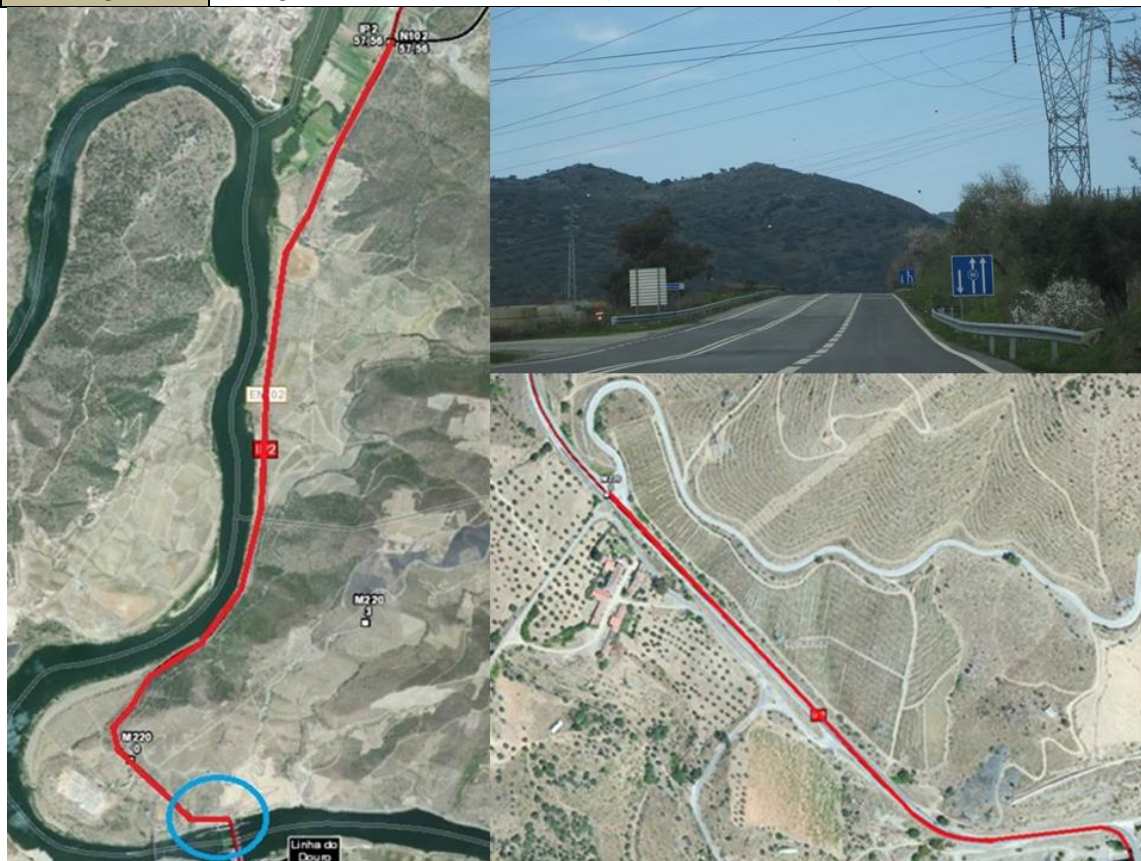
EN 220 – Troço Variante Norte a Moncorvo

	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2007*	2.158	424	
TMDA 2013	2.360	448	
Estado	Bom estado de conservação. Parte do percurso com 3 vias.		
Constrangimentos	Existem condicionamentos na Passagem Inferior pertencente ao Nó do IP2, quer em altura (gabarit) 4,20m, quer em largura 6,60m.		
Soluções	A avaliar no âmbito do protocolo com a CM Moncorvo e Estradas de Portugal.		

(*) PDM T. Moncorvo



IP 2 – Troço Pocinho – Cruzamento com a EN 220. Via Subconcessionada. Douro Interior			
	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2005	2.368	489	
TMDA 2013	2.370	461	
Estado	Bom estado de conservação. Parte do percurso com 3 vias.		
Constrangimentos	Passagem inferior do nó com a EN 220 (referido anteriormente).		



Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

Antiga EN 220 – Troço Pocinho - Moncorvo			
	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2007 *	110	12	
TMDA 2013			
Estado	Razoável estado de conservação na generalidade do traçado.		
Constrangimentos	Não existem.		
Soluções	A avaliar no âmbito do protocolo com a CM Moncorvo e Estradas de Portugal.		
(*) PDM T. Moncorvo			



Este percurso apenas seria utilizado no sentido Pocinho/lavaria, sem carga, com o objetivo diversificar percursos e reduzir o volume de tráfego no IP2 e atravessamento de Moncorvo.

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

IP 2 – Cruzamento com a EN 220 – cruzamento com a IC5. Via Subconcessionada. Douro Interior			
	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2005	2.368	489	
TMDA 2013	2.370	461	
Estado	Bom estado de conservação. Parte do percurso com 3 vias.		
Constrangimentos	Troço após o atravessamento da ponte do Sabor, junto à Qta da Silveira.		
Soluções	Dependentes das Estradas de Portugal e do concessionário da estrada		

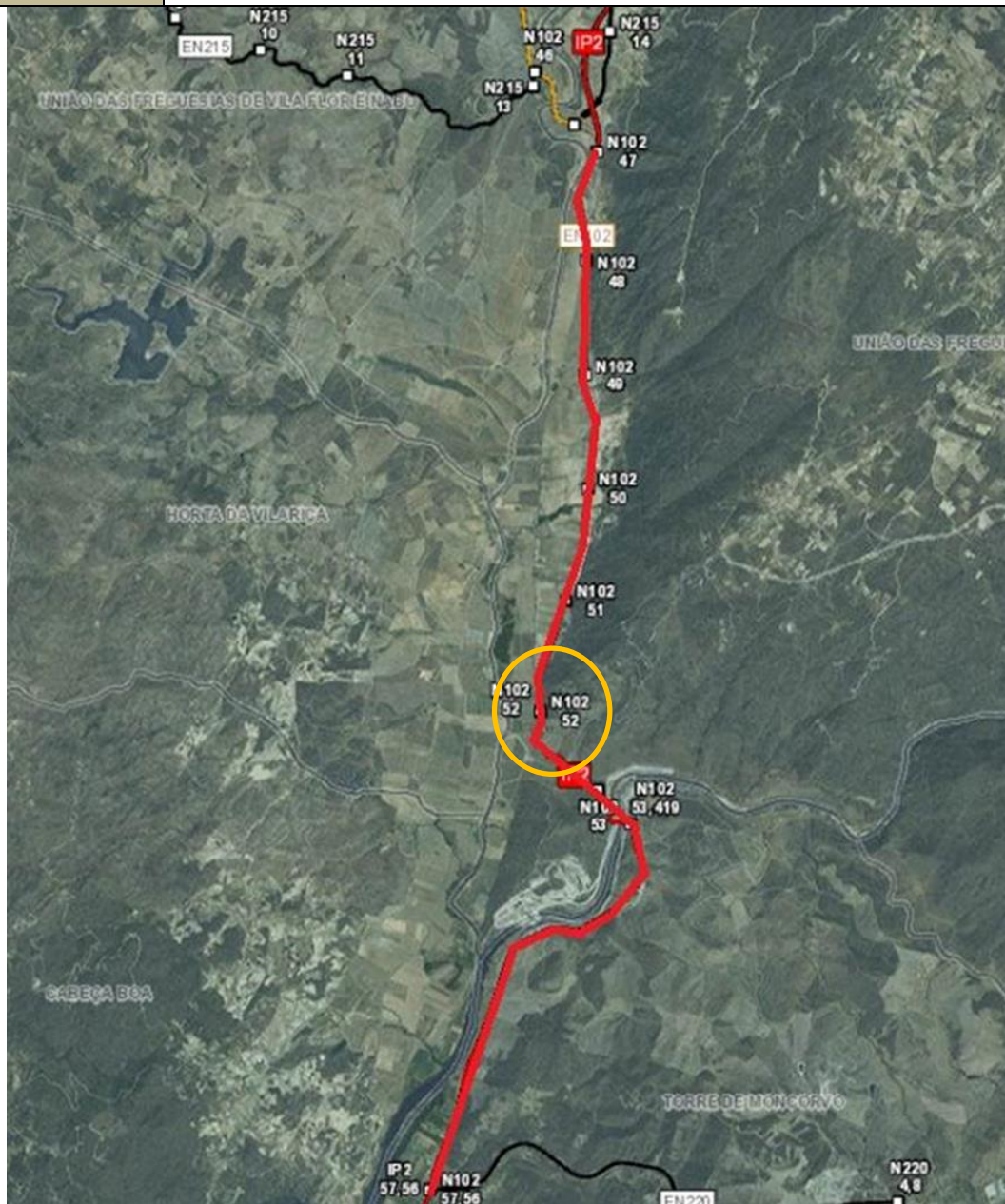




Figura 27 - Quinta da Silveira, cerca do km 53,2 da EN 102 que constitui o actual IP2

IC 5 – Troço Vilarça – Nó de Carlão (previsão 2012 ano de referência)			
	Ligeiros	Pesados	Observações: Não existe qualquer impedimento ou condicionamento na via que impeça a realização dos transportes.
TMDA 2012	3.606	740	
Estado	Bom estado de conservação. Parte do percurso com 3 vias.		
Constrangimentos	Não existem.		
Soluções			



No que respeita ao Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) nas Auto-Estradas, foi de 3.346 viaturas na A24 e de 12.946 na A4 (2013).

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

EN 220 – Troço perímetro urbano de Moncorvo			
	Ligeiros	Pesados	Observações: A Câmara Municipal está a desenvolver um projeto de Variante, no sentido de retirar o tráfego do perímetro urbano.
TMDA 2005*	2.368	489	
TMDA 2013*	2.370	461	
Estado	Bom estado de conservação.		
Constrangimentos	Atravessamento de área urbana. Funcionamento apenas no período Diurno (ruído).		
Soluções	Participação nos custos de implementação do projeto de variante da CM Moncorvo, avaliar no âmbito do protocolo com a CM Moncorvo e Estradas de Portugal.		
(*) Assume-se o TMDA da EN 220			

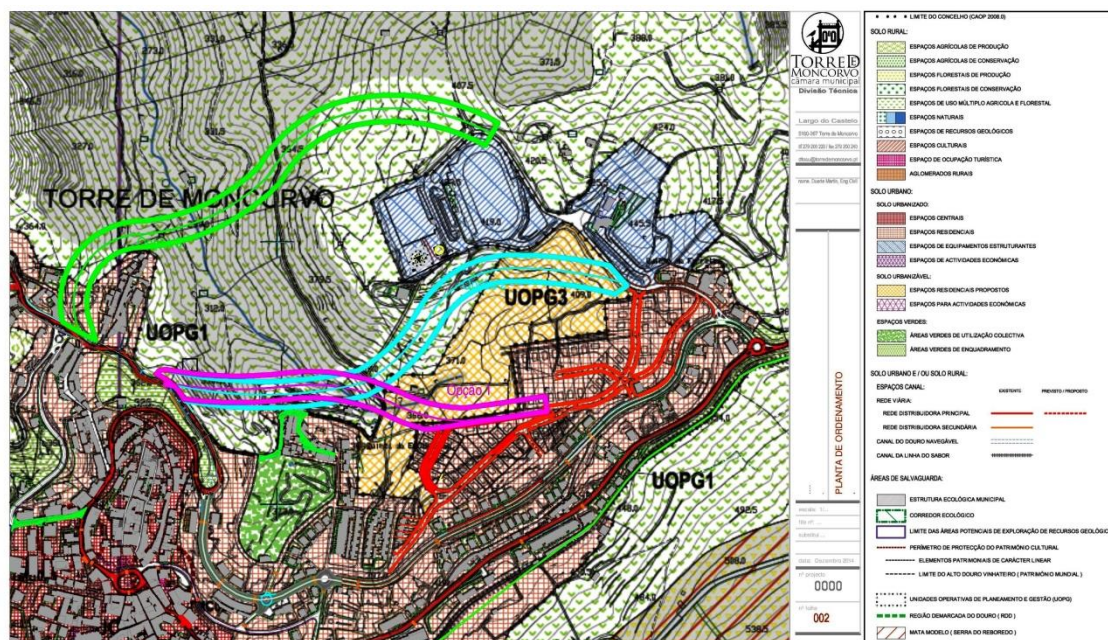


Figura 28 - Estudo de três alternativas da Variante Norte desenvolvido pela Câmara Municipal de Torre de Moncorvo



Figura 29 - Rede viária local e regional

3.5 INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA

A Linha do Douro, liga o Pocinho a Ermesinde, numa extensão de cerca de 200km em bitola ibérica. Foi construída entre 1875 e 1887. A ligação internacional foi, encerrada em 1985, e o troço entre Pocinho e Barca D'Alva fechou em 1988.

Esta linha acompanha as margens do rio Douro em grande parte do seu percurso, existindo 18 túneis e 31 pontes ao longo do percurso Pocinho-Ermesinde. A Estação Ferroviária de Ermesinde é uma interface de caminhos-de-ferro das Linhas do Minho, Douro e Leixões.

O troço entre Leixões e Caíde foi totalmente renovados, duplicado e eletrificado. Entre Caíde e Pocinho (124 Km), a linha é de via única e para composições a diesel.

3.6 INFRAESTRUTURA FLÚVIO-MARÍTIMA

Porto da Régua-Lamego:

Localiza-se na Albufeira de Crestuma, Km 100,00 e margem esquerda da Via Navegável do Douro, Freguesia de Cambres, Concelho de Lamego, Distrito de Viseu.

Acessibilidades:

- Marítima: Distância ao mar - 55 milhas. Eclusas: 2 eclusas (Crestuma/Lever e Carrapatelo). Dimensões máximas de embarcações a eclusar: 87,00 m de

comprimento, 11,40 m de boca e calado máximo de 3,80 m. Permite a acostagem de navios com 87,00 m de comprimento e 3,80 m de calado. Canal de Navegação sinalizado com marcas laterais com reflectores para radar;

- Terrestre: Acessos Rodoviários: EN 108, EN 222 e auto-estrada A24.

Infra-estruturas

- Edifício administrativo;
- Plataforma de Carga: Comprimento 180 m; Largura 25 m; Cargas máximas 16 KN/m²;
- Muro-cais acostável: Comprimento 180 m; Coroamento 2 m acima do nível médio de exploração da albufeira de Carrapatelo;
- Terraplino de Apoio: 6,5 ha de área;
- Equipamento portuário: Grua com Carga 24 t a 15 m; Equipamentos diversos para movimentação e carregamento de mercadorias.

3.7 PREVISÃO DE MELHORIA DAS INFRAESTRUTURAS

Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas Horizonte 2014-2020 (PETI3+):

Através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 45/2011, de 10 de novembro, o Governo aprovou o Plano Estratégico dos Transportes – Mobilidade Sustentável (PET), no qual foram estabelecidas as linhas de orientação prioritárias para o horizonte 2011-2015. O Plano Estratégico dos Transportes – Mobilidade Sustentável (PET) estabeleceu um vasto programa de reformas a implementar no horizonte 2011-2015, abrangendo as empresas públicas de transportes, as infraestruturas rodoviárias, o sector marítimo-portuário, a logística e mercadorias e o transporte aéreo, assente em três vectores de atuação prioritária:

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

O Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014-2020 (PETI3+) surge como uma atualização do PET 2011-2015, projetando uma segunda fase de reformas estruturais a empreender neste sector, bem como o conjunto de investimentos em infraestruturas de transportes a concretizar até ao fim da presente década.

Infraestrutura Rodoviária com relevância para o Projeto:

- Conclusão do Túnel do Marão – O Plano prevê a conclusão do troço túnel do Marão, com perfil transversal de 2X2 vias, numa extensão de 30 Km, dos quais 6 Km em túnel. Este troço irá absorver um TMDA de 8.000 veículos/dia (10% de pesados), devendo ficar concluído até 2016.

Infraestrutura Ferroviária com relevância para o Projeto:

- Linha ferroviária de Leixões – O Plano prevê: renovação da infraestrutura existente no atual terminal de Leixões, construção de uma nova ligação ferroviária para a Plataforma logística Gatões/Guifões e a criação de condições para assegurar a formação de comboios com 750 m de comprimento. Conclusão: Após 2016;
- Linha Ferroviária do Douro – O plano prevê: a electrificação entre Caíde e o Marco e a introdução de sinalização electrónica e telecomunicações até à Régua. Conclusão até 2016. Prevê-se ainda a eletrificação da linha entre o Marco e a Régua (43 Km), melhorando a velocidade e otimizando o modelo de exploração comercial. A eletrificação deste troço contribuirá para a estruturação do parque de material diesel da CP. Conclusão: Após 2016. O Plano prevê ainda a eletrificação do troço Régua-Pocinho (70 Km) a decorrer após 2020.

Infraestrutura Fluvial com relevância para o Projeto:

- Via Navegável do Douro – O Plano prevê obras de correção do traçado, aprofundamento e alargamento do canal entre o Pinhão e Pocinho e melhoria da segurança de navegação. Prevê ainda intervenções nas eclusas, procurando ultrapassar a obsolescência técnica, logística e funcional. Conclusão: Após 2016.

Infraestrutura Portuária com relevância para o Projeto:

- Porto de Leixões – O Plano prevê a ampliação do terminal de contentores Sul, a criação de um novo terminal de contentores a fundos 14m (ZH), um novo terminal de cruzeiros e uma Plataforma Logística (Polo 1 e Polo 2). Conclusão: Após 2016.

3.8 PERÍODO DE FUNCIONAMENTO

Rodoviário: Considerando que os atuais eixos rodoviários a utilizar como vias de escoamento, atravessam as áreas urbanas de Carvalhal, Moncorvo e Pocinho, decidiu-se que a operação de transporte no modo rodoviário apenas funcionará nos dias úteis e sábados e em período diurno (das 7h às 20 h, de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro).

Ferrovário: De acordo com a disponibilidade Do prestador de serviços (p.e.x. a CP Carga), a operação de transporte em modo ferroviário, poderá funcionar 360 dias/ano, em período diurno e entardecer.

Flúvio-marítimo: De acordo com os constrangimentos climatéricos, período de manutenção das eclusas e Regulamento da Via Navegável do Douro, prevê-se que a operação de transporte em modo flúvio-marítimo decorra 100 dias/ano, apenas em período diurno, pelo que para descrição de opção logística será utilizado sem regularidade e assim não quantificado.

Período de funcionamento			Tempo de viagem até:	
Modo	Nº de dias/ano	Horário	Pocinho	Leixões
Rodoviário	300	Diurno	45 m	5 h
Ferrovário	360	Diurno e entardecer		5h
Flúvio-marítimo	100	Diurno		10h

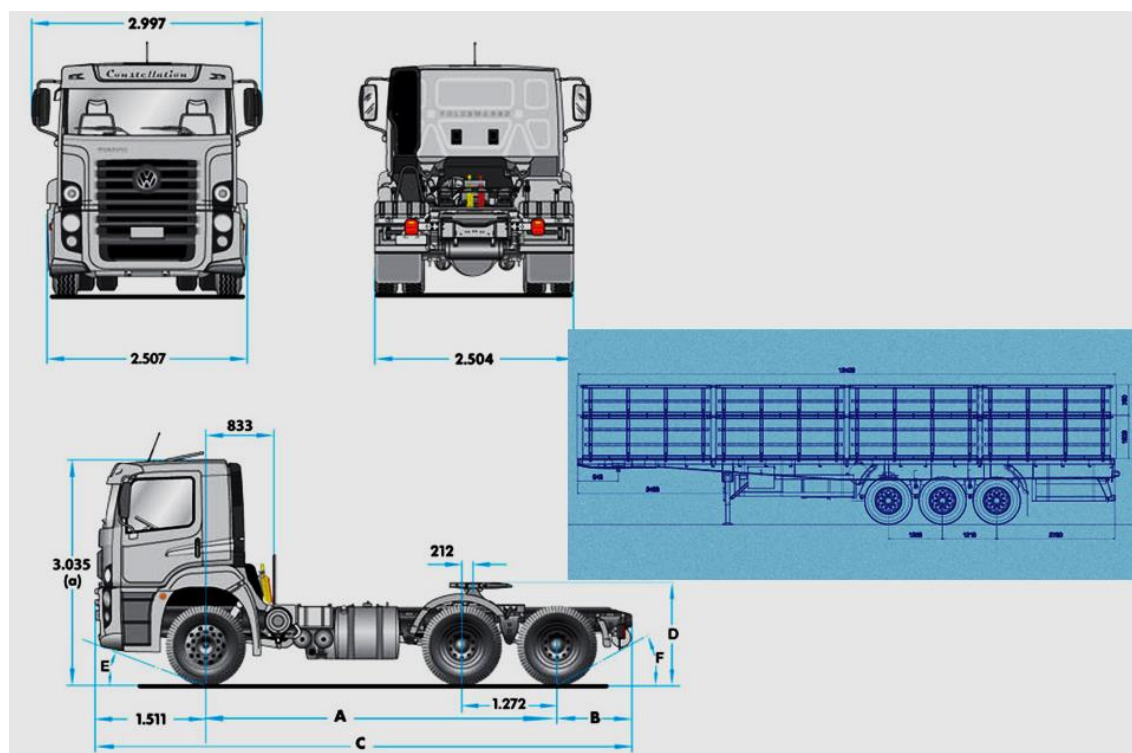


Figura 30 - Opção de transporte rodoviário a utilizar

3.9 CAPACIDADE DECLARADA DE TRANSPORTE DE VOLUMES E CARGAS

Conforme anteriormente referido, a determinação da produção e, por consequência, dos volumes e cargas a transportar, resulta da identificação da capacidade atual máxima de expedição (2.200.000 tons/ano, 490.000 m³/ano, porto de Leixões APDL e TCGL), declarada pelos concessionários ou gestores de infraestruturas e operadores logísticos (ver Anexo 12 do Volume I).

	Modo	Tons/ano
Capacidade de transporte declarada entre a origem (lavaria) e a expedição (Leixões)	Rodoviário	2.305.000
	Ferroviário	458.000
	Fluvial	440.000
	Total	3.203.000
Capacidade declarada de expedição do porto de Leixões		2.200.000

Assim, para dar resposta a um tal volume a transportar e em face dos constrangimentos existentes, optou-se por um esquema de complementaridade modal, agregando a capacidade de transporte disponível.

Rodoviário	Carga líquida por unidade		
Disponibilidade máxima declarada		Unidades/dia	Total anual
Luís Simões, Logística Integrada, SA	44 Tons	50X308 dias	2.000.000 Tons
Patinter, Portuguesa de Automóveis Transportadores, SA (cargas de retorno)	25 Tons	10X308 dias	75.000 Tons
Operadores locais ou regionais	25 Tons	30X308 dias	230.000 Tons
Transporte rodoviário. De acordo com uma recente alteração legislativa, o Decreto-lei nº 133/2014 de 5 de Setembro, estabelece no seu artigo 8º-A, nº 3, que o transporte de minério pode ser feito por via rodoviária em veículos a motor-reboque, com 5 ou mais eixos, podem circular com um peso bruto máximo de 60 toneladas. O operador de transportes Patinter propõe a utilização das cargas de retorno, (vazios de transportes internacionais) que utilizam o IC5 ou a EN 220 no percurso de regresso.			

Ferroviário	Carga líquida por composição		
Disponibilidade máxima declarada		Composições/dia	Total anual
CP Carga	637 Tons	2X360 dias	458.000 Tons
REFER	637 Tons	2X360 dias	458.000 Tons
Cada composição é formada por 13 vagões-plataforma.			
Flúvio-marítimo	Carga líquida por embarcação		
Disponibilidade estimada		Embarcações/dia	Total anual
Operadores do Douro	2.200 Tons	2X100 dias	440.000 Tons
ETE SA	1.225 Tons	15X 83 dias	1.250.000 Tons
Poderá ser utilizado outro tipo de embarcações.			

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

Ano	Produção máxima anual de concentrados de Fe (tons)	Solução Multimodal – Cargas transportadas por ano					
		Rodoviário			Ferroviário	Fluvial	Total anual
		Lavaria Pocinho*	Lavaria Lamego**	Lavaria Leixões	Pocinho Leixões	Lamego Leixões	
1	720.000	458.000		262.000	458.000		720.000
2	900.000	458.000		442.000	458.000		900.000
3	1.080.000	458.000		622.000	458.000		1.080.000
4	1.260.000	458.000		802.000	458.000		1.260.000
5	1.440.000	458.000		982.000	458.000		1.440.000
6	900.000	458.000		442.000	458.000		900.000
7	1.500.000	458.000		1.042.000	458.000		1.500.000
8	2.200.000	458.000		1.742.000	458.000		2.200.000
A partir do 8º ano de exploração assume-se um valor máximo anual de produção estabilizado. O valor do transporte fluvial anual apresentado é meramente indicativo.							
(*) Transporte rodoviário complementar do modo ferroviário							
(**) Transporte rodoviário não regular e complementar do modo fluvial							

Ano	Produção máxima anual concentrados de Fe (tons)	Solução Rodoviária – Cargas transportadas e número de viagens por dia						
		Carga diária 308 dias/ano			Número de transportes/dia			Total
		Lavaria Pocinho *	Lavaria Lamego **	Lavaria Leixões	Lavaria Pocinho *	Lavaria Lamego **	Lavaria Leixões***	
1	720.000	1.487		850	60		19	79
2	900.000	1.487		1.435	60		32	92
3	1.080.000	1.487		2.020	60		46	106
4	1.260.000	1.487		2.604	60		59	119
5	1.440.000	1.487		3.188	60		72	132
6	900.000	1.487		1.435	60		32	92
7	1.500.000	1.487		3.383	60		76	136
8	2.200.000	1.487		5.655	60		128	188
A partir do 8º ano de exploração assume-se um valor máximo anual de produção estabilizado. O valor do transporte fluvial anual apresentado é meramente indicativo.								
(*) Transporte rodoviário complementar do modo ferroviário. Carga útil 25 toneladas/unidade								
(**) Transporte rodoviário não regular e complementar do modo fluvial. Carga útil 25 toneladas/unidade								
(***)Carga útil 44 toneladas/unidade								

Identificada a capacidade atual de volumes e cargas, através dos diferentes modos logísticos, importa agora conhecer essa disponibilidade total por solução de transporte prevista para as Alternativas do Projeto.

Disponibilidade Total de Transportes			
ALTERNATIVAS A, B e C	Percurso	Até ao 5º ano	Depois do 5º ano
Rodoviário	Lavaria/Pocinho	2.225.000 Tons	2.250.000 Tons
	Lavaria/P.M. Lamego		
	Lavaria/Leixões		
Ferrovário	Pocinho/Leixões	458.000 Tons	458.000 Tons
Flúvio-marítimo	C.M. Lamego/Leixões	880.000 Tons	1.690.000 Tons
TOTAL		3.563.000 Tons	4.398.000 Tons



Figura 31 - Nó a construir na estrada de ligação da Lavaria à EN 220

Prevê-se a construção de uma estrada dedicada entre a Lavaria e a EN 220, com ligação em túnel, para uso exclusivo do tráfego de pesados gerado pela operação logística.

3.10 TIPOLOGIA DAS CARGAS E TRASFEGA

No final do processo de beneficiação primária e secundária, serão produzidos, na fase inicial, inertes densos com granulometrias variáveis entre 0/6 mm, 6/12.5 mm, 12.5/40 mm e ≥ 40 mm e peso específico de $3,8 \text{ t/m}^3$; e, na fase final do processo de beneficiação, concentrado metalúrgico com granulometria variável entre 212μ ou 75μ a 60μ e peso específico de $4,5 \text{ t/m}^3$. O produto final dos diferentes níveis de beneficiação, será parqueado em pilhas de armazenamento (*stock pile*) de acordo com as características de teor de Fe e granulometria, a partir da qual se procederá ao seu embalamento em sacos industriais de ráfia de polipropileno específicos para concentrados de ferro (*iron ore big bags*) com 2,5 toneladas/unidade. Após a operação de fecho dos “big bags”, estes serão armazenados e preparados para transporte.

Material a transportar:

- Inertes densos (gravilha de ferro), em “big bag” com 2,5 toneladas e menos de 1 m³/unidade e granulometria variável;
- Inertes densos (gravilha de ferro), a granel, com granulometria variável e um peso específico de 3,8 toneladas/m³ (apenas em transporte rodoviário entre a lavaria e o destino final);
- Concentrados de ferro em “iron ore big bag” com 2,5 toneladas e menos de 1 m³/unidade e granulometria variável entre 0,212mm e 0,075 mm. Peso específico de 4,5 toneladas/ m³.

As operações de trasfega serão efetuadas com recurso a uma grua multifunções móvel, com capacidade de movimentação desde 40 até 20 toneladas em cada movimento, ou seja 16 a 8 “big bags”.

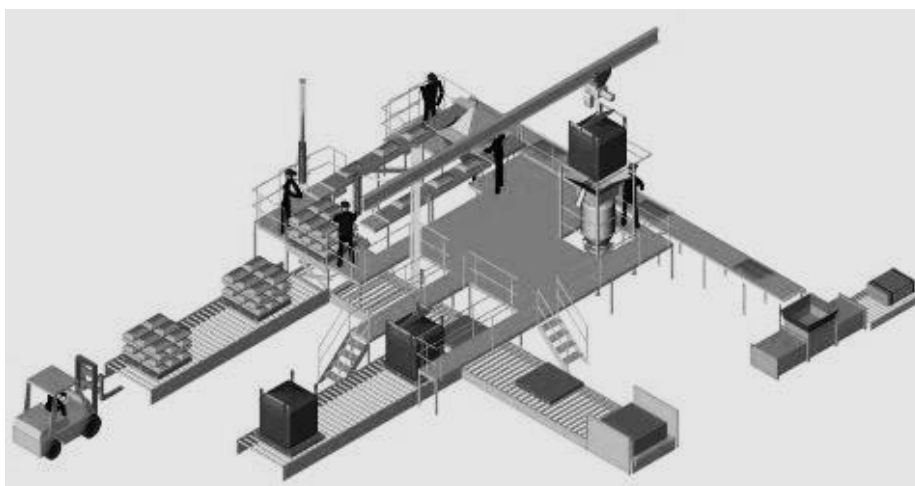


Figura 32 - Esquema de unidade de embalagem em “big bags”

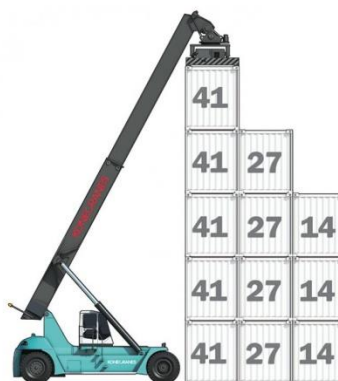


Figura 33 - Grua móvel multifunção, KoneCrane SMV 4531 TB5, com capacidade de elevação de 14 a 41 toneladas, em trasfega de “big bags” no porto de Aveiro

4. SOLUÇÕES DE TRANSPORTE

4.1 OPERAÇÃO DE TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E O TERMINAL DE CARGA INTERCALAR E DAQUI PARA O PORTO DE EXPEDIÇÃO OU DIRETAMENTE DA LAVARIA PARA O PORTO DE EXPEDIÇÃO

Fase Inicial do Projeto: Durante os primeiros cinco anos, a operação de transporte entre a lavaria e o terminal de carga intercalar, e daqui para o porto de expedição ou diretamente da lavaria para o porto de expedição, será igual para as três Alternativas de Projeto.

Será utilizada a opção de transporte rodoviário de cargas até ao Pocinho, num percurso de cerca de 20 Km em cada sentido, partindo da Lavaria Inicial, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao terminal de carga ferroviário no Pocinho, onde será feita a trasfega para uma composição ferroviária e expedição para o porto de Leixões. Considerando a disponibilidade logística atual a partir do Pocinho para Leixões por via-férrea limitada a 458.000 toneladas/ano, a operação de transporte entre a lavaria e o terminal de carga ferroviário no Pocinho, está condicionada a esse valor anual de carga. O regresso será feito pelo IP2, seguindo depois pela antiga EN 220, depois pela EN 220 até à Lavaria Inicial. Prevê-se para este percurso uma duração de uma hora e meia, incluindo carga e descarga.

A restante produção, diferencial entre a produção anual máxima prevista e a já transportada para o Pocinho, será transportada por via rodoviária para o Cais Fluvial de Lamego (a partir do ano 3) ou diretamente para o porto de Leixões, de acordo com o seguinte percurso:

- Partindo da Lavaria Inicial, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao cruzamento com o IC 5. Pelo IC 5 até ao cruzamento com a A4 e por esta auto-estrada até ao cruzamento com a A24 e por esta auto-estrada até ao Cais de Mercadorias de Lamego. Depois é feita a trasfega para embarcações flúvio-marítimas que seguem até ao porto de Leixões;
- Partindo da Lavaria Inicial, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao cruzamento com o IC 5. Pelo IC 5 até ao cruzamento com a A4 e por esta auto-estrada até ao porto de Leixões.

Assim, considerando que todo o transporte tem uma componente rodoviária na EN 220 e IP 2, uma operação de 308 dias/ano e apenas em período diurno (13 horas/dia, de acordo com a alínea j) do Artigo 3º do DL 9/2007, de 17 de Janeiro), com uma carga líquida de 25 ou 44 toneladas/viatura, esta operação irá gerar, até ao 5º ano do projeto, o seguinte tráfego:

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

FASE INICIAL. Anos 1 a 5. Cargas Rodoviárias				Incidência na EN 220		
Produção máxima anual a transportar		Cargas/dia	Movimentos /dia	Passagens em período diurno	% TMDA pesados EN 220 - 2013	
Tons/ano de concentrados	Tons/dia					
Ano 1	720.000	2.335	79	158	4m 55s	33,4%
Ano 2	900.000	2.920	92	184	4m 12s	38,9%
Ano 3	1.080.000	3.505	106	212	3m 40s	44,8%
Ano 4	1.260.000	4.090	119	238	3m 10 s	50,3%
Ano 5	1.440.000	4.675	132	264	2m 55s	55,8%
Observações: As cargas rodoviárias líquidas por unidade para o Pocinho e Cais de mercadorias de Lamego serão de 25 toneladas/unidade e para o porto de Leixões serão de 44 toneladas/unidade.						

Fase Definitiva do Projeto: No período entre o 6º ano e o final do prazo da concessão (60º ano) decorre a chamada Fase Definitiva. Esta Fase inicia-se com o início da exploração na encosta sul da serra do Reboredo, e a entrada em funcionamento da lavaria definitiva.

Prevê-se que no 6º ano, a entrada em funcionamento da lavaria definitiva, gere uma redução na produção, resultante do período de adaptação. A partir do 8º ano de exploração prevê-se que estabilize o valor máximo anual de produção de concentrados, em 490.000 m³/ano, que representam 2.200.000 tons/ano.

As Alternativas em avaliação não apresentam diferenças no modo de transporte entre a lavaria definitiva e o cais ferroviário do Pocinho, sendo as restantes operações de transporte iguais em todas as Alternativas.

A opção de transporte rodoviário de cargas até ao Pocinho, num percurso de cerca de 20 Km em cada sentido, parte da lavaria definitiva, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao terminal de carga ferroviário no Pocinho, onde será feita a trasfega para uma composição ferroviária e expedição para o porto de Leixões.

Considerando a disponibilidade logística atual a partir do Pocinho para Leixões, por via-férrea, limitada a 458.000 toneladas/ano, a operação de transporte entre a lavaria e o terminal de carga ferroviário no Pocinho, está condicionada a esse valor anual de carga. No caso do transporte rodoviário, o regresso seria feito pelo IP2, seguindo depois pela antiga EN 220, depois pela EN 220 até à Lavaria Definitiva. Prevê-se para este percurso uma duração de uma hora e meia, incluindo carga e descarga.

A restante produção, diferencial entre a produção anual máxima prevista e a já transportada para o Pocinho, será, em todas as Alternativas em avaliação, transportada por via rodoviária para o Cais Fluvial de Lamego ou diretamente para o porto de Leixões, de acordo com o seguinte percurso:

- Partindo da Lavaria Definitiva, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao cruzamento com o IC 5. Pelo IC 5 até ao cruzamento com a A4 e por esta auto-estrada até ao cruzamento com a A24 e por esta auto-estrada até ao Cais de Mercadorias de Lamego. Depois é feita a trasfega para embarcações flúvio-marítimas que seguem até ao porto de Leixões.

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

- Partindo da Lavaria Definitiva, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao cruzamento com o IC 5. Pelo IC 5 até ao cruzamento com a A4 e por esta auto-estrada até ao porto de Leixões.

Assim, considerando que todo o transporte tem uma componente rodoviária na EN 220 e IP 2, uma operação de 308 dias/ano e apenas em período diurno (13 horas/dia, de acordo com a alínea j) do Artigo 3º do DL 9/2007, de 17 de Janeiro), com uma carga líquida de 25 ou 44 toneladas/viatura, esta operação irá gerar, a partir do 6º ano do projeto, o seguinte tráfego:

FASE DEFINITIVA. Anos 6 a 60. Cargas Rodoviárias						
ALTERNATIVA A, B e C						
Produção máxima anual a transportar		Tons/dia	Cargas/dia	Movimentos/dia	Passagem em período diurno	% TMDA pesados EN 220 - 2013
Tons/ano de concentrados						
Ano 6	900.000	2.920	92	184	4m 10s	38,9%
Ano 7	1.500.000	4.870	136	272	2m 50s	57,5%
Ano 8	2.200.000	7.140	188	376	2m 00s	79,4%
Observações: A redução da produção de concentrados no ano 6 deve-se a ser o ano de entrada em funcionamento da nova lavaria.						

4.2 INTERVENÇÕES PREVISTAS

Neste Estudo de Logística e Transportes, para o Projeto de reativação das minas de ferro de Moncorvo, foram identificadas situações que requerem uma eventual intervenção de implantação de uma nova infraestrutura ou melhorias na infraestrutura existente. No entanto, o Estudo de Tráfego – Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo (P1855), elaborado pela Engimind em Abril de 2015 e que complementa o presente Estudo de Logística e Transportes conclui o seguinte:

O Estudo de Logística e Transportes - Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Moncorvo, Elaborado por Expandindústria para MTI Janeiro 2015 propõe as seguintes intervenções na rede viária:

- *Túnel no Nó da estrada de serviço da Lavaria Definitiva e a EN 220*
- *Variante a Norte, da área urbana de Moncorvo*
- *Passagem Inferior no Nó da EN 220 e o IP 2*

Com base nos resultados de estudo de tráfego considera-se que, relativamente ao acesso para a estrada de serviço que efectua a ligação à lavaria definitiva, uma solução de entroncamento de nível apresentará muito boas condições de circulação (tendo sido estimado um Nível de Serviço A para o ano horizonte), não sendo portanto necessário o desnivelamento desta ligação.

Relativamente à Variante Norte de Moncorvo considera-se que esta solução permitirá desviar o volume de tráfego de pesados da zona urbana da Torre de Moncorvo, sendo que se estima que capte cerca de 270 Uvl 's nas horas de ponta no ano 60.

Finalmente, no que se refere à passagem inferior no Nó da EN220 e IP2, recomenda-se a implementação desta solução de modo a os constrangimentos aí existentes, sendo que se estima que se cruzem neste túnel cerca de 270 uvl/h.

Assim, das análises realizadas, e considerando os pressupostos admitidos neste estudo verifica-se que o tráfego gerado pelo empreendimento não é susceptível de gerar restrições significativas à circulação na rede viária envolvente ao empreendimento.

4.2.1 Modo rodoviário

Considerando que a opção modal com maior utilização é a rodoviária é na sua infraestrutura de suporte existente, que as intervenções de complementaridade ou melhoria, se farão sentir com maior relevo.

4.2.2 Túnel no Nó da estrada de serviço da Lavaria Definitiva e a Estrada Nacional EN 220

Nas Alternativas 2 e 3 prevê-se a necessidade de construção de uma passagem inferior (túnel rodoviário), no nó entre a estrada de serviço da Lavaria Definitiva e a Estrada Nacional EN 220.

Esta intervenção a desenvolver pela MTI com o acordo da Estradas de Portugal, visa eliminar uma zona de potencial conflito ao inserir na EN 220 o tráfego de pesados que sai da Lavaria para a expedição. Prevê-se que esteja concluída antes do aumento do TMDA de pesados na EN 220 ultrapassar 50%. Caso tal não suceda, a MTI condicionará a sua produção anual a uma capacidade de transporte rodoviária que não ultrapasse um aumento de 50% do TMDA 2013, de pesados na EN 220.

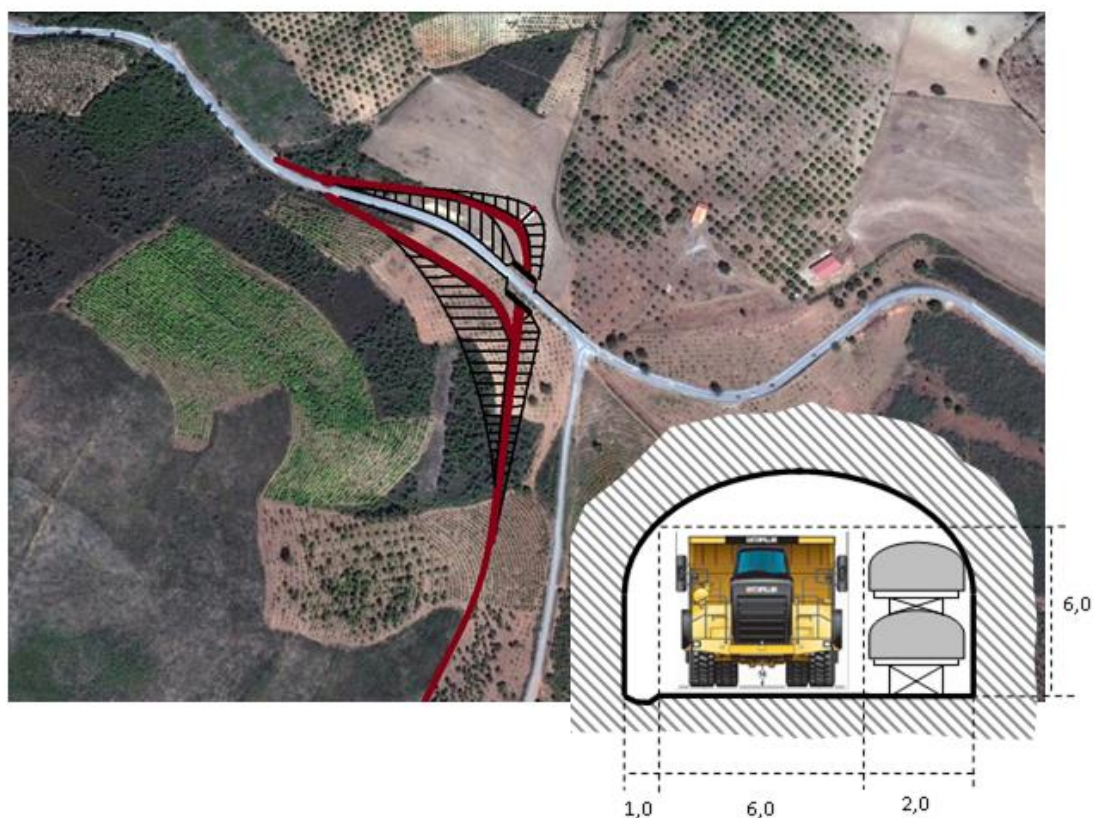


Figura 34 - Túnel no Nó da estrada a construir de ligação da Lavaria à EN 220

4.2.3 Variante a Norte, da área urbana de Moncorvo

Esta intervenção, a desenvolver pela Câmara Municipal de Torre de Moncorvo, com o apoio da MTI, é muito relevante nas três Alternativas do projeto.

Prevê-se que a obra da Câmara Municipal de Moncorvo, de construção de uma Variante a Norte, para retirar tráfego da área urbana de Moncorvo, esteja concluída antes do aumento do TMDA de pesados na EN 220 ultrapassar 50%. Caso tal não suceda, a MTI condicionará a sua produção anual a uma capacidade de transporte rodoviária que não ultrapasse um aumento de 50% do TMDA 2013, de pesados na EN 220.

No âmbito do já referido Protocolo a celebrar entre a MTI, a C.M. Moncorvo, a Estradas de Portugal, a REFER, o IMT e a APDL, a MTI compromete-se a participar nos custos da construção da Variante Norte a Moncorvo (ver Anexo 13 do Volume I do EIA).

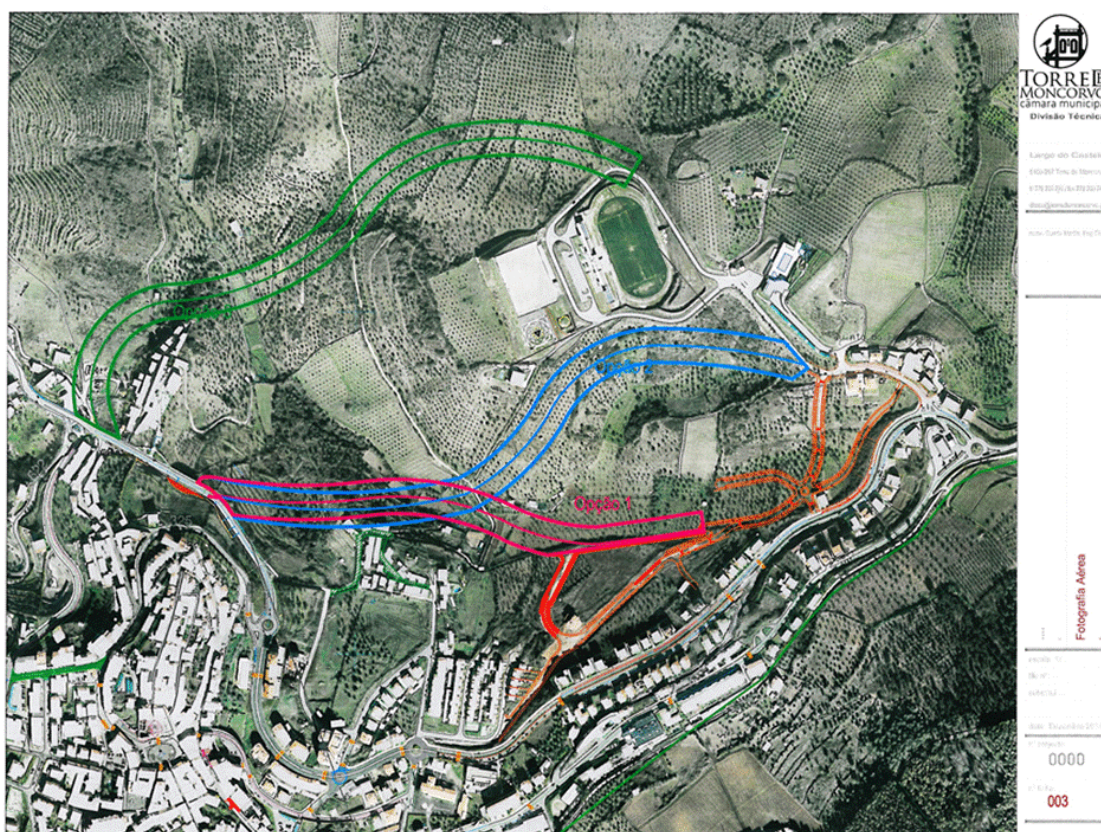


Figura 35 - Opções da localização da nova Variante a Norte a ser construída

4.2.4 Passagem Inferior no Nó da EN 220 e o IP 2

Esta intervenção a desenvolver pela MTI com o acordo da EP, Estradas de Portugal, aplica-se às três Alternativas do projeto, e visa eliminar uma zona de potencial constrangimento do tráfego de pesados que sai da Lavaria para a expedição. A passagem inferior existente (altura 4,20m e 6,60m de largura) pode constituir um estrangulamento ao cruzamento de 2 pesados, pelo que se justifica a sua qualificação de acordo com um dimensionamento mais favorável à circulação

de viaturas pesadas, conforme a imagem seguinte. Prevê-se que esteja concluída antes do aumento do TMDA de pesados na EN 220 ultrapassar 50%. Caso tal não suceda, a MTI condicionará a sua produção anual a uma capacidade de transporte rodoviária que não ultrapasse um aumento de 50% do TMDA 2013, de pesados na EN 220.

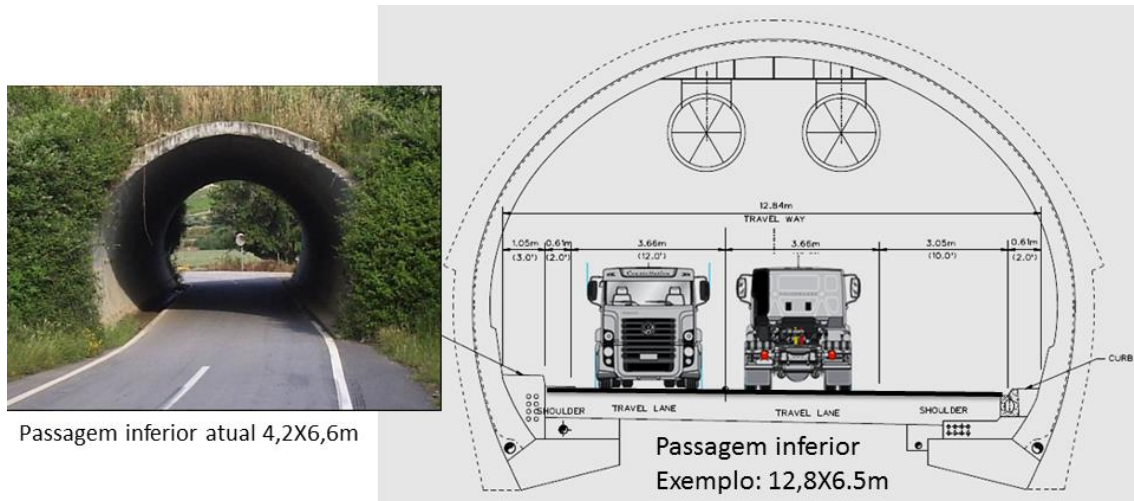


Figura 36 - Passagem Inferior no Nó da EN 220 e o IP 2 a ser construída

5. OPERAÇÃO DE EXPEDIÇÃO

Prevê-se que a expedição dos produtos finais da lavaria sejam inertes densos ou concentrados de ferro, seja feita: a partir da lavaria até ao Pocinho e daqui até ao porto de Leixões; da lavaria até ao Cais de Mercadorias de Lamego e daqui até ao porto de Leixões; ou diretamente da lavaria até ao porto de Leixões.

Prevê-se também a utilização de uma solução logística multimodal, de complementaridade entre o transporte rodoviário, ferroviário e flúvio-marítimo.

Em qualquer dos produtos finais o material chegará desde a lavaria até ao destino final de expedição, no terminal da TCGL no porto de Leixões, embalado em “big bags” de 2,5 toneladas, com um volume $< 1 \text{ m}^3$. Os valores máximos de expedição anual foram certificados em Declarações que se anexam, pelos operadores logísticos respetivos:

- Transporte rodoviário – operador Patinter, Portuguesa de Automóveis Transportadores, SA;
- Transporte rodoviário – operador Luís Simões, Logística Integrada, SA;
- Transporte rodoviário – operadores locais, (lavaría/Pocinho);
- Transporte ferroviário – operador CP Carga;
- Transporte Flúvio-marítimo – operadores licenciados do Rio Douro.

Esta solução de complementaridade baseia-se em infra-estruturas e equipamentos existentes e licenciados, aproveitando sempre que possível, as cargas de retorno, diminuindo assim o volume de tráfego gerado exclusivamente pelo projeto.

A descarga será feita no terminal de carga a granel da TCGL, no porto de Leixões, através do qual já se exportam produtos minerais, como argilas e cimentos e que está infra-estruturado para este tipo de carregamentos, tem área disponível para stockagem e terminal de caminho-de-ferro.



Figura 37 - Handling de “big bags” no porto de Aveiro

De acordo com as declarações emitidas, que se anexam, a Administração dos Porto de Douro e Leixões, S.A. (APDL), e O Terminal de Carga e Granéis de Leixões, S.A. (TCGL), assumem uma capacidade anual de escoamento de 2.160.000 toneladas de concentrado de ferro em “big bags”, e de 2.500.000 toneladas de concentrado de ferroa granel, disponibilizando ainda um parqueamento descoberto para 182.400 toneladas e coberto para 152.000 toneladas.

O terminal da TCGL no porto de Leixões pode receber navios de 42.000 toneladas de porte, com 215 metros de comprimento, 32,30 metros de boca e 11 metros de calado (Handymax).

5.1 DESCRIÇÃO DO PORTO DE LEIXÕES

O Porto de Leixões, geograficamente mais próximo das explorações mineiras, é a maior infraestrutura portuária do Norte de Portugal e uma das mais importantes do País. Com 5 Km de cais, 55 ha de terraplenos e 120 ha de área molhada, Leixões dispõe de boas acessibilidades marítimas, rodoviárias e ferroviárias, bem como de modernos equipamentos e avançados sistemas informáticos de gestão de navios.

É satisfatoriamente servido por CP Carga e Takargo. O valor de referência oferecido pela CP é de 7,30€/tons, de ponto a ponto.

Representando 25% do Comércio Externo Português e movimentando 15 milhões de toneladas de mercadorias por ano, Leixões é um dos portos mais competitivos e polivalentes ao nível nacional, já que passam por Leixões cerca de 3 mil navios por ano, e todo o tipo de cargas, das quais se destacam: Têxteis; Granitos; Vinhos; Madeira; Automóveis; Cereais; Contentores; Sucata; Ferro e Aço; Álcool; Aguardente; Açúcares; Óleos; Melaços; Produtos Petrolíferos e ainda Passageiros de Navios de Cruzeiro. De referir que a área de armazenamento em cais é definida caso a caso, em função do negócio.

A movimentação de mercadorias em Leixões é efectuada, quase na íntegra, por empresas concessionárias. A Autoridade Portuária assegura os serviços de Pilotagem, Reboque e Amarração dispondo de meios e equipamentos adequados.

Beneficiando de uma localização estratégica, de um hinterland rico em Indústria e Comércio, o Porto de Leixões tem uma posição privilegiada no contexto do sistema portuário europeu. Opera 365 dias por ano, com altos níveis de produtividade e com reduzido tempo de permanência dos navios no cais, usufruindo de uma barra permanentemente aberta ao tráfego portuário, sem restrições de acesso por efeito das marés.

Relativamente aos cais e terminais, o porto de Leixões comporta a seguintes infra-estruturas:

- Cais Convencionais de Carga Geral e Granéis Sólidos;
- Cais de movimentação de Granéis Líquidos;
- Terminal de Petroleiros;
- Terminal de Contentores;

- Terminal Roll-On / Roll-off;
- Estação de Passageiros;
- Doca de Recreio;
- Porto de Pesca;
- Instalações Especializadas (silos, depósitos e armazéns).

No âmbito da presente avaliação, interessa referir as principais características dos cais convencionais de carga geral e granéis sólidos, os quais compreendem a Doca 1 (Norte e Sul), a Doca 2 (Norte e Sul) e a Doca 4 Norte (ou Terminal de Granéis Agro-alimentares), dos quais apenas a Doca 1 Norte não se encontra concessionada à empresa TCGL – Terminal de Carga Geral e Granéis de Leixões, S.A.

Como principais mercadorias movimentadas nestes cais, destacam-se a madeira em bruto, prensada e serrada; o ferro/aço; as pedras de granito, o algodão; a cortiça; o alumínio; o chumbo; o zinco; os automóveis; os chassis, sucata e granéis agro-alimentares, maquinaria, cargas de projecto, como geradores eólicos e transformadores, entre outras.

Características dos cais convencionais:

1. Doca 1 Norte

- Cais acostável: 455 metros úteis de comprimento;
- Fundos: -10 metros (Z.H.L.);
- Guindagem: guindaste de 45 a 90 toneladas;
- Capacidade de armazenagem descoberta: 17.850 m².

2. Doca 1 Sul

- Cais acostável: 520 metros úteis de comprimento;
- Fundos: -10 metros (Z.H.L.);
- Guindagem: 5 guindastes de 6,2 toneladas e 2 Guindastes de 16 a 40 toneladas;
- Capacidade de armazenagem descoberta: 16.663 m².

3. Doca 2 Norte

- Cais acostável: 670 metros de comprimento;
- Fundos: -11 metros (Z.H.L.);
- Guindagem: 9 guindaste de 6,2 toneladas e 2 guindastes de 5 a 15 toneladas;
- Capacidade de armazenagem descoberta: 34.693 m².

4. Doca 2 Sul

- Cais acostável: 690 metros úteis de comprimento;
- Fundos: -11 metros (Z.H.L.);
- Guindagem: 9 guindaste de 6,2 toneladas, 4 guindastes de 12 a 18 toneladas e 1 guindaste de 29 104 toneladas;
- Capacidade de armazenagem descoberta: 53.414 m².

5.2 ESTUDO PRÉVIO DE PROJETO DE EMBARCAÇÃO RIO/MAR PARA TRANSPORTE DE MINÉRIO

No troço nacional do Douro, a instalação de eclusas em paralelo com as barragens hidroeléctricas permitiu a criação de um canal de navegação flúvio-marítimo. De facto, ao longo do curso deste rio, e em cada uma das barragens, foi incluída uma eclusa, com dimensões que permitem a sua transposição por embarcações de grandes dimensões (83 m de comprimento, 11,40 m de boca, 3,8 m de calado e uma capacidade de transporte até às 2.500 toneladas).

A MTI pretende desenvolver um projeto de embarcação com estas dimensões, adaptada aos condicionalismos operacionais e regulamentares de navegação flúvio-marítima e que incorpore todos requisitos de economia e segurança de operação, e que possa assim ser avaliado como alternativa de transporte de concentrados, viável em termos económicos e ambientais. Esta solução apresenta a grande vantagem de permitir a diversificação dos portos de exportação.

Uma das hipóteses de solução de escoamento do concentrado, é o transporte fluvial de minério, a partir da zona de escoamento, Pocinho, através da via navegável do Rio Douro, utilizando embarcações rio/mar, até ao porto de Leixões ou Aveiro.

O Regulamento da Via Navegável do Douro, foi publicado no Decreto-lei n.º 344-A/98, de 6 de Novembro, bem como o respectivo Roteiro Cartográfico, para as zonas do Pocinho e da Barra do Douro.

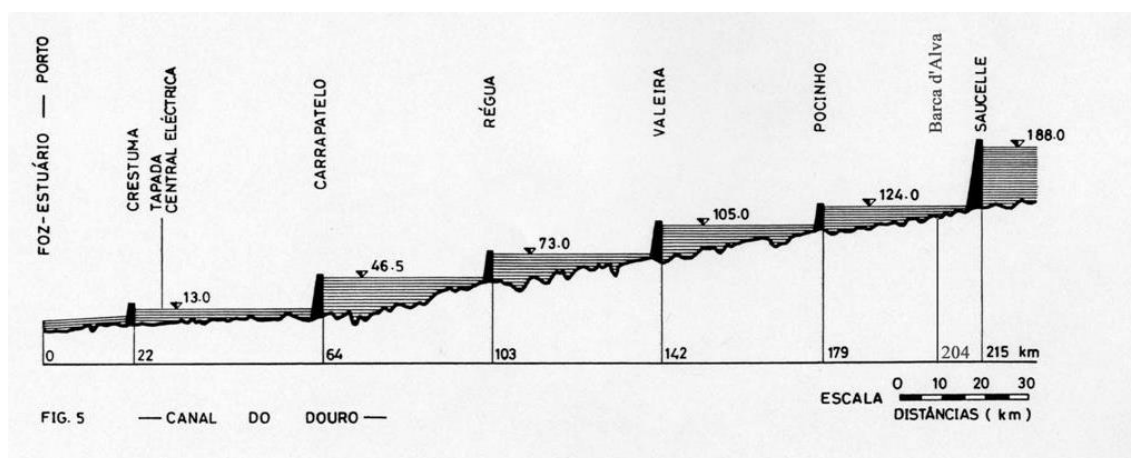


Figura 40 - Desníveis médios das 5 eclusas do Rio Douro

Este percurso tem 5 eclusas (entre parêntesis os desníveis médios): Crestuma (13,0 m), Carrapatelo (33,5 m), Régua (27,0 m), Valeira (32,5 m) e Pocinho (20,0 m).

A hipótese de transporte do minério de ferro de Moncorvo por via flúvio-marítima, colocou-se desde o início da exploração industrial daquela jazida de ferro. O estudo de viabilidade de um navio costeiro destinado a transportar minério de Leixões para a siderurgia do Seixal e produtos siderúrgicos no retorno, teve início em 1962. O transporte entre as minas e Leixões era feito por ferrovia.

O início da década de 80 foi de grandes desenvolvimentos no projeto, após a nacionalização das minas e da Siderurgia Nacional e com o projeto de expansão desta. Foram encomendados excelentes estudos a empresas internacionais, que estudaram o problema do transporte do minério de Moncorvo. A hipótese de transporte fluvial foi a melhor estudada, para não dizer a preferida, em relação às hipóteses rodoviária, ferroviária e por mineroduto (então uma técnica pouco desenvolvida). A quantidade máxima prevista de minério a transportar anualmente era de 3 milhões de toneladas.

Com um litro de combustível ou o seu equivalente em electricidade transporta-se a 1 km:

- De barco: 100 toneladas
- Em comboio: 67 toneladas
- Em camião: 20 toneladas

Um navio Flúvio-Marítimo pode transportar o equivalente a:

- 100 Camiões de 25 toneladas.
- 11 Composições de 11 vagões de 20 toneladas.

5.2.1 Meios necessários para a expansão da navegação

a) As embarcações:

Todos os projetos de navios têm requisitos e condicionamentos de vária ordem, operacionais e regulamentares, incluindo os das zonas fluviais ou marítimas onde atuam. O que frequentemente distingue os condicionamentos das embarcações que navegam em rios, é o estreitamento dos limites físicos e o aumento das imposições ambientais.

A seguir apresentamos os problemas mais comuns e as soluções que induzem:

Fundos baixos	Limitações de calado, aconselhando hélices em túnel ou propulsores de jato
Larguras reduzidas	Estabilidade de rumo e boa manobrabilidade
Curvas fechadas	Boas qualidades de manobra, duas linhas de veios, propulsores azimutais
Confluências	Capacidade de manobra e de parar em espaços curtos (sistema expedito de fundear, bloqueamento de emergência dos veios ou dos motores)
Obras de arte baixas	Navios com pequeno “calado aéreo”, mastros abatíveis, pontes telescópicas
Refregas	Atenção à orografia que renderá a canalizar o vento, boa manobrabilidade
Fortes variações de nível	Vigilância mesmo com o navio em repouso, prever refúgios
Objetos flutuantes	Redução ou ausência de apêndices, propulsores protegidos

b) O canal navegável:

As condições físicas mínimas serão uma profundidade garantida de 4,2 m, largura de 40 m nas zonas rochosas e 60 m nas zonas de aluvião; é necessário verificar a segurança das pontes e evitar outros possíveis obstáculos aéreos. É necessário redefinir a balizagem, de modo a permitir a navegação noturna. Deverá ser restabelecido um sistema de rádio ajudas que permita o controlo da navegação em tempo real; possivelmente um sistema AIS ancorado num conjunto de emissores VHF, os *transponders* deverão, além do modelo IMO, incluir um equipamento mais simples para embarcações de menores dimensões.

c) As eclusas:

Para o transporte fluvial do minério de Moncorvo, o ponto crítico são as eclusas. O seu equipamento tem 30 anos, e embora bem mantido, deverá ser substituído em parte por equipamento mais moderno, com ênfase na segurança e na automação. É importante que as manobras ligadas às eclusagens sejam redefinidas e aceleradas, passando dos atuais 45 minutos para menos de meia hora, sem reduzir a segurança. As estruturas deverão poder garantir a aproximação das embarcações Douromax com uma velocidade de 1,5 a 2 m/s.

d) Regulamentação do tráfego e das embarcações:

No que respeita às embarcações, entende-se que a regulamentação deverá enquadrá-las, tanto quanto possível, dentro da Diretiva 2006/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (17 de Dezembro de 2006), que estabelece as prescrições técnicas das embarcações de navegação em águas interiores, e suas alterações. Para além disso, a navegação no Douro tem as suas especificidades, sobretudo largura, profundidade e sinuosidade da via, que devem ser consideradas não só nas embarcações cobertas pela Diretiva, mas também por outras, como sejam embarcações com comprimento abaixo dos 20 m ou com o produto das dimensões principais, em metros, abaixo de 100. Esta regulamentação terá de ser um compromisso entre as necessidades de segurança e as de evitar excesso de precauções que possam afetar negativamente a utilização da via por embarcações. As embarcações deverão ser divididas por categorias, quanto ao comprimento e quanto à função, passageiros, marítimo-turística, recreio, carga, diversos. O regulamento da via navegável deverá ser revisto, atendendo à cobertura AIS e à balizagem necessária para navegação diurna e noturna.

e) Planos de segurança:

Algumas das medidas acima indicadas, designadamente a instalação de AIS, reforçarão inquestionavelmente a segurança da via de navegação. O plano de segurança terá de incluir as medidas de limitação de avarias e de danos materiais e pessoais. Existe presentemente um manual de ambiente e segurança. Pensamos que deverá ser desenvolvido um manual de qualidade, ambiente e segurança no trabalho (ISO 9000, ISO 14001 e EMAS, ISO 18001).

Ultrapassado o problema da barra do Douro, a viabilidade da navegação fica dependente das eclusas se considerarmos um cenário máximo de 10 milhões de toneladas anuais, em vez dos 3 milhões considerados há 30 anos.

Com embarcações Douromax, para os 10 milhões de toneladas seriam necessários pouco menos de 5.000 embarques anuais, se considerarmos, levando em conta períodos de manutenção e cheias, um transporte de 11 meses por ano, temos cerca de 15 embarques por dia. Com utilização 24 h/dia, resulta uma embarcação em cada hora e meia. Tal não parece trazer problemas em matéria de tráfego, mas sim de operação das eclusas. Como 5 eclusas, resultam 25.000 operações (considerando que na mesma eclusagem se fazem uma operação de subida e uma de descida).

Coloca-se de imediato a questão de indagar quais os inconvenientes, em termos de produção de energia e eventualmente de armazenamento de água, que tal poderá representar. Quanto à água, podemos dizer, sem grande rigor, que no conjunto das 5 barragens só a última eclusagem (Crestuma) é perdida com a água a seguir para o mar. De um cálculo aproximado resultaram 28.000 m³ por trajeto. Já a perda de energia vai-se acumulando, acabando por corresponder a uma descida de 125 m. Para os 5.000 transportes anuais, chegamos a uma perda de energia elétrica da ordem de 38 GW/h; com uma produção anual nas cinco barragens em causa, de 3.311 GW/h, a perda seria de 1,2%. Chama-se a atenção para o facto de se tratar de cálculos informais, apresentados manifestamente por excesso, que requerem posterior aferição.

Presentemente, o número anual de eclusagens em Crestuma é pouco inferior a 900, havendo ainda mais de 400 eclusagens “de preparação”.

Isto quer dizer que teríamos de chegar a perto de 6.000 eclusagens anuais. Tal só será possível se for modernizado o seu equipamento, isto é, se forem revistas e reforçadas as infra estruturas e se for alterado o sistema operacional e de gestão.

Note-se que se trata de cálculos sobre um cenário maximizado de 10 milhões de toneladas/ano.

No que respeita ao cálculo do número de embarcações necessárias:

- Se o porto de destino for Leixões, os ciclos de viagem poderão ser da ordem das 48 horas. Quer dizer que cada barça poderá transportar anualmente 350 mil toneladas de minério. Seria assim necessária uma frota de 30 barças autopropulsionadas para o transporte de 10 milhões de toneladas/ano.

Estas embarcações, com um aumento de custo pouco significativo e um acréscimo de tripulação para a navegação costeira, poderão fazer diretamente o transporte para Aveiro, Sines ou Vigo. O aumento de trajeto obriga, evidentemente, a incrementar o número de embarcações necessárias.

6. CONCLUSÕES

A regulação e o aproveitamento da capacidade de transporte do rio Douro tem sido um objetivo nacional. O essencial está feito, com as barragens e as eclusas.

- A via navegável do Douro está claramente subaproveitada, mas considerado o potencial de aumento do tráfego turístico e de recreio, e até os avultados investimentos já realizados no rio, devem ser potenciadas todas as valências que o Douro oferece como via de transporte e de lazer, o que implica a concretização dos imprescindíveis melhoramentos na via navegável: navegação noturna, regularização do canal, controlo da navegação em tempo real, medidas acrescidas de segurança (prevenção e intervenções no caso de acidentes, segurança nas eclusas).
- No caso de exportação do minério de Moncorvo por esta via, a partir de uma certa escala (3 milhões de toneladas/ano), torna-se imprescindível a revisão das eclusas: substituição de equipamento, introdução de automação, eventual consolidação de infra estruturas, alteração do modelo de gestão e de exploração.

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMBARCAÇÃO RIO/MAR DESENVOLVIDA PELA MTI

7.1 INTRODUÇÃO

Esta especificação e os documentos técnicos anexos descrevem uma embarcação destinada ao transporte de minério. O autor deste capítulo foi o Engenheiro Naval e Mecânico Óscar N. F. Mota em colaboração com os Estaleiros Navais de Peniche.



Figura 41 - Barcaça de transporte de granito no Rio Douro

7.1.1 Descrição Geral

O navio será projetado para operar em águas fluviais (rio Douro) e junto à costa Portuguesa entre Leixões e Aveiro, podendo, no entanto, navegar até Sines ou Vigo. Devido aos condicionamentos dimensionais das eclusas, e à necessidade de maximizar o volume de carena, as formas do navio serão do tipo barcaça, auto propulsão e com os porões cobertos. Na superestrutura será instalada a área habitacional com capacidade para 7 tripulantes alojados em beliches simples e duplos como indicado no arranjo geral. Os alojamentos serão dotados de ventilação mecânica e de ar condicionado.

No pavimento superior da superestrutura será instalada a ponte de comando.

O casco será construído em aço de construção naval grau A completamente soldado, subdividido por anteparas estanques nos seguintes compartimentos:

- Pique de vante;
- Porões de carga;
- Espaços vazios;
- Tanques de lastro;
- Casa de máquinas;
- Pique de ré.

No pique de vante serão colocadas os porões das amarras. No espaço vazio imediatamente a ré será instalado um impulsor lateral.

Dadas as restrições resultantes do “calado aéreo”, e as necessidades de visibilidade para vante, prevê-se a necessidade de instalar:

- Mastros abatíveis;
- Ponte telescópica em altura por recurso a um servo motor hidráulico; o curso previsto será de cerca de 1400 mm; a necessidade de utilização desta manobra dependerá, evidentemente, do nível de água no rio.

7.1.2 Características Principais

Comprimento fora a fora	87,80 m
Comprimento entre perpendiculares	87,40 m
Boca na ossada	11,00 m
Calado máximo	3,70 m
Pontal aprox.	4,60 m
Calado aéreo	6,10 m
Deslocamento máximo	2900 t
Porte útil aprox.	2200 t
Velocidade	9 nós
Potência dos motores principais	2X650 BHP

7.2 CASCO

7.2.1 Estrutura do Casco

O casco será construído em aço de construção naval grau A. O dimensionamento da estrutura será efetuado de acordo com as regras de uma Sociedade Classificadora (SC) membro da IACS. Existirá um duplo fundo a todo o comprimento da embarcação e tanques laterais. Na prática, tal traduzir-se-á num duplo casco, o que confere à embarcação grande segurança.

7.2.2 Superestrutura

A superestrutura será igualmente em aço. No pavimento superior será instalada a ponte de comando conforma mostrado no arranjo geral, com visibilidade de 360 graus.

7.2.3 Pintura e Proteção Catódica

Todos os componentes de aço serão decapados ao grau SA 2 ½ e pintados com primário de espera. Após soldadura, as zonas dos cordões serão escovadas e todas as superfícies protegidas com esquema de pintura de 3 demãos a definir com o Armador.

As obras vivas serão protegidas com ânodos sacrificiais de zinco calculados para um período de 3 anos.

7.3 PROPULSÃO

A propulsão será assegurada por duas linhas de veios. Em cada uma das linhas o sistema propulsor será composto pelos seguintes equipamentos:

- Motor diesel marítimo, marca Volvo, turbo alimentado, desenvolvendo ao volante 650 HP às 1.800 r.p.m. em regime contínuo, com todos os acessórios e instrumentos necessários ao seu bom funcionamento, comando e controlo;
- Caixa inversora redutora Twin Disc, de funcionamento hidráulico, para acoplamento direto ao motor e com relação de redução adequada (a escolher após a otimização do estudo de propulsão), e saída para veio propulsor em linha;
- Um veio propulsor em aço inox AISI 316L;
- Um corta-cabos;
- Um hélice de passo fixo fabricado em bronze-manganês;
- Uma manga construída em aço, com casquilhos em bronze revestidos a material sintético e bucim estanque em bronze, a vante, com entrada de água do mar para lubrificação.

O arranque dos motores será elétrico.

Para facilitar as manobras e mudanças rápidas de rumo, será instalado a vante um propulsor transversal na proa de acionamento elétrico. (Potência estimada 70 kW).

7.4 EQUIPAMENTO DE CONVÉS

O equipamento de fundear será constituído por um guincho elétrico a vante e dois ferros e duas amarras calculados de acordo com as regras da SC. O guincho terá duas rodas de conchas para as amarras e duas bonecas para a manobra de cabos de amarração. Serão instalados cabeços e buzinas de acordo com as regras da SC. A ré, será instalado um cabrestante elétrico para manobra de cabos.

7.5 SISTEMAS

O projeto e instalação dos sistemas de bordo serão executados de acordo com as regras relevantes da SC. Os encanamentos serão convenientemente fixos com braçadeiras e borrachas para minimizar o efeito das vibrações. Serão instalados bujões de limpeza e purga em posições estratégicas. Os encanamentos de água doce e salgada (exceto os do circuito de água doce de refrigeração dos motores) serão galvanizados, ou em PVC fora da casa das máquinas. Como regra geral serão utilizadas válvulas tipo borboleta, operadas manualmente.

O material dos encanamentos dos sistemas de lastro, esgoto e incêndio será aço galvanizado. O dos sistemas de combustível e óleo será aço não galvanizado. Nos sistemas de água doce doméstico e sanitários será utilizado material não metálico (PVC).

7.5.1 Lastro

Duas bombas autoengodantes de 150 m³/hr cada. O arranque e paragem das bombas serão efetuados na casa de máquinas.

Os tanques de lastro permitirão obter um calado e caimento adequados (incluindo a passagem sob as pontes com o navio leve).

7.5.2 Baldeação e Incêndio

O sistema de baldeação e incêndios será acionado por uma bomba elétrica. Terá uma ligação com o sistema de esgoto para que a bomba de esgoto faça emergência ao sistema de incêndio e vice-versa. Será instalado um manómetro. Os encanamentos serão todos em aço galvanizado. Serão colocadas bocas-de-incêndio nos seguintes espaços:

- Na casa da máquina;
- No convés principal.

Serão montadas caixas de mangueira e agulheta de acordo com os critérios da administração. A bomba será auto-ferrante, com capacidade necessária para cumprimento dos regulamentos a aplicar.

7.5.3 Esgoto

No circuito de esgoto será instalada uma bomba de esgoto de 30m³/h. O esgoto da casa de máquinas será assegurado pelo circuito de esgoto, por uma das bombas de lastro e por uma bomba de emergência acionada por um dos PTO das caixas redutoras.

Será instalada uma bomba manual de 2 m³/hr de reserva.

7.5.4 Combustível

O circuito de combustível aspirará o combustível dos tanques de reserva através de um centrífugador de combustível de 1150 l/hr de capacidade que comprime o combustível para os tanques diários dos motores e dos geradores. Será instalada uma bomba elétrica de trasfega de 20 m³/hr. Na alimentação dos motores serão instalados filtros Duplex.

7.5.5 Sanitários

Para fornecimento de água doce para a cozinha e sanitários será instalado o seguinte equipamento:

- Um termoacumulador elétrico;
- Um hidróforo;
- Um filtro e esterilizador UV.

7.5.6 Sistema de Águas Negras

Será instalado um tanque para retenção de águas negras, com descarga para uma flange internacional no convés.

7.6 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

A produção de energia será assegurada por dois grupos electrogéneos de 125 kVA cada (potência a confirmar com o balanço eléctrico). O projeto da instalação de distribuição de energia será executado de acordo com as regras da SC.

Todos os materiais aplicados serão adequados à utilização em navios e de tipo aprovado pela SC. O navio disporá das seguintes circuitos eléctricos:

Força:	400 V / 50 Hz
Iluminação:	230 V / 50 Hz
Emergência:	24 V DC
Tomada de corrente de terra:	400 V, 125 Amp.

A distribuição de energia será feita da seguinte forma:

- 400 V trifásico para o guincho, cabrestante e consumidores de potência superior a 0,5 kW;
- 230 V monofásico para iluminação e restantes consumidores.

Será instalado um carregador de baterias que permita carregar as baterias com corrente AC dos geradores ou de terra.

Serão montados os seguintes grupos de baterias:

- Grupos para arranque dos Motores Propulsores;
- Grupos para arranque dos Geradores;
- Grupo dos sistemas elétricos de emergência.

7.7 EQUIPAMENTO DE SALVAÇÃO

O Navio será equipado com os necessários meios de salvação regulamentares de acordo com os Regulamentos e Normas em vigor, contemplando: Jangada pneumática, Coletes e Boias Salva-Vidas, tendo em conta o número máximo de pessoas embarcadas.

Existirão também equipamentos de primeiros socorros e sinais pirotécnicos, assim como outros acessórios ou elementos de salvação de acordo com os regulamentos em vigor.

7.8 EQUIPAMENTO DE COMBATE A INCÊNDIO

O Navio será dotado de equipamentos de combate a incêndios de acordo com os Regulamentos e Normas em vigor.

A Casa das Máquinas será equipada com um sistema fixo de extinção de incêndio, com disparo à distância, a partir do posto de comando.

7.9 EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO E COMUNICAÇÕES

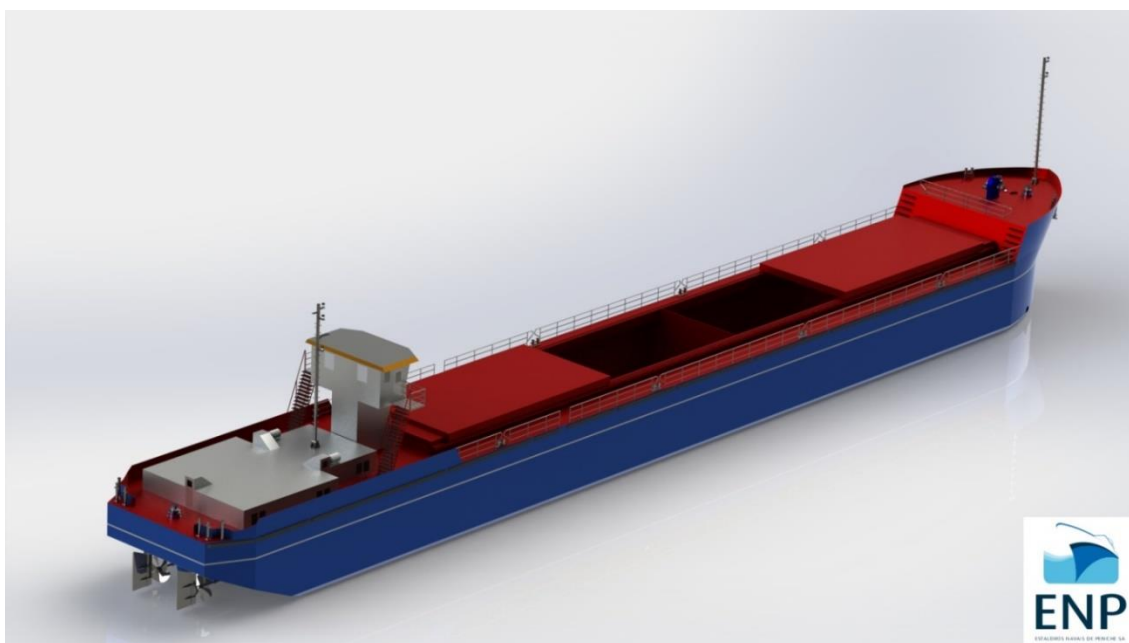
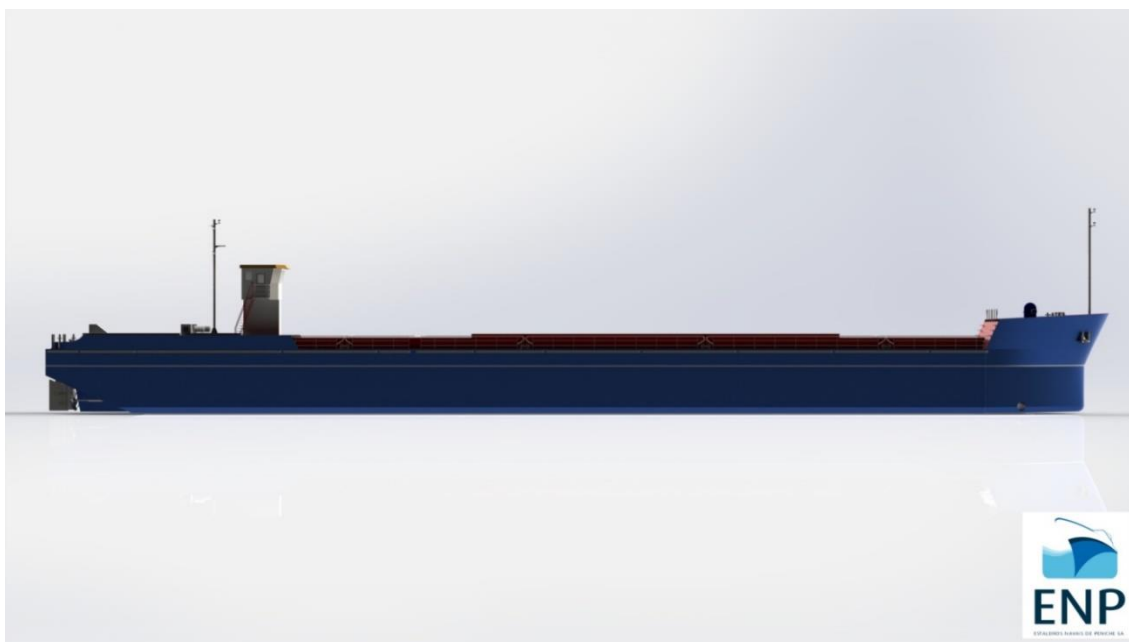
O navio será dotado dos faróis necessários de acordo com o RIEAM. Na ponte serão instalados os acessórios de navegação regulamentares.

Serão instalados os seguintes equipamentos eletrônicos de navegação e comunicações:

- 2 Radiotelefonos VHF, com 25W, DSC classe D;
- 1 VHF portátil de emergência, com bateria de emergência, bateria recarregável e carregador;
- 1 Radar Furuno 1835, com potência de saída de 4KW, com alcance de 36 milhas náuticas e com display LCD de 10.4";
- 1 GPS plotter Furuno GP-1670 com display LCD policromático de 6";
- 1 GPS;
- 1 AIS (equipamento que se prevê que venha a ser necessário, a médio prazo, para navegação no rio Douro); permite a localização, em tempo real, dos navios da frota;
- 1 Sonda Furuno FCV-627, com 600W de potência e display LCD policromático de 5.6";
- 1 Sistema de Intercomunicadores Zenitel ETB-5, com 5 estações, incluindo

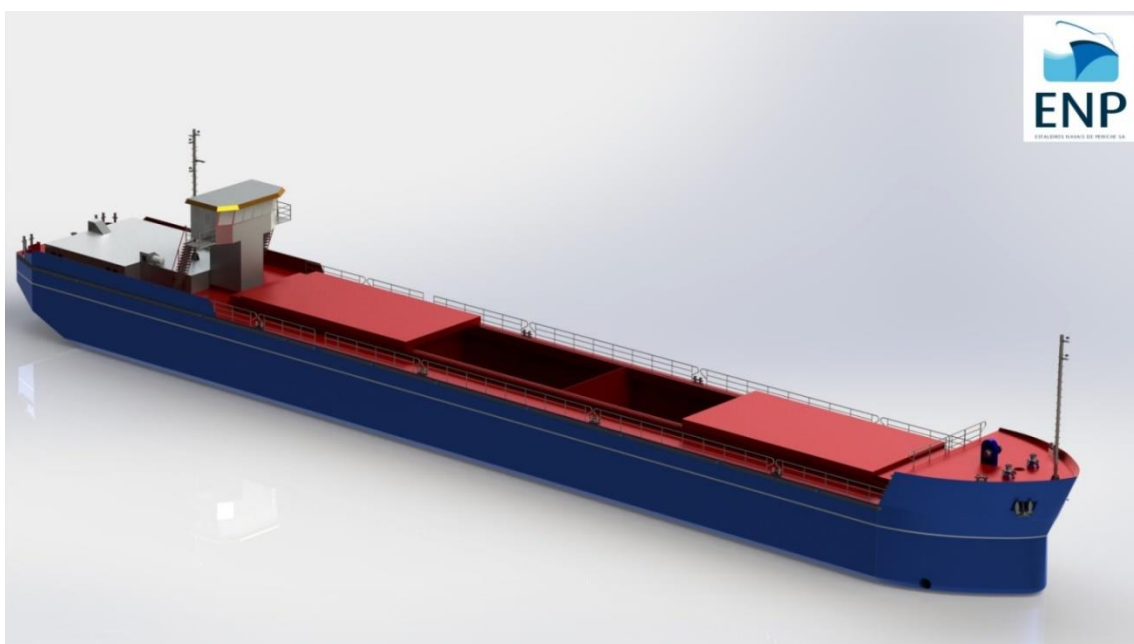
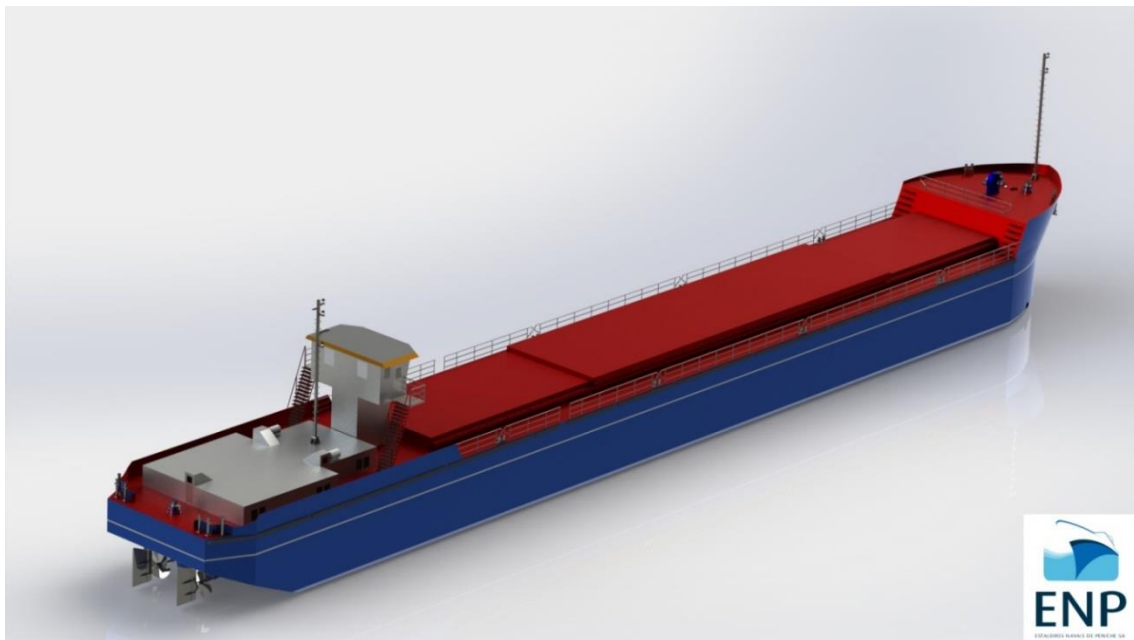
subestações para a Casa das Máquinas, Casa da Máquina de Leme, Messe, Exterior e estação principal na consola;

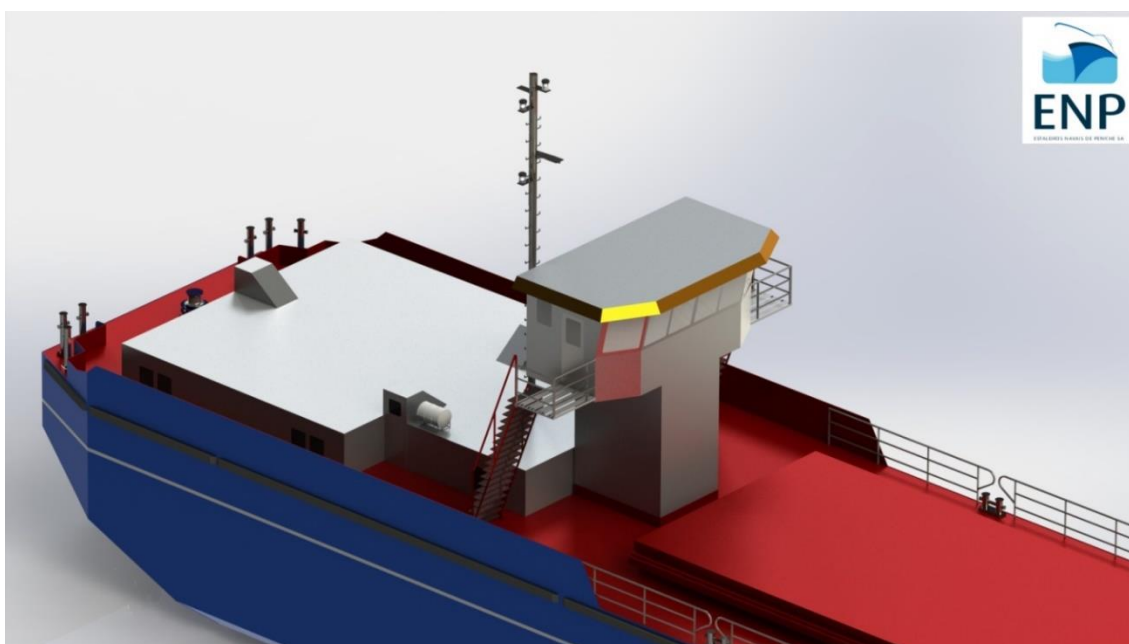
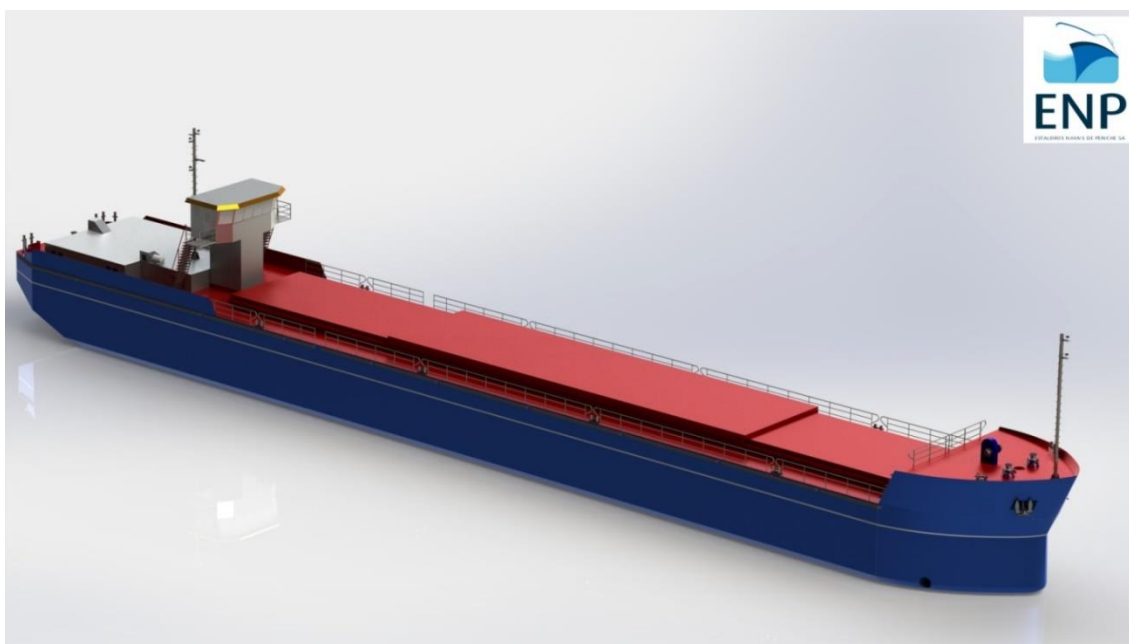
- 1 Indicador do ângulo de leme Furuno RD-33.



Estudo de Logística e Transportes

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo





Estudo de Logística e Transportes

Projeto de Reativação das minas de ferro de Moncorvo

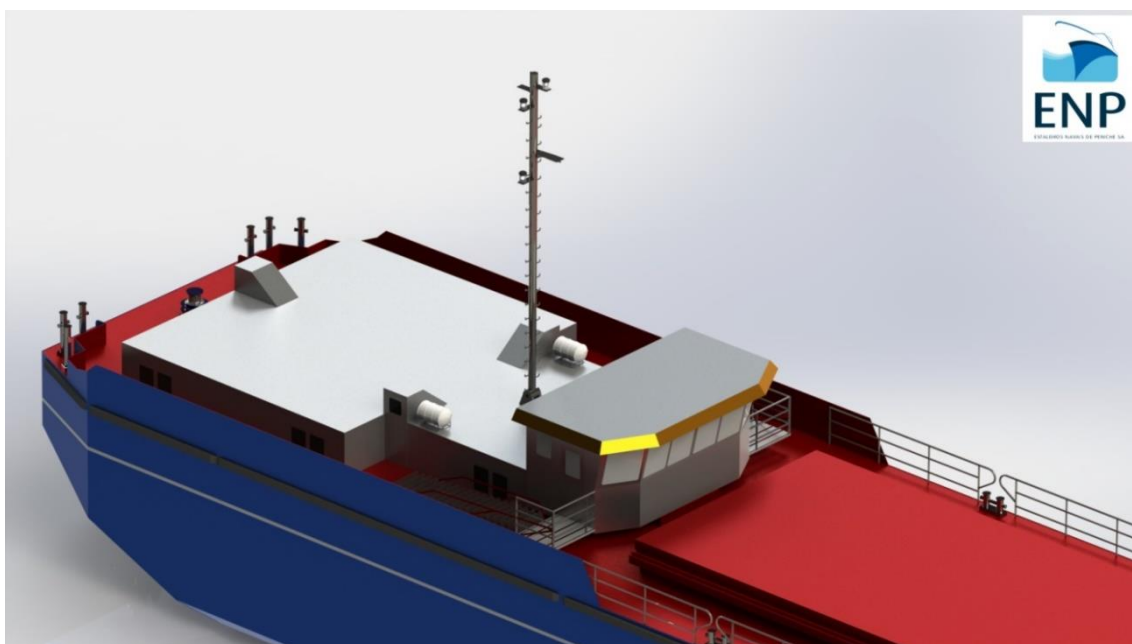
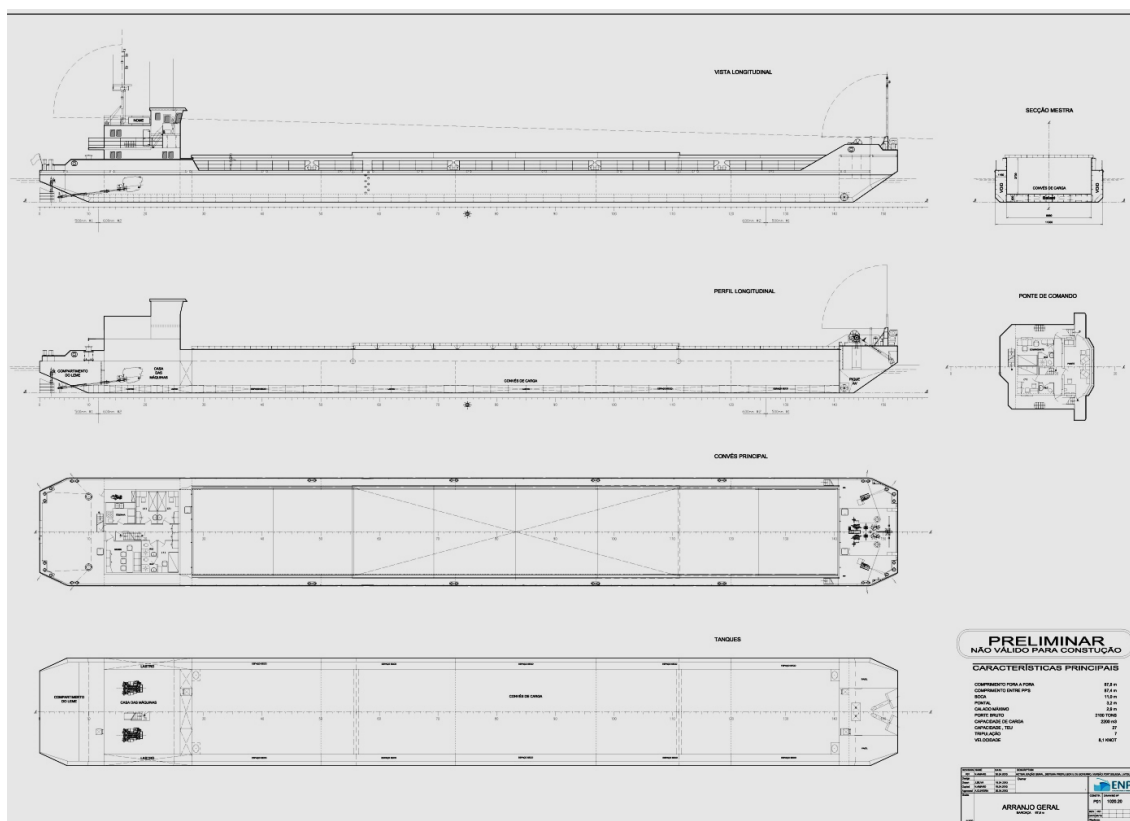


Figura 42, 43, 44, 45, 46, 47 e 48 - Embarcação rio/mar desenvolvida pela MTI



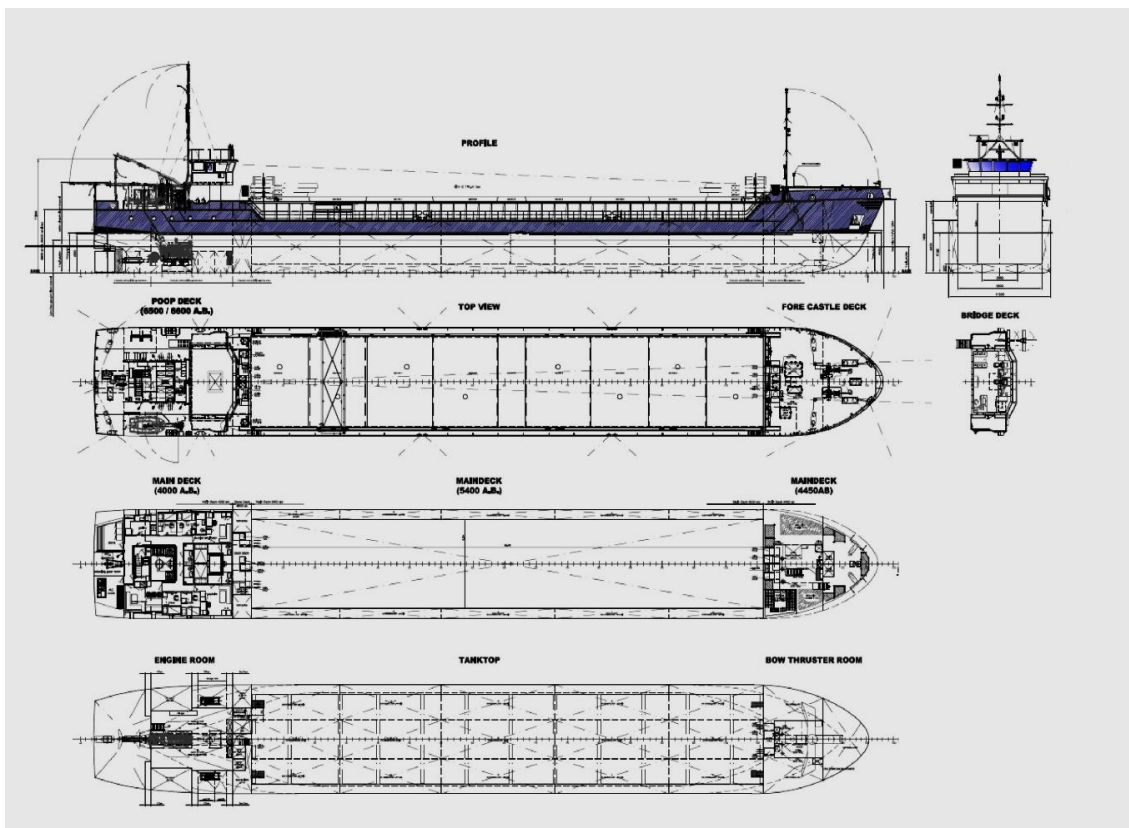
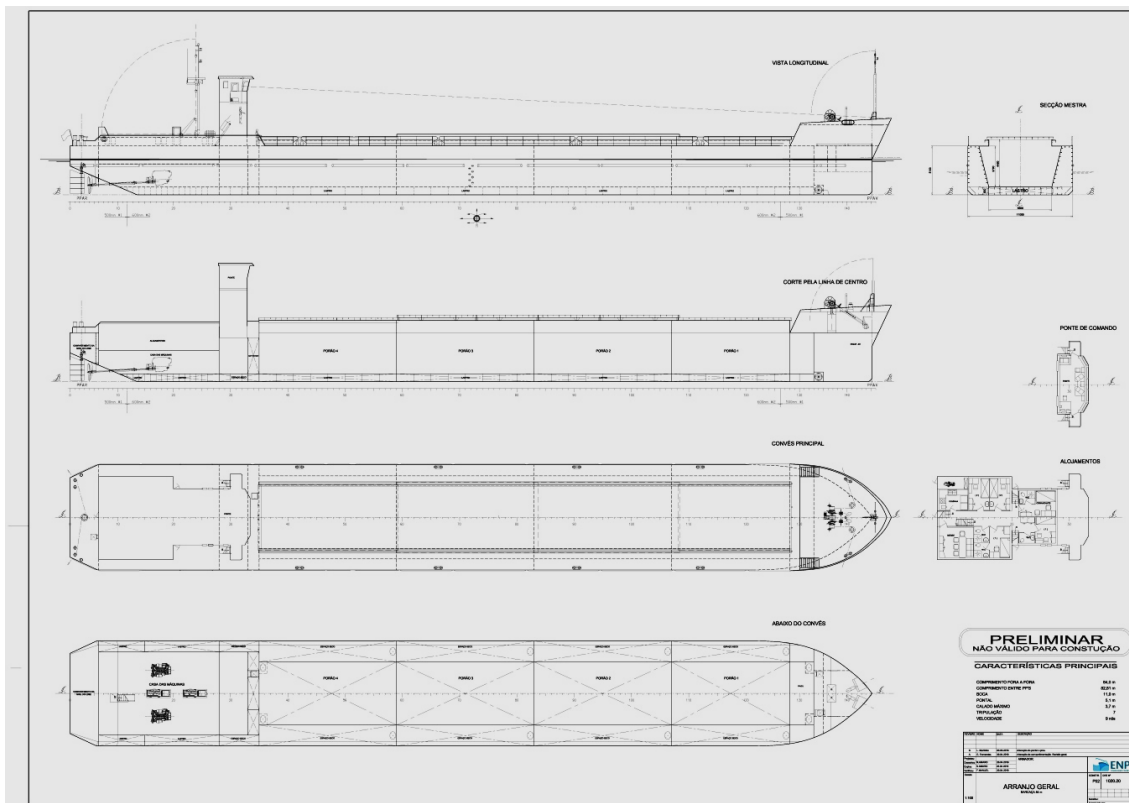


Figura 49, 50 e 51 - Desenho do projecto da embarcação rio/mar desenvolvida pela MTI

Conforme se verifica pela tabela abaixo, resulta francamente favorável a utilização do meio de transporte fluvial, quer no número de unidades a utilizar quer no nível de CO₂ produzido.

Alternativas de transporte

Meio de transporte	Capacidade ton/unid.	Dias Trabalho ano	Unidades a utilizar por dia de trabalho para volume anual de				ton CO ₂ p/ transportar 6.000.000
			500.000	1.000.000	3.000.000	6.000.000	
Rodovia	25	250	80	160	480	960	122.458
Ferrovia	1.000	250	2	4	12	24	36.122
Fluvial	1.900	250	1	2	6	13	26.246
Mineroduto							

Nota: Fluvial nas actuais condições

Vantagens da navegação fluvial

Disponibilidade imediata sem necessidade de investimento na infraestrutura da via navegável

- Maior volume de carga por unidade de transporte
- Redução de emissões de CO₂ por ton.km
- É a infraestrutura mais barata e com maior capacidade de crescimento
- Ligação direta a porto de exportação por via marítima

Tendo em vista o desenvolvimento de uma solução de transporte Flúvio-marítimo que concilie operacionalidade com redução de impactes, a MTI decidiu desenvolver, em parceria com o Grupo ETE, SA, um conceito inovador de embarcação de transporte de granéis sólidos, capaz de operar nas condições do canal navegável do Douro. Apresentam-se os esboços iniciais desta solução:

A solução fluvial

Caracterização do equipamento seleccionado...

- Projeto inovador
- Modelo misto DBS *Double Barge System*
- Tipo de combustível - LNG
- Design adaptado ao tipo de carga
- Optimização das embarcações às edusas



8

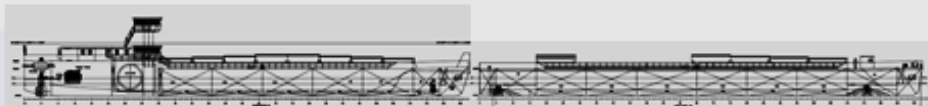


A solução fluvial

Equipamento pensado para navegação fluvial e costeira...

Em navegação fluvial

(a barçaça motorizada empurra a barçaça simples)



Em navegação costeira

(a barçaça motorizada reboca a barçaça simples)



9





28 de Março de 2014

