

NAVEGAÇÃO NO RIO DOURO E TRANSPORTE FLUVIAL DO MINÉRIO DE MONCORVO

1 - Introdução e programa da Jornada

Que futuro para a navegação do Douro?

É esta a pergunta chave da apresentação, mas deixemos a resposta para o fim.

Recordemos que o rio nasce a 2080 m de altitude, bem no interior da península, pois tem 928 km de comprimento, dos quais 113 constituem fronteira entre Portugal e Espanha e cerca de 200 exclusivamente portuguesas. A sua bacia hidrográfica tem quase 100 mil quilómetros quadrados, sendo pois da mesma ordem de grandeza do conjunto do território nacional. Desce 700 m nos primeiros 75 km, a descida passa para 3,3 m/km na zona fronteira e 0,55 m/km em território português.

As nossas reflexões limitam-se a este percurso, com 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 navegação no rio Douro atravessou-se na nossa vida profissional desde há meio século, embora com grandes intervalos. Começamos por fazer, em 1962 ou 1963, o estudo de viabilidade de um navio costeiro destinado a transportar minério de Leixões para a siderurgia do Seixal e produtos siderúrgicos no retorno. O transporte entre as minas e Leixões era feito por ferrovia. Aos preços então praticados o investimento era muito rentável, sendo até claro que os fretes iriam baixar.¹

O início da década de 80 foi de alguma euforia, após a nacionalização das minas e da Siderurgia Nacional, com o projeto de expansão desta. Foram encomendados excelentes estudos a empresas suecas (ref.as 1 e 2), que estudaram laboriosamente 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.

Pela nossa parte, colaborando num trabalho sobre navegação costeira (ref^a 3), estudámos com alguma profundidade 13 tipos de frotas, para transporte até Leixões, Seixal e Sines. Acabámos por recomendar embarcações auto-propulsionadas, com dois hélices para o trajeto fluvial e, dentro de certas circunstâncias, para o trajeto costeiro. Como as dimensões das eclusas, principal condicionamento das dimensões das embarcações, já estavam definidas, as conclusões a que então chegámos são essencialmente válidas ainda hoje. O grande obstáculo à viabilidade económica era a irregularidade da barra do Douro, dificilmente compatível com um tráfego regular de minério.

Quase esquecemos então a navegação turística e de recreio; como quase toda a gente, não prevíamos a explosão turística, de carácter mundial e europeu. Este erro foi parcialmente corrigido nos trabalhos das ref.as 4 e 5.

O nosso principal interesse nestes estudos, como representante da indústria naval, era posicionarmo-nos para a construção das embarcações para transporte de minério.

Quando voltámos a pegar no assunto, já o turismo e o recreio eram a principal ocupação da via fluvial e as 150 mil toneladas anuais de granitos (valor máximo) exportados pelo Douro, uma espécie de parente pobre.

Nessa ocasião o nosso interesse continuava a ser a defesa das posições dos estaleiros navais e armadores nacionais, por os considerarmos prejudicados pelo facto de, face à União Europeia, Portugal não ter navegação interior. Esclareçamos:

- A Diretiva 2006/87/CE de 12 de Dezembro (já precedida por outras e depois seguida por diversas alterações), estabelece as prescrições técnicas das embarcações de navegação interior, facilitando o seu projeto e construção.
- Portugal ratificou a diretiva, mas como não demarcou nenhuma zona de rios e albufeiras, ou mesmo costeira, que coubessem dentro da designação de navegação interior, os seus armadores, projetistas e construtores não podem usufruir das simplificações correspondentes.
- Por outro lado, temos de aceitar as embarcações estrangeiras que venham operar em Portugal, construídas de acordo com as referidas prescrições.

A situação é um tanto kafkiana.

Passando agora à última fase do interesse pela navegação no Douro, esta nasceu com o aparecimento de um novo concessionário das minas de Moncorvo, com a sustentação que lhe dá o enorme aumento do preço do minério de ferro nos mercados internacionais. Ouvimos eufóricas notícias governamentais sobre a proximidade da assinatura de um grande contrato, a que sucedeu uma comunicação quase *sottovoce*, da desistência da putativa investidora.

Perante o laconismo das explicações, e habituados que estamos aos obstáculos que a implacável burocracia nacional lança no caminho dos potenciais investidores, quedámos um tanto desconfiados.

De qualquer modo, o minério continua em Trás-os-Montes, o seu preço continua alto (graças à expansão da economia chinesa), a evolução tecnológica da mineração vai permitindo reduzir os inconvenientes das deficiências do minério (concentrações relativamente baixas, excesso de fósforo) e novos investidores aparecerão.

Mas foi este o empurrão final para a sugestão de realizar na Sociedade de Geografia uma jornada subordinada ao tema da navegação no rio Douro.

O nosso objetivo é sensibilizar as partes interessadas para:

- A importância da promoção da navegação no rio Douro, designadamente pela regularização da via navegável e criação de condições para a navegação noturna.
- A possibilidade de transporte fluvial e flúvio-marítimo do minério de ferro de Moncorvo.

Entre as justificações, podemos considerar

- uma de ordem geral, o estímulo ao desenvolvimento da região
- outra mais específica, o transporte do minério de Moncorvo pela via fluvial.

Um rio Douro com navegação diurna e noturna, com a regularização da via nos troços mais estreitos, com as eclusas a funcionarem "a favor" dos utentes, com um sistema quase universal de localização das embarcações em tempo real, com um bom sistema de segurança

implantado e com regulamentação e legislação eficaz, poderá mudar a face da região. Não será só a navegação comercial a beneficiar, mas também e em larga escala, a navegação de recreio e a marítimo-turística. E o turismo em geral.

Deixemos bem claro que o previsto incremento explosivo da navegação comercial não é, em nosso entender, condição necessária para a mudança. A falta de navegação noturna constitui já um empecilho importante ao tráfego e as condições de segurança atuais são um quebracabeças para os responsáveis na prevenção e socorro de acidentes.

Tentámos que os pontos de vista a apresentar na Jornada correspondessem às partes interessadas na navegação e transporte fluvial no rio Douro, a saber:

- a) Concessionária da exploração das minas - sem prejuízo de um estudo mais profundo sobre a economia relativa dos meios alternativos de transporte, é fundamental ajuizar da sua viabilidade
- b) Operadores turísticos - pelo incremento da atividade que a navegação noturna, a regularização do canal navegável e um funcionamento melhor regulado das eclusas poderão acarretar; cremos que o mercado de operadores e turistas estrangeiros não está ainda devidamente explorado
- c) Atividade portuária - serão necessários estudos da especialidade, cais para as barcaças, instalações de carga e descarga, instalações para responder ao aumento da navegação em geral
- d) Estaleiros navais - pela possibilidade de construção de dezenas de barcaças autopropulsionadas, embarcações marítimo-turísticas e de recreio
- e) Associações da navegação de recreio - pelo incremento da atividade, aumento de segurança e possibilidade de navegação noturna
- f) IPTM - como entidade responsável pela via navegável, com todas as dificuldades que tal acarreta, muito terá a ganhar com a melhoria das condições de navegabilidade e de segurança
- g) Autarquias - está em jogo a criação de postos de trabalho e o desenvolvimento de atividades turísticas e comerciais
- h) EDP - acima de tudo como proprietária das barragens; ao defender a navegação, não podemos esquecer que as barragens foram construídas, fundamentalmente, para produção de energia elétrica. Acresce ser de sua responsabilidade a operação das eclusas

Não conseguimos equilibrar exatamente os oradores dentro deste esquema, mas esperamos que todos os pontos de vista possam ser, pelo menos, afluídos.

2 - 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 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

Quanto aos acrescidos problemas ambientais, eles resultam da maior importância que têm:

- Derrames de óleos e detergentes
- Esgotos domésticos
- Ondulação provocada pelo movimento da embarcação (apesar dos habituais limites de velocidade) e seu efeito na estabilidade das margens
- Turbulência e perturbação dos sedimentos no leito do rio provocada pelos propulsores; consequentes efeitos negativos sobre fauna e flora

O projetista terá necessidade de novos algoritmos de projeto, para atender a:

- Resistência ao avanço e propulsão em fundo baixos e margens estreitas
- Paragens bruscas e manobrabilidade
- Riscos específicos e ambientais (efeito da ondulação sobre as margens e sobre o fundo, emissão de poluentes)

No caso do rio Douro, o canal de navegação e as eclusas deverão poder acomodar as embarcações já apelidadas de Douromax, com o comprimento fora a fora de 84 m, a boca de 11,0 m e um calado máximo de 3,7 m. Para transporte de minério estas embarcações poderão ter o deslocamento máximo de 2900 toneladas e um porte útil de cerca de 2200 toneladas. Poderão ser acionadas por dois propulsores azimutais e ter ainda um impulsor transversal de proa para reduzir o raio de giração e ter grande facilidade de manobra.

b) O canal navegável

- As condições físicas mínimas (ref^a 7) 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^{II}. 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 dos Douromax com uma velocidade de 1,5 a 2 m/s

d) Regulamentação do tráfego e das embarcações

No que respeita às embarcações, entendemos 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 como já dissemos estabelece as prescrições técnicas das embarcações de navegação interior), 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 (*safety*) e as de evitar excesso de precauções que possam afetar negativamente a utilização da via por embarcações nacionais e estrangeiras; 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^{III}

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 segurança, na realidade de ambiente e segurança, ao que julgamos saber muitíssimo incompleto. Pensamos que deveria existir um manual de qualidade, ambiente e segurança no trabalho (ISO 9000, ISO 14001 e EMAS, ISO 8001), com implicações para a Delegação do IPTM e para os utentes da via navegável.

3 - Viabilidade do transporte do minério

Há 30 anos estava previsto que o minério fosse transportado em forma de *slurry* das minas para o Pocinho e aqui embarcado. Não estava prevista a peletização^{IV} à boca da mina, porque seria mais lógica esta operação no Seixal ou em Sines, para onde o minério seria transportado.

Presentemente, estando prevista a exportação do total extraído, cremos impor-se a peletização no local. Conseguir-se uma maior concentração do minério, o transporte é mais fácil e fica pronto para a entrada no alto forno (maior valor acrescentado, portanto).

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

Com embarcações Douromax, para os 10 milhões seriam necessários pouco menos de 5000 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, temos uma embarcação em cada hora e meia.

Tal não parece trazer problemas em matéria de tráfego, mas sim de operação das eclusas. Como temos 5 eclusas, resultam 25000 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 energia (e eventualmente de água), que tal poderá representar para a EDP. 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 mil m³ por trajeto. Já a perda de energia vai-se acumulando, acabando por corresponder a uma descida de 125 m. Para os 5000 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 3311 GW.h (ref^a 10), a perda é de 1,2%.

Sem menosprezar este valor, mais importante será verificar se o tráfego turístico e o de recreio ficam prejudicados. 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 6000 eclusagens anuais. Tal só será possível se

- for modernizado o seu equipamento;
- forem revistas e eventualmente reforçadas as infraestruturas
- for alterado o sistema operacional e de gestão

Mas afigura-se-nos uma tarefa exequível.

Vejam agora o 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 umas 350 mil toneladas de minério. Números redondos, precisaríamos de uma frota de 30 barças autopropulsionadas.

As mesmas 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.

4 - Conclusões

- *1 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)

- *2 No caso de exportação do minério de Moncorvo por esta via, torna-se imprescindível a revisão das eclusas: substituição de equipamento, introdução de automação, eventual consolidação de infraestruturas, alteração do modelo de gestão e de exploração
- *3 Para terminar: a regulação e aproveitamento da capacidade de transporte do rio Douro tem sido um objetivo secular nacional; o essencial está feito, com as barragens e as eclusas.

**CABE-NOS APENAS O COROAMENTO DA OBRA REALIZADA
PARA TORNAR A NAVEGAÇÃO NO DOURO NUMA REALIDADE PRÓSPERA,
INIMAGINÁVEL HÁ 30 ANOS**

Óscar Mota - 11 de outubro de 2012

Bibliografia

1	Technical Assistance in National Transport Planning - Special Report nº 1 - Transport Cost Survey - Moncorvo Iron Ore	Kampsax Int., A/S - Systan Int. Inc. -1979
2	Ferrominas E.P. - Moncorvo Iron Ore Project Transport Study Report	LKAB Int. - Scandiaconsult Int. - 1979
3	Coastal and Inland Navigation in Portugal in the Eighties	Alberto Conceição, Júdice Folque, Óscar Mota - 1980
4	A Navegação no Rio Douro - II Congresso Ibero-Americano de Engenharia naval	Óscar Mota - 1980
5	La navegación fluvial en Portugal - I.er Congreso Nacional sobre "Navegación Fluvial en la Península Ibérica"	Óscar Mota - 1981
6	Aproveitamento hidráulico do Douro	EDP - 1986
7	Estudo de desenvolvimento da navegabilidade no rio Douro - Resumo executivo	Consulmar / EQS - 2011
8	Navegação comercial no rio Douro - Um projeto de utilização da via navegável - 2011	Óscar N. F. Mota, Adriano Beça Gil, Orlando Temes de Oliveira - 2011
9	Plano de salvamento marítimo da capitania do porto do Douro	Capitania do porto do Douro - 2006
10	Hidroelétricas em Portugal	Wikipedia - 2012
11	Via navegável do Douro - Atividade de 1 Jan. 2011 a 31 Dez. 2011	IPTM / Delegação do Norte e Douro - 2012

Notas finais

^I Aos preços então praticados o investimento era claramente rentável, sendo até claro que os fretes iriam baixar. Acompanhámos em Leixões o trajeto do minério, desde a sua chegada em vagão da via

reduzida da linha do Douro, ao transbordo para vagão de maior bitola no porto de Leixões e ao embarque por grua. No Seixal assistimos à chegada de um navio e o desembarque do minério, que seguia para a siderurgia em cinta transportadora. Os meios de carga e descarga eram eficientes, mas com uma peculiaridade: o transbordo em Leixões de um vagão para o outro era feito manualmente, à pá. O investimento gorou-se porque o dono da siderurgia, que tinha uma relação de monopólio com a empresa mineradora, fez notar que o minério tinha excesso de enxofre. As ações da empresa mineira desceram verticalmente, até que o referido proprietário da siderurgia as resolveu adquirir.

^{II} Segundo a ref^a 7, o seu estado é de "obsolescência técnica, logística e funcional"

^{III} *Segurança como "safety" e como "security"* - Exceto quando especificamente expresso em contrário, aqui a palavra "segurança" será entendida como *safety*.

^{IV} As peletes (ou pelotas) de ferro são esferas com diâmetros entre 8 e 18 mm e grande dureza, usadas como matérias-primas para os altos-fornos. O conteúdo típico de ferro é de 67 a 72%. Obtêm-se a partir do minério por ustulação, com a adição de materiais calcários. A forma esférica das peletes facilita o fluxo do ar nos altos-fornos.