

**Mestrado em Economia e Gestão Internacional**  
**Faculdade de Economia da Universidade do Porto**

**Análise internacional da eficiência produtiva nos portos da Península  
Ibérica utilizando a metodologia DEA**

**Nuno Monterroso**

**Outubro de 2010**

**Orientadora: Rosário Moreira**

## **Nota Biográfica**

Nuno Pedro Andrade Monterroso nasceu a 23 de Abril de 1975 na cidade do Porto. Em 1994, acabou o ensino secundário na Escola Secundária Filipa de Vilhena no Porto, com média final de 15 valores. Concluiu em 2000 a Licenciatura em Relações Internacionais – Económicas e Políticas, na Universidade do Minho, com média de 13 valores.

Tendo sempre a área do Comércio Internacional como principal interesse profissional, iniciou carreira em 2001 nesta actividade, mais particularmente num transitário – a Graveleau Portugal Transitários S.A. – empresa integrada no Dachser Group, uma das principais multinacionais do ramo. Aqui, começou por desempenhar funções operacionais, tendo passado em 2004 a assumir a responsabilidade operacional e administrativa pelo departamento de carga aérea e marítima. Mais tarde, foi convidado a desempenhar funções idênticas na empresa Arnaud Logis S.A. (um dos principais e mais antigos transitários portugueses) onde se mantém em funções até hoje.

Em 2007, iniciou a parte curricular do Mestrado em Economia e Gestão Internacional, tendo iniciado a elaboração da dissertação com vista à obtenção do grau de mestre em 2010.

## **Agradecimentos**

Não posso deixar de agradecer às muitas pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

À minha orientadora, a professora Maria do Rosário Moreira, que através dos seus contributos, sugestões e constante disponibilidade, tornou possível a realização deste trabalho.

À Carmelita, minha esposa, pelo apoio, compreensão e por todas as vezes em que teve que sacrificar o tempo pessoal para me ajudar.

À Ana Filipa, minha filha, pelo tempo que deixei de passar com ela e que farei por recuperar a partir de agora.

À minha mãe, irmão e aos amigos a quem tive que recusar convites, pela paciência e compreensão pela minha falta de disponibilidade durante este período.

A todas as pessoas nas diversas Autoridades Portuárias que estiveram disponíveis para prestar informações e, em particular, ao Dr. Amadeu Rocha da APDL pelo tempo dispensado.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

## **Resumo**

Toda a temática dos portos e navegação tornou-se especialmente relevante nos últimos anos à medida que avançou a globalização e se expandiu a mobilidade dos factores produtivos para onde for mais barato produzir. As barreiras tarifárias e as barreiras técnicas ao comércio caíram significativamente e assim aumentou a importância relativa dos custos de transporte no preço final das mercadorias, especialmente os custos ligados ao transporte marítimo, já que é por essa via que se faz a maior parte do comércio internacional, sobretudo entre continentes. Os portos são uma parte fundamental na equação dos custos de transporte. Ter portos eficientes é determinante para a competitividade dos países e para a sua melhor integração nas cadeias logísticas globais e nos circuitos comerciais internacionais. Daí que se tenham verificado um pouco por todo o mundo, sobretudo a partir dos anos 1990, fortes investimentos públicos e privados em infra-estruturas portuárias, assim como significativas alterações nos modelos de gestão dos portos com um maior envolvimento do sector privado. No sentido de justificar estes investimentos e estudar a viabilidade e eficácia dos mesmos, neste estudo procuramos perceber e quantificar qual tem sido a evolução nos níveis de eficiência técnica e de produtividade dos portos, e, complementando a literatura já existente sobre eficiência portuária, pretendemos estudar em particular os principais portos continentais de Portugal e Espanha. Os resultados do estudo permitem-nos concluir que não existem diferenças significativas entre as performances de eficiência globais dos portos portugueses e espanhóis; que os níveis médios de eficiência melhoraram significativamente no período em análise e que os portos com mais volume de carga tendem a ser mais eficientes. É feita também uma análise particular ao porto de Leixões, onde são identificadas algumas possíveis causas de ineficiência.

**Palavras-chave:** portos, eficiência portuária, infra-estruturas de transporte, recuperação de custos, DEA.

## **Abstract**

The whole issue of ports and shipping has become especially relevant in recent years as globalization has advanced and expanded the mobility of production factors to where it is cheaper to produce. Tariff barriers and technical barriers to trade have fallen significantly and thus increased the relative importance of transport costs in the final price of goods, especially the costs of shipping, since it is through sea mode that most of international trade is done, especially between continents. Ports are a key part in the equation of transportation costs. Having efficient ports is vital to the competitiveness of countries and their better integration into global supply chains and international trade channels. Hence, there has been all over the world, especially since the 1990s, strong public and private investment in port infrastructure, as well as significant changes in the governance and management of ports with a greater private sector involvement. In order to justify these investments and to study the feasibility and effectiveness of these, and complementing the existing literature on port efficiency, in this study we seek to understand and quantify what has been the trend in the levels of technical efficiency and productivity of ports, studying in particular the main ports of continental Portugal and Spain. The study results allows us to conclude that there are no significant differences between the performance of overall efficiency of the Portuguese and Spanish ports; that the average levels of efficiency have improved significantly during the period under review and that the ports with more cargo volume tend to be more efficient. It is also made a particular analysis at the port of Leixões, where we identify some possible causes of inefficiency.

**Keywords:** ports, port efficiency, transport infrastructure, cost recovery, DEA.

## Índice de Conteúdos:

<b>Nota Biográfica .....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>iii</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>v</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. A actividade portuária .....</b>	<b>3</b>
1.1. O sector portuário ao longo dos tempos .....	3
1.2. O fenómeno da contentorização .....	5
1.3. Tendências na integração portuária .....	6
1.4. O investimento em infra-estruturas portuárias .....	7
1.5. A questão das taxas portuárias e da intervenção estatal .....	9
1.6. O sector portuário português .....	11
1.7. O sector portuário espanhol.....	13
<b>Capítulo 2. Os portos e a eficiência portuária. Uma síntese da literatura .....</b>	<b>15</b>
2.1. Os portos na literatura.....	15
2.2. Os custos de transporte e a eficiência portuária .....	17
2.3. A metodologia DEA na literatura sobre portos .....	18
<b>Capítulo 3. A eficiência portuária: Aspectos Metodológicos .....</b>	<b>25</b>
3.1. A metodologia Data Envelopment Analysis (DEA) .....	25
3.2. Amostra e objectivos do estudo.....	28
3.3. Dados e Variáveis .....	30
<b>Capítulo 4. A eficiência portuária. Resultados da análise empírica .....</b>	<b>33</b>
4.1. Aplicação e resultados do modelo DEA.....	33
4.2. O porto de Leixões. História recente e modelo de funcionamento. ....	36
4.3. O porto de Leixões. Resultados e implicações do estudo.....	38
<b>Conclusões .....</b>	<b>40</b>
<b>Referências .....</b>	<b>42</b>

## **Introdução**

A discussão sobre as relações entre comércio, crescimento e redução de pobreza é antiga e continua ainda hoje. No entanto, uma boa parte da literatura defende a existência de uma relação positiva entre comércio e crescimento, sobretudo nos países orientados para a exportação (e.g. Dollar e Kraay, 2001). A óptica favorável dos efeitos do comércio é no entanto desafiada em alguns trabalhos importantes que questionam a bondade do crescimento daí resultante (e.g. Rodriguez e Rodrik, 2000). Ainda assim, a visão consensual é a de que o comércio interessa, apesar de que tem que ser tido em conta o contexto em que o mesmo acontece. O facto é que, discussões à parte, a partir dos anos 1990 se viveu um clima de liberalização à escala mundial com uma queda global das barreiras tarifárias e administrativas ao comércio internacional.

Os custos de transporte sempre estiveram fortemente correlacionados com os movimentos de comércio internacional. Aliás, existem evidências empíricas e econométricas que ligam a queda nos custos de transporte à forte expansão do comércio internacional, já durante a 1ª era da globalização na 2ª metade do século XIX (Hummels, 2007).

Sendo assim, os recentes avanços das indústrias portuárias e de navegação tem muito a ver com os fenómenos da 2ª era de globalização e da forte expansão do comércio internacional à escala mundial. O crescimento dos navios, sobretudo os “porta-contentores” levou, por sua vez, a uma crescente exigência na capacidade de resposta dos portos, quer em termos de possibilidade de receber navios cada vez maiores, quer no que diz respeito à necessidade de trabalhar esses navios de forma mais rápida e eficaz. Muitos novos terminais de contentores foram construídos, mas como a maior parte dos portos já existentes são situados próximos de zonas urbanas, o espaço para crescer é escasso, de maneira que a única forma de dar resposta a estas novas exigências é aumentar os níveis de produtividade e eficiência dos portos.

Num cenário em que a mobilidade dos factores de produção para os países com vantagens comparativas é cada vez maior (sobretudo nas manufacturas), os custos com transportes e

logística assumem um papel preponderante enquanto factores de diferenciação na competitividade internacional dos países (Hummels, 2007). Funcionando como interfaces por excelência nas redes de transporte mundial, os portos reforçaram assim a sua posição enquanto elos fundamentais nas cadeias de logística globais.

Actualmente, cerca de 90% do comércio internacional de mercadorias da União Europeia com países terceiros é feito por via marítima (González e Trujillo, 2007), o que representa um enorme potencial a explorar nas indústrias portuárias e de navegação. Portugal tem nesse sentido uma posição geográfica privilegiada e única. Poderia funcionar actualmente como “porta de entrada e saída” da fachada atlântica do espaço económico único europeu. No entanto, esse potencial encontra-se em grande parte ainda por explorar, por variadas razões, sendo que uma delas será seguramente a falta de investimento na expansão e competitividade dos portos nacionais.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. No capítulo 1 começamos por fazer uma análise do que tem sido a evolução do sector portuário a nível global, a sua importância crescente, as principais tendências e questões actuais nesta matéria. No capítulo 2, fazemos uma revisão da literatura sobre o sector, focando sobretudo nos estudos sobre a eficiência portuária. De seguida, no capítulo 3, são descritas as principais características da metodologia a utilizar, incluindo a descrição do contexto e dados a utilizar no modelo. Finalmente, no capítulo 4, tratamos da aplicação empírica, são interpretados os resultados e feitas algumas considerações específicas em relação ao porto de Leixões.

## **Capítulo 1. A actividade portuária**

Neste capítulo, começamos por efectuar um breve historial do que tem sido a evolução do sector portuário. Seguidamente, analisaremos o fenómeno da contentorização e as tendências recentes de integração dos portos, assim como da emergência do investimento público e privado em infra-estruturas portuárias. É feita também uma breve abordagem das questões relativas à intervenção estatal no sector e das taxas portuárias. Terminamos o capítulo, com uma análise mais particular do sector portuário em Portugal e Espanha.

### **1.1. O sector portuário ao longo dos tempos**

No passado, e antes da vaga liberalizadora que varreu o comércio internacional, ainda existiam barreiras tarifárias e administrativas significativas que limitavam as possibilidades desse mesmo comércio. O desenvolvimento e financiamento das grandes infra-estruturas de transporte, incluindo as portuárias, estavam quase totalmente a cargo dos estados. Estas eram consideradas como bens públicos que serviam o interesse colectivo. Ou seja, não haviam grandes preocupações quanto à recuperação de investimentos, com as relações procura/oferta ou com competitividade regional e internacional. Cabia aos tesouros públicos, nacionais ou locais, suportarem estas estruturas (Slack e Frémont, 2005).

Na prática, e no caso dos portos, isto traduzia-se num quase total isolamento em relação à competição internacional. Cada porto tinha a sua área de influência perfeitamente definida e uma clientela praticamente fixa. A maior parte dos portos eram desorganizados, ineficientes, caros e demasiado burocráticos mas não havia escolha para linhas de navegação e clientes (Haralambides, 2002). Para além disso, antes dos anos 90 do Século XX, as operações portuárias sempre tiveram um carácter local, isto independentemente do modelo de gestão que adoptassem, fosse ele de gestão directa pela respectiva Autoridade Portuária ou de concessão das actividades portuárias a terceiros – modelo tipo *Landlord port* (Slack e Frémont, 2005).

A partir dessa altura, o cenário mudou radicalmente. Acompanhando os fenómenos da globalização que se fizeram sentir em quase todas as actividades económicas, verifica-se uma clara tendência de integração e internacionalização nesta indústria. Para o efeito, contribuiu a onda de liberalização e desregulação que assolou as economias e que permitiu a entrada do sector privado também neste sector. Ao mesmo tempo, pela privatização das actividades portuárias, os governos libertavam-se do “fardo” financeiro de sustentar um sector que era normalmente deficitário (Slack e Frémont, 2005). Como resultado, a competição entre portos tem aumentado ferozmente, quer entre países, quer entre diferentes regiões do mesmo país, muito por via da privatização da gestão de muitos deles. A convivência entre capitais públicos e privados tornou-se comum nos portos. O mercado alvo deixou de ser toda a população, para passar a ser de um número bem mais restrito e definido de clientes, normalmente companhias de navegação.

O sector portuário europeu sofreu também profundas transformações laborais nos anos 80 e 90 do Século XX. Reformas legislativas procuraram alterar uma realidade que era monopolizada por sindicatos e associações de trabalhadores portuários / estivadores (Diaz-Hernández et al, 2007). Aproveitando a regulação permissiva, a falta de controlo de custos de um sector por regra subsidiado pelos Estados, e a ausência de competição internacional durante décadas, o número de trabalhadores portuários e respectivas renumerações aumentaram desproporcionalmente e sem qualquer preocupação real pelos níveis de produtividade no trabalho. Para além disso estavam em vigor práticas laborais fortemente restritivas, que tornavam o trabalho portuário um exclusivo dos respectivos sindicatos / associações e impediam qualquer tipo de flexibilidade laboral (nos horários e composição das equipas de trabalho, por exemplo). Daqui resultavam naturalmente portos com serviços caros e ineficientes. Esta realidade tem vindo a ser alterada desde então, mas a um ritmo relativamente lento. Em muitos países, e sobretudo nos portos estabelecidos há mais tempo, as associações de estivadores continuam a ter um poder desmesurado e mantêm o monopólio do trabalho portuário na prática (Diaz-Hernández et al, 2007).

## 1.2. O fenómeno da contentorização

Um dos fenómenos que mais contribuiu para o forte desenvolvimento das indústrias portuárias e de navegação nas últimas décadas é o da expansão do transporte marítimo de mercadorias em contentores, ou contentorização. Os terminais e movimentação de contentores são dos aspectos mais abordados e interessantes no que diz respeito à navegação e actividade portuária. Primeiro porque é o tipo de carga que tem apresentado as maiores taxas de crescimento à escala global (Wang e Cullinane, 2006), sendo a sua difusão frequentemente associada à própria expansão do comércio internacional, o que faz deste, certamente, o tráfego de futuro, na maior parte dos grandes portos mundiais. Depois porque é o tipo de transporte que melhor promove a integração nas cadeias logísticas globais e com os outros meios de transporte (o muito badalado conceito da intermodalidade), nomeadamente com o transporte rodoviário e ferroviário.

Quando se fala em contentores não se fala de um tipo de carga específico, mas sim de um meio de acondicionar quase todo o tipo de cargas em embalagens metálicas standardizadas e que podem ser transportadas em navio, camião ou comboio (no caso de contentores marítimos) sem necessidade de transferência da carga e sendo reutilizáveis por um elevado número de vezes, daí que se tenham tornado tão populares ao longo das últimas décadas. Existem inúmeras configurações de contentores. No que diz respeito ao transporte marítimo (que é o que interessa neste trabalho), os mais utilizados e que se tornaram referências universais são os contentores de 20 pés (20' = 6,00m de comprimento) e 40 pés (40' = 12,00m de comprimento). Normalmente, a movimentação de contentores é medida em TEU's (*Twenty feet Equivalent Unit*), ou seja, por exemplo, 1 contentor de 20' = 1 TEU e 1 contentor de 40' = 2 TEU's. A título de exemplo, no porto de Leixões foram movimentados 450 026 TEU's em 2008 (APDL, 2009).

O contentor marítimo tornou-se assim o *standart* no transporte marítimo de mercadorias ao longo das últimas décadas. Como consequência, as companhias de navegação tiveram que se reestruturar e apostar em navios “porta-contentores” cada vez maiores, para responder à procura crescente.

### 1.3. Tendências na integração portuária

Os fenômenos já referidos de internacionalização e integração da gestão portuária verificados nas últimas 2 décadas têm, no entanto, assumido 2 tendências distintas (Slack e Frémont, 2005).

Verificou-se, por um lado, um fenômeno de integração horizontal, com empresas que já estavam no ramo (normalmente ligadas aos principais portos mundiais, como Hong-Kong, Singapore ou Hamburg) a adquirirem outras: assiste-se à criação e expansão de multinacionais da gestão portuária, como sejam a Dubai Port World (DP World), a Hutchinson Ports Holdings (HPH), a Eurogate ou a Port of Singapore Authority (PSA). Os terminais continuam no entanto a ser multi-cliente, ou seja, estão abertos a qualquer companhia de navegação / armador que queira lá operar, desde que pague as respectivas taxas.

Por outro lado, verifica-se também uma tendência de integração vertical, com muitas companhias de navegação a deixarem de estar apenas focadas na navegação e em construir navios cada vez maiores, para passarem a oferecer soluções logísticas integradas, como forma de acrescentar valor aos seus produtos. Isto levou a que estejam hoje envolvidas de várias formas nas operações portuárias e terrestres, na maior parte das vezes, operando e gerindo terminais de contentores em regime de exclusividade: *Dedicated Container Terminals*, normalmente em regime de concessão. Este foi o caso por exemplo da Maersk, MSC, CMA-CGM, Evergreen, Hapag-Lloyd, K-Line entre outros (Notteboom, 2004).

Existem também algumas diferenças regionais: o modelo de integração vertical / terminais dedicados predomina na América do Norte e o modelo de integração horizontal predomina na Europa e Ásia. Não existem, por outro lado, evidências claras sobre qual modelo é mais eficiente, apesar de que os terminais multi-cliente são preferidos pelas Autoridades Portuárias, pois permitem taxas mais elevadas de utilização e ocupação dos terminais e os terminais dedicados permitem obviamente uma gestão otimizada e mais flexível para a companhia de navegação que o estiver a utilizar e gerir (Notteboom, 2004).

Contudo, esta crescente concentração na gestão portuária e na navegação levanta também questões e preocupações quanto a comportamentos monopolísticos e à perda de controlo local e soberano sobre um sector estratégico para a economia e segurança de qualquer país.

Estas preocupações já ficaram bem vincadas, por exemplo, em 2006 aquando da polémica no Congresso Norte-Americano a propósito da tentativa de entrada da DP World (multinacional da gestão portuária de capitais dos Emirados Árabes Unidos) na gestão de alguns dos principais portos americanos (King Jr. e Hitt, 2006).

#### **1.4. O investimento em infra-estruturas portuárias**

Como consequência óbvia destes fenómenos de integração horizontal e vertical na indústria portuária, aumentaram claramente quer os investimentos, quer os níveis de competição internacional nesta indústria, com os *hinterlands*<sup>1</sup> do portos a sobreporem-se e a competirem entre si pelos mesmos clientes. Actualmente os *hinterlands* dos portos estenderam-se para lá das fronteiras nacionais. Os governos perceberam que os portos são elos fundamentais para não se ficar de fora das cadeias logísticas globais e que só fazendo parte dessas cadeias é que se podem colher todos os benefícios da globalização e de integração nos sistemas comerciais globais.

Assim, a pressão sobre os portos para que sejam economicamente eficientes tem aumentado, em particular nos terminais de contentores europeus. No sentido de se incrementar a capacidade de resposta, fizeram-se fortes investimentos em novos terminais, gruas e equipamento de movimentação de contentores e para se rentabilizarem estes grandes investimentos, os níveis de eficiência produtiva têm necessariamente que ser melhorados. Na Europa, os portos enfrentam graus de competição particularmente feroz. Dada a proximidade geográfica dos portos entre si e o facto dos sistemas de transporte rodoviário estarem bastante

---

<sup>1</sup> Em navegação, o *hinterland* de um porto é a sua potencial área de influência, normalmente definida em número de habitantes que residem na área geográfica que o porto considera poder servir. Normalmente, considera-se que o *hinterland* é definido em função da localização geográfica do porto, da sua eficiência e capacidade de resposta e também dos custos de transporte entre o porto e as diversas localizações dentro desse *hinterland*.

desenvolvidos, torna-se fácil às companhias de navegação optarem por um porto em vez de outro (Wang e Cullinane, 2006).

A reforçar esta tendência de maior competição, os fornecedores de serviços portuários ficaram em desvantagem competitiva face às companhias de navegação com os movimentos de integração e globalização, pois estas podem sempre escolher escalar outros portos, o que obriga os portos a serem mais competitivos e eficientes, no sentido de garantirem os melhores clientes, que são as próprias companhias de navegação. Uma das soluções a curto prazo para os portos assegurarem clientes seria sempre baixar preços, mas a médio e longo prazo é cada vez maior a pressão para que os portos assegurem a sua própria sustentabilidade económica e que impere uma lógica de recuperação de custos de investimento. Para isso, os portos têm inevitavelmente que ser eficientes em termos produtivos. Para esse efeito, os portos têm que assegurar que as infra-estruturas e equipamentos existentes, assim como os recursos humanos e financeiros, são utilizados no sentido de se maximizar a eficiência económica e técnica no processo produtivo dos portos. Esses níveis de eficiência, os reais e os percebidos pelos clientes, dever-se-ão traduzir não só na qualidade dos serviços prestados, mas também nos tempos de espera e de trabalho dos navios em cada porto. Um porto eficiente e que utiliza os seus recursos de forma otimizada, significa menos tempo que os navios lá passam e isso traduz-se em ganhos bem reais para os clientes dos portos – as companhias de navegação.

Dito isto, importa esclarecer que as infra-estruturas portuárias para serem competitivas a nível internacional, implicam grandes investimentos no seu desenvolvimento e expansão, quer do sector público quer do sector privado, o que obriga por sua vez a que estes sejam cuidadosamente equacionados (Ho et al, 2008). Sendo assim, parece evidente que o planeamento estratégico deste tipo de empreendimentos deveria portanto obedecer a critérios objectivos e de retorno esperado em termos de produção futura. No caso dos portos, esse retorno esperado mede-se em termos de volumes antecipados de carga e passageiros movimentados (Ho et al, 2008).

Contudo, existem constrangimentos importantes neste processo. Numa economia fechada, seria relativamente simples estimar a procura futura para um porto através sobretudo da regressão linear, tendo em conta por exemplo, a densidade populacional da área de influência,

os níveis de consumo e o poder de compra. No entanto, numa economia aberta e interdependente como são as actuais, a questão é bem mais complexa. A procura é altamente volátil e imprevisível e, conseqüentemente, as quotas de mercado dos portos são muito instáveis (Haralambides, 2002). Como as cadeias de logística são globais, investimentos numa região, podem afectar o que se passa noutra região, na outra ponta da cadeia. Num cenário tão fluido e instável, é muito difícil antecipar a procura por serviços portuários com algum grau de credibilidade.

Assim, e na impossibilidade de estimar com rigor a procura futura, importa determinar com o máximo de rigor e objectividade possíveis, quais os resultados já obtidos resultantes dos investimentos nas infra-estruturas realizados, quer seja em termos de carga e passageiros movimentados, quer seja nos níveis de eficiência e produtividade, para assim tentar quantificar a sua importância real para as indústrias e serviços locais, e no fundo, quais os benefícios para a economia e sociedade na área de influência do porto que justifiquem os elevados valores envolvidos. Isto, antes de se avançar para novos investimentos que podem não estar a produzir os efeitos esperados, mas apenas a onerar ainda mais os contribuintes.

### **1.5. A questão das taxas portuárias e da intervenção estatal**

Para além dos aspectos da eficiência portuária, a política de preços de um porto, nomeadamente no que diz respeito às taxas de porto (custo de utilização do porto) e *handling* (custos de manuseamento da carga), é também importante e deverá ser ajustada no sentido de ser competitiva face aos mais directos concorrentes, sem deixar de ter em conta a necessidade de recuperação de investimentos. É verdade que se o exportador/importador considerar o porto mais próximo de si minimamente eficiente e a diferença nestes preços não for muito elevada face a outros portos mais distantes, este optará sempre pela proximidade. Contudo se o potencial cliente já se encontrar mais distante e dentro da possível área de influência de outro porto com níveis de eficiência semelhantes, então as taxas portuárias poderão fazer a diferença. É nestas zonas de fronteiras que se perdem e ganham clientes e se definem as dimensões dos *hinterlands* de cada porto.

No entanto, as questões quanto às taxas portuárias a aplicar e sobre os investimentos em infra-estruturas portuárias serão sempre marcadas por alguma ambiguidade e discussões ideológicas, quanto ao grau de participação dos Estados nos investimentos e seu financiamento: o investimento público em infra-estruturas portuárias deveria estar sujeita às mesmas leis anti-dumping e de protecção da concorrência que outras actividades económicas? O princípio do utilizador-pagador deveria imperar ou existem benefícios para a economia e sociedade que justifiquem os investimentos e subsídios públicos?

Haralambides (2002) aborda as iniciativas da União Europeia no sentido de tentar criar e implementar um sistema eficiente de taxas portuárias que tenha em vista a recuperação de investimentos, sem descurar os outros objectivos da União, como sejam a coesão, a segurança, a protecção ambiental e o desenvolvimento da navegação de curto alcance (*Short Sea Shipping*) como alternativa ao transporte rodoviário de mercadorias. A questão é, se os portos não estão preparados por iniciativa própria para cobrarem taxas portuárias mais elevadas, no sentido de recuperarem os custos de investimentos, haverá lugar a possibilidade de intervenção estatal ou supra-nacional (nomeadamente, comunitária) legislando nesse sentido? Foi esse o objectivo do *Commission's green paper on ports and maritime infrastructure* (European Commission, 1997) que surge no seguimento de um grande estudo elaborado nesta área denominado ATENCO - *Analysis of the main Trans-European Network ports COst structures* (European Commission, 1997). As principais conclusões foram que, apesar de ser desejável continuar a trabalhar no sentido de uma política geral de recuperação de investimentos, esta é uma actividade multi-produto, muito complexa em termos técnicos e de conceitos e onde existem inúmeras interdependências. Praticamente não existem 2 portos com características iguais e que portanto possam ser comparados directamente, daí que não seja possível determinar com rigor níveis de preços que sejam aplicáveis e justos para todos. Para além disso, as autoridades portuárias nunca iriam aceitar intervenção política na definição de preços numa área que consideram ser hoje sobretudo da esfera privada e comercial. No entanto, e de acordo com as conclusões do mesmo estudo, todas as partes envolvida concordam na necessidade de uma maior transparência e harmonização nos sistemas estatísticos e de contas portuários, no sentido de se caminhar para uma política de recuperação

de investimentos, mais orientada pelo mercado/procura e pelo conceito de utilizador-pagador, e menos pela intervenção e financiamento estatal (paga pelos contribuintes).

No fundo, o consenso dentro da União Europeia é de que é necessário e desejável que os portos sejam, cada vez mais, empreendimentos privados, geridos de forma profissional pela racionalidade económica e por objectivos de mercado. Obviamente, neste cenário, parte dos custos de investimento e de gestão dos portos vai ser repercutida no preço final que o consumidor paga pelos produtos. Mas pelo menos isso acontecerá em mercados guiados pela eficiência.

## **1.6. O sector portuário português**

No que diz respeito ao mar, Portugal possui um posicionamento geográfico absolutamente estratégico. A sua fachada atlântica, confere-lhe desde há séculos uma clara vocação marítima, que no entanto tem andado esquecida nas últimas décadas e se começa agora a tentar recuperar, tornando as indústrias do mar em prioridade estratégica do país. Apesar da sua reduzida dimensão terrestre, Portugal possui a 11ª maior área mundial de águas jurisdicionais, incluindo mar territorial e Zona Económica Exclusiva. Cerca de 53% de todo o comércio externo da UE passa em águas jurisdicionais portuguesas e cerca de 60% do comércio externo português ocorre por via marítima (IPTM, 2009).

O sistema portuário português é constituído por 5 Autoridades Portuárias que são supervisionadas pelo Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos (IPTM). Trata-se de um Instituto Público sob a tutela do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações que tem como missão “regularizar, fiscalizar e exercer funções de coordenação e planeamento do sector marítimo-portuário e supervisionar e regulamentar as actividades desenvolvidas neste sector.” (IPTM, 2009). As suas funções foram reformuladas em 2007, segundo uma estratégia de afirmação dos portos nacionais como porta Atlântica do Sudoeste Europeu. A medida prioritária, foi a elaboração e implementação de um plano de desenvolvimento para a área marítimo-portuária – Plano Nacional Marítimo-Portuário (IPTM, 2009). O objectivo deste plano é de dar alguma orientação estratégica global e complementaridade aos

investimentos que se vão fazendo nos portos nacionais, na maior parte das vezes sem grande coordenação ou conexão com as necessidades reais do tecido económico

De uma maneira geral, os portos portugueses sofrem ainda das consequências resultantes de décadas de intervenção estatal e completa ausência de pressão competitiva. O Estado subsidiou os deficits portuários ano após ano e permitiu a manutenção e crescimento de direitos laborais excessivos (negociados após o período revolucionário de 1974) que deu lugar a uma mão-de-obra portuária exagerada, cara, ineficiente e inflexível., que obviamente tornou os portos incapazes de competir em contexto internacional. A situação tem-se vindo a alterar nos últimos anos, sobretudo com a entrada em vigor do modelo de gestão *landlord port* em que a Autoridade Portuária se limita a ser o proprietário e arrendatário das infra-estruturas e terrenos portuários, ficando também responsável por garantir a regulação e boa utilização destes bens públicos. Os serviços portuários propriamente ditos são prestados por empresas privadas, normalmente em regime de concessão. No entanto, existem ainda muitos direitos adquiridos no passado, que colocam um grande fardo financeiro sobre as Autoridades Portuárias, quando estas procuram por exemplo reduzir pessoal (Barros, 2003).

Os portos portugueses sofrem também de importantes constrangimentos de espaço para o desenvolvimento de novos terminais e instalações, particularmente no caso de Lisboa e Leixões, onde a pressão urbana é mais evidente. Apenas o porto de Sines, de criação mais recente e com condições naturais inigualáveis, apresenta potencial e espaço para poder crescer e desenvolver-se como um verdadeiro *Hub* marítimo no contexto da União Europeia.

Outro problema habitual é que, apesar do profissionalismo na gestão portuária ser já ser uma realidade presente no sector, permanece ainda, em algumas situações, a lógica da nomeação e confiança política, o que hipoteca as hipóteses de uma boa gestão portuária continuada.

## 1.7. O sector portuário espanhol

Espanha é o país europeu com maior área costeira, cerca de 8.000 kms. Dado o seu posicionamento geográfico estratégico (tal como Portugal), pretende-se impor com plataforma logística do Sul da Europa. Cerca de 56% do comércio internacional espanhol com a União Europeia e 96% do comércio externo com países terceiros é feito por via marítima. O sector portuário espanhol representa cerca de 1,10% do PIB espanhol e emprega cerca de 150.000 pessoas, directa ou indirectamente (González e Trujillo, 2007).

O sistema portuário espanhol de titularidade estatal é composto por 28 Autoridades Portuárias (AP) que agrupam 47 portos comerciais. Estas AP's são supervisionadas por um organismo público – *Puertos del Estado* – que está sob alçada do Ministério do Desenvolvimento. Para além de coordenar actividades, investimentos e políticas estratégicas no sector portuário, cabe também à *Puertos del Estado* elaborar e analisar as estatísticas de tráfego portuário, baseadas nas informações e relatórios anuais fornecidos por todas as AP's e depois disponibilizar essas informações de forma clara e transparente para o público em geral (González e Trujillo, 2007).

O sistema portuário espanhol sofreu grandes transformações durante o século XX, mas em particular, a partir de 1986 quando se iniciaram as mudanças legislativas que visavam flexibilizar o trabalho portuário e depois durante a década de 90, quando se efectuaram fortes investimentos nas infra-estruturas portuárias espanholas como parte de uma aposta estratégia de colocar Espanha no centro das cadeias logísticas globais que estavam a ser criadas (Díaz-Hernández et al, 2007). Nesse sentido, Espanha apostou fortemente no aumento de capacidade dos seus portos para darem resposta ao tamanho crescente dos navios “porta-contentores” e na intermodalidade com os sistemas rodoviários e ferroviários. A expressão máxima dessa política está no investimento e crescimento registados nos portos de Algeciras, Valência e Barcelona, que são hoje 3 dos principais *Hub's* logísticos europeus.

A legislação espanhola estabelece um regime de autonomia de gestão para as Autoridades Portuárias, que devem exercer a sua actividade segundo critérios empresariais. O modelo de

gestão portuária utilizado é o chamado modelo tipo *landlord port*, com as respectivas concessões portuárias a empresas privadas (Puertos del Estado,, 2009).

Apesar de ter iniciado a sua reestruturação do sector portuário antes de Portugal, os portos espanhóis enfrentam ainda alguma resistência à mudança laboral no sector (Diaz-Hernández et al, 2007). Por outro lado, alguns investimentos no sector, como nos casos de Barcelona, Valência e Bilbao, têm-se revelado sobredimensionados e sem a rentabilidade esperada inicialmente. A difícil conjuntura económica dos últimos anos tem realçado essa realidade.

## Capítulo 2. Os portos e a eficiência portuária. Uma síntese da literatura

Iniciamos este capítulo por uma breve análise da literatura existente sobre o sector portuário e os principais factores que o influenciam. De seguida, abordamos os trabalhos que estudam a importância da eficiência portuária nos custos de transporte. Finalmente, concentramo-nos nos trabalhos que utilizam a metodologia DEA para analisar os níveis de eficiência portuária.

### 2.1. Os portos na literatura

A literatura sobre o sector portuário até meados dos anos 1990 é relativamente escassa, quando comparada à existente sobre outras áreas da vida económica, nomeadamente aos principais sectores industriais e de serviços. É por volta dessa altura que começam a surgir artigos e estudos mais especializados que abordam assuntos como a capacidade portuária, as políticas de investimento e a qualidade das infra-estruturas portuárias. A este último nível, alguns estudos (e.g. Limão e Venables, 2001 e Nordas e Piermartini, 2004) sugerem que a qualidade das infra-estruturas de transporte em geral e das portuárias em particular, é um factor determinante na propensão para exportar dos países e no seu grau de integração nos sistemas de comércio mundial, sendo um dos principais componentes que determinam os custos de transporte. No caso de Nordas e Piermartini (2004) é utilizado um *gravity model* que sugere que a eficiência portuária é o factor mais determinante dos vários indicadores ligados às infra-estruturas. Francois e Manchin (2007) utilizam também um *gravity model* que analisa as relações comerciais bilaterais (existentes ou não) e que avalia a importância relativa dos factores geografia, infra-estruturas de transporte e comunicações e instituições (*general governance*) na intensidade das relações de comércio entre países e na propensão para exportar de cada país. O estudo conclui que tanto as instituições como as infra-estruturas contam, mas que a qualidade das últimas é mais relevante do que a das primeiras. Por estes motivos, consideram que a atenção das agências para o desenvolvimento (tais como, UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development* ou o *World Bank*) se deve centrar no apoio a estes factores facilitadores do comércio.

Abe e Wilson (2009) estudam os constrangimentos económicos criados pelos problemas de falta de capacidade portuária no sudeste asiático e consideram que se justificam novos investimentos nesta área, como forma de redução dos custos de transporte e conseqüente facilitação do comércio. Para além disso, defendem que os elevados níveis de utilização portuária nesta região tornam viável a recuperação de custos de investimento, justificando assim a participação do sector privado.

Por outro lado e embora não negando os benefícios económicos para a sociedade dos investimentos em infra-estruturas portuárias, mas tendo presente os elevados valores normalmente envolvidos, outros autores (e.g. Ho et al., 2008) colocam a ênfase na necessidade de existirem critérios claros e objectivos para se determinar o nível aceitável de investimento público nessas infra-estruturas, numa perspectiva económica de retorno desse investimento. Consideram que os investimentos devem sempre ter em conta o nível de produção antecipado, face às previsões económicas e o nível de concorrência expectável. Haralambides (2002) advoga sobre a necessidade de uma intervenção política mais forte e esclarecida que garanta a transparência na concorrência entre portos, nomeadamente sistemas de contas e estatísticos mais claros e harmonizados.

Existe, também, uma cada vez maior quantidade de estudos que recolhem provas empíricas sobre os efeitos negativos dos custos de comércio sobre a performance comercial e económica dos países (e.g. Portugal-Perez e Wilson, 2008). Custos de comércio elevados (sendo que destes, os custos de transporte são os mais relevantes) atrasam o ritmo de crescimento das economias. Prejudicam a competitividade dos exportadores nacionais, porque os *inputs* importados são mais caros, assim como os *outputs* exportados, e diminuem o bem-estar dos consumidores ao aumentar o preço dos bens importados. Portugal-Perez e Wilson (2008) utilizam um *gravity model* para estimar os efeitos *ad-valorem* dos factores que afectam o comércio internacional, para uma amostra de países africanos. Os resultados sugerem que os ganhos para os exportadores africanos de uma aproximação aos níveis de infra-estruturas de logística e transporte da África do Sul seriam maiores do que os resultantes de uma redução substancial das barreiras tarifárias.

## 2.2. Os custos de transporte e a eficiência portuária

Com a queda das barreiras tarifárias e técnicas ao comércio, que alteravam significativamente os preços no comércio entre nações, os custos de transporte ganharam especial importância enquanto componente do preço que os exportadores podem oferecer aos seus clientes. Ou seja, e apesar de os custos de transporte marítimo terem caído bastante com o grande desenvolvimento das indústrias de navegação e portuárias, o factor transporte passou a ter um peso relativo maior no valor final das mercadorias transaccionadas. Interessa assim analisar os factores que influenciam estes custos de transporte.

Os custos de capital e pessoal das principais companhias marítimas não são significativos enquanto factores determinantes, dada a natureza eminentemente transnacional (já abordada) das grandes empresas que dominam actualmente a navegação. O factor mais óbvio e estudado a influenciar os custos de transporte é naturalmente a distância geográfica. Limão e Venables (2001) estimam que 1.000 kms de distância adicional, aumentam em média \$380 ou 8% nos custos de transporte. Hummels (2007) assinala que cerca de 25% do comércio mundial é feito entre países que partilham uma fronteira comum. Daí, se pode constatar a importância do factor proximidade geográfica. Outros factores que influenciam os custos de transporte são as economias de escala, que são determinadas essencialmente pelas relações oferta/procura e dimensão dos mercados e o factor contentorização que reduziu significativamente os custos de *handling* portuário e tornou os fretes marítimos mais comparáveis e portanto mais sujeitos à livre concorrência. A qualidade das infra-estruturas portuárias é também um factor importante. No mesmo estudo de Limão e Venables (2001), estes estimam que as más infra-estruturas de transporte são responsáveis por cerca de 40% dos custos de transporte previsíveis nos países costeiros.

Finalmente, a eficiência portuária é muito importante para os custos de transporte, para além de ser determinante para o bom funcionamento das transacções comerciais internacionais e para a competitividade do próprio país. Aqui incluem-se não só as actividades ligadas à infra-estrutura portuária em si, com sejam a pilotagem, *handling* e estiva de carga, mas também os procedimentos administrativos e alfandegários. Estes últimos são aliás considerados pelos agentes económicos envolvidos no comércio internacional como os mais determinantes para a

fluidez e *timing* das transacções (Clark et al, 2002). Ou seja, não conta só a qualidade das infra-estruturas, mas também o modelo organizacional, políticas e regulação que envolvem as actividades portuárias. O estudo de Clark et al (2002) usando uma base de dados de trocas comerciais entre a América Latina e os E.U.A., conclui que aumentar a eficiência portuária reduz os custos de transporte e as distâncias entre mercados de forma mais eficiente que diminuições de barreiras tarifárias. Em média ter portos ineficientes é equivalente a ser 60% mais distante do mercado alvo. Para além disso, sugere por exemplo, que ter um certo grau de regulação favorece a eficiência portuária, mas que se este for excessivo acaba por se tornar prejudicial à eficiência. O mesmo estudo sugere também que a maior presença de crime organizado no país, influencia negativamente a eficiência portuária.

No entanto, a maior parte da literatura recente nesta área tem focado a sua atenção na análise dos níveis de eficiência produtiva portuária, considerada como um factor decisivo nos custos de transporte, que são cada vez mais importantes enquanto um dos poucos factores que restam de “barreira” ao comércio

### **2.3. A metodologia DEA na literatura sobre portos**

Nos últimos anos, houve bastante progresso no que diz respeito à análise de eficiência e performance nas actividades produtivas. Particularmente na actividade portuária, dois métodos têm sido cada vez mais utilizados: o DEA - *Data Envelopment Analysis* e, em menor medida, o SFA - *Stochastic Frontier Analysis*, tendo-se desenvolvido já um considerável número de trabalhos utilizando estas metodologias. De seguida, fazemos uma revisão do que consideramos ser alguns dos trabalhos mais importantes na área da eficiência portuária, focalizando nos que utilizam a metodologia DEA. É depois apresentada uma tabela de revisão de literatura detalhada, com informação quanto ao tipo de modelo, DMU's<sup>2</sup> em análise e tipo de dados, *inputs* e *outputs* utilizados.

---

<sup>2</sup> DMU – *Decision Making Unit*. Na metodologia DEA cada DMU é uma unidade de decisão em estudo. Pode ser uma empresa, escola, um porto ou qualquer outra entidade inserida no contexto em estudo.

O primeiro trabalho a sugerir a utilização da metodologia DEA na área portuária é o de Roll e Hayuth (1993). Nele, são explicadas as vantagens deste método, nomeadamente o facto de ser multi-input e multi-output e não requerer a definição de uma função produção a priori, o que se adapta perfeitamente à realidade portuária. É feita uma análise exploratória, utilizando um modelo com uma amostra virtual de 20 portos hipotéticos, empregando 3 *inputs* e 4 *outputs*. São, depois, explicadas algumas técnicas de aplicação do DEA, como sendo a normalização de dados e o estabelecimento de limites e de rácios entre as variáveis.

Mais tarde, Martinez-Budria et al (1999), realizam um estudo que utiliza a metodologia DEA-BCC (Banker, Charnes e Cooper), para analisar a eficiência em todos os 26 portos espanhóis, no período de 1993 a 1997, utilizando para isso séries temporais de dados. O modelo utiliza o modelo DEA-BCC, pois considera que existem economias de escala crescentes no sector portuário, dados os elevados custos iniciais. Reconhecida a complexidade das realidades portuárias, o estudo divide os portos em 3 grupos homogéneos, pelo seu grau de complexidade (grande / média / pequena). São 3 os *inputs* utilizados: custos de mão-de-obra, amortizações de imobilizado, e outras despesas. Os *outputs* são 2: carga total movimentada e receitas das concessões

Outro dos primeiros trabalhos a utilizar a metodologia DEA num caso concreto da área portuária é o de Tongzon (2001). Comparando no seu estudo a eficiência técnica de 4 portos australianos e 12 outros portos internacionais. Isto no que diz respeito apenas à carga contentorizada e utilizando para o efeito 3 *inputs* e 2 *outputs* relativos a um conjunto de dados secundários *cross-section*, relativos apenas a 1996. As vantagens apresentadas no estudo para ser utilizada esta metodologia em vez das tradicionais abordagens econométricas (como a regressão linear), têm sobretudo a ver com a sua natureza *multi-input* e *multi-output*, que se adapta perfeitamente à realidade portuária, onde existem vários tipos de produtos (carga) resultantes da actividade dos portos. São apuradas importantes margens de excesso de utilização de *inputs* (fontes de ineficiência) em alguns portos australianos, sobretudo no que diz respeito aos *inputs* terra e trabalho. Uma das limitações apontadas ao modelo pelo próprio

autor é a reduzida dimensão da amostra, que, por isso, sugere a utilização de amostras maiores.

No que diz respeito a estudos sobre portos portugueses, Barros (2003) utiliza a metodologia DEA para comparar os níveis de eficiência técnica pura e mudança tecnológica de 10 portos portugueses, no período de 1990 a 2000. Para o efeito são utilizados dados de painel balanceados relativos a esse período, 7 *outputs* e 2 *inputs*. O modelo utilizado é *input oriented*, devido ao que o autor considera ser a natureza monopolística dos portos. É elaborada uma fronteira de produção e utiliza-se um Índice de Malmquist para identificar e separar os efeitos na produtividade que se devem à mudança tecnológica, dos que resultam de alterações na eficiência técnica pura. A conclusão geral no período em análise é a de que algum progresso na eficiência técnica pura convive com o deteriorar da mudança tecnológica, o que deixa muito espaço para melhorar na gestão dos portos portugueses. Na opinião do próprio autor, a amostra acaba por ser curta e falta um termo de comparação com outras realidades portuárias.

Estas diferentes realidades já estão por outro lado presentes noutro estudo de Barros e Athanassiou (2004) que utiliza a metodologia DEA para comparar os níveis de eficiência portuária de 4 portos portugueses e 2 portos gregos. São utilizados dados de painel relativos ao período de 1998 a 2000, 4 *outputs* e 2 *inputs*. O modelo utilizado é também *input oriented*. Como limitações do estudo são apontadas a heterogeneidade de contexto dos portos envolvidos e a reduzida dimensão da amostra.

Numa perspectiva diferente, Cullinane et al (2005) empregam a metodologia DEA *Windows Analysis* (análise temporal) para examinar empiricamente a eventual relação entre privatização e eficiência portuária. São usados dados de painel relativos ao período 1992-1999 e a 25 portos mundiais. Apenas é empregue 1 output - carga total movimentada em TEU's - e 5 *inputs*. O estudo concluiu que o envolvimento do sector privado não implica necessariamente maior eficiência. Apesar de se verificarem ganhos de eficiência ao longo do tempo, estes parecerem ser mais atribuíveis a mudança tecnológica (equipamentos mais avançados, por exemplo) do que a eventuais melhorias na eficiência técnica pura resultantes de privatizações.

No sentido de comparar e verificar o grau de relação entre as 2 alternativas metodológicas, Cullinane et al (2006) utilizam as metodologias DEA e SFA na mesma amostra de 57 terminais de contentores mundiais, com dados relativos a 2001 (*cross-section*). Por conveniência, e dado que só é utilizado 1 output – carga total movimentada em TEU's - foi escolhido o modelo DEA *output oriented*. São aplicados ambos os DEA-CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) e DEA-BCC. Foram usados 5 *inputs*: comprimento total de cais, área de terminal (como proxy para mão-de-obra), número de pórticos de cais, número de pórticos de terminal e número de empilhadores de contentores. De uma maneira geral, verifica-se uma forte correlação entre os 2 resultados obtidos, o que sugere a robustez das duas metodologias. O estudo sugere também que os terminais de maior dimensão e os que têm participação de privados, apresentam maiores níveis de eficiência.

Um dos mais ambiciosos estudos a empregar a metodologia DEA é o de Wang e Cullinane (2006), que pretende comparar os níveis de eficiência técnica de 104 terminais de contentores europeus em 29 países. São utilizados dados “cross-section” relativos ao ano de 2003, 4 *inputs* e 1 *output* - o mais comum nestes estudos: carga total movimentada em TEU's. Os resultados do modelo demonstram que existe muita ineficiência na produção portuária europeia, sendo que, em média, os portos em estudo poderiam aumentar a sua produção em 2,3 vezes, utilizando os mesmos *inputs*. No entanto, os autores reconhecem que é necessária alguma cautela na interpretação destes resultados, pois isso depende da situação particular de cada porto e não será linear para todos. Estes grandes desequilíbrios nos resultados terão também a ver com a grande dimensão da amostra utilizada. O estudo sugere ainda que parecem existir economias de escala no sector, ou seja, que os portos maiores tendem a ser mais eficientes.

Outro trabalho importante na área da eficiência portuária é o de González e Trujillo (2007). No entanto aqui é usada uma abordagem paramétrica (ao contrário do DEA) - uma função de distância *translog* - para quantificar a evolução tecnológica e da eficiência técnica nos terminais de contentores espanhóis, que tenham sido resultantes das grandes reformas e investimentos portuários que se verificaram neste país nos anos 90. A atenção é focada na

movimentação de contentores e os resultados demonstram importantes avanços na mudança tecnológica, mas pouca evolução nos níveis de eficiência técnica ao longo do período estudado

No que diz respeito a estudos sobre portos espanhóis, um dos trabalhos mais relevantes é o de Diaz-Hernández et al (2007). Este trabalho analisa as mudanças na produtividade dos portos espanhóis (21 portos), no período de 1994 a 1998, quando se começaram a sentir os efeitos das reformas implementadas nos anos 1980. É utilizada a metodologia DEA-BCC *input-oriented* e calculado um Índice de Malmquist, para distinguir os efeitos atribuíveis à mudança tecnológica, dos resultantes de alterações na eficiência técnica pura. São utilizados 2 *inputs*: horas de trabalho e horas de utilização de guias, e 3 *outputs*: carga geral contentorizada, carga geral não-contentorizada e granel sólido. O estudo conclui que a mudança tecnológica é a grande responsável pelos aumentos de produtividade registados, já que os níveis de eficiência técnica pura se têm mantido ou até diminuído neste período. Por outro lado, os portos mais eficientes parecem ser os que têm maiores volumes de tráfego e os que têm terminais de contentores especializados.

De seguida é apresentado uma tabela síntese dos estudos sobre eficiência portuária abordados, mencionando os detalhes de todos os modelos, no que diz respeito a DMU's, *inputs* e *outputs* utilizados em cada trabalho.

<i>Autor</i>	<i>Modelo</i>	<i>Dados e DMU's</i>	<i>Outputs</i>	<i>Inputs</i>
<b>Roll e Hayuth (1993)</b>	DEA-CCR	Dados relativos a 20 portos hipotéticos, num único período ( <i>cross-section</i> )	Volume de contentores em TEU's, nível de serviço, satisfação de clientes e número de navios trabalhados (4)	Número de trabalhadores portuários, investimento anual e grau de uniformidade de carga (3)
<b>Martinez-Budria et al (1999)</b>	DEA-BCC <i>input oriented</i>	Dados secundários relativos a 26 portos espanhóis, de 1993 a 1997 (dados de painel)	Carga total movimentada e receitas das rendas portuárias (2)	Massa salarial, depreciações de imobilizado e outras despesas (3)
<b>Tongzon (2001)</b>	DEA <i>Additive</i> (CCR e BCC)	Dados secundários sobre 4 portos australianos e 12 portos mundiais relativos apenas a 1996 ( <i>cross-section</i> )	Carga movimentada em TEU's e rácio de trabalho de navios (2)	Número de trabalhadores, área de terminal e tempo de espera de navios (3)
<b>Barros (2003)</b>	DEA <i>input-oriented</i> . Calculado Índice de Malmquist	Dados de painel de 10 portos portugueses durante 11 anos (1990 a 2000)	Número de navios, carga total movimentada, G.T., carga convencional geral, granel sólido, granel líquido (7)	Número de trabalhadores (trabalho), valor dos activos (capital) (2)
<b>Barros e Athanassiou (2004)</b>	DEA <i>input oriented</i> . (CCR e BCC)	Média de dados de painel (1998-2000) de 4 portos portugueses e 2 gregos	Número de navios, carga total movimentada, carga geral e Número de TEU's movimentados (4)	Número de trabalhadores e Valor dos activos (2)

<i>Autor</i>	<i>Modelo</i>	<i>Dados e DMU's</i>	<i>Outputs</i>	<i>Inputs</i>
<b>Cullinane et al (2005)</b>	DEA <i>Windows Analysis output-oriented</i> (CCR e BCC)	Dados de painel relativos a 25 portos mundiais durante o período de 1992 a 1999	Volume de contentores em TEU's (1)	Comprimento total de cais, Área de terminal, Pórticos de cais, Pórticos de terminal e empilhadores de contentores (5)
<b>Cullinane et al (2006)</b>	DEA <i>output-oriented</i> (CCR e BCC)	Dados <i>cross-section</i> relativos ao ano de 2001 sobre 57 terminais de contentores mundiais	Volume de contentores em TEU's (1)	Comprimento total de cais, Área de terminal, Pórticos de cais, Pórticos de terminal e empilhadores de contentores (5)
<b>Wang e Cullinane (2006)</b>	DEA <i>output-oriented</i> (CCR e BCC). Calculados ANOVA, <i>Spearman's rank</i> e <i>Tobit regression</i>	Dados relativos a 104 terminais de contentores europeus em 2003 ( <i>cross-section</i> )	Volume de contentores em TEU's (1)	Comprimento de cais total, área de terminal, gastos totais anualizados e equipamentos de terminal (4)
<b>González e Trujillo (2007)</b>	Função de distância (translog)	Dados secundários sobre 9 portos espanhóis de 1990 a 2002	Número de contentores, granel líquido, outras cargas e passageiros (4)	Número de pórticos, área disponível e trabalho (mão de obra). 2 factores ambientais: continental ou ilhas / presença ou não de refinarias (5)
<b>Diaz-Hernandéz et al (2007)</b>	DEA-BCC <i>input-oriented</i> . Calculado Índice de Malmquist	Dados de painel relativos a 21 portos espanhóis durante o período de 1994 a 1998	Carga geral contentorizada, carga geral não-contentorizada e granel sólido (3)	Horas de trabalho e horas de utilização de gruas (2)

*Tabela 1 – Síntese da Revisão de literatura sobre eficiência portuária.*

## Capítulo 3. A eficiência portuária: Aspectos Metodológicos

Neste capítulo, começamos por explicar em que consiste a metodologia DEA e quais os principais modelos utilizados. De seguida, é apresentada a amostra em estudo e quais os objectivos pretendidos pelo mesmo. Finalmente, são enunciadas as variáveis (*inputs* e *outputs*) a utilizar no estudo e a sua pertinência.

### 3.1. A metodologia Data Envelopment Analysis (DEA)

A metodologia DEA pode ser definida geralmente como um método não-paramétrico de medir a eficiência produtiva de uma Unidade de Decisão ou DMU complexa, que utilize múltiplos *inputs* e produza múltiplos *outputs*. Isto é conseguido pela construção de um único *output* virtual, para um único *input* virtual, sem que para isso seja necessário produzir uma função de produção à priori, permitindo assim diferentes combinações eficientes de *inputs* e *outputs*. O modelo deixa os dados “falarem” por si e determinarem as combinações mais eficientes. Na literatura revista, esta foi a metodologia mais popular e utilizada para avaliar o nível de eficiência produtiva de um porto, dada a natureza heterogénea e complexa das actividades portuárias e a multiplicidade de *inputs* e *outputs* utilizados. Trata-se de uma metodologia largamente utilizada em investigação operacional e em várias áreas da actividade económica, existindo também modelos paramétricos para o mesmo efeito, nomeadamente o *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) que é também utilizado por alguns autores na actividade portuária. Apesar de existirem opiniões divergentes, as evidências parecem sugerir que os resultados e conclusões retiradas de cada um dos modelos estão fortemente correlacionados (Cullinane et al, 2006).

A função desenvolvida através do DEA desenha uma fronteira de produção eficiente, tomando como referência o produtor ou produtores mais eficientes da amostra, de acordo com os dados, permitindo fazer assim o respectivo *benchmarking* e sugerir a adopção de metas e objectivos por parte dos produtores ineficientes que estão longe da fronteira de eficiência, quer a nível

dos *inputs*, quer dos *outputs*. No caso do DEA, uma análise de *slacks* pode determinar quais os factores / variáveis que mais afectam a eficiência das Unidades de Decisão na amostra. Ou seja, identificar quais os *inputs* ou *outputs* que causam a ineficiência. Outra das principais vantagens do DEA em relação às tradicionais abordagens econométricas, como a regressão linear, é a possibilidade de inclusão de factores ambientais ou qualitativos (Cullinane et al, 2005).

Os modelos mais utilizados de DEA são o tradicional CCR, desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978 que assume economias de escala constantes, mas foram também desenvolvidos modelos que adoptam economias de escala variáveis, como o modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) de 1984. O modelo DEA-CCR assume retornos de escala constantes, ou seja, que qualquer combinação de produção pode ser aumentada ou diminuída em termos proporcionais (não existem economias de escala). O modelo DEA-BCC assume retornos de escala variáveis. Estes podem ser positivos / crescentes ou negativos /decrecentes. A utilização do modelo DEA-CCR (retornos de escala constantes) gera normalmente níveis de eficiência mais baixos do que os gerados pelo modelo DEA-BCC (retornos de escala variáveis). Isto acontece, pois enquanto o modelo DEA-BCC tem em conta os efeitos de eficiência técnica pura e de escala em conjunto, o DEA-CCR considera apenas a eficiência técnica pura.

A utilização de dados em painel (série temporais) permite a utilização do método DEA *Windows Analysis*, que é preferível a utilização de dados transversais ou *cross-section* (apenas 1 ponto no tempo) pois permite constatar a evolução de cada Unidade de Decisão no tempo. Por outro lado, e em conjunto com a determinação de um Índice de Malmquist, permite separar a eficiência técnica pura, da eficiência de escala e dos efeitos de mudança tecnológica (Cullinane et al, 2005).

Os modelos DEA podem ter 2 tipos de orientação, conforme o que se considerarem ser as características do mercado a estudar. Podem ser *input-oriented* ou *output-oriented*. O modelo *output-oriented* procura maximizar os aumentos de output possíveis, mantendo a mesma combinação de *inputs* produtivos. Isto em relação às DMU's consideradas eficientes na

amostra. O modelo *input oriented* permite apurar até que ponto as DMU's analisadas estão a utilizar os seus recursos ou *inputs* de forma eficiente e, em caso negativo, quais as reduções de *inputs* possíveis, mantendo um mesmo nível de *output* (Barros e Athanassiou, 2004).

Formalmente, consideremos os *inputs*  $x_k = (x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{Mk}) \in \mathbb{R}_+^M$  que produzem os *outputs*  $y_k = (y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{Nk}) \in \mathbb{R}_+^N$ . As linhas de vectores  $x_k$  e  $y_k$  formam as linhas k das matrizes de dados X e Y, respectivamente. Considere-se o vector não-negativo  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_K) \in \mathbb{R}_+^K$ , que perfaz as combinações lineares das empresas K. Finalmente, defina-se  $e = (1, 1, \dots, 1)$  como um vector de valores unitários, dimensionado por conveniência.

Um problema de medição da eficiência *output-oriented* pode ser escrito como uma série de K problemas de programação lineares envoltórios, conforme descritos abaixo nas equações (1) - (5). Em termos de diferenciação, note-se que a combinação das equações (1) - (4) forma o modelo DEA-CCR e as equações (1) - (5), formam o modelo DEA-BCC. É importante notar que o modelo *input-oriented* pode ser formulado de maneira semelhante.

$$\begin{aligned} \max U & & (1) \\ U, \lambda & \end{aligned}$$

Sujeito a:

$$Uy_k' - Y'\lambda \leq 0 \quad (2)$$

$$X'\lambda - x_k' \leq 0 \quad (3)$$

$$\lambda \geq 0 \text{ (DEA-CCR)} \quad (4)$$

$$e'\lambda = 1 \text{ (DEA-BCC)} \quad (5)$$

Se nos limitarmos apenas à análise de dados transversais (*cross-section*), o DEA envolve a comparação de uma empresa/entidade com todas as outras empresas/entidades que produzem durante o mesmo período de tempo. Neste caso, o papel do tempo é ignorado. No entanto, esta pode ser uma perspectiva algo limitada, já que as configurações dinâmicas podem dar origem a um uso aparentemente excessivo de determinados recursos numa dada altura do tempo, mas que são destinados a produzir resultados positivos no futuro. Como tal, a utilização de dados de painel ou séries temporais é preferível à de dados transversais. Assim, permite-se não só a comparação da entidade com as suas concorrentes em determinado momento do tempo, mas também a análise da evolução na eficiência dessa entidade durante um período de tempo. Ao fazer isto, os dados de painel são mais propensos a reflectir a real eficiência de uma empresa/entidade.

Quando a dimensão temporal é considerada, devemos acrescentar  $t$  a indicar o momento em que a observação é feita, e  $T$  representa o número total de períodos de tempo observados. Então, as variáveis *inputs* e *outputs* de uma firma  $k$  devem reescritas como  $\mathbf{x}_{kt} = (x_{1kt}, x_{2kt}, \dots, x_{Mkt}) \in \mathbf{R}_+^M$  e  $\mathbf{y}_{kt} = (y_{1kt}, y_{2kt}, \dots, y_{Nkt}) \in \mathbf{R}_+^N$ , respectivamente.

### 3.2. Amostra e objectivos do estudo

No que diz respeito a Portugal, a amostra utilizada neste estudo, engloba os 5 principais portos portugueses (Tabela 2) representando cerca de 97% do tráfego total de mercadorias no continente em 2008, conforme tabela abaixo, sendo assim altamente representativa do sector portuário português.

*Tabela 2 - Carga Total Movimentada nos Portos Portugueses (2004 a 2008)*

Portos Portugueses	2004	2005	2006	2007	2008
Leixões	12.983	13.331	13.233	14.053	14.698
Aveiro	3.128	3.327	3.347	3.277	3.464
Lisboa	10.670	11.312	11.079	11.958	11.789
Setúbal	6.434	6.607	6.166	6.804	6.077
Sines	22.434	24.929	26.934	25.970	24.669
Outros portos (continente)	1.618	1.555	1.701	1.793	1.625
<b>Total</b>	<b>57.267</b>	<b>61.061</b>	<b>62.460</b>	<b>63.855</b>	<b>62.322</b>

*Valores em milhares de toneladas (Fonte: IPTM, 2009)*

No que diz respeito a Espanha, a amostra utilizada, abrange 18 dos principais portos espanhóis (Tabela 3) representando cerca de 80% do tráfego total de mercadorias em 2008, sendo assim largamente representativa do sector portuário espanhol.

*Tabela 3 - Carga Total Movimentada nos Portos Espanhóis (2004 a 2008)*

Portos Espanhóis	2004	2005	2006	2007	2008
A Coruna	12.630	13.985	13.352	13.877	12.429
Almeria	6.319	6.852	6.548	6.733	5.611
Avilés	5.010	4.949	5.917	5.546	4.885
Bahia de Algeciras	61.294	63.562	66.318	69.379	69.573
Bahia de Cadiz	5.181	5.702	5.760	7.143	3.881
Barcelona	39.324	43.837	46.406	50.046	50.545
Bilbao	32.506	33.238	37.208	38.422	37.980
Cartagena	23.237	26.768	25.521	23.939	25.649
Castellón	11.398	13.373	13.257	13.086	13.530
Gijon	19.848	21.542	20.255	20.527	19.203
Huelva	18.573	20.906	21.459	21.779	20.621
Málaga	2.739	4.664	6.069	6.251	4.621
Pasajes	5.679	5.360	5.451	5.024	4.725
Santander	5.914	6.637	5.855	6.186	5.439
Sevilla	4.504	4.857	5.280	4.718	4.585
Tarragona	29.640	30.986	31.328	35.920	32.969
Valência	37.490	40.862	47.286	53.254	59.426
Vigo	4.232	4.253	4.724	5.030	4.618
Outros portos	84.951	89.662	94.170	96.277	93.532
<b>Total</b>	<b>410.469</b>	<b>441.995</b>	<b>462.164</b>	<b>483.137</b>	<b>473.822</b>

*Valores em milhares de toneladas (Fonte: Puertos del Estado, 2009)*

(Por serem um caso bastante específico e a maior parte do seu tráfego ser cativo, não foram considerados portos insulares neste estudo, nem no caso português, nem no caso espanhol.)

A razão de ser deste tipo de análises de eficiência é, normalmente, ajudar os governos nacionais e decisores locais a adoptarem medidas e níveis de investimento adequados a melhorar a competitividade dos portos e, desta forma, melhor servir o tecido económico e os cidadãos locais. O objectivo deste modelo em particular é apurar a eventual evolução nos níveis de eficiência produtiva nos portos portugueses e espanhóis ao longo do período 2004 a 2008 e qual o seu posicionamento competitivo actual, isto numa altura em que o processo de reestruturação do sector já avançou há algum tempo em ambos os países. Pretendemos perceber quais os portos mais eficientes da amostra e quais as razões da ineficiência dos outros. Finalmente, e interpretando os resultados finais do modelo, tecemos algumas considerações particulares em relação ao porto de Leixões, que é o porto mais relevante para o tecido económico e empresarial do Norte de Portugal, constatamos se os seus níveis de eficiência se têm aproximado das referências do sector em face da sua reestruturação e investimentos recentes e, eventualmente, fazer o respectivo *benchmarking* em relação a outros portos mais eficientes.

### **3.3. Dados e Variáveis**

A definição dos *inputs* e *outputs* a utilizar é crucial para a aplicação correcta do modelo DEA. Na medida do possível, estas variáveis devem reflectir fielmente os objectivos (*outputs*) das DMU's em estudo e o respectivo processo de produção (*inputs*). Tradicionalmente, na ortodoxia económica, os *inputs* ou factores produtivos (de qualquer forma de produção) podem ser divididos e classificados como: capital, trabalho e terra. O mesmo acontece no sector portuário.

Tão importante como definir variáveis correctas é obter dados fiáveis e robustos. Apesar das iniciativas a nível da União Europeia nos últimos anos, no sentido de uma maior clareza de

informação neste sector, a obtenção de dados fiáveis na área portuária continua a não ser tarefa fácil. Existe pouca harmonização estatística e contabilística entre países e, frequentemente, existem até diferenças significativas entre os dados disponibilizados por instituições do mesmo país. Particularmente no que diz respeito a preços, quer nos *inputs* (massa salarial e equipamentos por exemplo), quer nos *outputs* (receitas de rendas, concessões, taxas portuárias, etc), a informação continua a ser escassa e difícil de obter, sendo frequentemente considerada como confidencial pelas Autoridades Portuárias. Por este motivo, custos e receitas raramente são utilizados como variáveis nos estudos do sector

Quanto às variáveis que são utilizadas no nosso modelo como *inputs* ou factores produtivos, temos: área útil de acostagem (terra), número de trabalhadores (pessoal) e investimento anual (capital). Outras variáveis poderiam ser utilizadas, tais como massa salarial ou gastos anuais em equipamentos ou imobilizado mas, tal como se disse atrás, a dificuldade em obter dados contabilísticos harmonizados e comparáveis é ainda bastante grande.

As variáveis dependentes do modelo que exprimem os *outputs*, são: carga a granel sólido, carga a granel líquido e carga geral (incluindo aqui carga contentorizada, carga geral fraccionada e carga *Roll on-Roll off*<sup>3</sup>). Estes 3 tipos de carga exprimem a quase totalidade de carga movimentada na maior parte dos portos. Para este modelo, não foram considerados os valores de movimentação de mantimentos e pesca, cujos valores são normalmente residuais. Apesar de ser uma faceta que começa a ser importante em alguns portos, a movimentação de passageiros também não está em análise neste modelo, que focaliza no objectivo primário de quase todos os portos, que é a movimentação de carga. Abaixo é apresentada uma tabela resumo relativa ao modelo, dados, *inputs* e *outputs* utilizados neste estudo.

---

<sup>3</sup> *Roll on-Roll off* ou *Ro-Ro* – carga convencional rolante, tal como camiões, semi-reboques, máquinas de construção com rodados ou lagartas, etc

**Tabela 4 – Resumo do modelo, dados e variáveis.**

<b>Modelo</b>	<b>Dados e DMU's</b>	<b>Outputs</b>	<b>Inputs</b>
DEA-CCR <i>Windows Analysis / input-oriented</i>	Dados de painel relativos a 23 portos ibéricos durante o período de 2004 a 2008	Carga a granel sólido, carga a granel líquido e carga geral (3)	Área útil de acostagem, número de trabalhadores e investimento anual (3)

Os dados disponíveis foram obtidos dos organismos de supervisão portuária em Portugal (Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos) e Espanha (Puertos del Estado) e dos relatórios anuais das Autoridades Portuárias. Quando a informação não estava disponível nestas fontes, as Autoridades Portuárias foram questionadas directamente por correio electrónico. As tabelas com os dados completos utilizados no modelo relativos aos *inputs* e *outputs* podem ser encontradas nos Anexos 1 e 2 respectivamente.

Como complemento das informações / dados recolhidos para o modelo, e no sentido de ter uma melhor percepção do posicionamento estratégico e funcionamento interno do porto de Leixões (já que se vai fazer uma análise mais particular em relação a este porto) foi também feita uma entrevista em Março de 2010 ao Dr. Amadeu Rocha, Director do Gabinete de Estudos e Planeamento da APDL.

## Capítulo 4. A eficiência portuária. Resultados da análise empírica

Neste capítulo, são explicados os pressupostos do modelo e depois apresentados os resultados obtidos para a totalidade da amostra em estudo. Posteriormente, são feitas algumas considerações sobre o porto de Leixões em particular.

### 4.1. Aplicação e resultados do modelo DEA

Apesar do aumento de competição internacional entre portos verificada nos últimos anos, a produção anual de um porto é relativamente fácil de prever, já que os portos têm normalmente uma carteira de clientes estável de companhias de navegação, sendo raras as oscilações radicais na produção a curto prazo, ou seja, este sector continua a apresentar características de mercado monopolístico (Barros, 2003). Neste contexto, considera-se que a utilização eficaz dos *inputs* é a chave para a eficiência na produção portuária e justifica-se portanto a utilização do modelo *input-oriented* neste trabalho. Sendo assim, no nosso modelo vai-se assumir que o principal objectivo de cada porto é a minimização na utilização dos *inputs* ou, dito de outra forma, a maximização da eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis. Isto assumindo um dado volume de carga que é manuseado anualmente.

No que diz respeito à presença de economias de escala, e apesar da indústria portuária estar normalmente associada com elevados custos fixos iniciais, assim como investimentos e planeamento a longo prazo, neste modelo optamos pela utilização modelo DEA-CCR, ou seja, consideram-se retornos de escala constantes e avalia-se apenas a eficiência técnica pura. Isto porque é difícil determinar a importância e presença das economias de escala nos portos, já que os custos fixos têm pesos diferentes em diferentes tipos de portos e, por outro lado, o modelo DEA-BCC produz sempre resultados de eficiência bastante superiores, tornando-se difícil fazer a diferenciação entre portos (Panayides et al, 2009). Os dados utilizados são de painel, referentes ao período de 2004 a 2008 e portanto é utilizado um modelo *Windows Analysis* (com *width* = 1) que tem em conta a evolução temporal.

Na tabela 5, são apresentados os resultados de eficiência técnica relativa dos portos em análise, em percentagem, utilizando o modelo *Windows Analysis DEA-CCR input-oriented*.

**Tabela 5 – Resultados da análise de eficiência técnica pura (2004 a 2008)**

Portos / Anos	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Leixões	83,74%	85,30%	60,26%	50,56%	64,44%	68,86%
Aveiro	27,19%	46,92%	51,99%	49,37%	59,82%	47,06%
Lisboa	100,00%	100,00%	96,79%	80,85%	100,00%	95,53%
Setúbal	71,88%	66,05%	95,90%	100,00%	100,00%	86,77%
Sines	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
A Coruna	91,46%	72,09%	66,61%	65,28%	55,41%	70,17%
Almeria	65,94%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	93,19%
Avilés	44,30%	50,79%	95,96%	92,79%	85,74%	73,92%
Bahia de Algeciras	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Bahia de Cadiz	31,83%	66,46%	68,00%	63,22%	35,53%	53,01%
Barcelona	44,72%	47,33%	51,74%	52,05%	91,69%	57,51%
Bilbao	67,47%	73,68%	100,00%	100,00%	84,64%	85,16%
Cartagena	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Castellón	95,13%	96,04%	90,99%	75,31%	74,93%	86,48%
Gijon	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Huelva	86,48%	100,00%	99,03%	87,79%	100,00%	94,66%
Málaga	26,30%	51,71%	99,88%	54,85%	44,57%	55,46%
Pasajes	97,62%	81,32%	100,00%	100,00%	100,00%	95,79%
Santander	35,49%	82,43%	95,05%	100,00%	68,32%	76,26%
Sevilla	74,21%	40,54%	39,57%	34,00%	38,64%	45,39%
Tarragona	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Valência	81,33%	81,94%	83,69%	88,44%	91,19%	85,32%
Vigo	21,47%	34,14%	47,96%	50,91%	31,98%	37,29%
<b>Média</b>	<b>71,59%</b>	<b>77,25%</b>	<b>84,50%</b>	<b>80,24%</b>	<b>79,43%</b>	<b>78,60%</b>

Fazendo uma análise dos resultados do modelo em relação aos portos portugueses, podemos constatar que Sines atinge níveis de plena eficiência (100%) em todos os anos analisados, o que confirma as vantagens competitivas deste porto já abordadas anteriormente. Lisboa e Setúbal apresentam resultados bastante positivos no geral, sendo de salientar no caso de Setúbal que os níveis de eficiência vão melhorando ao longo dos anos em estudo, até atingir a plena eficiência em 2007 e 2008. Leixões apresenta uma performance intermédia, enquanto que Aveiro tem os piores níveis de eficiência em todos os anos analisados.

Já no caso espanhol, Algeciras, Cartagena, Gijon e Tarragona, atingiram também níveis de plena eficiência em todos os anos estudados. Outras performances interessantes no caso espanhol são as dos portos de Almeria, Bilbao, Castellón, Huelva, Pasajes e Valência. Os piores resultados, vão para os portos de Cadiz, Barcelona, Málaga, Sevilha e Vigo, sendo que os restantes portos (Avilés, Santander e A Coruna) podem ser considerados na mediania dos resultados. Notam-se os bons resultados de alguns dos principais portos, mas não deixa de ser surpreendente a má performance do porto de Barcelona. È evidente também a existência de alguns portos pouco eficientes na amostra, quase todos de média/pequena dimensão, o que seria também de esperar num sistema portuário mais vasto, como é o espanhol.

No geral, e atendendo aos resultados do modelo, não se verificam diferenças significativas na performance dos sistemas portuário português e espanhol. A média geral dos portos portugueses no período em análise é de 79,64% e a espanhola de 78,31%. Se é verdade que os portos espanhóis iniciaram as suas reforma estruturais antes dos portos portugueses e que beneficiam do factor dimensão, com um mercado muito mais vasto que o português, isso não parece traduzir-se em mais eficiência na globalidade dos portos. Existem alguns grandes portos bastante competitivos (Algeciras, Cartagena, Tarragona, Bilbao, Huelva, Valência), mas também alguns pequenos pouco eficientes, o que sugere também a possível existência de algum excesso de capacidade do sistema portuário espanhol. A tendência para os portos maiores (com mais carga movimentada) aparecerem nos mais eficientes do modelo verifica-se também do lado português, com Sines e Lisboa, o que parece confirmar os resultados de outros trabalhos que sugerem de facto que os portos de maior dimensão tendem a ser mais eficientes (e.g..Cullinane et al, 2006).

Em termos de evolução temporal dos níveis de eficiência, verifica-se uma melhoria geral nos primeiros anos da amostra e depois uma queda, menos acentuada, em 2007 e 2008. A esta última tendência, não será alheia a conjuntura económica internacional que se degradou nesses anos. Com já foi dito, os portos não têm grande flexibilidade na redução de recursos, daí que uma redução global nos volumes de carga movimentada, vai ter sempre implicações nos níveis de eficiência produtiva verificados. Ainda assim, e na totalidades do período em análise, verifica-se uma evolução positiva significativa nos níveis de eficiência técnica, o que dá

suporte aos significativos investimentos feitos nos sistemas portuários português e espanhol, pelo menos numa análise global.

Quanto a limitações do estudo, a mais evidente e habitual em trabalhos sobre o sector portuário é a da heterogeneidade dos portos considerados, o que também acontece nesta amostra. No entanto, há que realçar que este é um factor intrínseco e incontornável deste ramo – é difícil encontrar dois portos com características e objectivos semelhantes. Por outro lado, neste trabalho, a amostra limitou-se aos principais portos da Península Ibérica. Seria interessante alargar futuros estudos a outros países europeus, não esquecendo no entanto as dificuldades, já mencionadas, de encontrar dados homogéneos e comparáveis nesta actividade.

Outro possível problema com a interpretação dos resultados do modelo é a contabilização, em determinados anos, de grandes investimentos em alguns portos, o que afecta negativamente a respectiva performance imediata já que esse é um dos *inputs* considerados. Naturalmente, esses investimentos até podem vir a resultar em melhorias na eficiência produtiva dos respectivos portos a prazo, mas essa análise só poderá ser feita nos próximos anos, sendo esse também um campo investigação a considerar.

#### **4.2. O porto de Leixões. História recente e modelo de funcionamento.<sup>4</sup>**

O porto de Leixões é o maior porto do Norte de Portugal e naturalmente um dos mais importantes do país. A sua construção enquanto porto comercial remonta aos finais do século XIX e desde cedo revelou uma vocação multi-usos, servindo ao longo das décadas várias funções, desde terminal de passageiros, passando pela carga geral fraccionada e granéis sólidos e líquidos, até às aptidões mais recentes de terminal petroleiro oceânico e de carga contentorizada. Estas últimas são as áreas de maior crescimento nos últimos anos e, no que diz respeito ao transporte em contentores, seguindo aquela que tem sido a tendência mundial de enorme crescimento deste tipo de transporte marítimo, que já se tornou uma referência em

---

<sup>4</sup> As informações constantes desta secção foram, na sua maioria, retiradas do site da APDL ([www.apdl.pt](http://www.apdl.pt)) e baseadas na entrevista com o Dr. Amadeu Rocha em Março de 2010.

termos de comércio mundial. Em 2008, o porto de Leixões movimentou mais de 15 milhões de toneladas e por ele passou cerca de 25% do Comércio Externo Português (APDL, 2009).

A APDL – Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. que gere os destinos do porto de Leixões, foi constituída em 1998, pelo Decreto-lei N° 335/98, como uma sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos. Foi esta a forma que se considerou mais conveniente de enquadrar no sector público uma forma jurídica de direito privado, no sentido de dotar a gestão portuária de maior autonomia e competências que lhe permita exercer actividades de carácter eminentemente comercial e empresarial ao mesmo tempo que continua a desenvolver as suas funções tradicionais de autoridade portuária. Para além de ter que garantir o bom estado das infra-estruturas portuárias que assegure a correcta e segura navegabilidade e acostagem dos navios, actualmente a APDL assegura os serviços portuários tradicionais de Pilotagem, Reboque e Amarração, essenciais ao normal funcionamento do porto, sendo a movimentação de mercadorias e operações dos terminais efectuada por empresas concessionárias privadas (modelo tipo *Landlord port*). Neste momento, operam 2 concessionários privados em Leixões. Em 2000 iniciou a actividade a TCL- Terminal de Contentores de Leixões S.A. (opera os terminais de contentores Norte e Sul), e em 2001 a TCGL- Terminal de Carga Geral e de Granéis de Leixões S.A..

Em 2004, foi aprovado e entrou em vigor o *Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Leixões*, a vigorar de 2004 a 2015. Este plano tem como principal objectivo aumentar a competitividade do porto, indo no sentido de prosseguir aquela que é a missão do porto: “Fazer do Porto de Leixões uma referência para as cadeias de logística da fachada atlântica da Península Ibérica”. O plano engloba uma série de 21 acções, que visam vários objectivos, que vão desde a promoção comercial da marca “Porto de Leixões”, à adequação da oferta de serviços, investimento em sistemas de informação, certificações, até às melhorias na integração urbana e acessibilidades. A grande fatia do investimento é, contudo, destinada ao investimento em infra-estruturas, que permitam ao porto de Leixões receber mais navios, maiores e de forma mais rápida, ou seja, que permitam aumentar a produtividade e eficiência do porto. Alguns dos principais investimentos no que diz respeito às acessibilidades marítimas

(rebaixamento da bacia portuária para os 12m de profundidade) e terrestres estão já concretizados.

### 4.3. O porto de Leixões. Resultados e implicações do estudo.

Analisando particularmente o caso de Leixões nos resultados do estudo, pode-se considerar que apresenta uma performance mediana no conjunto da amostra. Relativamente aqueles que à partida serão os seus concorrentes mais directos, ou seja, Aveiro e Vigo, o porto de Leixões parece encontrar-se ainda assim num patamar de eficiência superior, face aos resultados apurados. No entanto, se alargarmos geograficamente a possível esfera de interesses do porto, já encontramos portos com performances bem superiores, como sejam o caso de Lisboa, Gijon ou Bilbao.

Na tabela abaixo, são apresentados os *slacks* nos *inputs* identificados no modelo para o porto de Leixões, nos vários anos em análise, ou seja, a margem de redução nos *inputs* que teoricamente seria necessário fazer, para que o porto se encontrasse na plena eficiência do modelo, mantendo o mesmo nível de *output*. São identificados *slacks* nos três *inputs* utilizados, variando conforme os anos em estudo.

**Tabela 6 – Slacks identificados pelo modelo para o porto de Leixões (2004 a 2008)**

<b>Anos / Slacks</b>	<b>Investimento</b>	<b>Comprimento Cais</b>	<b>Mão-de-obra</b>
<b>2004</b>	0,00%	8,78%	0,00%
<b>2005</b>	0,00%	10,34%	0,00%
<b>2006</b>	0,00%	6,92%	16,74%
<b>2007</b>	4,75%	0,00%	4,98%
<b>2008</b>	2,46%	0,00%	17,96%

Relativamente ao investimento, constata-se que os elevados valores contabilizados nos anos de 2007 e 2008, integrados no Plano Estratégico de Desenvolvimento, parecem ter prejudicado a sua performance. No entanto também é verdade que os investimentos no sector portuário costumam ser “pesados” e que os resultados visíveis só surgem no médio/longo prazo. Por

isso, será interessante analisar a performance nos próximos anos, e verificar se os investimentos realizados se traduziram em melhorias na eficiência produtiva a prazo.

No que diz respeito ao comprimento de cais acostáveis, também são identificados slacks nos primeiros anos em análise, mas não faria grande sentido (e seria tecnicamente complicado) reduzir os mesmos. Parece mais razoável apostar numa melhor utilização de algumas áreas do porto, actualmente em subutilização. Algo que, segundo os responsáveis da APDL está já ser feito no âmbito do Plano Estratégico de Desenvolvimento e que deverá resultar em resultados práticos nos próximos anos.

Finalmente, é na mão-de-obra que são identificados os maiores *slacks*. Aqui parece ser de facto desejável uma redução de pessoal progressiva que permita ao porto de Leixões aproximar-se em termos proporcionais aos portos mais eficientes no estudo. Os responsáveis do porto de Leixões consideram que a introdução do modelo de gestão tipo *Landlord Port* e das concessões portuárias trouxe melhorias nos níveis de organização e produtividade. No entanto, admitem que persiste ainda alguma resistência à mudança da parte da mão-de-obra portuária, assim como desajustamentos remuneratórios que interessa corrigir a curto prazo. Faltam também mecanismos legais que permitam às Autoridades Portuárias actuar sobre os privilégios da mão-de-obra portuária mais antiga. Esta é, sem dúvida, uma área onde o porto deverá proceder a correcções logo que possível.

## Conclusões

As temáticas da navegação e portos têm suscitado maior interesse académico nas duas últimas décadas, isto na sequência do clima de liberalização que levou a um forte crescimento do comércio internacional a partir da década de 1990 e, conseqüentemente, à grande expansão do comércio marítimo de mercadorias. A literatura começou por abordar as questões da qualidade e do investimento em infra-estruturas portuárias, para focalizar depois nos assuntos relacionados com os custos de transporte e a eficiência.

A revisão de literatura sobre eficiência portuária revela que a metodologia DEA tem sido a preferida pela maior parte dos autores (e.g., Tongzon, 2001; Barros, 2003; Wang e Cullinane, 2006), existindo já diversos estudos relativos a portos em várias zonas do mundo. Não existe no entanto, pelo menos pelo nosso conhecimento, nenhum estudo que compare os portos portugueses e espanhóis. Cremos que essa análise faz todo o sentido dado que, pela proximidade geográfica e vocação marítima de ambos os países, estes portos serão os principais concorrentes entre si pelos mesmos volumes de carga. Daí surgiu a motivação para o presente trabalho que vem desta forma complementar a literatura já existente.

Os resultados do trabalho revelam uma evolução positiva dos níveis médios de eficiência técnica dos portos considerados na amostra, para o período em análise. Isto sugere que os elevados investimentos feitos no sector por ambos os países, assim como as reformas estruturais empreendidas, estão a surtir algum efeito positivo. Por outro lado, não são apuradas diferenças significativas entre os níveis médios de eficiência dos portos portugueses e espanhóis. Confirma-se também a tendência de os portos maiores apresentarem maiores níveis de eficiência.

Relativamente ao porto de Leixões, que abordamos em particular neste estudo, a performance apurada é relativamente modesta. São abordadas algumas explicações possíveis para esta prestação, mas também apuradas algumas debilidades nos *inputs*, relativas a mão-de-obra e área de cais. Em função disso, são identificadas possíveis correcções a fazer no futuro,

nomeadamente no que diz respeito ao melhor aproveitamento das zonas de cais e à necessidade de reduzir pessoal. Isto, de acordo com a análise de *slacks* identificadas no modelo para o porto de Leixões, e no sentido de melhorar os níveis de eficiência.

## Referências

Abe, K. and Wilson, J.S. (2009), “Weathering the Storm: Investing in Port Infrastructure to Lower Trade Costs in East Asia”, *World Bank Policy Research Working Paper No. 4911*

APDL – Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. (2009), *Relatório e Contas 2008*, Leça da Palmeira

Banker, R.; Charnes, A. and Cooper, W. (1984), “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”, *Management Science*, vol. 30, pp. 1078-1092

Barros, C.P. and Athanassiou, M. (2004), “Efficiency in European seaports with DEA: Evidence from Greece and Portugal”, *Maritime Economics and Logistics*, vol. 6 (2), pp. 122-140

Barros, C.P. (2003), “The measurement of efficiency of Portuguese sea port authorities with DEA”, *International Journal of Transport Economics*, vol.30 (3), pp. 335-354

Charnes, A.; Cooper, W. and Rhodes, E. (1978), “Measuring the efficiency of decision making units”, *European Journal of Operations Research*, vol. 2, pp. 429-444

Clark, X.; Dollar, D. and Micco, A. (2002), “Maritime Transport Costs and Port Efficiency”, *World Bank Policy Research Working Paper No. 2781*

Cullinane K.; Ji, P. and Wang, T. (2005), “The relationship between privatization and DEA estimates of efficiency in the container port industry”, *Journal of Economics & Business*, vol. 57, pp. 433-462

Cullinane K.; Ji, P.; Song, D. and Wang, T. (2006), “The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis”, *Transportation Research Part A*, vol. 40, pp. 354-374

Díaz-Hernández, J.J., Martínez-Budría, E. and Jara-Díaz, S. (2008), “Productivity in cargo handling in Spanish ports during a period of regulatory reforms”, *Networks and Spatial Economics*, vol. 8 (2-3), pp. 287-295

Dollar, D. and Kraay A. (2001), “Trade, Growth and Poverty”, *Development Research Group, The World Bank*

European Commission (1997), “Green paper on sea ports and maritime infrastructure”, [http://aei.pitt.edu/1234/01/sea\\_ports\\_gp\\_COM\\_97\\_678.pdf](http://aei.pitt.edu/1234/01/sea_ports_gp_COM_97_678.pdf), acedido em 09 de Março de 2010

Francois, J. and Manchin, M. (2007), “Institutions, Infrastructure and Trade”, *World Bank Policy Research Working Paper No. 4152*

González, M.M. and Trujillo, L. (2007), “Reforms and infrastructure efficiency in Spain’s container ports”, *Transportation Research Part A*, vol. 42, pp. 243-257

Haralambides, H. (2002), “Competition, Excess Capacity, and the Pricing of Port Infrastructure”, *International Journal of Maritime Economics*, vol. 4, pp. 323-347

Ho, K.H.D.; Ho, M.W. and Hui, C.M.E. (2008), “Structural Dynamics in the Policy Planning of Large Infrastructure Investment under the Competitive Environment: Context of Port Throughput and Capacity”, *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 1, pp. 9-20

Hummels, D. (2007), “Transportation Costs and International Trade in the Second Era of Globalization”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 2, pp. 131-154

King Jr., N. and Hitt, G. (2006), "Dubai Ports World Sells U.S. Assets". *The Wall Street Journal*, <http://online.wsj.com/article/SB116584567567746444.html>, acedido em 11 de Março de 2010.

IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos I.P. (2009), *Relatório Consolidado do Sector Portuário 2008*, Lisboa

Limão, N. and Venables, A.J. (2001), "Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs, and Trade", *The World Bank Economic Review*, vol. 15, pp. 451-479

Martinez-Budria, E; Diaz-Armaz, R.; Navarro-Ibañez, M. and Ravelo-Mesa, T. (1999), "A study of the efficiency of Spanish Port Authorities using Data Envelopment Analysis", *International Journal of Transport Economics*, vol. 26.No.2, pp. 237-253

Nordas, H.K. and Piermartini, R.(2004), "Infrastructure and Trade", *Working Paper*, World Trade Organization – Economic Research and Statistic Division

Notteboom, B.E. (2004), "Container Shipping and Ports: an Overview", *Review of Network Economics*, vol. 3,pp. 86-106

Panayides, P.M., Maxoulis, C.N., Wang, T.-F., Ng, K.Y.A. (2009), "A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement", *Transport Reviews*, vol. 29 (2), pp. 183-206

Portugal-Perez, A. and Wilson, J.S. (2008), "Trade Costs in Africa: Barriers and Opportunities for Reform", *World Bank Policy Research Working Paper No. 4619*

Puertos del Estado (2009), *Anuario Estadístico 2008*, Madrid

Rodriguez, F. and Rodrik, D., (2000), "Trade Policy and Economic Growth: a sceptic's guide to the cross-national evidence", *CEPR Discussion Paper 2143*

Roll, Y. and Hauth, Y., (1993), “Port performance comparison applying Data Envelopment Analysis (DEA)”, *Maritime Policy & Management*, Vol.. 2, pp. 153-161

Slack, B. and Frémont, A. (2005), “Transformation of Port Terminal Operations: From the Local to the Global”, *Transport Reviews*, vol. 25, pp. 117-130

Tongzon, J. (2001), “Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis”, *Transportation Research: Part A: Policy and Practice*, vol. 35, iss. 2, pp. 107-22

Wang, T. and F., Cullinane, K. (2006), “The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management”, *Maritime Economics and Logistics*, vol. 8 (1), pp. 82-99

**Sites consultados:**

<https://www.apdl.pt>

<https://europa.eu>

<http://www.imarpor.pt>

<http://www.puertos.es/es/index.html>

## Anexos

### Anexo 1. Tabelas de dados / inputs

#### *Dados sobre Investimento Anual (2004 a 2008)*

Portos / Anos	2004	2005	2006	2007	2008
Leixões	8.208	7.374	22.418	35.741	23.100
Aveiro	26.436	6.500	8.175	5.777	4.103
Lisboa	2.076	4.267	22.515	44.437	24.759
Setúbal	3.676	6.930	7.958	2.198	1.878
Sines	9.700	3.658	16.062	7.671	3.840
A Coruna	7.200	15.500	32.900	64.200	104.600
Almeria	18.400	20.700	21.600	15.000	23.900
Avilés	12.000	17.400	12.500	9.000	18.800
Bahia de Algeciras	48.600	70.400	95.700	100.400	96.900
Bahia de Cadiz	17.800	7.800	11.100	18.100	22.700
Barcelona	151.400	213.600	238.000	184.900	171.200
Bilbao	41.000	52.400	35.200	22.100	59.100
Cartagena	26.300	20.700	26.100	11.700	16.500
Castellón	27.800	19.300	17.300	19.800	22.200
Gijón	23.800	53.600	126.800	192.800	201.000
Huelva	26.400	8.900	19.100	28.200	16.400
Málaga	9.500	10.400	9.300	16.500	19.200
Pasajes	2.800	6.000	5.500	2.100	1.600
Santander	19.100	8.700	8.300	5.000	13.100
Sevilla	2.400	19.500	37.800	34.600	62.500
Tarragona	21.100	27.100	25.300	31.400	36.500
Valência	68.000	108.700	188.300	131.800	182.800
Vigo	36.800	16.000	18.300	15.100	26.000

*Valores em milhares de euros.*

#### *Dados sobre comprimento de cais de carga acostáveis (2004 a 2008)*

Portos / Anos	2004	2005	2006	2007	2008
Leixões	3.925	3.925	3.925	3.925	3.925
Aveiro	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Lisboa	3.779	3.779	3.779	3.779	3.779
Setúbal	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802
Sines	3.186	3.186	3.186	3.186	3.186
A Coruna	5.009	5.009	5.009	5.009	7.226
Almeria	2.842	1.530	2.292	2.292	3.314
Avilés	2.967	2.967	2.967	3.577	3.030

<b>Bahia de Algeciras</b>	9.810	9.785	9.529	9.529	16.649
<b>Bahia de Cadiz</b>	6.903	6.903	6.903	6.903	6.319
<b>Barcelona</b>	15.932	15.687	14.722	14.722	14.149
<b>Bilbao</b>	16.060	16.377	15.051	15.051	18.077
<b>Cartagena</b>	8.393	8.393	9.298	9.298	11.027
<b>Castellón</b>	3.937	3.937	6.220	7.004	7.126
<b>Gijon</b>	5.569	5.569	5.595	5.595	5.595
<b>Huelva</b>	5.765	6.200	6.200	6.200	5.510
<b>Málaga</b>	4.057	4.057	4.057	4.057	3.859
<b>Pasajes</b>	3.761	3.883	3.549	3.393	3.765
<b>Santander</b>	6.021	6.021	6.021	6.021	6.021
<b>Sevilla</b>	4.128	4.128	4.128	4.128	4.055
<b>Tarragona</b>	10.109	11.407	11.407	11.177	14.122
<b>Valência</b>	12.218	12.218	11.155	11.155	19.777
<b>Vigo</b>	4.912	4.912	5.028	5.028	5.028

*Valores em metros*

*Dados sobre mão-de-obra (2004 a 2008)*

<b>Portos / Anos</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Leixões</b>	224	229	228	227	224
<b>Aveiro</b>	124	124	122	122	120
<b>Lisboa</b>	322	338	348	350	349
<b>Setúbal</b>	197	199	196	190	192
<b>Sines</b>	238	240	241	241	217
<b>A Coruna</b>	165	148	151	152	157
<b>Almeria</b>	136	109	114	121	124
<b>Avilés</b>	92	95	88	89	91
<b>Bahia de Algeciras</b>	294	304	298	302	294
<b>Bahia de Cadiz</b>	184	189	188	187	188
<b>Barcelona</b>	489	486	509	508	504
<b>Bilbao</b>	312	250	254	254	255
<b>Cartagena</b>	162	163	162	162	164
<b>Castellón</b>	84	89	95	106	116
<b>Gijon</b>	181	181	180	180	184
<b>Huelva</b>	180	186	178	189	189
<b>Málaga</b>	157	164	168	163	163
<b>Pasajes</b>	160	158	156	149	141
<b>Santander</b>	166	170	166	156	159
<b>Sevilla</b>	160	156	153	152	146
<b>Tarragona</b>	230	231	223	226	222
<b>Valência</b>	338	357	366	376	376
<b>Vigo</b>	189	195	200	202	220

*Valores em número de trabalhadores da Autoridade Portuária.*

## Anexo 2. Tabelas de dados / outputs

### *Dados sobre carga movimentada / Granel Sólido (2004 a 2008)*

Portos / Anos	2004	2005	2006	2007	2008
Leixões	2.378	2.302	2.150	2.106	2.182
Aveiro	1.071	1.416	1.159	1.307	1.370
Lisboa	4.753	5.203	5.056	5.606	5.328
Setúbal	3.092	3.224	3.172	3.696	3.145
Sines	5.416	5.802	6.180	4.962	4.354
A Coruna	4.442	4.436	4.096	4.141	3.290
Almeria	5.803	6.307	5.965	6.065	4.907
Avilés	3.008	3.083	3.615	3.451	3.115
Bahía de Algeciras	2.773	2.647	2.708	2.680	1.589
Bahia de Cadiz	2.223	2.557	2.699	4.406	2.118
Barcelona	3.468	4.052	4.108	3.870	3.506
Bilbao	5.013	4.261	5.524	5.832	5.266
Cartagena	3.854	5.080	5.173	5.371	4.629
Castellón	2.631	3.294	3.591	3.903	4.017
Gijon	18.255	19.635	18.298	18.305	16.870
Huelva	6.341	7.513	7.394	7.604	6.525
Málaga	1.784	2.100	1.953	1.604	1.343
Pasajes	3.494	3.281	3.248	2.778	2.351
Santander	4.516	5.140	4.165	4.375	3.732
Sevilla	2.452	2.789	2.828	2.344	2.344
Tarragona	10.650	11.903	11.238	13.626	12.421
Valência	5.447	6.361	7.148	7.323	5.137
Vigo	686	693	702	632	458

*Valores em milhares de toneladas.*

### *Dados sobre carga movimentada / Granel Líquido (2004 a 2008)*

Portos / Anos	2004	2005	2006	2007	2008
Leixões	7.298	7.713	7.404	7.643	8.142
Aveiro	608	536	535	564	629
Lisboa	1.276	1.609	1.392	1.346	1.558
Setúbal	1.133	1.717	1.092	955	953
Sines	16.765	18.553	19.506	19.322	17.780
A Coruna	7.331	8.534	8.205	8.361	7.455
Almeria	8	9	7	8	3
Avilés	744	740	814	609	535

<b>Bahia de Algeciras</b>	21.939	21.447	20.263	19.514	20.466
<b>Bahia de Cadiz</b>	70	108	74	78	174
<b>Barcelona</b>	11.071	12.531	10.536	10.991	12.105
<b>Bilbao</b>	18.599	19.685	22.290	22.682	23.057
<b>Cartagena</b>	18.758	20.848	19.349	17.532	20.110
<b>Castellón</b>	7.790	8.949	8.120	7.354	7.761
<b>Gijon</b>	1.324	1.418	1.356	1.470	1.432
<b>Huelva</b>	11.295	12.927	13.381	13.463	13.646
<b>Málaga</b>	107	76	66	109	116
<b>Pasajes</b>	100	0	0	0	0
<b>Santander</b>	341	278	426	424	342
<b>Sevilla</b>	389	364	357	325	229
<b>Tarragona</b>	18.057	17.907	18.646	20.595	19.017
<b>Valência</b>	1.675	1.380	4.356	5.543	5.969
<b>Vigo</b>	89	65	89	82	58

*Valores em milhares de toneladas.*

*Dados sobre carga movimentada / Carga Geral (2004 a 2008)*

<b>Portos / Anos</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Leixões</b>	4.028	4.035	4.462	5.199	4.375
<b>Aveiro</b>	1.455	1.377	1.655	1.401	1.466
<b>Lisboa</b>	5.755	5.610	5.740	6.207	4.904
<b>Setúbal</b>	2.297	1.701	1.940	2.183	1.979
<b>Sines</b>	295	687	1.510	2.015	2.535
<b>A Coruna</b>	857	1.015	1.051	1.375	1.684
<b>Almeria</b>	508	536	576	660	701
<b>Avilés</b>	1.258	1.126	1.488	1.486	1.235
<b>Bahia de Algeciras</b>	36.582	39.468	43.347	47.185	47.518
<b>Bahia de Cadiz</b>	2.888	3.037	2.987	2.659	1.589
<b>Barcelona</b>	24.785	27.254	31.762	35.185	34.934
<b>Bilbao</b>	8.894	9.292	9.394	9.908	9.657
<b>Cartagena</b>	625	840	999	1.036	910
<b>Castellón</b>	977	1.130	1.546	1.829	1.752
<b>Gijon</b>	269	489	601	752	901
<b>Huelva</b>	937	466	684	712	450
<b>Málaga</b>	848	2.488	4.050	4.538	3.162
<b>Pasajes</b>	2.085	2.079	2.203	2.246	2.374
<b>Santander</b>	1.057	1.219	1.264	1.387	1.365
<b>Sevilla</b>	1.663	1.704	2.095	2.049	2.012
<b>Tarragona</b>	933	1.176	1.444	1.699	1.531
<b>Valência</b>	30.368	33.121	35.782	40.388	48.320
<b>Vigo</b>	3.457	3.495	3.933	4.316	4.102

*Valores em milhares de toneladas.*