



INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS DO PORTO / TERMINAL DE CONTENTORES NO SEU DESEMPENHO

Vítor Manuel dos Ramos Caldeirinha

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em Gestão
Especialidade: Gestão Portuária

ORIENTADORES : *Professor Doutor José Augusto de Jesus Felício*
Professora Doutora Andreia Teixeira Marques Dionísio

Esta tese inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri

ÉVORA, AGOSTO 2014



Epígrafe

Pelos portos se vai ao mundo, pelos portos vem o mundo.

Os portos são elos eficientes e competitivos da cadeia logística global impulsionadores das exportações, emprego e desenvolvimento do País.

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu pai José Manuel Caldeirinha, já falecido, à minha mãe Maria de Lourdes Ramos Costas, à minha esposa Sandra Maria Ramos Lopes e aos meus filhos gêmeos Pedro e Diogo Caldeirinha.

Agradecimentos

Agradeço toda a ajuda essencial a este trabalho do Professor J. Augusto Felício (ISEG), da Professora Andreia Dionísio (UÉ), da Dra. Joana Coelho (APSS), do Dr. Ricardo Rodrigues (CEGE), da Sra. Maria José Fidalgo (APSS). Agradeço ainda à APSS, Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra e ao seu Conselho de Administração, Engº Gouveia Lopes por ter permitido dispensar algum tempo ao prosseguimento deste projeto. Agradeço ao Professor Eduard Rodés da Escola Europeia de Shortsea Shipping o apoio ao inquérito. Finalmente, agradeço a ajuda de todos os profissionais do setor portuário em Portugal e Espanha que responderam aos inquéritos e apoiaram a análise da tese.

Resumo

Com o presente trabalho de investigação pretende-se determinar o impacto das características do porto e características do terminal de contentores no desempenho do terminal de contentores. Como aumentar o nível de desempenho de um terminal de contentores e explicar o seu sucesso? Os objetivos são analisar a influência da localização do porto (“position-port”), infraestruturas do porto (“hard-port”) e serviços do porto (“soft-port”) no desempenho do terminal e avaliar o efeito das infraestruturas do terminal (“hard-terminal”) e serviços do terminal (“soft-terminal”) no desempenho do terminal. São utilizadas as metodologias DEA – “data envelopment analysis” -, análise de componentes principais, regressão linear e modelo de equações estruturais (SEM). A amostra com 205 observações relativa aos terminais de contentores ibéricos e europeus foi recolhida através de dois inquéritos recorrendo a informação quantitativa e qualitativa de características do porto e terminais. Os resultados verificam a relação entre o desempenho do terminal e diversas variáveis que caracterizam o terminal e o porto e não permitem rejeitar o efeito da localização (“position-port”), infraestruturas do porto (“hard-port”), infraestruturas do terminal (“hard-terminal”), serviços do porto (“soft-port”) e serviços do terminal (“soft-terminal”) no desempenho dos terminais de contentores.

Palavras-chave: contentores, terminais, portos, desempenho, factores de caracterização

The impact of the characteristics of the port/container terminal in the performance

Abstract

The present research work aims to determine the impact of the characteristics of the port and the container terminal in the performance of the container terminal. How to increase the performance level of a container terminal and explain its success? The objectives are to analyze the influence of the location of the port (position-port), the port infrastructure (hard-port) and port services (soft-port) in terminal performance and evaluate the effect of the terminal infrastructure (hard-terminal) and terminal services (soft-terminal) in terminal performance. Data envelopment analysis (DEA), factor analysis, linear regression and structural equation modeling (SEM) methodologies are used. The sample with 205 observations on the Iberian and European container terminals was collected through two surveys using quantitative and qualitative information on characteristics of the port and terminals. The results verify the relationship between the performance of the terminal and various variables characterizing the terminal and the port and confirm the effect of the location (position-port), port infrastructure (hard-port), terminal infrastructure (hard-terminal), port services (soft-port) and terminal services (soft-terminal) in the performance of container terminals.

Keywords: container terminals, ports, performance, characterization factors

Abreviaturas e glossário

AB ou “gross tonnage”	Arqueação Bruta ou capacidade de transporte bruta do navio em toneladas;
AMOS	Software do SPSS, “Analysis of Moment Structures” de aplicação do SEM;
AP	Autoridade Portuária;
BCC	Aplicação DEA com “variable returns to scale”;
BOT	Modelo de concessão “build operate and transfer”;
Calado	Profundidade máxima atingida pelo navio com carga completa;
Canal de acesso	Zona portuária subaquática escavada pelo homem para permitir a passagem de navios;
Carga a granel	Carga acondicionada em grande quantidade não unitizada, líquida ou sólida, transportada em navios tanque ou graneleiros;
Carga geral	Carga acondicionada sob a forma unitizada, incluindo contentores, veículos, paletes, big bags e outra carga ligada em unidades (diferente de granel);
Carga lolo	Carga movimentada no porto de forma vertical, com utilização de guias de cais de elevação da carga;
Carga rolo	Carga movimentada no porto de forma horizontal através de rodado, sem utilização de guias de cais de elevação vertical da carga;
CCR	Aplicação DEA com “constant returns to scale” ;
CEU	“Car equivalent unit”;
DEA	“Data envelopment analysis”;
DMU	“Decision making unit” no modelo DEA;
ERP	“Enterprise resource planning”;
ESPO	“European sea ports organisation”;
Feeder	Navio pequeno de distribuição regional a partir de motherships;

FEU	“Forty-foot equivalent unit“ ou contentor com quarenta pés;
Foreland	Área marítima de influência do porto, incluindo os hinterlands terrestres dos portos de origem e destino das cargas que movimentam;
Frete	Preço do serviço de transporte da carga;
Fundos do porto	Profundidade máxima dos canais de acesso ao zero hidrográfico, que permite a entrada de navios;
Grua de cais	Grua de movimentação da carga entre o navio e o terminal;
Grua de parque	Grua de movimentação da carga no parque e deste para o camião, comboio ou para o cais;
Hinterland do porto	Área terrestre de influência do porto, incluindo as zonas de origem e destino das cargas que movimentam;
Hub	Porto principal escalado por navios motherships;
JIT	“Just-in-time”;
KMO	“Kaiser-Meyer-Olkin”;
Landlord-Port	Sistema de gestão portuária baseado na concessão da operação dos terminais portuários a empresas privadas;
Serviço de linha regular	Sistema de organização de navios de contentores e viaturas, que inclui a definição prévia de itinerários entre portos, fretes e horários;
Motherships	Navio principal de linha intercontinental que utiliza navios feeder mais pequenos para a distribuição regional;
Pórtico ou “grantry crane”	Grua de cais especializada na movimentação de contentores;
SEM	“Structural equation modelling”;
SCM	“Supply chain management”;
Shortsea-shipping	Tráfego intraeuropeu ou de curta distância;
Slots	Áreas dos navios reservadas à colocação de contentores;
SPSS	“Statistical Package for the Social Sciences”;
SSS	“Shortsea-shipping”;
TEU	“Twenty-foot equivalent unit” ou contentor com vinte pés;
TFP	“Total factor productivity”;
Tramping	Mercado do shipping não regular dedicado ao transporte de graneis e carga fracionada à viagem ou por determinado tempo;

Transshipment	Operação de transbordo ou baldeação da carga de um navio para outro, passando por terra, envolvendo habitualmente um navio mothership de linha intercontinental e um navio alimentador feeder de linha regional;
VTS	“Vessel Traffic System”;

(Nota – tese redigida ao abrigo do novo acordo ortográfico)

Índice geral

1	Introdução.....	15
1.1	Enquadramento geral dos portos e terminais de contentores	16
1.2	Enquadramento teórico.....	29
1.3	Lacunas da investigação	33
1.4	Propósito e objetivos do estudo e metodologia estatística	36
2	Revisão da literatura	37
2.1	Multidimensionalidade dos portos e constructos	44
2.2	“Position-port” ou localização do porto	47
2.3	“Hard-port” ou infraestruturas do porto	55
2.4	“Soft-port” ou serviço do porto	61
2.5	“Hard-terminal” ou infraestrutura do terminal	65
2.6	“Softsea-terminal” ou serviço marítimo do terminal.....	70
2.7	“Softlogis-terminal” ou serviço na cadeia logística	75
2.8	“Softorg-terminal” ou organização do terminal	87
2.9	Desempenho do terminal de contentores.....	92
3	Modelo de investigação e hipóteses de trabalho	97
3.1	Modelo de investigação e hipóteses de trabalho	97
3.2	Constructos e variáveis observadas	104
4	Metodologias estatísticas.....	106
4.1	Escalas e amostra.....	107
4.2	Técnicas estatísticas.....	118
5	Resultados.....	131
5.1	Primeiro inquérito (pré-teste) – percepção dos utilizadores do terminal.....	132
5.2	Segundo inquérito ou principal – Portugal e Espanha.....	157
5.3	Segundo Inquérito – Europa	180
5.4	Análise dos Resultados	195
5.5	Consolidação dos resultados.....	205
6	Discussão.....	211
7	Conclusões.....	218
8	Contribuições, limitações e trabalhos futuros.....	222
	Bibliografia	225
	Apêndices.....	235

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Constructos, variáveis observadas e autores.....	104
Tabela 2 – Escalas do 1º inquérito.....	108
Tabela 3 - Escalas do 2º inquérito	112
Tabela 4 - Amostra do 1º Inquérito.....	115
Tabela 5 - Amostra do 2º inquérito (Portugal e Espanha).....	116
Tabela 6 - Amostra do 2º inquérito (Europa)	117
Tabela 7 - Escala de valores de KMO	126
Tabela 8 – Estatística descritiva, 1º inquérito.....	135
Tabela 9 – KMO, 1º inquérito, PCA, variáveis endógenas	136
Tabela 10 - Rotated Factor Matrix, 1º inquérito, PCA/varimax, variáveis endógenas	136
Tabela 11 - KMO, 1º inquérito, PCA, variáveis exógenas.....	137
Tabela 12 - Rotated Factor Matrix, 1º inquérito, PCA/varimax, variáveis exógenas	138
Tabela 13 – Estatística descrita das variáveis latentes, 1º inquérito.....	140
Tabela 14 – Regressão de Eficiência, 1º inquérito (OLS).....	141
Tabela 15 - Regressão de Satisfação do Cliente, 1º inquérito, robusta (OLS)	142
Tabela 16 - Regressão de Atividade, 1º inquérito, robusta (OLS)	143
Tabela 17 – Consistência das latentes, modelo de medida, 1º inquérito	147
Tabela 18– Consistência das latentes, modelo de medida.....	154
Tabela 19 – Variável endógena DEA, 2º inquérito, Portugal e Espanha	158
Tabela 20 – Estatística Descritiva, 2º inquérito, Portugal e Espanha.....	161
Tabela 21 – KMO, 2º inquérito, Portugal e Espanha, PCA, variáveis endógenas	162
Tabela 22 - Rotated factor Matrix, 2º inq., PT e ES, PCA/Varimax, variáveis endógenas....	163
Tabela 23 - KMO, 2º inquérito, Portugal e Espanha, PCA, variáveis exógenas.....	163
Tabela 24 - Rotated Factor Matrix, 2º inq., PT e ES, PCA/varimax, variáveis exógenas.....	165
Tabela 25 – Estatística descrita, 2º inquérito, Portugal e Espanha (OLS).....	167
Tabela 26 – Regressão satisfação do cliente, 2º inquérito, Portugal e Espanha(OLS).....	168
Tabela 27 - Regressão de satisfação do cliente, 2º inq., PT e ES, com potencias(OLS).....	169
Tabela 28 – Regressão de atividade, 2º inquérito, Portugal e Espanha robusta (OLS).....	170
Tabela 29 – AVE e correlação entre latentes, modelo de medida, 2º inq., PT e ES	174
Tabela 30 – Variável endógena DEA, 2º inquérito, Europa.....	180
Tabela 31 - Estatística Descritiva, 2º inquérito, Europa.....	183
Tabela 32 – KMO, 2º inquérito, Europa, PCA, variáveis endógenas.....	184
Tabela 33 - Rotated Factor Matrix, 2º inquérito, Europa, PCA/varimax, var. endógenas	185
Tabela 34 - KMO, 2º inquérito, Europa, PCA, variáveis exógenas	185
Tabela 35 - Rotated Factor Matrix, 2º inq., Europa, PCA/varimax, variáveis exógenas	187
Tabela 36 – Estatística descrita das variáveis latentes, 2º inquérito, Europa	188
Tabela 37 – Regressão de satisfação do cliente, 2º inquérito, Europa	190
Tabela 38 – Regressão de atividade, 2º inquérito, Europa	191
Tabela 39 – Resultados para o constructo eficiência.....	206
Tabela 40 – Resultados para o constructo satisfação do cliente.....	208
Tabela 41 – Resultados para o constructo atividade.....	209

Índice de Figuras

Figura 1 - Principais rotas do tráfego marítimo de contentores e portos.....	18
Figura 2 - Crescimento do transporte marítimo de contentores no mundo	21
Figura 3 - Crescimento do transporte marítimo mundial	21
Figura 4 - Alargamento do Canal do Panamá.....	25
Figura 5 - Alianças no transporte marítimo de contentores global.....	26
Figura 6 - Integração da logística terrestre pelo operador marítimo	27
Figura 7 - “hinterland” dos portos do norte da Europa.....	52
Figura 8 - “hinterland” dos portos europeus por regiões de portos	52
Figura 9 - Localização e “hinterland” dos portos europeus	53
Figura 10 - “hubs” intermédios do Mediterrâneo	53
Figura 11 - Modelo de investigação	98
Figura 12 – Sequência dos inquéritos.....	109
Figura 13 – Distribuição geográfica dos portos europeus observados no inquérito.....	117
Figura 14 - Modelo DEA CCR e BCC	121
Figura 15 - Produtividade e eficiência.....	122
Figura 16 – Gráfico de frequências pela escala de Likert(5), 1º inquérito	134
Figura 17 – Path analysis do 1º inquérito (estimativas estandardizadas)	145
Figura 18 - Modelo estrutural reflexivo, 1º inquérito.....	150
Figura 19 - Modelo estrutural reflexivo simplificado, 1º inquérito.....	151
Figura 20 - Modelo formativo, 1º inquérito	152
Figura 21 – Modelo final ajustado para o Desempenho, 1º inquérito	153
Figura 22 – Modelo SEM final com Desempenho do terminal de contentores	156
Figura 23 – Gráfico de frequências para Likert(7), segundo inquérito	160
Figura 24 – Path Analysis do 2º inq., Portugal e Espanha (estimativas estandardizadas)	171
Figura 25 – Path Analysis da Atividade, 2º Inquérito, Portugal e Espanha	172
Figura 26 - Modelo estrutural, 2º inquérito, Portugal e Espanha	176
Figura 27 - Modelo estrutural reflexivo, com menos variáveis observ., 2º inq.o, PT e ES ...	177
Figura 28 - Modelo formativo, 2º inquérito, Portugal e Espanha.....	179
Figura 29 - Modelo ajustado para o Desempenho, 2º inquérito, Portugal e Espanha	179
Figura 30 - Gráfico de frequências com Likert(7), segundo inquérito, Europa	182
Figura 31 – Path analysis do 2º inquérito, Europa (estimativas estandardizadas)	192
Figura 32 – Path analysis da atividade, 2º Inquérito, Europa.....	193
Figura 33 – Modelo Formativo, 2º inquérito, Europa	194
Figura 34 – Modelo simplificado dos resultados do 2º inquérito.....	210

Índice de Apêndices

Apêndice 1 - Primeiro inquérito (Portugal e Espanha).....	236
Apêndice 2 - Segundo Inquérito, realizado em Portugal, Espanha e portos da Europa	242
Apêndice 3 – Correlação entre as variáveis no 1º inquérito	246
Apêndice 4 – Total Variance Explained, 1º inquérito, PCA, variáveis endógenas.....	247
Apêndice 5 – Total Variance Explained, 1º inquérito, PCA, variáveis exógenas	248
Apêndice 6 - Correlação entre as variáveis no 2º inquérito, Portugal e Espanha.....	249
Apêndice 7 - Médias dos terminais, 2º inquérito, Portugal e Espanha.....	250
Apêndice 8 - Médias de Portugal e Espanha, 2º inquérito	253
Apêndice 9 – Variância explicada, PCA, Varimax, 2º inq., PT e ES, variáveis endógenas ..	254
Apêndice 10 - Variância explicada, PCA, Varimax, 2º inq., PT e ES, variáveis exógenas ...	255
Apêndice 11 - Correlação entre as variáveis no 2º inquérito, Europa	256
Apêndice 12 – Médias por porto, 2º inquérito, Europa	257
Apêndice 13 – Médias por países, 2º inquérito, Europa.....	260
Apêndice 14 – Variância explicada, análise fact.PCA varimax, 2ºinq., Europa, var.endog. .	262
Apêndice 15 - Variância explicada, análise fact.PCA varimax, 2ºinq., Europa, var.exóg.....	263

1 Introdução

A presente tese está dividida nas seguintes partes: introdução, revisão da literatura, modelo de investigação e hipóteses de trabalho, inquéritos e técnicas estatísticas, resultados, discussão dos resultados, conclusões e implicações e trabalhos futuros.

Neste capítulo é referido o enquadramento geral do tema dos portos e dos terminais de contentores, o enquadramento teórico do estudo com reporte a trabalhos recentes, as lacunas da investigação e o propósito, objetivos do estudo e metodologia.

1.1 Enquadramento geral dos portos e terminais de contentores

Ao transporte marítimo associa-se, em geral, a atividade do transporte por mar e a atividade realizada nos portos, sendo expectável que tenha papel cada vez mais relevante no futuro dos transportes e na economia mundial, por força das grandes alterações tecnológicas e do impacto das políticas dos Estados ao promover um sistema de transportes mais sustentável e mais eficiente. A relevância económica dos portos decorre do facto de 90% do comércio exterior dos países ser realizado por via marítima (UNCTAD, 2011). Por exemplo, a grande maioria do comércio internacional da União Europeia utiliza a via marítima, pelo facto da grande península europeia estar rodeada pelo mar. Os portos constituem assim uma das principais forças da economia, alvo da política de transportes da União Europeia com vista a promover a coesão económica.

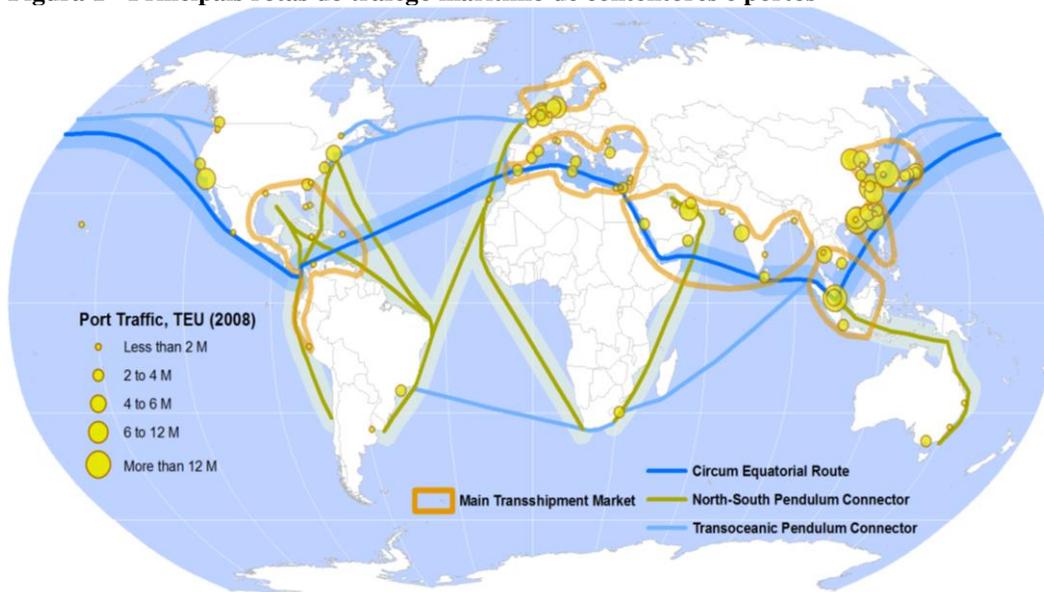
O transporte marítimo assegura também grande parte do volume do comércio mundial, verificando-se um processo continuado de reorganização da rede global do transporte marítimo, com a criação de portos intermédios de “transshipment” nas rotas principais e de linhas alimentadoras nas ligações secundárias. Com a globalização, os portos possuem papel importante no desenvolvimento do comércio nacional e internacional dos países, fundamental para o desenvolvimento sustentado da economia (Gaur, 2005). Por um lado, desempenham um papel aglutinador para o desenvolvimento regional e nacional, atraindo investimentos e negócios para a sua área de influência e, por outro, um papel na ligação direta com outras economias a nível mundial, permitindo a exportação e a importação de bens a custos baixos.

Os portos são estruturas dinâmicas com importante papel na gestão das cadeias logísticas como pontos de interconexão entre modos de transporte, mas, também, cada vez mais, como elos da cadeia de abastecimento, sendo-lhes exigido assegurar o movimento do navio e da carga. Além disso, que esse movimento seja realizado com eficiência e rapidez, de forma fiável, com valor acrescentado, e de acordo com as especificações da cadeia de transporte. A essência dos portos marítimos é, no fundo, ligar as redes marítimas com as redes terrestres. Nas últimas décadas, as tendências de crescente contentorização, de ganhos de eficiência através do recurso às economias de escala e de integração das empresas de transporte marítimo, têm vindo a ter impacto económico sobre os portos, nos aspetos da qualidade do serviço e frequência das linhas marítimas (Notteboom, 2004), resultando na elevada competição pelos tráfegos e pelas cadeias logísticas.

Por outro lado, os operadores marítimos mundiais estão a alterar a sua posição em vários portos e escalas, ao escolherem portos “hub” principais dotados de maior integração espacial das linhas de transporte (Ducruet et al., 2010), levando também a crescente competição entre portos. No fundo, tem-se verificado a tendência no transporte marítimo para a racionalização da rede de cobertura geográfica do transporte e das linhas, resultantes da estratégia de criação de portos “hub” intermédios de transshipment.

Estas tendências são verificadas em diversas análises, por exemplo, através do estudo da geografia dos portos e da evolução da hierarquia dos portos “hub”. No entanto, o posicionamento do porto na hierarquia das redes marítimas não pode ser explicado apenas através do estudo da componente marítima, mas deve ter em consideração vários outros elementos, designadamente a integração nas cadeias terrestres. As redes marítimas são influenciadas pelos padrões do comércio e do transporte, enquanto aos portos acresce a importância da região onde se localizam os sistemas logísticos que integram, a distância a outros portos e as acessibilidades rodoferroviárias. Esta dinâmica geográfica depende da região onde se localiza o porto. Por exemplo, as regiões das Caraíbas e do Mediterrâneo tornaram-se zonas de portos “hub” intermediários com os restantes portos e regiões do Atlântico devido à sua localização (Figura 1). Na Europa, são importantes as tendências de concentração do tráfego no Norte da Europa e no Mediterrâneo em “hub” intermédios (Notteboom, 2006), seja por proximidade com a procura concentrada do centro da Europa, seja por proximidade com o grande eixo marítimo Ásia-Europa e “round-the-world”, influenciando de forma determinante o sucesso dos portos.

Figura 1 - Principais rotas do tráfego marítimo de contentores e portos



Fonte: Rodrigue, 2010

Já no Atlântico, o principal problema da estratégia dos armadores reside na organização dos serviços de linha através da racionalização da ligação intercontinental, para servirem melhor África e a América do Sul, onde ocorrem as maiores taxas de crescimento do comércio marítimo, em especial, do comércio Ásia-África-América Latina. Muitas linhas marítimas diretas entre Europa e costa leste dos EUA têm sido redirecionadas para o transbordo nos portos das Caraíbas, o que se relaciona com o sucesso dos portos “hub” e com o impacto do crescimento do comércio a Sul na deslocação do centro de gravidade do oceano Atlântico, de Norte para Sul. Algumas linhas principais de transporte têm sido desviadas do Canal do Suez para a rota do Cabo da Boa Esperança, caso da CMA-CGM, em especial do comércio Ásia-África-América do Sul. Em breve, é expectável algum desvio de tráfego Ásia-Europa-EUA para o canal do Panamá, com reforço do papel dos portos “hub” das Caraíbas, podendo Sines ter um papel relevante nesta reorganização das ligações marítimas (Rodrigue, 2010).

Tradicionalmente os portos eram vistos como locais onde cargas e passageiros se transferiam do navio para terra ou de terra para o navio (Winkelmans, 2003; Goss, 1990), sem qualquer outro valor acrescentado e sem que se vislumbrasse a sua integração nas cadeias logísticas de abastecimento.

O porto oferece um cabaz de produtos ou serviços, em local dotado com infraestruturas e meios e assegura a prestação de serviços ao navio e à carga, aos quais acrescenta valor. Os portos modernos passaram a ser, também, locais onde se cruzam cadeias logísticas, nos quais, ou junto aos quais, as mercadorias sofrem diversos processos de alteração, de forma ou de conteúdo, aproveitando a proximidade ou a sua estadia em trânsito por mar ou terra para outros lugares (Estrada, 2007).

O porto desempenha um papel importante para os importadores e exportadores e para todos quantos dependem das atividades industriais e comerciais que se localizam no seu “hinterland” e que aproveitam as suas ligações marítimas (Estrada, 2007), sendo fundamental que o faça de forma a cumprir as necessidades dos seus utilizadores ou clientes, com o melhor nível de desempenho.

Os terminais de contentores são importante interface do transporte contentorizado de mercadorias de elevado valor, cada vez mais utilizados para acrescentar valor às cargas recorrendo a operações de preparação para o consumo, tendência que se reflecte crescentemente na competição entre portos. Um porto marítimo refere-se a um local de trânsito, das cargas e mercadorias ou pessoas se deslocam de e para o mar. Como tal, os portos são pontos de contato entre a terra e os espaços marítimos, “nós” onde o oceano e as linhas de transporte terrestre se encontram e se entrelaçam, ou locais de convergência (Hayuth, 1985), cada vez mais integrados nas cadeias logísticas.

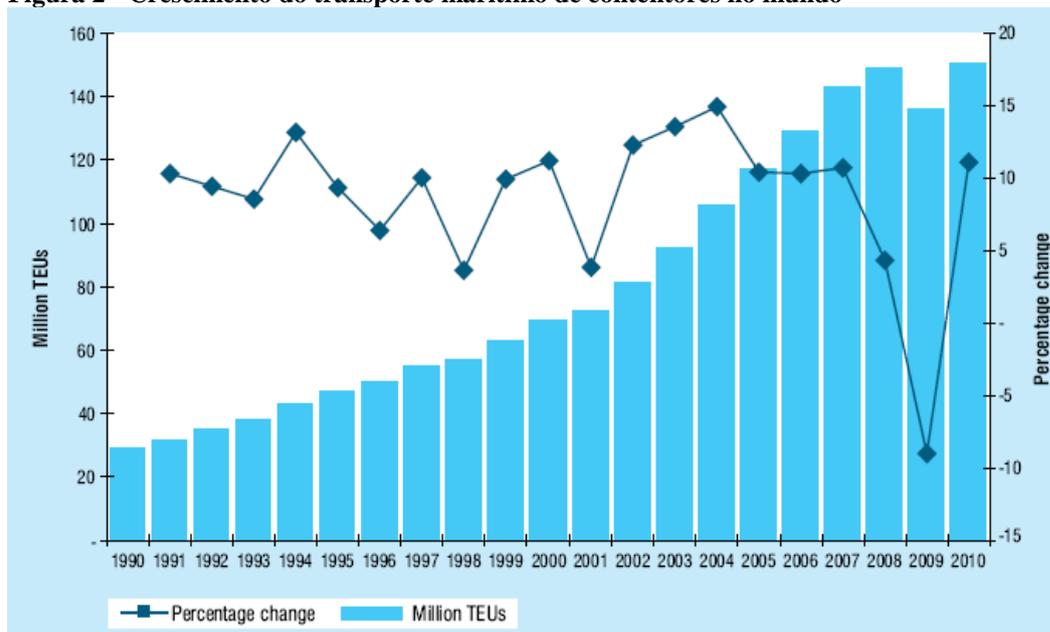
Os portos são parte de um sistema logístico maior. O conceito “foreland” -porto-hinterland acentua os laços do porto na ligação à componente marítima e terrestre. Ou seja, os portos são mais do que simples infraestruturas, por serem elementos complexos da cadeia logística, dotados de meios humanos, organização, sistemas de informação e ligações a redes internacionais que influenciam os seus resultados e o nível de competitividade. A atual expansão do comércio global exige maior eficiência aos portos marítimos, no seio das cadeias marítimas e terrestres, o que leva à crescente concorrência e à maior preocupação com os factores que determinam o desempenho de um porto. Sendo os portos marítimos pontos críticos no comércio, as autoridades portuárias e os decisores têm demonstrado forte interesse numa gestão portuária eficiente, o que é reforçado pelo facto de enfrentarem intensa e crescente concorrência (Notteboom & Rodrigue, 2009).

Neste contexto de concorrência entre portos, ganha importância o conceito de desempenho. O desempenho do porto não pode ser apenas medido pela rapidez na descarga ou carga de mercadorias, por serem múltiplas as variáveis de medida, já que os portos são uma realidade multidimensional. Para compreender o desempenho do porto é necessário perceber o que é o produto portuário. O produto portuário refere-se ao conjunto complexo de serviços garantidos ou prestados por diversas entidades e empresas em infraestruturas especiais, que se articulam em sistemas na comunidade portuária, de onde resulta complexidade que dificulta a compreensão dos fenómenos e a sua medição. O desempenho do porto é assim uma realidade multivariada (Bichou, 2007). Cada porto é um ente orgânico com determinadas características físicas, uma história e uma cultura, dotado de especializações de difícil comparação sem se compreender bem as diferenças, os diversos serviços que compõem o seu produto e os vários tipos portos.

Novas funções do terminal de contentores

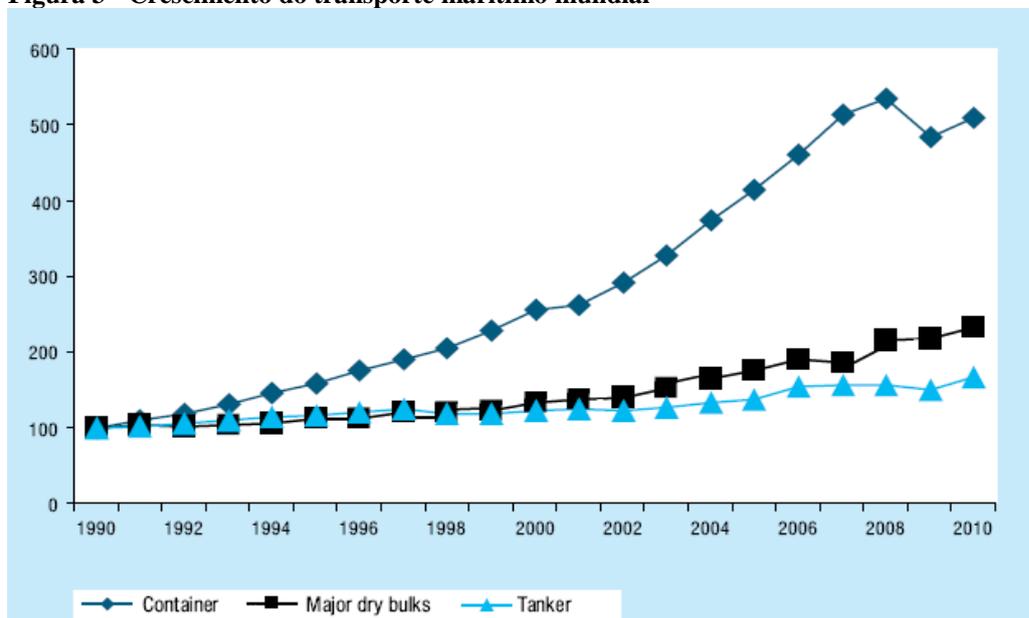
Do ponto de vista macro, para avaliar as tendências futuras do transporte de cargas é necessário ter em consideração as questões económicas, a economia global e a evolução do PIB com vista a prever os fluxos de contentores marítimos ou a explicar o sucesso de uns portos e o insucesso de outros. Conforme se pode verificar na figura 2, nas últimas décadas o crescimento do tráfego mundial de contentores tem rondado os 10% (Drewry, 2011), ritmo considerado muito elevado (Figura 3). Reflete, para além do crescimento económico mundial, questões como o aumento dos volumes da carga *versus* peso da carga, o aumento do valor da carga por tonelada, o aumento do movimento de componentes intermédios na cadeia de produção, a maior distância das zonas de produção ou deslocalização da produção, a contentorização de carga que não era tradicionalmente contentorizada, como é o caso dos graneis e da carga geral fracionada.

Figura 2 - Crescimento do transporte marítimo de contentores no mundo



Fonte: UNCTAD, 2011

Figura 3 - Crescimento do transporte marítimo mundial



Fonte: UNCTAD, 2011

Mas, até quando se manterão estas tendências de crescimento? Nos últimos anos, tem-se verificado crescente volatilidade dos movimentos de contentores devido à natureza também

volátil do ambiente macroeconómico e aos efeitos da turbulência dos mercados financeiros sobre a economia. O impacto da China na economia global e nos fluxos de comércio tem sido subestimado, levando à desindustrialização da América do Norte e da Europa, com a deslocalização e a re-industrialização da Ásia-Pacífico, com impacto no comércio marítimo, mas também nos fluxos financeiros e no rendimento disponível para o consumo. A deslocação dos fluxos de comércio criou um conjunto de desafios para o transporte de mercadorias, aumentando os volumes e as distâncias, colocando novos problemas, como, por exemplo, o reposicionamento dos contentores vazios, o retorno em vazio e o cruzamento de contentores. O sistema de transporte marítimo tornou-se mais do que apenas um meio de ligação da produção aos centros de consumo, por ser cada vez mais associado ao *pipeline* logístico, integrando-se nas redes de logística complexa e nas cadeias de abastecimento industrial e comercial (Coe *et al*, 2004).

Esta tendência levou à criação de centros logísticos intermédios de distribuição de contentores e cargas, seja no transporte marítimo, seja no transporte terrestre, junto a zonas de grande consumo, suportando crescentes funções ligadas à logística e a operações de valor acrescentado à carga. O terminal de contentores assumiu-se assim como um centro logístico, elo da cadeia logística de abastecimento, com funcionalidades deste tipo dentro ou nas suas proximidades. Assim, os serviços logísticos dos terminais de contentores possuem um impacto sobre as decisões operacionais dos donos das cargas e das escalas de navios. As estratégias de “just in time” (JIT) das empresas têm implicado um aumento muito grande da eficácia e fiabilidade dos terminais de contentores e dos portos, embora para o comércio de longa distância, nos quais a frequência é menos importante, a eficiência e os custos ganhem peso. Considera-se que o dinamismo tecnológico e comercial, relacionado com as cargas contentorizadas, deverá aumentar, traduzindo-se numa crescente pressão exercida sobre as estruturas logísticas em termos de fiabilidade, agilidade, prazos de entrega e de flexibilidade, características cada vez mais exigidas aos portos e em especial aos terminais de contentores (Robinson, 2002).

Tal, leva à necessidade de criação de redes logísticas descentralizadas e ágeis, com alternativas de encaminhamento adaptadas às necessidades de cada carga, incluindo complexas redes de centros de distribuição locais, nacionais e globais. Ou seja, o foco de distribuição será cada vez mais medido em termos de qualidade do serviço, e não em baixos

custos, e em termos de adaptação às necessidades específicas, em vez de massificação, devendo o terminal de contentores acompanhar esses requisitos.

A gestão da cadeia de abastecimento pode ser melhorada do lado marítimo com economias de escala e frequência do serviço ao longo das rotas principais que ligam portos “feeder” e “hub” intermédios. No lado de terra, o transporte requer igualmente a organização em centros de distribuição de vários níveis nacional, regional e local, com vista a minimizar os custos (Rodrigue & Notteboom, 2010). Mas é ao porto e ao terminal que cabe o papel de ligar estas cadeias com características distintas, devendo acompanhar as melhorias contínuas de um lado e de outro.

Por outro lado, os constrangimentos, como o congestionamento e a quantidade limitada de áreas de expansão do porto, devem ser minimizados pelo processo de regionalização e integração do porto nas redes logísticas (Rodrigue & Notteboom, 2010). Neste aspeto, as atividades de armazenagem junto aos portos ou em corredores ligados a estes, têm vindo a transformar a geografia dos portos e a sua política de desenvolvimento espacial (Rodrigue & Notteboom, 2010), apoiando estas estratégias.

Evolução do porto

Na vertente da gestão, de entre as entidades com papel relevante na gestão do porto, destacam-se, por um lado, a autoridade portuária, enquanto entidade organizadora/gestora global do porto, proprietária ou mesmo operadora, em certos casos (Estrada, 2007); por outro lado, o concessionário privado dos terminais, que presta diretamente os serviços ao navio e à carga, realizando as operações de transferência da carga entre o navio e o terminal e entre o terminal e o modo de transporte terrestre. Este tem competência sobre o relacionamento comercial com os clientes, exigentes em termos de desempenho, tendo em conta a crescente concorrência que aproveita da proliferação de vias terrestres e do alargamento dos “hinterlands” dos portos, colocando-os em concorrência direta por cada vez maiores áreas terrestres de mercado. A função principal dum porto é gerar benefícios para o dono das cargas ou mercadorias e para o cliente final, ou seja, para a população, gerando mais negócios, mais emprego e mais crescimento económico, como pólo de desenvolvimento nacional e regional.

Os portos permitem a globalização, facilitando as trocas, entre continentes, de bens que abundam em alguns locais mas faltam noutros. Os comerciantes de matérias-primas são dos principais utilizadores do transporte marítimo de massa, sendo aquelas transportadas em modos de acondicionamento variados, como sejam em granéis líquidos, em granéis sólidos, ou já com alguma transformação em formato de carga geral fracionada ou mesmo no interior de contentores ou veículos de transporte (Estrada, 2007). Os navios que demoravam dias nos portos, hoje demoram algumas horas, sendo o transporte marítimo um modo cada vez mais eficiente, alvo de crescentes exigências de decréscimo de tempos e de custos. A própria vida das tripulações dos navios alterou-se devido à elevada pressão para a redução de tempo, especialmente durante as escalas nos portos, devido aos custos por hora cobrados e às elevadas taxas portuárias aplicadas por força dos crescentes investimentos realizados nos canais de acesso, nos terminais e em equipamento e acessibilidades terrestres aos portos.

Em 2006, o mercado do transporte marítimo de contentores celebrou o seu 50º aniversário, enquanto inovação que teve um enorme impacto na geografia da produção e na distribuição. A produção tornou-se globalizada com o melhor uso das vantagens comparativas entre nações, enquanto os sistemas de distribuição permitiram maior eficiência (Notteboom & Rodrigue, 2008).

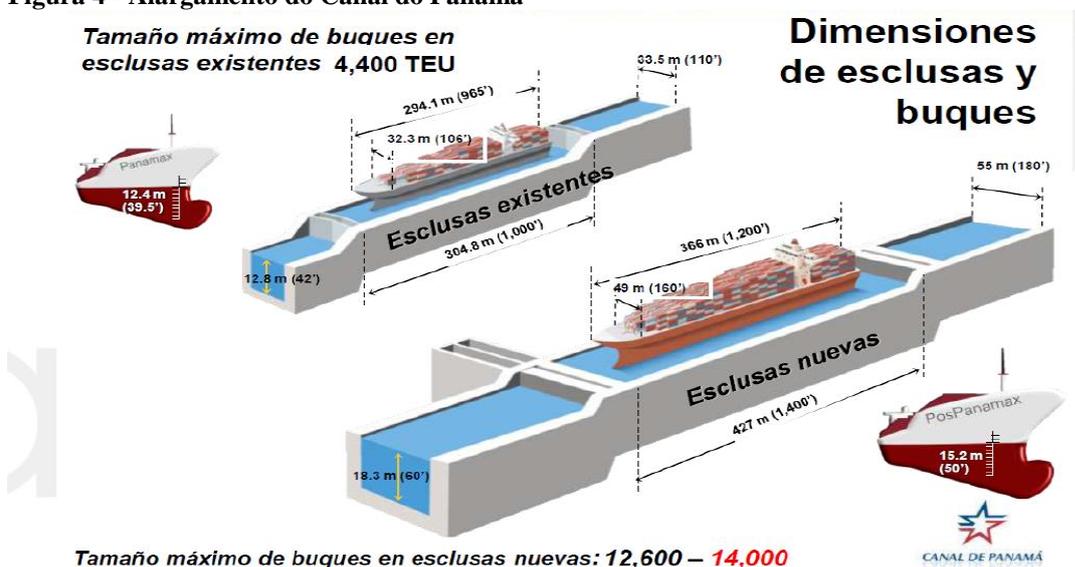
O papel do contentor é hoje central no comércio mundial. Nas regiões mais desenvolvidas, o contentor tem um grande peso no tráfego de carga geral, esperando-se que a taxa de contentorização mundial chegue aos 75%, como limite. As linhas de navegação têm vindo a utilizar navios porta-contentores cada vez maiores e os terminais de contentores têm sofrido inovações marcantes no aumento da produtividade de cais e de parque. A contentorização oferece um mecanismo para expandir os mercados internacionais, melhorando a fiabilidade, a flexibilidade e os custos de distribuição, permitindo criar cadeias globais de transporte, com a integração da velocidade de transporte e das estratégias de produção e distribuição (Notteboom & Rodrigue, 2008).

Verifica-se ainda o domínio do “gigantismo” com as economias de escala, com o aumento da dimensão dos navios, dos terminais e maior produtividade da movimentação. Com as dificuldades ambientais e sociais na expansão de terminais e portos, poderão surgir novos modelos de regiões multiporto, resultando em novas hierarquias nos portos e no aumento do número de portos que movimentam contentores (Notteboom & Rodrigue, 2008).

De futuro, a escolha de um porto “hub” pelos grandes “motherships” implicará elevados níveis de serviço, com mínimos de 5.000 movimentos por 24h, ou cerca de 100 TEU/hora/navio, 40 movimentos por hora por pórtico de cais e um rácio de trabalho pelo tempo de acostagem de 90% (Notteboom & Rodrigue, 2008).

Apesar do calado dos navios de contentores não crescer exponencialmente, uma vez que a maior parte dos portos do mundo não possui mais que 14 a 15 metros de fundos nos cais, os navios porta-contentores têm visto a sua largura e o seu comprimento crescer muito, passando-se de uma média de capacidade de carga de 2 a 4 mil TEU por navio, para 10 e 18 mil TEU de capacidade de transporte, com poupanças evidentes ao nível do custo por TEU/km transportado, com destaque para as grandes distâncias intercontinentais. O novo canal do Panamá permitirá navios até 12/13 mil TEU (Figura 4), mas a Maersk, o maior armador mundial, já possui navios de 18 mil TEU para a rota Ásia-Europa (Notteboom & Rodrigue, 2008).

Figura 4 - Alargamento do Canal do Panamá



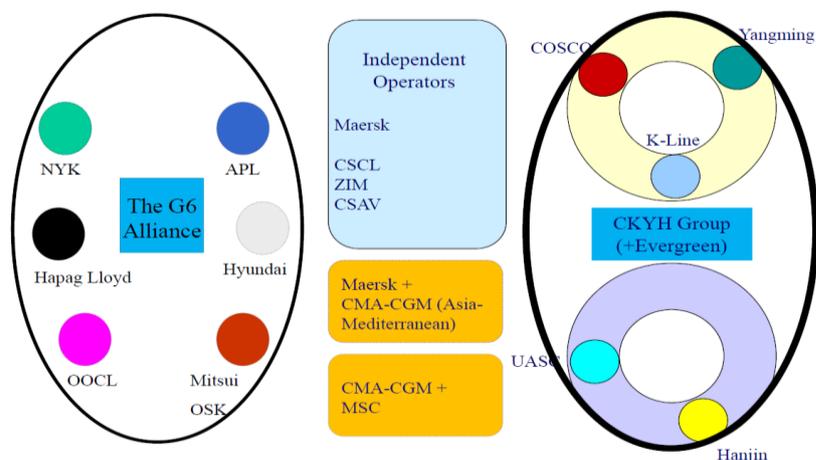
Fonte: Yann Alix, Lisboa, Conferência Logistel, 2012

Estes fenomenos têm vindo a obrigar os portos a investir cada vez mais nas suas infraestruturas, no aprofundamento dos seus cais e dos seus canais de navegaao, para poderem acolher os novos navios, não ficando fora do desenvolvimento do mercado de contentores. Mesmo o mercado de granéis e de “tramping” de carga geral tambem sofrem da

mesma tendência de “gigantismo” devido ao fenómeno da globalização e à facilidade na movimentação de carga a granel entre o Extremo Oriente, a Europa e os EUA, anteriormente impensável, como é o caso do cimento, do clínquer ou dos produtos metalúrgicos e florestais. Outro fenómeno importante consiste no desenvolvimento de alianças entre armadores, seja de forma informal, com a troca de “slots” nos navios, seja na coordenação de linhas de longa distância e de curta-distância, no cruzamento de navios e no “transshipment”, na utilização do mesmo *stock* de contentores, ou noutras formas de colaboração, seja mesmo através da aquisição de empresas, aumentando o poder de influência e disputa oligopolística (Notteboom & Rodrigue, 2008).

Atualmente, o mercado de contentores global é disputado por grandes empresas de navegação e alianças de empresas, caso da Maersk e da MSC (Figura 5), com papel preponderante nos movimentos intercontinentais e também nos nichos regionais e o mercado de distribuição e recolha capilar terrestre, como forma de controlar toda a cadeia de transporte internacional.

Figura 5 - Alianças no transporte marítimo de contentores global
ALLIANCES AND INDEPENDENT OPERATORS IN
CONTAINER SHIPPING : SITUATION IN 2012

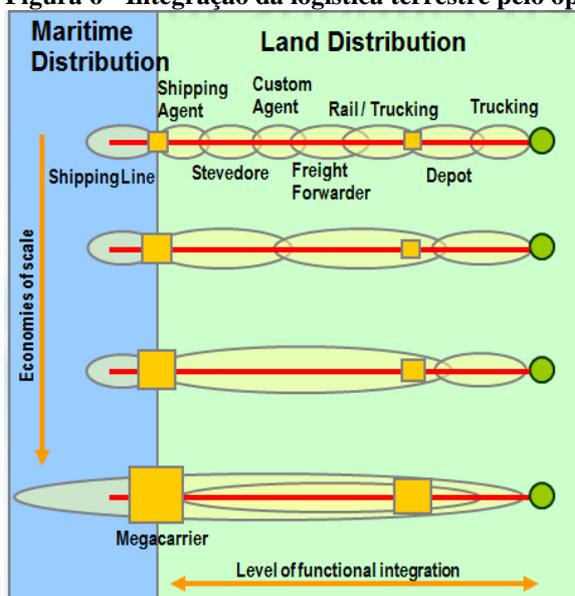


Fonte: Gustaaf de Monie, Lisboa, Conferência Logistel, 2012

Ou seja, assiste-se ao fenómeno da integração horizontal, mas também vertical (Figura 6), com os grandes grupos de armadores a procurarem integrar as funções de operador de terminal portuário e, depois, de operador logístico em terra, oferecendo a distribuição porta-a-porta a nível global, integrando o serviço total ao cliente, os sistemas de informação, o acompanhamento da carga. Surge com o interlocutor e responsável único ao cliente, facilitando as operações de transporte a nível global, gerindo a cadeia dos pequenos clientes e

organizando as sequências de transporte e a distribuição e recolha a partir de portos e de parques logísticos de segunda linha.

Figura 6 - Integração da logística terrestre pelo operador marítimo



Fonte: Rodrigue, <http://people.hofstra.edu/geotrans/>

Em resumo, o fenómeno da contentorização está associado à unitização da carga, ou seja, as unidades de carga possuem todas as mesmas medidas e o mesmo “standard” de pontos de encaixe para operação vertical de movimentação em parque. Está ainda associado aos navios celulares de contentores e aos pórtilhos especializados de cais e de parque para contentores, aos terminais especializados em contentores e ao “transhipment” de navios “mothership” para navios “feeder”, à regularidade das linhas semanais ou quinzenais e à publicação e divulgação das carreiras e respetivos horários, dos portos de paragem das linhas e das taxas de frete, que se tornaram públicas, o que torna muito transparente o serviço.

Por outro lado, a intermodalidade, permitida com o contentor, está ligada à manutenção da unidade de carga nos diversos modos de transporte, à gestão e coordenação das diferentes ofertas dos vários prestadores de serviços de transporte e logísticos no mar e em terra, às operações intermodais nos terminais e ao controlo da carga e à disponibilidade de informação de acompanhamento permanente da carga através dos sistemas de informação. A intermodalidade está ainda ligada à desregulamentação e oferta de serviços logísticos na cadeia de transportes, distribuindo-se algumas fases da produção industrial pelas zonas de paragem da carga durante o seu transporte nos portos, que passaram a ter estas operações

logísticas novas de valor acrescentado à indústria. O transporte marítimo e os portos estão em fase de mudança e o foco desta mudança reside nos terminais de contentores e nas redes globais que estes integram, que são o objeto deste estudo.

1.2 Enquadramento teórico

Os contentores entraram no mercado do transporte internacional marítimo há cinco décadas atrás e podem ser considerados um sucesso, pois continuam a obter a aceitação geral, sendo a base para a unidade marítima de carga padrão. Os contentores são caixas relativamente uniformes, cujo conteúdo não precisa ser descompactado em cada ponto de transferência (Steenken *et al.*, 2004). Foram projetados para o fácil manuseamento de mercadorias, sendo padronizados nas suas medidas, o que oferece muitas vantagens aos clientes, assegurando ainda proteção contra intempéries e furtos e controle simplificado, constituindo um fluxo global em grande crescimento. O contentor padrão possui 20 pés (20') de comprimento e serve de medida para outros contentores em unidades equivalentes de 20 pés (TEU – “twenty feet equivalent unit”). Por exemplo, um contentor de 40' é equivalente a dois TEU ou um FEU (“fourty feet equivalente unit”). Existem ainda contentores frigoríficos, de líquidos, contentores abertos por cima ou de lado e recipientes de grandes dimensões.

Depois de um início lento nos anos 60, o sucesso do contentor ocasionou grandes investimentos em navios especialmente concebidos, os navios porta-contentores, em terminais marítimos cada vez com equipamentos mais adequados ao movimento rápido de contentores, designados por pórticos, que respondem melhor às necessidades JIT das empresas.

Nas últimas décadas a carga contentorizada tem assegurado rápido crescimento, verificando-se cada vez mais operações de “transhipment” em portos intermédios e no cruzamento de linhas de navegação. A maioria da carga geral de grande valor do mundo é transportada por navio e acondicionada em contentores. O crescente movimento de contentores provocou um grande aumento da procura nos terminais de contentores portuários, o que tem levado a fases de congestionamento e a grandes investimentos em novos terminais de contentores. A crescente concorrência entre portos, especialmente entre os terminais de contentores dos portos mais próximos ou dentro do mesmo porto, resulta desse desenvolvimento. Os terminais de contentores têm vindo a competir pelos “hinterlands” que se entrecruzam, em especial pelo papel de “hub” de “transhipment” ou intermédio das redes marítimas principais, com as redes “feeder” e pela melhoria das acessibilidades terrestres (Rodrigue & Notteboom, 2010).

O nível de desempenho de um terminal de contentores deriva de vários fatores, existindo diversa literatura sobre o tema. O desempenho do terminal é preocupação crescente num ambiente cada vez mais competitivo, pelo que qualquer vantagem competitiva é crucial para melhorar a oferta em termos relativos e obter melhor desempenho que os terminais concorrentes.

Os navios e os armadores procuram nos portos, para além da localização estratégica face às rotas e às origens e destinos das cargas nos “hinterlands”, os mais baixos custos de escala, minimizando preços, tempos de estadia e maximizando produtividades, entre outros. Isto é, como regra geral pode-se assumir a minimização do tempo de estadia e dos custos de um navio no terminal e no porto como um objetivo básico, no que diz respeito às operações do terminal de contentores. Na perspetiva do dono da carga, um dos clientes do porto, a escolha do porto e do terminal de contentores depende muito, dos custos portuários e frete marítimo, do tempo em porto, da distância até ao porto, do valor e volume da carga, da frequência dos serviços marítimos e das alternativas, optando por escolher muitas vezes a cadeia logística e não o porto por onde ela passa (Yap & Notteboom, 2011).

Por outro lado, o advento da contentorização e do transporte intermodal foi decisivo para as mudanças operadas nos portos, nos últimos anos. A contentorização levou a duas mudanças principais nos portos (Cullinane *et al.*, 2004): (a) globalização da cobertura dos serviços, com alianças e aquisições (integração horizontal) de linhas regulares; (b) oferta de serviços logísticos alargados no contexto internacional a armadores do transporte marítimo com serviços porta-a-porta; c) serviços de valor acrescentado na cadeia logística (integração vertical).

Noutra vertente, o alargamento das infraestruturas de transporte terrestre, a criação de grandes parques logísticos nos portos e no interior do território, interligados e formando sistemas bipolares, e o aumento da dimensão dos navios em busca de escala por parte dos grandes “hub-ports”, servindo “hinterlands” cada vez maiores, levou a uma maior competição entre portos, com os “hinterlands” a intersectarem-se cada vez mais (Wang & Cullinane, 2006).

As linhas de navegação ganham maior poder de negociação, dada a maior oferta de serviços por parte dos portos e maior capacidade para exigir melhor desempenho, nomeadamente eficiência, rapidez de operação, qualidade de serviço e menores preços (Wang & Cullinane,

2006), assistindo-se, por vezes, a portos cujo movimento diminui muito com a saída de uma linha de contentores para outro porto, como ocorreu no porto de Singapura ou Tânger-Med.

O sistema intermodal proporcionado pelos contentores oferece aos exportadores e importadores oportunidades importantes para a redução dos custos, expansão dos mercados e aumento do valor acrescentado das cargas. Mas o maior benefício é a minimização dos custos e tempos entre modos de transporte (Juang & Roe, 2010).

Ora, a tendência dos transportadores marítimos para o controlo da cadeia logística total, incluindo o transporte terrestre, armazenamento e distribuição, implica que os critérios de seleção dos portos se relacionam cada vez mais com o transporte intermodal porta-a-porta e não apenas com os transportes marítimos, de forma isolada, embora este ainda seja dominante na cadeia intermodal de base marítima, não abrangendo os “hinterlands” dos portos europeus muito mais que os cerca de 600 quilómetros, como máximo de distância de influência, com exceção dos grandes portos do Norte da Europa. Consequentemente, se um porto não consegue atrair armadores, que são quem cada vez mais escolhe os portos, ou seja os clientes, expõe-se ao risco de perda substancial do tráfego de contentores. Estes factores obrigam os portos a fazer todos os esforços para serem competitivos, em termos de custo e qualidade dos serviços, e a desenvolverem áreas logísticas junto ou nos portos, com serviços de distribuição, para atraírem os armadores (Tonzon & Sawant, 2007). Neste contexto, a concorrência portuária pode ser vista como processo de protecção da carteira de clientes e da quota de mercado de “hinterland”, sobre os quais o porto pode ter controlo exclusivo ou parcial, e de conquista do mercado no “hinterland” de outros portos próximos.

Os terminais de contentores são importantes pontos nodais das cadeias globais de logística de transporte de carga contentorizada (Baird, 2006) e as dificuldades logísticas são uma das razões do insucesso dos portos, o que leva muitos portos a concentrarem esforços no fornecimento de serviços de valor na logística integrada e muitas linhas de navegação de contentores a transformarem-se em organizações de logística. A logística é hoje um factor estratégico para os portos, permitindo criar valor para os clientes, porque proporciona flexibilidade à produção e melhora a resposta às encomendas (Juang & Roe, 2010).

Neste ambiente concorrencial, o desempenho do terminal e os factores que o condicionam são prioridades na gestão. O desempenho de um terminal é determinado por vários fatores,

incluindo o peso do seu mercado cativo, a sua capacidade, os terminais concorrentes, a acessibilidade marítima e terrestre, o tipo de equipamentos de movimentação de cais e parque, bem como, as linhas de transporte a que está ligado (Tongzon & Heng, 2005).

Os estudos sobre o desempenho do porto não podem ser baseados exclusivamente em factores quantificáveis, tais como, eficiência técnica, produtividade ou custos. Em vez disso, uma abordagem holística do desempenho portuário deve englobar também variáveis qualitativas não tão facilmente quantificáveis, mas fundamentais à análise (Bichou, 2007).

O desempenho visto do lado da eficiência dos portos é importante na abordagem de facilitação do comércio, adoptada recentemente pela Organização Mundial de Comércio e instituições comerciais regionais, conforme se verifica com os terminais de contentores asiáticos, considerados dos maiores e mais eficientes do mundo, hoje muito estudados (Blonigen & Wilson, 2008).

O desempenho dos portos de “transhipment” está ligado à localização, operação, infraestrutura e sistemas de informação, bem como, à segurança, preços e taxas portuárias e frequências (Hung *et al.*, 2010).

Os tempos de operação e estadia em porto e as questões laborais nos portos de “transhipment” estão entre as principais preocupações dos armadores. Para Sternberg (2000), o sucesso do porto de Gioia Tauro tem como factores críticos no mercado do “transhipment”, a localização geográfica, o conhecimento do mercado dos operadores de contentores marítimos, o processo flexível de operação, o investimento contínuo em infraestrutura e instalações e a operação de serviços de valor acrescentado.

Assim, torna-se fundamental compreender o que determina o desempenho dos portos e dos terminais de contentores tendo como objetivo o desenvolvimento de terminais mais eficientes e competitivos, cujo sucesso facilite atingir níveis elevados de desenvolvimento económico regional e a criação de emprego qualificado com base em exportações mais competitivas.

1.3 Lacunas da investigação

Apesar da investigação sobre os portos ter já uma história de vários anos, que tem aumentado ao longo do tempo a sua cobertura, o desempenho dos portos não tem recebido a atenção que merece por parte dos investigadores do setor, mais concentrados em aspetos, tais como preços e custos, concorrência, instalações portuárias, capacidades, políticas de investimento, produtividade, plano de investimentos, economias de escala, privatização e critérios de seleção de portos (Gonzalez & Trujillo, 2008).

A literatura sobre o desempenho e a eficiência dos portos e dos terminais de contentores é relativamente recente, especialmente se compararmos com estudos similares realizados para outros serviços públicos, incluindo outros modos de transporte (Gonzalez & Trujillo, 2008).

Uma das razões da evolução recente dos portos como área interessante de estudo deve-se às fortes mudanças estruturais que transformaram por completo o negócio, em especial o transporte marítimo de contentores, que tem sofrido alterações importantes com a dimensão dos navios, o desenvolvimento do transporte intermodal e a integração com a logística terrestre (Gonzalez & Trujillo, 2008).

Estas mudanças forçaram o crescimento do movimento operacional e a dimensão dos portos, bem como, a intensificação da concorrência entre portos, trazendo novas preocupações com a integração nas cadeias logísticas. Como nem todos os portos têm sido casos de sucesso, as atenções dos analistas têm-se orientado agora para o desempenho e para o que diferencia os portos, nomeadamente o que leva ao seu sucesso ou insucesso.

Nos últimos anos, os investigadores têm-se preocupado principalmente em medir a eficiência dos portos, ou seja, saber em que medida um porto possui um maior output para uma mesma quantidade empregue de “inputs”. Interessava agora perceber em que medida as características do porto influenciavam uma maior ou menor eficiência e um maior ou menor desempenho. Trujillo e Tovar (2007) compararam a eficiência de um conjunto alargado de portos europeus e concluíram que o seu trabalho falha na explicação dos factores que determinam os diferentes níveis de eficiência dos portos, o que seria muito importante para melhorar a sua eficiência como alternativa à rodovia na Europa.

Também, Estache *et al.* (2005) referiram que existem, essencialmente, análises da ligação entre a eficiência e a propriedade dos portos e “rankings” de comparação de eficiências, faltando estudar a ligação entre a eficiência e o desempenho com outras características dos portos de forma mais alargada.

Dos estudos analisados ressalta que uma das lacunas da literatura sobre o tema do desempenho portuário de terminais de contentores é o desconhecimento sobre a influência de cada característica do porto e do terminal de contentores no desempenho do terminal, numa visão que consiga abranger o conjunto dos factores e das preocupações dos diversos autores, de modo a explicar melhor, e da forma mais abrangente possível, o sucesso de uns terminais e o insucesso ou menor sucesso de outros.

Existem muitos factores que determinam o desempenho, mas poucos estudos procuram analisar de forma sistemática as alterações do desempenho baseadas nas características do porto e do terminal na sua totalidade, incluindo instrumentos de marketing, factores geográficos, gestão e infraestruturas do porto e do terminal, integração na cadeia marítima global, integração na cadeia logística de abastecimento, competências logísticas, gestão do terminal, características “hard” (infraestrutura) e “soft” (serviço), entre outros fatores.

Identificam-se as principais lacunas do conhecimento na área do desempenho dos terminais de contentores portuários:

- a) Insuficiente conhecimento da relação, de forma integrada, entre as características geográficas, físicas ou infraestruturais “hard” e de serviço “soft” e o desempenho do terminal de contentores (Estache *et al.*, 2005);
- b) Limitada avaliação das determinantes do desempenho, especificamente dos terminais de contentores, apesar da numerosa literatura sobre indicadores de eficiência e sobre a produtividade (Gonzalez & Trujillo, 2008);
- c) Os estudos existentes sobre as determinantes do desempenho dos portos e a escolha dos terminais de contentores possuem amostras limitadas no número e no espaço geográfico e

incidem apenas em variáveis qualitativas ou quantitativas, não cruzando todas as fontes de informação existentes (Woo *et al.*, 2011; Chang *et al.*, 2008);

d) Os estudos sobre o desempenho dos portos e dos terminais de contentores e sobre a escolha do porto e dos terminais de contentores, que utilizam a metodologia dos modelos de equações estruturais apenas versam a redução de factores através do modelo de medida com indicadores parciais, não entrando na análise confirmatória do modelo estrutural completo e com o sentido e peso das relações causais entre variáveis explicadas e explicativas (Woo *et al.*, 2011; Chang *et al.*, 2008);

1.4 Propósito e objetivos do estudo e metodologia estatística

Este estudo tem como propósito compreender a relação entre as características do porto e características do terminal de contentores e o desempenho do terminal de contentores.

Ou seja, tendo em consideração o carácter multidimensional do desempenho, pretende-se, numa visão abrangente, saber quais os fatores que determinam o desempenho do terminal e em que medida e com que tipo de relações.

Pretende-se responder às questões seguintes: Como aumentar o nível de desempenho de um terminal de contentores? O que explica o sucesso dos terminais de contentores?

São objectivos desta pesquisa: primeiro, identificar as características do porto e as características do terminal de contentores agrupadas por factores de localização (“position”), infraestrutura (“hard”) e serviços (“soft”); segundo, analisar a influência da localização do porto (“position-port”), infraestruturas do porto (“hard-port”) e serviços do porto (“soft-port”) no desempenho do terminal; terceiro, analisar a influência das infraestruturas do terminal (“hard-terminal”) e serviços do terminal (“soft-terminal”) no desempenho do terminal.

Recorre-se especialmente à data envelopment analysis (DEA), análise de componentes principais e sistemas de equações estruturais como metodologias estatísticas de análise. O universo no qual se recolheu a amostra foi o dos terminais de contentores de portos da Península Ibérica e outros portos europeus num total de 2065 inquéritos enviados, dos quais se obteve a amostra de 205 observações válidas, repartidas em 151 observações referentes aos terminais de contentores localizados na Península Ibérica e 54 observações de outros terminais de contentores europeus.

2 Revisão da literatura

Neste capítulo é realizada revisão da literatura organizada pelos temas dos principais constructos identificados, “Position-port”, “Hard-port”, “Soft-port”, “Hard-terminal” e “Soft-terminal”. Antes, porém, aborda-se a multidimensionalidade dos portos e constructos.

Como têm sido investigadas estas questões relativas aos portos? De acordo com Pallis *et al.* (2011) os estudos sobre portos podem ser classificados em estudos sobre terminais, portos e cadeias logísticas, governação, planeamento, política portuária e regulação, competitividade e concorrência entre portos e análise espacial.

Chang e Lee (2007), fizeram uma extensa revisão dos estudos existentes no que respeita ao desempenho portuário e à competição inter-portuária, tendo concluído que estão por estudar questões, como, por exemplo: (a) o efeito da privatização/concessão dos portos na sua competitividade; (b) a comparação da eficiência relativa de portos em concorrência; (c) e a interação dos portos com as cadeias logísticas.

Procurando estruturar o tipo de abordagem mais recente, podemos dizer que os estudos realizados sobre os portos podem dividir-se nos seguintes grandes tipos (Chang & Lee, 2007): (a) factores de seleção de portos, (b) políticas de competitividade, (c) governação, propriedade e privatização, (d) medidas de eficiência, desempenho e produtividade e (e) cooperação, alianças e aquisições.

O estudo dos factores de seleção de portos tem-se baseado na definição de modelos de escolha pelos armadores dos navios e cargas, recaindo a maioria na escolha dos navios. Destacaram-se os estudos de Slack (1985) e Veldman e Buckman (2003), citados por Chang e Lee (2007), que procuraram analisar o peso dos factores de escolha dos portos, designadamente tendo em conta as suas características próprias e dos seus “hinterlands”.

Quanto ao estudo da competitividade, por exemplo, Robinson (2002) referiu a necessidade de se analisar o porto não como um ponto isolado, mas como uma parte da cadeia de transportes.

No que respeita ao estudo da cooperação, alianças e aquisições, existem vários exemplos, como indicam Chang e Lee (2007): (a) Heaver *et al.* (2001) referiram-se às alianças e à cooperação que se têm registado nos portos a nível mundial e a sua influência no desempenho dos portos; (b) Song e Cullinane (2002) demonstraram que as estruturas de capital dos portos afetam as estratégias de cooperação e competição entre estes; (c) Yap e Lam (2006) estudaram a competição entre portos na Ásia, durante vários anos; (e) Christidis (2001) demonstrou que as tendências de alteração da indústria de transporte e a globalização, transformaram o ambiente de operação dos portos e obrigaram os portos a adotar estratégias de cooperação e alianças a nível global, para melhorarem a sua eficiência e competitividade.

No que respeita às medidas de eficiência, desempenho e produtividade, muitos têm sido os trabalhos que abordam o tema, recorrendo aos mais diversos instrumentos, procurando comparar o desempenho dos portos a diversos níveis, como, por exemplo, Cullinane *et al.* (2004), Tongzon (2000; 2002), Estache *et al.* (2001) e Song e Yeo (2004).

Em termos de estudo da governação, propriedade e privatização, muitos tem sido os trabalhos realizados sobre a influência das tendências a nível mundial para a inclusão crescente das empresas privadas na gestão dos portos. Baird (2002) analisou em detalhe os processos de privatização que ocorreram nos portos e Notteboom e Rodrigue (2005) definiram o modelo de evolução dos portos nas suas diversas vertentes de localização, infraestruturas, governação e propriedade. Cullinane (2002) procurou estudar a influência da propriedade dos terminais no seu desempenho e Slack e Frémont (2005) distinguiram entre terminais operados por empresas internacionais e terminais operados por empresas nacionais, procurando analisar a influência deste factor no desempenho dos portos.

De forma mais geral, Cullinane *et al.* (2004) analisaram a medida da eficiência de um conjunto de terminais portuários e concluíram que os factores determinantes da eficiência são a localização, o modelo de governação e a propriedade do porto, bem como, a forma e o nível como a competição é encarada pelo porto, referindo que importava aplicar um modelo de regressão para procurar explicar melhor as determinantes da eficiência portuária.

Verifica-se, assim, ser importante agrupar os factores de caracterização estudados pelos investigadores, com influência no desempenho, procurando compreender a sua relação, proximidade ou afinidade, tentando determinar aqueles que estão por detrás dos grupos

encontrados e qual o seu contributo para o desempenho dos terminais de contentores. A maioria dos autores abordam a questão do desempenho portuário apenas procurando medir e comparar portos e terminais portuários, sem que sejam explicadas as suas diferenças e determinantes, afinal sem que tal se traduza em conhecimento que permita compreender porque um porto é mais ou menos eficiente que outro, ou porque possui melhor ou pior desempenho.

Se alguns autores como Pando *et al.* (2005), orientaram a sua investigação no sentido da definição dos instrumentos de marketing do porto que permitam aumentar o seu desempenho, sem tentarem perceber a totalidade dos factores que o influenciam, restringindo-se aos instrumentos de marketing manipuláveis pelos terminais e pelos portos, já outros como Tongzon e Sawant (2007), analisam o desempenho dos portos enquanto resultado dos factores de escolha dos armadores de contentores, esquecendo que esses factores resultam em grande medida de características do próprio porto e do terminal, bem como da sua envolvente, onde afinal o serviço marítimo pode ser também considerado uma característica do próprio porto.

Outros autores, como Bichou (2007), orientam a visão sobre o desempenho do porto para o serviço deste no seio da cadeia de abastecimento, em especial terrestre, esquecendo que nos portos ainda dominam os aspetos marítimos pesados relacionados com a geoestratégia, a geografia, as rotas marítimas e as economias de escala.

O tema da investigação dos determinantes do desempenho dos portos e dos terminais portuários surge diluído no tema dos terminais, entre eficiência, capacidade e dimensão (Tongzon & Heng, 2005), na governação (Saudry & Turnbull, 1997) e na competitividade (Coto-Millan *et al.*, 2000), onde se inclui a escolha do porto, a competitividade portuária, o desempenho e os factores determinantes.

No que respeita aos estudos específicos, Chang *et al.* (2008) identificaram seis factores relativamente importantes que afetam a escolha dos portos pelos armadores: o volume de carga local, a produtividade na manipulação da carga no terminal, a disponibilidade de cais, a localização do porto, o volume de “transshipment” e da rede de alimentação “feeder” e terrestre, incluindo a ferrovia e os parques logísticos. No final do estudo, seleccionam como factores latentes o desenvolvimento dos serviços do porto, os aspetos físicos do porto, os serviços marítimos que escalam o porto, a orientação para o mercado e as taxas portuárias.

Woo *et al.* (2011) identificaram como principais factores do desempenho do porto, a qualidade do serviço, a orientação para o cliente, o preço, a eficiência das operações, a segurança das operações, a conectividade, a cooperação do porto, o “networking” e o valor acrescentado à carga e ao navio.

Cullinane e Khanna (2000) verificaram que as economias de escala são importantes para navios com mais de 8000 TEU na rota Europa - “Far East” e no comércio transpacífico, bem como, para os navios entre 5000 e 6000 TEU na rota transatlântica, constatando que melhorias contínuas na produtividade dos portos permitiam ainda mais o aumento da dimensão do navio em todas as rotas.

Nos factores de decisão dos armadores sobre a escolha dos portos, Cullinane e Wang (2009) identificaram três categorias: (a) factores de rota, que incluem a frequência, a capacidade da frota, a flexibilidade e o tempo de trânsito; (b) factores de custo, que incluem o frete e outros custos; (c) factores de serviço, relacionados com a fiabilidade, segurança, resposta rápida aos problemas, cooperação com o armador e sistemas de informação.

Para Bichou (2007), a análise dos factores que determinam o desempenho dos portos e terminais portuários inclui as perspectivas macroeconómica, governação, geografia, cidade-porto, logística, mar-terra e unidades de negócios, estas com análises multiempresa, multidimensionais, interdisciplinares e “cross-functional”, defendendo a perspectiva que considera mais global da gestão da cadeia de abastecimento (SCM – “Supply Chain Managment”).

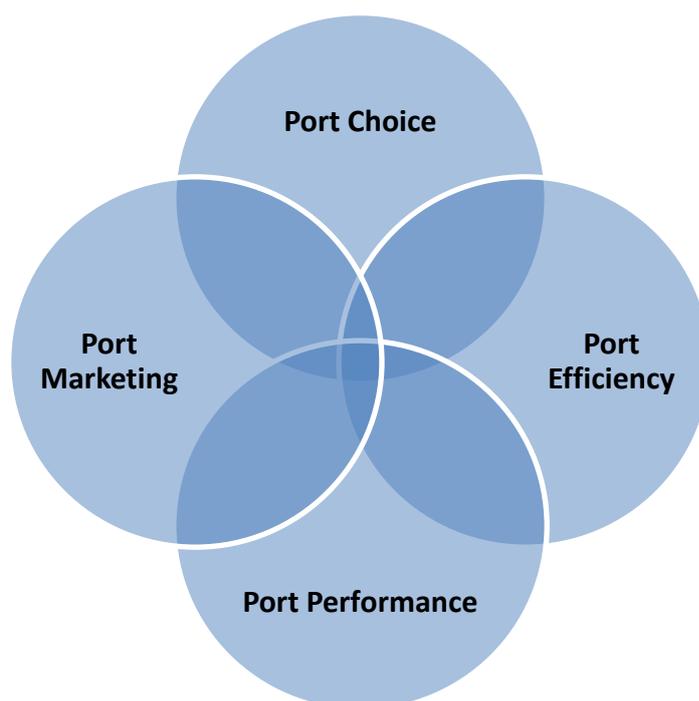
Tongzon e Sawant (2007) e Tongzon (2009) analisaram a questão do desempenho dos portos vista do lado do armador, enquanto escolha destes, em especial nos terminais de contentores, o que nos leva a um dos principais ramos teóricos em torno de desempenho dos portos, a “port choice theory” (Figura 6).

Por outro lado, Pando *et al* (2005), Pardali e Kounoupas (2007) e Cahoon (2007) analisaram a oferta do porto como instrumento do marketing portuário, avaliando os diversos factores instrumentais do preço, produto e comunicação que influenciam a procura do porto, o que nos leva ao segundo ramo teórico no âmbito do desempenho portuário, a “port marketing theory”.

Martinez-Budria *et al.* (1999) e Gonzalez e Trujillo (2008), entre muitos outros autores, analisaram os portos e os terminais de contentores em termos da fronteira da eficiência, procurando medir de forma relativa a eficiência de cada unidade, terminal ou porto, considerando factores de “input” e “output”, o que consubstancia o terceiro ramo teórico do desempenho portuário, a “port efficiency theory”.

Bichou (2007), Tongzon (2001) e Woo *et al.* (2011) analisaram os determinantes do desempenho dos portos na perspetiva dos próprios portos e da cadeia logística marítima e terrestre, utilizando diversas medidas de desempenho, de acordo com os múltiplos objetivos dos portos e dos terminais, o que nos leva ao quarto ramo teórico sobre o desempenho portuário, a “port performance theory”.

Figura 6 – Teorias do desempenho portuário



Fonte: autor

A eficiência e o desempenho dos portos são cada vez mais importantes a nível mundial. Este fenómeno está associado à privatização da gestão dos portos e dos terminais portuários, que se integram como elos vitais das cadeias logísticas das empresas operadoras globais, o que tem como consequência a maior importância que se atribui à eficiência e ao desempenho dos portos, como factor para que os países atinjam vantagens competitivas internacionais

(Tongzon, 2002), deixando os utilizadores de ser encarados como meros utentes, para serem encarados como parceiros comerciais.

Assim, o desempenho e a eficiência estão ligados à competitividade dos portos e são atualmente temas de eleição entre os investigadores e os utilizadores dos portos, o que vem demonstrar a atualidade do presente estudo.

Medir e maximizar o desempenho dos portos é hoje fundamental para garantir o cumprimento do seu papel na cadeia logística, num contexto de crescente competição entre portos, mas cada vez mais entre redes logísticas, seja no “hinterland” terrestre, seja no “foreland” marítimo. Tendo em consideração que a melhoria das acessibilidades terrestres, a internacionalização das economias e o crescimento da intermodalidade permitem aos portos chegar mais facilmente e de forma mais competitiva a maiores “hinterlands”, aumentando o poder de escolha e de mercado dos clientes, o objetivo dos portos passou a ser aumentar o seu tráfego para além do crescimento económico normal (Haralambides, 2002), para o que se exige cada vez mais maximizar o “output” para um mesmo “input” de fatores.

Ser eficiente é um imperativo dos modernos terminais de contentores em ambiente concorrencial, uma vez que tal desígnio tem claramente um forte impacto nos custos unitários e logo nos preços e na competitividade (Notteboom & Winkelmanns, 2001; Robinson, 2002). Este imperativo surge não só no mercado de contentores, mas também nos terminais de carga geral e de granéis, que começam a entrar na mesma corrida pela eficiência.

Em termos geográficos, a Europa enfrenta grande competição no sector portuário, devido à proximidade dos seus portos, comparativamente com a maioria das costas do resto do mundo, com especial interesse a estudar. A Península Ibérica, por exemplo, pode ser considerada um caso exemplar de concorrência acrescida, pelo facto de existirem portos em concorrência no mesmo “hinterland”, concêntrico em Madrid, no centro da Península, onde alguns portos aparentam vantagens em termos de eficiência e desempenho, por possuírem certas características especiais da infraestrutura, como é o caso dos portos do Mediterrâneo, Valência e Barcelona, e de forma diferente Algeciras, como porto de “transshipment”.

Os portos são um dos principais determinantes dos custos e da eficiência do transporte marítimo, conforme verificou Sanchez *et al.* (2003) ao estudar uma amostra de portos da

América Latina, demonstrando a importância dos custos dos portos para a cadeia logística de base marítima. O custo do transporte marítimo depende, em larga medida, dos custos portuários e dos custos derivados dos tempos de estadia dos navios nos portos, habitualmente proporcionais ao tempo de permanência, em especial na situação de acostagem ao cais.

De facto, se entendermos que um porto possui habitualmente o duplo objetivo de, por um lado, se desenvolver em termos comerciais, gerando mais valor às empresas do seu “cluster” portuário e, por outro, contribuir para o desenvolvimento da região onde se insere, criando emprego e atraindo investimento, empresas e indústrias para a sua proximidade, funcionando como pólo de desenvolvimento, qualquer destes objetivos implica com o desempenho (Estrada, 2007).

Em resumo, o desempenho refere-se ao nível da eficiência, da operação de cargas ou das cargas de elevado valor acrescentado, que utilizam prioritariamente o contentor e o sistema logístico intermodal, satisfazendo os clientes que escolhem o porto. Logo, os portos, e em especial os terminais de contentores, que não melhorarem constantemente o seu desempenho, cairão no “ranking” de comparação com os concorrentes, perdendo clientes, cargas, navios, negócios e valor. Para que seja possível atingir os objetivos de desempenho dos portos, dos terminais e das modernas cadeias logísticas, torna-se necessário melhorar as suas características e a eficiência, o que exige identificar esses factores e o seu nível de importância para desempenho e o sucesso dos terminais de contentores.

2.1 *Multidimensionalidade dos portos e constructos*

Os trabalhos de investigação que analisam a eficiência, a produtividade e o desempenho dos portos são escassos, segundo Gonzalez e Trujillo (2008), para quem a dimensão do porto, a localização e a governação são determinantes fundamentais da sua eficiência, uma vez que afetam, por um lado, a capacidade do próprio porto, por outro, a dimensão do mercado no “hinterland” do porto que pode fazer uso dessa capacidade. Determinam também a forma como essa capacidade é gerida e como o porto interage no mercado, em concorrência com outros portos.

Mas a própria revisão de literatura sobre os portos também é escassa, com evidência para Estache *et al.* (2001), Cullinane (2002) e Wang e Cullinane (2006), que deram um forte contributo neste sentido.

A avaliação económica dos portos começou nos anos 60 e ficou-se pelos aspetos do estudo da estrutura das taxas portuárias, da sua capacidade e dos investimentos. Os primeiros estudos sobre eficiência portuária apenas surgiram nos anos 90, de forma muito modesta. Recentemente, a eficiência e a produtividade passaram a ser os grandes temas dos investigadores portuários, devido a ocorrerem grandes transformações com a expansão e aprofundamento dos portos, com a melhoria da tecnologia, a mudança organizacional, a privatização e a especialização de “inputs” portuários e dos terminais, com impactos na eficiência e na produtividade que provocaram evidentes desigualdades entre portos. Os estudos sobre a eficiência portuária podem ser classificados em três grandes grupos (Gonzalez & Trujillo, 2008): o primeiro inclui estudos com indicadores parciais ou unidimensionais de produtividade do sistema portuário, não traduzindo a realidade multidimensional dos portos; o segundo grupo de estudos inclui os que possuem uma visão apenas do lado da engenharia, utilizando simulações operacionais dos terminais e a teoria das filas de espera; o terceiro grupo, mais recente, cobre a estimativa da fronteira tecnológica de produção, utilizando aproximações multivariáveis nos “inputs” e nos “outputs” e têm como objetivo fundamentar a decisão política e económica portuária.

A desvantagem da visão unidimensional nos portos, em que apenas se compara uma variável de “input” com uma variável de “output”, é não abarcar a natureza especial multidimensional e multivariável dos portos, que movimentam vários tipos de cargas e possuem diversos “inputs” relacionados com mão-de-obra, capital, terrenos, entre outros. Este problema apenas foi resolvido com a utilização da análise TFP (“total factor productivity”), que consiste num índice que reflete a contribuição global de todos os factores de “input” relevantes e todos os “outputs”. Poitras, Tongzon e Li (1996) efetuaram um dos primeiros estudos com a aplicação aos portos do modelo DEA, “data envelopment analysis”, que reflete esta natureza multidimensional dos portos na análise do seu desempenho, utilizando a fronteira de produção.

Nos anos 90, as novas metodologias de medida da eficiência foram introduzidas nos estudos sobre portos, mas verificou-se uma enorme discussão sobre qual o método que melhor definia a realidade complexa dos portos. Os estudos têm-se centrado na relação entre a eficiência e as reformas nos portos, a propriedade dos portos, a dimensão, o “transshipment”, o investimento, os “hub ports” (Notteboom *et al.*, 2000) e a eficiência e o tempo (Cullinane *et al.*, 2004).

Onut *et al.* (2011) referiram que os principais critérios do desempenho do porto incluem localização geográfica, características físicas, custo, eficiência, entre outros, mas também podem incluir critérios como dimensão do porto, capacidade, segurança e frequência de navios. Referiram a proximidade a áreas de importação e exportação, a “hubs” marítimos e às rotas de navegação, bem como, a economia do “hinterland”. Referiram, ainda, volume de cargas e “transshipment”, frequência dos navios, infraestrutura, equipamentos, ligações intermodais, eficiência do porto, produtividade, tempo em cais, custos do transporte terrestre, taxas portuárias, possibilidade de expansão futura do porto, sistema de informação, segurança da carga e atrasos no porto.

Notteboom (2011) referiu inúmeros factores relacionados com a procura do porto, como sejam a carga, qualidade, lucros, ligações “feeder”, serviços intermodais, relação carga e descarga, “transshipment”, oferta do porto, geografia face aos mercados e rotas de comércio, fundos do acesso marítimo, cais, taxas, sistemas de informação, preços, fiabilidade e disponibilidade dos serviços, alfândegas, tempo em porto, tempo de trabalho, reputação do porto, comunidade portuária, logística, segurança, linhas marítimas e armadores, que analisou com a utilização da escala de “Likert”.

Face a esta multiplicidade de critérios e de factores e tendo em consideração o objeto do estudo que é o terminal de contentores, agruparam-se as variáveis de forma lógica em constructos principais. A principal divisão identifica-se com geografia, características físicas e aspetos não físicos ou serviços do porto e do terminal de contentores.

Desta forma, determinaram-se cinco grandes grupos de factores com reflexo no desempenho dos portos, que abrangem a sua multidimensionalidade (Caldeirinha & Felício, 2013): (a) factores “position-port” relacionados com a posição geográfica do porto e do terminal face aos grandes centros económicos e às grandes rotas marítimas; (b) factores “hard-port” relacionados com os aspetos que caracterizam fisicamente o porto onde o terminal está inserido, como o acesso marítimo e terrestre, a sua dimensão e as áreas logísticas; (c) factores “soft-port”, relativos aos aspetos não físicos que caracterizam a gestão e o produto/serviço do porto, como sejam a governação, as taxas, a especialização, a qualidade geral e a integração logística terrestre; (d) factores “hard-terminal” que se prendem com as características físicas dos terminais de contentores em estudo, designadamente os cais, equipamentos e terraplenos; (e) factores “soft-terminal”, que incidem sobre os aspetos não físicos do serviço dos terminais de contentores em estudo, por exemplo o modelo de gestão, a qualidade, a fiabilidade dos serviços, a imagem do terminal, os sistemas de informações, a integração nas cadeias marítimas globais e regionais e a integração nas cadeias logísticas terrestres e os serviços de valor acrescentado que oferecem. Verificando-se importantes diferenças na composição do grupo de factores “soft-terminal”, a sua avaliação conduziu a identificar outro nível de detalhe, realizando o reagrupamento em factores “softlogis-terminal”, factores “softorg-terminal” e factores “softsea-terminal”. Constata-se a complexidade de avaliação dos factores “soft-terminal” na medida em que envolvem características ou factores decorrentes da localização do terminal, associados à cadeia logística e decorrentes do tipo de organização do terminal.

Determinaram-se ainda quatro grandes constructos relacionados com a própria medida do desempenho do porto: (a) desempenho operacional, (b) produtividade e eficiência, (c) impacto económico e (e) satisfação do cliente.

2.2 *“Position-port” ou localização do porto*

A localização do porto é um factor determinante do desempenho (Liu, 1995) e talvez o mais importante, uma vez que o porto não existe por si. Muitos portos dependem do desenvolvimento do seu “hinterland”, tendo-se verificado que a melhoria das acessibilidades terrestres e o desenvolvimento do caminho-de-ferro alargaram o “hinterland” dos portos até grandes distâncias, aumentando a concorrência entre portos. Não obstante, a base de desenvolvimento dum porto continua a ser o seu “hinterland” mais próximo, que pode ser maior ou menor em termos físicos, dependendo da dimensão do porto e das acessibilidades.

Num estudo sobre a competitividade dos portos chineses, recorrendo à ferramenta metodológica “analytic hierarchy process” e utilizando um vasto conjunto de fatores, Song e Yeo (2004) referem que o volume de carga dos portos tem forte relação com a localização, que não pode ser alterada habitualmente, ao contrário das infraestruturas e serviços que são passíveis de alteração a longo prazo. Temos, então, uma variável que, depois de construído o porto, não pode facilmente ser alterada, a não ser que seja com a realocação do próprio porto ou de terminais específicos, de forma a aproveitar eventuais vantagens da localização. Mas, neste caso, a questão que se coloca é se continuamos a ter o mesmo porto ou se temos um novo porto.

Notteboom e Rodrigue (2005) identificaram uma nova fase na vida dos portos em geral, que designam por regionalização, acentuando a importância do relacionamento entre o desenvolvimento do porto e o desenvolvimento da região onde o porto se localiza. Os portos têm um padrão de evolução ao longo do tempo, surgindo habitualmente associados a uma cidade próxima, Porém, gradualmente com o seu crescimento, os portos vão-se localizando cada vez mais longe da cidade com o objetivo de obter maiores terraplenos, maiores fundos de cais e evitar congestionamentos nas acessibilidades terrestres e conflitos com as suas áreas de expansão. O próprio conceito de localização do porto tem associado várias dimensões, como sejam a distância à zona urbana, a densidade populacional e a riqueza da região de influência, a localização física na costa, em estuário ou no rio, a localização face às acessibilidades e ao tecido industrial, a localização em ilha, no continente ou em zona periférica, a distância face aos centros económicos continentais, a localização cultural que influencia os modelos organizacionais ou a localização face aos grandes eixos equatorial e

norte-sul de transporte marítimo e terrestres. Sem dúvida que o desempenho da região e a sua riqueza influenciam as características do porto, podendo o factor localização conter elementos caracterizadores da região.

O desenvolvimento e as mudanças no interior dos portos têm recebido considerável atenção, pois representam oportunidades substanciais para melhorar a eficiência da cadeia de distribuição de carga global. O conceito de regionalização de Notteboom e Rodrigue (2005) articula o porto com a dinâmica do “hinterland” à luz da contentorização e da gestão da cadeia de abastecimento.

Notteboom e Rodrigue (2010) expandiram o conceito de regionalização também baseada no “foreland” e nos “hubs” intermediários de captura dos “hinterlands” marítimos. Com a globalização, a função de “hub” intermédio tornou-se cada vez mais prevalente para o transporte de longa distância (Fleming & Hayuth, 1994).

Os “hubs” intermédios de “transhipment” surgiram a partir de meados dos anos 90 no panorama das cadeias marítimas globais, como é o caso de Gioia Tauro, Algeciras, Taranto e Malta, no Mediterrâneo. Esses “hubs” tendem a possuir excelentes acessibilidades marítimas e estão localizados na proximidade do cruzamento das grandes rotas de transporte, normalmente norte/sul e este/oeste e servem para acomodar fluxos de interligação. Muitos destes terminais são propriedade dos armadores globais e/ou de operadores globais de contentores que os exploram de forma eficiente. No entanto, a criação de “hubs” intermédios não ocorre em todos os portos, mas em torno de regiões específicas considerando os padrões de distribuição, na proximidade do cruzamento de rotas e, por vezes, onde se conjugam vantagens relacionadas com a dimensão do mercado local (Rodrigue & Notteboom, 2010).

O Mediterrâneo é um centro que favorece o surgimento de portos “hub”, tendo em consideração a sua posição no cruzamento da rota Ásia/Europa com as rotas norte/sul do Atlântico. Na América os “hubs” intermédios gravitam em torno das Caraíbas, na saída do canal do Panamá (“Freeport”). Nos portos do Norte da Europa verificam-se taxas máximas de transbordo de 45% em Hamburgo, muito abaixo das taxas dos portos de “transhipment” do sul da Europa, que chegam aos 85%-95% (Rodrigue & Notteboom, 2010).

Os “hubs” representam cerca de 85% do tráfego de transbordo global e são os pontos de convergência de transporte regional, essencialmente ligando as diversas hierarquias na distribuição de mercadorias em termos globais e regionais. Alguns contentores dentro do sistema da cadeia marítima podem sofrer até quatro transbordos antes de chegarem ao porto de descarga final (Rodrigue & Notteboom, 2010). Mas estes portos não colocam em causa a existência dos grandes portos finais, junto aos mercados, como são o caso dos portos no norte da Europa, por estarem localizados em torno do maior porto europeu, o porto de Roterdão na Holanda, onde existem diversos terminais de contentores.

A escolha do armador entre escalas diretas ou serviço indireto através de “feeder” é determinada por factores, tais como, o desvio da rota, condições náuticas, volumes de carga envolvidos, poder económico do “hinterland”, combinação de transbordo e carga regional interior, custos, produtividade e quota de mercado (Zohil & Prijon, 1999). As redes de “hubs” intermédios permitem economias de escala consideráveis com custos muito reduzidos, alta produtividade e a possibilidade de alimentar com “feeders” uma região próxima.

A localização dos portos é uma variável fundamental para avaliar o seu desempenho. Este critério inclui variáveis como a influência do “hinterland” interior, localização face às acessibilidades, custos de transporte face à distância, proximidade às zonas de importação e exportação, proximidade aos portos “feeder” ou alimentadores marítimos e terrestres, distância marítima e proximidade às grandes rotas de navegação (Onut *et al.*, 2011).

A importância dos “hinterlands” dos portos, como extensões naturais, foi também analisada por Guthed (2005), como fazendo parte do porto, com impacto no desempenho. Importa assim, conhecer o impacto da região, que abriga o porto, nas características do porto e no seu desempenho.

Tongzon (2002) referiu que a localização é um dos principais motivos de escolha do porto de Bangkok, o que aumenta o seu desempenho operacional, referindo, ainda, no seu estudo de 1995, que a localização junto a pequenas economias afeta o movimento e o desempenho do porto, bem como, releva o facto de a procura dos serviços portuários derivar do movimento de mercadorias e do consumo da região onde o porto está localizado.

Cheo (2007) refere a importância de se estudar a influência da região, onde o porto se localiza, no seu desempenho, mas também das estratégias de marketing aplicadas para a captura de novas linhas regulares, referindo que a localização e a região nem sempre são as principais determinantes.

Yeo e Song (2006) avaliaram a eficiência de terminais de contentores asiáticos pelo método “Hierarchy Fuzzy Process”, concluindo que Singapura e Hong Kong são os portos mais eficientes da amostra, e que as autoridades portuárias deverão dar atenção aos factores de qualidade do serviço e atenção ao cliente, sendo a localização, as facilidades portuárias, o volume de carga, as despesas do porto e o nível de serviço os principais atributos da competitividade portuária. A localização é referida por quase todos os autores.

Os determinantes do desempenho do porto, segundo Estache *et al.* (2001), são a propriedade do porto, localização, dimensão e intensidade do capital, concluindo que, para uma amostra de portos espanhóis, entre 1993 e 1997, a localização é muito importante quando conjugada com o factor dimensão.

Sobre a escolha de um terminal de contentores “hub” na África do Sul, Notteboom (2011) refere questões como, por exemplo, o desvio mínimo do navio, ou seja, o tempo de navegação da rota marítima principal e a localização junto a rotas de primeira dimensão. A África do Sul é remota para a rota principal este-oeste, mas excelente para a rota sul de leste a oeste, via África do Sul, ligando a China ao Brasil como países emergentes, como alternativa marítima à rota de Suez.

Notteboom (2011) refere, ainda, como factor de atração da África do Sul para a criação de um “hub” portuário para contentores, a capacidade de servir um grande número de pequenos mercados, como a característica definidora de alguns portos “hub” regionais, como os das Caraíbas. No caso da África do Sul, considera os mercados da África Subsaariana em grande crescimento.

Assim, a localização tem sido um factor de caracterização do porto muito considerado na sua relação com o desempenho dos portos, uma vez que certamente dois portos com características semelhantes poderão ter desempenhos diferentes se se considerarem diferentes localizações face aos centros de consumo e produção, à riqueza e às grandes rotas de tráfego.

O desempenho das próprias regiões onde os portos se inserem é certamente determinantes do seu desempenho.

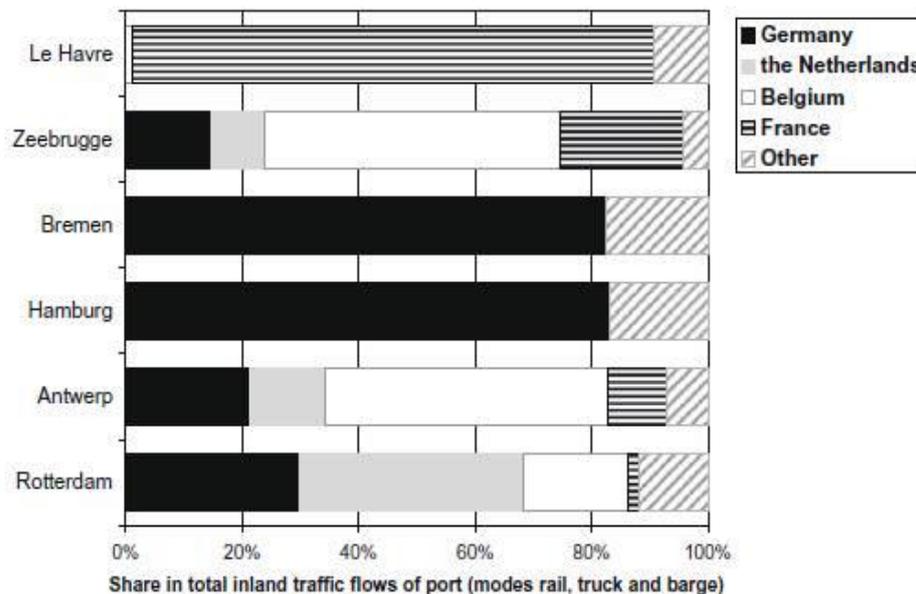
Alguns modelos de desenvolvimento dos portos têm como base a dimensão económica e física do “hinterland” e o tipo de serviços marítimos para explicar o desempenho do porto, enquanto outros dão mais importância às acessibilidades do porto e aos seus equipamentos e infraestruturas (Notteboom, 2010). Outros ainda consideram fundamental o posicionamento do porto na hierarquia do transporte marítimo do porto e nas redes terrestres.

Os portos deixaram de ter apenas uma lógica de localização individual, para passarem a ter lógicas geográficas baseadas em conjuntos de portos concentrados numa região, que se interligam e formam “gateways” logísticos ou “clusters” de portos (Slack, 2007).

São muito interessantes os dados de Notteboom (2010) sobre os “hinterlands” dos portos principais do norte da Europa (Figuras 7 a 9), onde se verifica a penetração nos “hinterlands” dos portos do sul da Europa. Verifica-se, ainda, a reduzida influência que diversos portos têm, resumindo-se aos países que servem, destacando em especial o carácter nacional dos portos alemães e franceses. Por outro lado, verifica-se a vertente multinacional dos portos belgas e holandeses, percebendo-se ainda que, enquanto os portos do norte da Europa, fruto da sua dimensão e nível de eficiência, conseguem servir o sul da Europa por terra, já os portos do sul só com muita dificuldade chegam ao centro do continente por via terrestre, servindo antes de “hubs” marítimos para o transbordo em navios “feeder” com destino aos portos do norte.

Figura 7 - “hinterland” dos portos do norte da Europa

T.E. Notteboom/Journal of Transport Geography 18 (2010) 567-583



Fonte: Notteboom, 2010

Figura 8 - “hinterland” dos portos europeus por regiões de portos

T.E. Notteboom/Journal of Transport Geography 18 (2010) 567-583

577

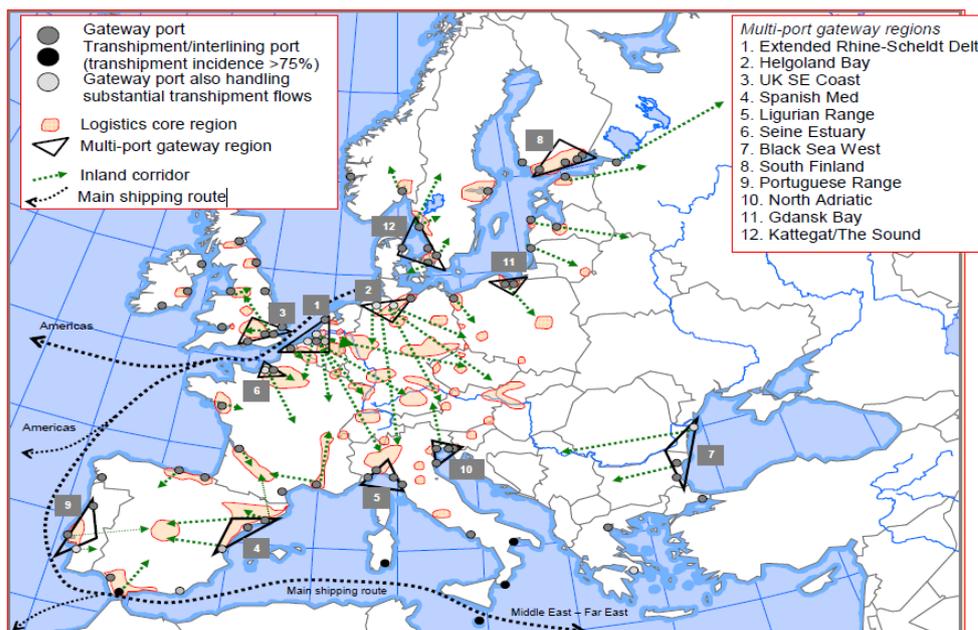
Table 4
The position of major multi-port gateway regions vis-à-vis important contestable hinterland areas in Europe.

	Core hinterland regions (estimated share in total land-based container flows between brackets)	Major battle hinterlands					
		West-Germany (*)	South Germany (Bavaria) Alpine countries	Madrid and surroundings	Southern Poland Czech Republic Hungary	Northern Italy	Southern France
Rhine-Scheldt Delta	Benelux (59%) West-Germany (*) (23%)	++	++	-	+(Rott.)°	+(rail)	+(Antw.)/-
Helgoland Bay	North-Germany (**) (47%) West-Germany (*) (17%) Bavaria (12%)	++	++	-	++	+	-
Spanish Med	Catalonia Madrid and surroundings			++			-/+ (Barc.)
Ligurian Range	Northern Italy		x/°			++	x
Seine Estuary	Northeast France (70%)	°	-				+
Black Sea West	Romania/Bulgaria		°		°/+		
Portuguese Range	Portugal			°			
North Adriatic	Northeast Italy/Croatia		x/°		x/°	++	
Gdansk Bay	Poland				x/°		

++ = Core hinterland region for gateway region, successful intermodal services.
 + = Rather important hinterland region for gateway region, successful intermodal services.
 x = Potentially major hinterland region for gateway region, but success limited.
 - = Minor hinterland region for gateway region.
 ° = Potential hinterland region for gateway region, intermodal services planned or started-up recently.
 (*) Includes the states Rheinland-Pfalz, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Saarland.
 (**) Includes Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt.

Fonte: Notteboom, 2010

Figura 9 - Localização e “hinterland” dos portos europeus



Fonte: Notteboom, 2010

Os grandes “hubs” intermédios tendem a possuir boas acessibilidades marítimas e localizam-se na proximidade das principais rotas de navegação (Figura 10), na intersecção de rotas norte/sul e este/oeste, para facilitarem os fluxos de ligação (Notteboom & Rodrigue, 2010).

Figura 10 - “hubs” intermédios do Mediterrâneo



Fonte: Notteboom e Rodrigue (2010)

Como referem Ferrari *et al.* (2011), os portos da região da Ligúria no norte de Itália têm que se defender da concorrência dos portos do norte da Europa, que penetram fortemente nos seus “hinterlands” naturais, o que altera por completo a definição tradicional de “hinterland”. Estes portos possuem o seu “hinterland” mais limitado do que seria normal esperar de portos tão bem localizados na Europa, podendo, por exemplo, servir a Suíça e a Áustria, países encravados, na ligação à Ásia. O objetivo dos portos da Ligúria é expandir o seu “hinterland” além-fronteiras italianas, o que não tem sido muito bem-sucedido, como ainda têm que defender o próprio “hinterland” no norte de Itália. Tradicionalmente, a distância do “hinterland” sempre foi considerada o parâmetro que reflete melhor a influência económica de um porto em terra, evidenciando a importância da eficácia das ligações interiores e as vantagens em termos de escala.

Em conclusão, a localização é um factor incontornável na explicação do desempenho do terminal de contentores, possuindo relevância diversa das restantes características dos portos e diversas sub-variáveis que importa analisar. O desempenho da região onde se insere o terminal de contentores está relacionado com a localização do porto. Uma das principais variáveis da localização de terminais de contentores na Europa é a distância face ao porto de Roterdão, por ser o maior porto da Europa, localizado no coração económico europeu. À medida que nos afastamos, os portos vão perdendo importância, correspondendo ao afastamento do centro económico da Europa. Uma outra variável é a distância ao Mar Mediterrâneo, porque passam por este mar as grandes rotas mundiais de navios de contentores Ásia-Europa. Em consequência, escolhem os portos do Mediterrâneo como portos “hub” de concentração de cargas oriundas de outros portos “feeder”, nomeadamente dos portos do norte da Europa e de portos de todo o Atlântico, incluindo América do Norte, América do Sul e África. O desempenho económico da região onde se localiza o terminal de contentores e a distância a zonas industriais e urbanas são fundamentais para compreender o desempenho do terminal, já que o seu “hinterland” cativo e o mercado a que pode aceder numa primeira fase determinam a sua dimensão, ganhando massa crítica para obter competitividade e alargar a sua área de influência terrestre.

2.3 “*Hard-port*” ou *infraestruturas do porto*

Diversos estudos têm explorado os vários fatores que afetam os critérios de seleção dos portos pelos armadores, revelando que as infraestruturas físicas determinam o desempenho e o volume total de carga com influência, por sua vez, na escolha dos armadores. Para aumentar a competitividade dos portos, a maioria das autoridades portuárias em todo o mundo e os gestores de terminais de contentores estão a fazer investimentos nas infraestruturas para reduzir custos operacionais e melhorar a qualidade do serviço (Cullinane & Wang, 2009).

As características físicas do porto, onde se localiza o terminal de contentores, determinaram o seu desempenho, em especial as acessibilidades, as áreas logísticas e as sinergias criadas pela localização no porto de outros terminais de contentores, motivo para a atração de carga e obtenção de economias de escala dos serviços de apoio do porto. Vários estudos analisam a relação entre a dimensão do porto, a eficiência e o desempenho. Os maiores portos asiáticos mostram uma melhor eficiência na movimentação de carga, em termos relativos, e maior quota de mercado no transbordo de contentores, sendo a dimensão a partir dos 5 milhões de TEU, um factor de referência crítico para o aumento da eficiência de um porto. A dimensão do porto é, há muitos anos, considerada um factor de estudo devido à sua influência no desempenho dos portos (Liu, 1995), por se tratar de um sector afetado por economias de escala e de aglomeração.

A produtividade dos portos aumenta com a dimensão, com significativas economias de escala, o que levou à recomendação de se investir mais nos grandes portos e ser cauteloso nos pequenos portos, referem De Neufville e Tsunokawa, (1981). Se os portos grandes têm melhor desempenho, então deveria apenas investir-se nestes portos, desprezando os restantes, numa lógica de lucro e de crescimento. No entanto, os portos pequenos possuem também o seu papel, com impacto económico na região, apesar do seu menor desempenho em termos relativos. Interessará, ainda, saber se um porto pequeno se pode tornar maior, com melhor desempenho, se apenas se investir nesse porto. A questão normalmente coloca-se mais na dimensão dos terminais do que dos portos. Os terminais localizados em portos de maior dimensão podem também beneficiar desse facto no seu desempenho, fruto das sinergias criadas com outros terminais.

Em 2005, Estache *et al.*, decomposeram a eficiência em alterações técnicas e alterações de escala, mostrando a importância do efeito da dimensão no desempenho dos portos (ver também: Turner, Windle & Dresner, 2004; Gonzalez & Trujillo, 2008), verificando ainda um efeito de aprendizagem dos portos de maior dimensão que contribui para o seu melhor desempenho.

O efeito de aprendizagem é citado por muitos autores como sendo uma explicação para a diferença de desempenho entre os portos grandes e os portos pequenos, uma vez que os portos de maior dimensão são obrigados a adotar sistemas e processos mais eficientes para conseguir movimentar um grande volume de cargas, aprendendo gradualmente com a escala a serem mais eficientes e produtivos. A mão-de-obra dos grandes portos tem acesso a maior treino, fruto da própria dimensão, sendo agilizados os sistemas burocráticos nos terminais e entre entidades (Felício & Caldeirinha, 2013). Nos grandes portos, as arestas já foram limadas, porque os problemas com menor ocorrência já resultaram em várias soluções, as entidades criaram laços de maior coordenação, os sistemas informáticos estão otimizados. O efeito de escala e a diluição dos custos indiretos, fixos, administrativos e centrais são habitualmente apontados como os fatores que mais contribuem para o efeito positivo da dimensão no desempenho dos portos.

Por outro lado, os portos têm que realizar periodicamente grandes investimentos em infraestruturas, que dificilmente podem ser faseados e que levam a que, em alguns períodos, os portos sejam ineficientes para aumentarem a sua dimensão e terem melhor desempenho no futuro. Assim, é importante avaliar a homogeneidade das amostras, o que nem sempre se torna tarefa fácil devido à falta de dados para constituir as grandes amostras. Em 2006, Herrera e Pang, utilizaram o modelo DEA, verificando que os portos maiores são mais eficientes que os menores e que a dimensão pode ser uma variável instrumental para aumentar a eficiência, bem como, concluíram que embora muitos dos portos pudessem ganhar eficiência com o aumento da escala, outros deveriam reduzir a dimensão para obterem o mesmo efeito. É natural que alguns portos de grande dimensão, que recentemente tenham realizado avultados investimentos, pareçam ter menor eficiência temporariamente, o que deve ser analisado caso a caso, recorrendo a estudos de caso.

A dimensão dos portos pode ser alterada através do investimento em infraestruturas de forma a aumentar a sua eficiência relativa, o que também pode ocorrer através de aquisições ou da transferência de cargas de uns portos para outros, concentrando-a, de forma a ganhar eficiência, como é o caso italiano (Barros, 2006). O conceito de dimensão pode estar associado à oferta existente ou à procura. Sem uma oferta de grande dimensão, não será possível ter uma procura de grande dimensão. Mas um porto grande é aquele que além da capacidade está operacional. Existem autores que utilizam variáveis relacionadas com a infraestrutura e outros com o movimento de cargas, em especial no estudo dos terminais de contentores.

No entanto, os fatores dimensionais relacionados com a escala e economias de gama, a localização e os efeitos de aglomeração regionais poderão levar a que certos portos produzam temporariamente abaixo das suas capacidades (Barros & Peypoch, 2007), o que desvirtua a aplicação do conceito da dimensão com base na infraestrutura.

Verifica-se, ainda, a existência de relação entre a eficiência do porto e a dimensão da autoridade portuária (Serrano & Trujillo, 2005). Porém, a dimensão da autoridade portuária é habitualmente ditada pela dimensão do porto, podendo ser condicionada também por aspetos de política local ou por existirem outras funções não relacionadas com a própria movimentação de cargas, como sejam, a gestão de zonas ribeirinhas ou de zonas comerciais e industriais pós-operação portuária.

Wang e Cullinane (2006) estudaram a eficiência relativa de 104 terminais de contentores na Europa, concluindo que os maiores terminais são habitualmente mais eficientes, por motivo das economias de escala, e que a eficiência varia com a localização dos terminais, independentemente da sua dimensão.

Mas, alguns autores referem que a dimensão dos portos e dos terminais portuários não influenciam a sua eficiência, resultando esta do ambiente competitivo em que os portos estão enquadrados (Cullinane *et al.*, 2004).

Quando se analisa o desempenho em termos absolutos, a dimensão da própria variável de output pode explicar a dimensão da infraestrutura do porto. Ou seja, os portos só podem construir novos terminais e crescer se a procura corresponder de forma gradual. Neste caso, as

variáveis de dimensão do porto não poderiam ser utilizadas como fatores explicativos do desempenho do porto, em termos absolutos ou operacionais, mas apenas quando se trata da eficiência relativa.

Em conclusão, a dimensão parece ser um factor a considerar na sua relação com os resultados dos portos, em termos de desempenho e de eficiência, quer devido às economias de escala, quer ao efeito de aprendizagem e à geração de fatores de atracção e efeito de “hub”, embora se tenha que ter especial cuidado em perceber se se trata de uma variável explicativa ou explicada em determinados modelos, em especial nos que se relacionam com o desempenho económico e operacional medido em TEU ou toneladas de carga movimentada.

As acessibilidades marítimas e terrestres parecem também ter muita importância na determinação da eficiência dos portos, uma vez que os portos com melhores acessos podem receber maiores navios, com fretes baixos e melhores taxas de produtividade nos cais e podem ter maiores outputs com o mesmo comprimento de cais. No entanto, os portos com grandes fundos de acesso não naturais, que tenham uma taxa de assoreamento elevada ou que impliquem grandes obras de proteção, poderão ter os seus custos acrescidos relativamente a outros, o que poderá condicionar a sua eficiência em termos financeiros, situação que não é detetável nos tradicionais modelos baseados exclusivamente em “inputs” de cais, equipamento e terraplenos. Em 2002, Tongzon, estudou as acessibilidades do porto como determinante e Wiegmans (2003) chegou a conclusões sobre a importância da influência desta variável na eficiência do porto. De facto, uma melhor acessibilidade marítima define o tipo de mercado a que o porto pode aceder, determinando a possibilidade de oferecer aos seus clientes serviços marítimos com fortes economias de escala, ou seja, fretes substancialmente mais baixos. No entanto, ter boas acessibilidades marítimas não é condição suficiente para ser escalado por navios de maior calado médio, embora seja uma condição necessária.

À medida que crescem os calados dos navios a nível mundial, crescem as respetivas capacidades, e assim os custos de transporte por tonelada reduzem-se muito, tornando-se os navios mais eficientes. Os navios maiores escolhem tendencialmente um número inferior de portos para escalar, com base nas capacidades de acesso, tornando-se determinante para o desempenho do porto que o acesso permita a entrada do maior número de navios de grandes dimensões. Esta é uma das limitações de crescimento de um porto. Sem acessos marítimos, qualquer porto está limitado a navios de menor dimensão e menos competitivos, tornando-se,

também, um porto de maior custo na cadeia de transporte, e logo com uma área de influência reduzida, com efeitos na sua evolução natural, nos seus serviços e na sua eficiência. Por exemplo, os fundos que permitem a entrada dos maiores navios facilitam a agilidade na troca de carga entre navios para responder às necessidades das linhas e espelham a facilidade de adaptação do porto às necessidades dos armadores e dos seus clientes, num mercado em mudança (Tongzon, 2002).

A distância física marítima entre o porto e o mar aberto pode implicar maior ou menor tempo de navegação em porto, determinando a acessibilidade do porto aos navios das grandes rotas de alto mar, condicionando a competitividade do terminal (Zohil & Prijon, 1999; Notteboom, 2011; Gaur, 2005).

As acessibilidades terrestres são uma questão considerada muito importante para estender o “hinterland” a maiores distâncias, contribuindo para um melhor desempenho dos investimentos.

A dimensão do “hinterland” terrestre e da área de influência do porto está condicionada pelos custos de transporte, pelo número de alternativas, capacidade das vias, custos e qualidade dos prestadores de serviços de transportes, pela qualidade da via e custo de utilização, pela integração direta do porto com as redes de transporte sem congestionamentos e pela interligação entre as vias rodoviárias, ferroviárias e fluviais. A dimensão do “hinterland” está assim determinada pela acessibilidade terrestre ao porto e condiciona, por sua vez, a capacidade de crescimento do porto e o seu desempenho, em termos absolutos e relativos. Turner, Windle e Dresner (2004) estudaram o impacto das acessibilidades terrestres e marítimas e Gaur (2005) identificou seis fatores que afetam o desempenho do porto, entre eles, o acesso marítimo, o cais, o terminal, a armazenagem, os serviços de valor acrescentado e a conectividade com o “hinterland”. As acessibilidades são determinantes para as condições de entrada e saída do porto, permitindo que os fluxos sejam realizados de forma mais eficiente, considerado factor determinante na escolha do porto, uma vez relacionado com o desempenho portuário. No âmbito das acessibilidades marítimas, a distância física entre o porto e o mar aberto, pode implicar maior ou menor tempo de navegação em porto, determinando a acessibilidade do porto aos navios das grandes rotas de alto mar, condicionando a competitividade do terminal.

A intermodalidade que surgiu com o advento do contentor levou a que ganhasse importância a gestão e coordenação das diferentes ofertas dos vários prestadores de serviços de transporte e logísticos, no mar e em terra, e das operações intermodais nos terminais. A integração modal e a redução das funções de produção nas unidades fabris, com o JIT (“Just in time”), levaram à exigência da oferta de serviços logísticos ao longo da cadeia de transportes, em especial nos portos, distribuindo-se fases da produção industrial pelas zonas de paragem da carga durante o seu transporte. As novas operações logísticas de valor acrescentado à indústria, relacionadas com pequenas montagens, preparação para a encomenda, operações de “postponement”, resposta à encomenda, etiquetagem, embalagem e distribuição, são uma realidade dos grandes portos. Para isso, os portos passaram a disponibilizar áreas para serviços logísticos, realizados por empresas especializadas, determinantes do desempenho dos terminais de contentores (Robinson, 2002).

Em conclusão, das infraestruturas, constituindo-se como variáveis “hard-port”, destacam-se os fundos de acesso de navios ao porto, por via marítima, da maior relevância, por determinarem a hierarquia do porto no que respeita às condições de acesso do transporte marítimo, condicionando os navios de maiores dimensões com economias de escala e mais competitivos nos fretes, e desta forma o desempenho do porto. As acessibilidades terrestres do porto, rodoviárias e ferroviárias, são outro especto fundamental, já que estas ligações determinam a facilidade de escoamento das cargas, devendo ter capacidade, qualidade e não estarem congestionadas por forma a permitir fluidez nos fluxos e ligação às redes nacionais e internacionais principais. A dimensão do porto, associada à dimensão dos cais e terraplenos do porto, construídos para servir a crescente procura e ao ritmo desta, não explicando o desempenho económico, é no entanto um indicador de economias de escala e associado do efeito de aprendizagem do porto que permite melhores resultados nos restantes indicadores de desempenho, em especial na produtividade e eficiência. A existência de áreas de atividades logísticas junto ao porto é uma questão muito importante para analisar a integração do porto nas cadeias logísticas terrestres, uma vez que estas atividades interagem com as mercadorias contentorizadas, preparando-as para o consumo ou para serem embarcadas, acrescentando valor na medida em que cumpre os requisitos das cadeias de abastecimento e serve de âncora destas no porto. A existência de mais do que um terminal de contentores no porto em termos físicos, garante a concorrência com efeitos positivos na competitividade e no desempenho de cada um dos terminais de contentores, tratando-se de uma hipótese que importará também testar (Goss, 1990).

2.4 “Soft-port” ou serviço do porto

Para além das características físicas “hard” dos portos, também as características não físicas ou de serviço dos portos ou “soft” determinam a variação do desempenho dos terminais de contentores. Incluem-se a especialização do porto e a dinâmica do porto, a autoridade portuária e a sua comunidade, as taxas portuárias e a qualidade geral dos serviços do porto, em termos de serviços marítimos de reboque e de pilotagem.

A especialização, em especial aferida pela taxa de contentorização, foi referida por Trujillo e Tovar (2007), Medda e Carbonaro (2007) e Laxe (2005), não sendo menos importante a taxa de unitização, ou seja, a quota da carga geral no total da carga do porto, uma vez que espelha o grau de evolução do porto, da fase industrial para porto comercial moderno.

Caldeirinha (2007) verificou que os portos ibéricos se repartem por três quadrantes de acordo com o cruzamento das variáveis, taxa de unitização da carga e dimensão do porto, o que explica uma boa parte das suas características e o seu desempenho. Os portos com maior especialização em contentores têm habitualmente maiores níveis de receita por tonelada movimentada e por funcionário, sendo muitas vezes mais eficientes na utilização das respetivas infraestruturas de cais. Um porto especializado em graneis tem habitualmente um desempenho muito elevado em número de toneladas movimentadas e baixo desempenho em termos de receitas por toneladas e por funcionário, proporcional ao valor da carga. Já um porto não especializado, ou seja, multiusos, não consegue normalmente ter elevados níveis de eficiência, uma vez que as suas infraestruturas são flexíveis e adaptadas a todos os tipos de carga, não se tirando o máximo rendimento de cada um desses tipos, por não existirem equipamentos especializados e por ser necessária a constante adaptação dos terraplenos e dos equipamentos a cada carga, sendo habitualmente portos mais caros. Os portos pequenos em geral são mais caros por tonelada e menos eficientes (Caldeirinha, 2007).

A especialização é assim uma variável importante a analisar na sua relação com o desempenho dos portos, podendo servir para classificar os portos em grupos, com características e desempenhos distintos.

A qualidade dos serviços do porto, em termos de reboque, pilotagem e serviços das autoridades portuárias, é importante para a escolha do porto pelos armadores e pelos donos das cargas. Em 2006, Yeo e Song avaliaram a eficiência dos portos asiáticos, concluindo que as autoridades portuárias deverão privilegiar os fatores qualidade e atenção ao cliente. A qualidade geral dos serviços do porto não inclui os serviços do próprio terminal, nem os serviços prestados ao navio e à carga no cais e no terrapleno, mas condiciona a entrada do navio e a saída da carga, bem como o despacho de ambos. Normalmente, a criação de um novo terminal de contentores de elevado nível, com serviços de elevada qualidade, implica o comprometimento do porto em elevar o nível dos seus diversos serviços gerais de apoio, para que fiquem compatíveis com o nível de serviço exigido pelos clientes do terminal. No caso do mercado de contentores, a qualidade do serviço não é tão percebida pelo dono da carga como é pelo armador. Sendo os armadores os principais decisores na escolha das escalas nos portos, o factor de qualidade dos serviços, em termos gerais, é fundamental para a opção por este ou aquele porto, por implicar maiores ou menores dispêndios de tempo. A qualidade do serviço em porto inclui subconceitos como o tempo de espera para entrar, o serviço dos pilotos na navegação e do sistema do radar de apoio VTS, a dimensão e o número de reboques, bem como a qualidade dos serviços que prestam, a coordenação da autoridade portuária com as restantes autoridades do porto, como sejam, a polícia marítima, capitania, alfândega, entre outras. É ainda importante o trabalho dos agentes de navegação na intermediação da relação do armador com as autoridades e empresas do porto (Yeo & Song, 2006).

A imagem do porto parece ser muito importante para o desempenho do terminal, tendo Cheo (2007) referido a importância das estratégias de marketing, incluindo a comunicação e imagem, para a captura de novas linhas e cargas. As comunidades portuárias são entidades muito ativas nos grandes portos modernos, servindo de “locomotiva” que puxa pela qualidade e pela imagem de todo o porto e pelas autoridades públicas, lançando iniciativas na vertente do marketing e das soluções logísticas integradas, do ponto de vista geral. As autoridades portuárias também possuem papel muito relevante enquanto gestores globais do porto em termos económicos, promovendo o porto e o seu desenvolvimento, garantindo a qualidade do serviço ao público e procurando assegurar a melhoria dos serviços comuns aos diversos terminais.

De Langen (2004) argumentou que a coordenação entre o grande grupo de atores da cadeia de “hinterland” é necessária. A qualidade de um porto depende do comportamento de muitos

atores, incluindo operadores de terminais, transitários, operadores de contentores e autoridade portuária, coordenadora geral do porto. A autoridade portuária como responsável pela gestão económica do porto exerce a sua influência sobre os diversos fatores de competitividade do porto, podendo ter um papel mais ou menos ativo em termos comerciais, uma política de preços/taxas mais ou menos comercial, podendo assumir um carácter mais governamental, institucional, municipal, regional ou comercial, e um perfil de gestão que influencie mais ou menos o desempenho do terminal de contentores.

O desempenho dos portos de “transhipment” estará ligado à segurança, às taxas de frete e portuárias e à qualidade do serviço das alfândegas (Hung *et al.*, 2010). Slack (1985), Tongzon (2000), Fleming e Baird (1999), identificaram alguns dos principais fatores que influenciam o desempenho do porto, como as taxas portuárias e os serviços do porto. Um aspeto muito importante é a integração do porto com a logística terrestre, ou seja, o nível de serviço prestado nas ligações rodoviárias e ferroviárias e a existência de serviços regulares de comboios de carga, para zonas com portos secos distantes, que prolongam o “hinterland”. Assim, o grau de integração do porto, como um todo na logística do “hinterland”, influencia o desempenho do terminal de contentores, quando se pretende desenvolver este tipo de mercado, não se ficando apenas pelos tráfegos de “transhipment” ou pelo “hinterland” local e cativo.

Chang *et al.* (2008), num estudo sobre os fatores de escolha dos portos pelos armadores, definiram como principais aspetos a fiabilidade do serviço, a reputação no mundo, o papel da alfândega, a ligação terrestre e as taxas portuárias, entre outros. Woo *et al.* (2011) definiram como fatores de sucesso de um porto a sua integração no âmbito da cadeia logística, seguindo os passos de Bichou (2007), e apontando como fatores de desempenho a qualidade do serviço, incluindo os tempos, a segurança da carga e a orientação para o cliente, as taxas totais do porto, os custos de uso da infraestrutura e dos serviços do porto, o tempo de espera do navio e o tempo do navio em porto, o número de acidentes, o tempo de espera entre modos de transporte e o valor acrescentado à carga junto ao porto.

Em resumo, poderemos referir que as características “soft-port”, com influência no desempenho dos terminais de contentores, incluem a especialização do porto em graneis ou em contentores, uma vez que esta especialização implica a existência de serviços comuns dedicados a este tipo de mercado, seja dentro do porto, ou em seu redor. É ainda importante a

qualidade dos serviços do porto, em especial os serviços de reboque e pilotagem, fundamentais para os armadores poderem estar seguros em relação ao seu navio, bem como, a imagem do porto. O dinamismo da autoridade e da comunidade portuária são considerados essenciais para o desempenho dos terminais de contentores, seja na facilitação de procedimentos e de soluções logísticas, seja na divulgação do porto e dos serviços dos terminais que nele operam. As autoridades portuárias em especial possuem um papel crucial nas dragagens do porto, na promoção das acessibilidades terrestres e na ligação física ao “hinterland”. Uma outra questão fundamental é o facto de o porto ser gerido por entidade nomeada pelo Estado central ou pela região ou município, o que pode influenciar a ligação entre o porto e a envolvente, facilitando soluções na ligação do terminal ao “hinterland”, com influência no seu desempenho.

Por outro lado, os portos que possuem terminais maioritariamente concessionados, possuem vantagens em termos de serviço, atraindo mais carga e navios, com efeitos no desempenho dos seus terminais, demonstrados por vários autores (Notteboom *et al.* 2000; Notteboom, 2010; Tongzon & Heng, 2005; Tongzon, 2000). Este tema da governação é desenvolvido no capítulo dedicado à organização e gestão dos terminais.

2.5 “Hard-terminal” ou infraestrutura do terminal

Para além das características do porto em termos “hard” e “soft”, as características dos próprios terminais são fundamentais para o desempenho dos terminais de contentores, nas vertentes física e não física. Na vertente física ou “hard” do terminal, verificam-se como principais variáveis os fundos do cais, dimensão do cais, equipamentos de cais e de parque, bem como, a largura e “layout” do terraplano do terminal.

O investimento portuário em infraestruturas, e a intensidade do capital nos portos, tem sido muitas vezes factor explicativo das diferenças de desempenho e eficiência nos portos (Liu, 1995), uma vez que, sem as infraestruturas e capacidade de oferta que permitem, não seria possível ter um movimento elevado de navios e cargas. Um grande movimento de navios apenas é possível com a existência de cais e equipamentos suficientes, evitando elevados tempos de espera.

Por outro lado, um nível elevado de eficiência na utilização do porto, que permita ter uma posição competitiva no sector portuário, implica dispor de adequadas infraestruturas e superestruturas exploradas de forma intensiva, facilitadoras da exploração dos investimentos com elevados padrões de desempenho. Em 1996, Sachish concluiu que o investimento em capital é um dos principais fatores que afetam a produtividade dos portos de Israel. Verificou que a dimensão da atividade e o investimento em capital são das principais influências na produtividade. Não só interessa o montante de capital investido, mas também a qualidade desses investimentos, a sua utilização e adequação às necessidades do mercado e da procura, nos “timings” mais corretos.

Onut *et al.* (2011) referiram como determinantes do desempenho dos portos e terminais, as características físicas dos terminais, infraestrutura e equipamento. Bruce *et al.* (2008) referiram as instalações, as ligações ao transporte ferroviário e rodoviário e as características dos fundos do cais.

As principais infraestruturas dos terminais de contentores incluem o cais, terraplano, áreas logísticas, áreas de transferência, portaria, caminho-de-ferro, entre outros (Lun & Cariou, 2009).

- Cais: o cais é uma infraestrutura essencial onde os navios atracam para descarregar e carregar contentores. A capacidade e o comprimento do cais variam com o comprimento e dimensão dos navios, com entre 100 a 350 metros e calados de 7 a 17,5 m, pelo que o cais tem que ter condições adequadas para receber o maior navio alvo no mercado, considerando a posição do porto na hierarquia das rotas marítimas e dos navios;
- Pórticos de cais: o cais deve ter guindastes especializados de pórtico lateral para movimentar os contentores entre o navio e o cais com grande produtividade, embora existam terminais com guindastes multiusos, menos produtivos, e mesmo cais sem equipamento de movimentação vertical, servindo-se dos braços de carga do próprio navio para realizar os movimentos dos contentores;
- Terraplino: a área de estacionamento do terraplino normalmente ocupa cerca de 60% a 70% da área total do terminal, sendo o resto para circulação e outras funções. É usada principalmente para armazenar contentores em altura, à espera do movimento para o cais ou para o modo de transporte terrestre/marítimo. O terraplino deve ter profundidade suficiente para armazenar a carga de passagem, pelo tempo necessário, de todos os navios que demandam a frente ao cais que serve no terminal, sem constrangimentos e com facilidade e rapidez de manipulação.

Quanto maiores os navios servidos, maior deve ser a profundidade do terraplino. O terraplino deve estar munido de equipamento de estacionamento de contentores, empilhadores frontais, empilhadores com pórtico ou pórticos de parque com rodas ou carris, dependendo do tipo de armazenagem;

- Área logística: alguns terminais possuem áreas logísticas para consolidação e desconsolidação de contentores ou outras operações logísticas de valor acrescentado à carga do contentor. Em Portugal, não existem usualmente estas funções logísticas no terminal de contentores devido ao custo da mão-de-obra portuária, que tem o exclusivo do trabalho com a carga no terminal;
- Área de interface: esta área permite a espera e a carga de veículos rodoviários e comboios;

- Portaria: a portaria controla os contentores que saem e entram no terminal e controla os fluxos rodoviários;
- Outros: existem ainda edifícios de administração, áreas de circulação e oficinas de manutenção.

Kim e Sachish (1986) verificaram o impacto do investimento em capital no desempenho do porto de Ashdod (Israel), tendo encontrado uma relação entre o investimento na tecnologia de movimentação dos contentores e o aumento do desempenho. Mais uma vez importa saber, no caso das infraestruturas, que tipo de medida de desempenho interessa. O movimento portuário absoluto, como é utilizado por muito autores, ou as receitas do porto ou da autoridade portuária ou a eficiência entre “inputs” e “outputs”, uma vez que nem todos os portos procuram maximizar todos estes outputs de desempenho. O nível de investimento pode, por exemplo, proporcionar um elevado desempenho absoluto, mas condicionar a eficiência do porto e assim a sua capacidade de atrair navios e cargas.

A capacidade do cais é uma variável de “input” muito importante para a eficiência, que foi estudada por Park e De (2004), como “input” e factor de produção que se relaciona com o resultado de “output”.

Hung *et al.* (2010) utilizaram como variáveis a área do terraplano do terminal, pórticos de cais, postos de acostagem do cais e comprimento cais. Na análise da eficiência DEA, vários autores utilizam como variáveis a área do terminal e o comprimento de cais, para representar o factor produtivo “terra”, e o número de pórticos de cais, pórticos de parque e “reach stackers”, para representar o factor produtivo “capital”.

Wu *et al.* (2010) utilizaram a capacidade do equipamento de parque, número de cais ou postos de acostagem, área do terminal e capacidade de armazenamento, para captar as variáveis da infraestrutura do terminal de contentores.

Em 2007, Garcia-Alonso e Martin-Bofarull, num estudo efetuado sobre a evolução da eficiência relativa e dos “hinterlands” dos portos de Valência e Bilbao, durante um período de grandes investimentos nas duas infraestruturas, verificaram que nem sempre o mesmo nível de investimento em infraestruturas conduz a melhorias equivalentes no desempenho, sendo

necessário estudar outros fatores relacionados com a localização, integração nas cadeias logísticas e “hinterlands”, entre outros.

Aqueles autores referem a necessidade de se desenvolverem ações de marketing para atrair mais negócios para o porto, ou seja, não se deve apenas investir em infraestruturas, mas igualmente noutras vertentes mais “soft”, como por exemplo integrar-se em redes logísticas internacionais (Ng & Lee, 2006). A infraestrutura parece ser uma variável importante para explicar o nível de desempenho do terminal de contentores, mas deve ser conjugada com as restantes variáveis, pois não é condição suficiente para explicar o desempenho portuário.

Em resumo, como variáveis “hard-terminal” identifica-se a profundidade do cais que condiciona o tipo e dimensão dos navios que nele podem acostar e, assim, a hierarquia do mercado a que o terminal específico pode aceder.

A dimensão mínima do cais do terminal é um aspeto crítico, já que um reduzido número de postos de acostagem implica maior dificuldade na acostagem originando tempos de espera que podem não ser aceitáveis para as linhas regulares, que têm que cumprir rigorosos horários (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010).

O tipo, capacidade e qualidade do equipamento portuário de cais, pórticos de cais, e do equipamento de parque, empilhadores ou pórticos, são determinantes da produtividade e da capacidade do cais e do terraplano, condicionando os ritmos de carga e descarga de navios, o que pode afetar o desempenho do terminal (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Onut *et al.*, 2011; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010; Turnar *et al.*, 2004). Um adequado “layout” do terminal pode facilitar a produtividade e a capacidade deste, com influência no seu desempenho e na qualidade dos serviços. Também a largura do terraplano está diretamente relacionada com o equipamento de parque utilizado, capacidade do terraplano, velocidade de armazenagem e dimensão dos navios que o terminal pode servir de cada vez, com influência no desempenho.

A dimensão máxima dos navios admissível no cais do terminal, em termos de fundos de acesso e comprimento do cais, é característica do terminal de contentores que condiciona o desempenho (Acochrane, 2008; Veldman *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2004; Hung *et al.*, 2010).

É ainda importante a ligação do terminal às redes rodoferroviárias no interface, bem como, a ligação massificada, em ferrovia, a terminais de segunda linha, que permite alargar o “hinterland” do terminal (Juang & Roe, 2010; Chang *et al.*, 2008; Bruce *et al.*, 2008; Tongzon *et al.*, 2009; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009).

2.6 “Softsea-terminal” ou serviço marítimo do terminal

No âmbito das características “soft-terminal”, procedeu-se à sua subdivisão em três fatores: “softlogis-terminal”, relativo aos serviços do terminal e integração logística na cadeia de abastecimento; “softorg-terminal”, relativo à gestão e organização do próprio terminal; e “softsea-terminal”, relativo aos serviços de transporte marítimo do terminal.

No que respeita aos serviços de transporte marítimo do terminal, segundo Tongzon (2002), a frequência dos navios permite aos carregadores uma maior escolha e flexibilidade e menores “transit times”, levando a melhor desempenho. Refere, ainda, fatores como a produtividade das linhas, reflexos das taxas portuárias nos serviços marítimos e tempos de espera, por determinarem a escolha do porto pelos armadores, com influência no desempenho.

Em 2002, Tongzon, estudou as determinantes da performance portuária e da escolha dos portos, tendo identificado o equipamento, frequência dos navios, infraestrutura, localização, tarifas e produtividade, bem como, o tempo de trânsito e o tempo de espera dos navios no porto.

No seu estudo de 1995, Tongzon referiu a frequência dos navios de linha e as rotas que passam pelo porto, como importantes fatores de escolha do porto e do seu desempenho, bem como, a importância das economias de escala dos navios de maior dimensão para o desempenho.

As linhas determinam os portos que escalam com base nas parcerias que têm e nas redes logísticas que integram (Tongzon & Heng, 2005), sendo importante a integração dos portos nos serviços marítimos, designadamente nas ligações de operadores globais aos principais portos mundiais, sendo fulcral o nível de integração nas redes logísticas dos grandes armadores.

Veldman e Buckmann (2003) procuraram explicar as quotas de mercado dos portos do norte da Europa e o seu desempenho, utilizando fatores como a frequência e tempo de trânsito dos navios, preços de frete e preços do terminal e do transporte terrestre. Turner *et al.* (2004)

estudaram o impacto do tipo de serviços marítimos e equipamento portuário no desempenho dos portos.

A frequência dos navios de linha regular e a dimensão dos navios que escalam o terminal são importantes determinantes da eficiência do terminal, uma vez que definem o serviço que prestam aos clientes finais e à carga, bem como, o valor que acrescenta aos clientes. A criação de uma linha regular implica a predeterminação de horários, portos de origem e destino, fretes pré-estabelecidos, integração com cadeias de transporte terrestre e marítimo complementares. A escala de um terminal por maior número de linhas regulares, com frequência semanal ou várias vezes por semana, é potenciadora de cargas, elevando o nível de desempenho do terminal, por o dono da carga poder planejar os envios de mercadorias e minimizar os tempos de espera e custos com o transporte marítimo, beneficiando de maior gama de destinos diretos frequentes a custos inferiores, com baixos “transit times” (Veldman & Buckmann, 2003). Um terminal escalado por mais linhas regulares que possui melhor desempenho e maiores níveis de eficiência, é obrigado a assegurar esses níveis para reter as linhas marítimas e atrair novas, satisfazendo as exigências muito elevada em termos de qualidade do serviço e de horários. Os serviços de transporte marítimo do terminal e a integração deste na logística marítima global, ou mesmo regional, permitem melhores níveis de desempenho, tornando-o mais atrativo.

A dimensão dos navios que escalam o terminal e os respetivos serviços marítimos são determinantes do nível de fretes oferecidos aos clientes e da hierarquia das rotas marítimas em que se inserem, fundamentais para o desempenho. Por outro lado, a inserção nas redes logísticas globais dos grandes armadores de linha regular, permite oferecer aos clientes um serviço mais global e mais completo, com qualidade e muitas vezes mais competitivo. Discute-se sobre se a integração em redes logísticas internacionais importantes é uma característica do próprio terminal ou um factor ambiental. Considera-se ser parte da oferta do próprio porto e uma das suas características e do terminal. O poder de seleção dos terminais de contentores está muito ligado aos armadores, embora depois destes escolherem os portos de escala, os carregadores possam escolher a oferta dos armadores em diversos portos ou no porto/terminal, em especial os grandes carregadores, podendo inclusivamente influenciar a alteração do porto de escala de certas linhas de navegação menos importantes. Os operadores de terminais de contentores devem assim centrar a sua atenção no serviço do terminal e na sua qualidade, com ênfase na gestão e operação. O aumento da dimensão dos navios e a reorganização das rotas levou à divisão dos terminais de contentores em três segmentos e que

são os terminais “hub”, terminais “feeder” e portos de escala direta. Estes segmentos de mercado e de serviços são muito diferenciados, fazendo pender o equilíbrio de poder em favor dos armadores, que aproveitam para exercer pressão sobre os terminais para melhorar a produtividade e a sua capacidade, nos segmentos em que operam (Juang & Roe, 2010).

A resposta às necessidades dos armadores pode ser alcançada pelo operador do terminal ou pelo porto onde está localizado, através do aumento do leque de serviços, deixando de prestar apenas os serviços base. Por exemplo, com a prestação de serviços de transporte ferroviário, ou a assunção do seu risco comercial, serviços de armazenagem e serviços de apoio. Os serviços de armazenagem incluem carga e descarga, armazenagem, embalagem e rotulagem. Os serviços de apoio incluem ainda o armazenamento de contentores e a sua manutenção, assistência na declaração aduaneira, fiscalização e operação terrestre. As redes de transporte marítimo continuam a ter importância fundamental no desempenho dos portos, apesar das alterações propostas de Robinson (2002), para um maior enfoque na integração dos portos nas redes terrestres. A importância das redes marítimas e dos serviços marítimos está bem patente na organização em serviços marítimos principais intercontinentais, que apenas tocam alguns portos “hub”, para fazer o transbordo para navios “feeder”, que alimentam depois os portos mais pequenos, com influência no desempenho dos terminais, e asseguram a ligação às redes terrestres.

Os autores têm concentrado os seus esforços no estudo da concorrência dos portos no interior do “hinterland”, na regionalização ou alargamento do âmbito dos portos de local para regional e na integração nas cadeias de abastecimentos, mas têm esquecido as questões ligadas aos serviços de transporte marítimo (Cheon, 2010). A falta de interesse pelas redes de transporte marítimo parece paradoxal, já que os maiores impulsionadores das mudanças nos portos são as linhas marítimas de transporte de contentores.

A seleção de portos “hub” pelos armadores tem modificado profundamente a estrutura da rede de regiões portuárias em todo o mundo (Hoffmann, 1998), pelo que os estudos sobre a seleção de portos e terminais não devem restringir-se a critérios de gestão em terra, mas alargar-se aos serviços dos transportadores marítimos.

O tipo de interligações e relações que se criam no âmbito das redes marítimas, as suas intensidades de fluxos, tipo de navios, capacidade, regularidade, cruzamentos de linhas e

portos de escala, são importantes para compreender o desempenho dos portos e dos terminais de contentores. Os próprios portos criam relações entre si, assim como os terminais, e com os armadores de linha, que vão para além da geografia, economia e relações logísticas em terra, embora influenciadas por estas. Apesar da estratégia adotada pelos terminais para alargarem os seus mercados passarem muitas vezes pelo aumento do seu âmbito de atividade, oferecendo serviços às cadeias logísticas e no “hinterland” (Hesse & Rodrigue 2004), a frequência das escalas e os destinos dos navios de linha regular ainda são determinantes na atração de importadores e exportadores (Onut *et al.*, 2011).

Ou seja, para atrair cargas, é necessário primeiro atrair serviços marítimos, em diversidade e frequentes. Em especial, os serviços intercontinentais que fazem escala direta, ou usam o terminal como ponto “hub” de “transshipment” ou ponto de “gateway” para o “hinterland” alargado, são muito atraentes para os carregadores, uma vez que oferecem usualmente fretes baixos, fruto das economias de escala, evitando os custos e os tempos perdidos em navios “feeder” ou alimentadores. A análise das escolhas do porto por parte dos donos das cargas (carregadores e operadores logísticos) indica que a frequência de serviço do navio é a principal razão para a escolha do porto. Por outro lado, se considerarmos o desempenho operacional ou económico, é certo que as operações de “transshipment” são o segmento com maior crescimento, o que é fundamental para explicar o desempenho económico de grande parte dos terminais, em especial no Mediterrâneo e nas Caraíbas (Onut *et al.*, 2011).

A frequência dos navios de linha regular e a dimensão dos navios que escalam o porto, são determinantes para a eficiência, uma vez que caracterizam o serviço que o porto presta. Uma linha regular implica horários pré-determinados, portos de origem e destino definidos, fretes pré-estabelecidos, a integração com as cadeias de transporte terrestre e marítimo complementares (Chou, 2010). Para atrair linhas regular, um terminal e um porto têm que ter um conjunto de pré-requisitos que fazem depender a escolha do porto pelos armadores, das características do porto e do serviço do terminal. A produtividade do cais de um terminal de contentores é muito importante para os armadores e depende do tipo de navio, da dimensão, do número e capacidade das gruas, dos fundos do cais, da habilidade e experiência dos operadores das gruas e da capacidade do terraplano e equipamento de parque, para aliviar rapidamente o cais. No entanto, a escolha do porto pelos carregadores e pelos operadores logísticos depende, não só do serviço do terminal, mas do tipo e número de serviços

marítimos oferecidos, ou que são oferecidos pelos operadores marítimos, numa cadeia de inter-relações que condiciona o desempenho do terminal de contentores.

Em conclusão, consideram-se características “softsea-terminal” o número e frequência de serviços marítimos de “shortsea-shipping” intraeuropeu e mediterrânico, bem como de serviços “feeder” ou alimentadores, que servem o porto e o ligam a portos pequenos ou a portos principais. O número e a frequência de serviços de escala direta intercontinental ou de serviços principais de “transshipment”, dos principais armadores globais, são também importantes para determinar o nível de desempenho do terminal. A dimensão dos navios que escalam o terminal é uma variável fundamental para perceber a posição do porto na hierarquia mundial, com efeitos significativos na sua competitividade e no seu desempenho. O tempo de espera dos navios é uma variável importante para o armador, que tem que cumprir rigorosos horários nas suas escalas, não podendo perder sequer uma hora a mais, sem ter custos não produtivos importantes com o navio e perder a janela prevista para acostagem e operação no porto seguinte. Tal pode implicar a necessidade de aumento da velocidade de navegação com custos energéticos elevados. O tempo de operação no cais é importante pelo mesmo tipo de razões e porque as taxas portuárias tem por vezes relação com o tempo de estadia e acostagem nos cais.

2.7 “Softlogis-terminal” ou serviço na cadeia logística

O desempenho do terminal de contentores depende cada vez mais da cadeia logística e associa-se a conceitos como a agilidade, flexibilidade, fiabilidade, qualidade e orientação para o cliente e para a integração nas cadeias de abastecimento. Esta questão é central na literatura atual sobre o desempenho dos portos e dos terminais de contentores.

Os operadores de terminais de contentores prestam as atividades básicas de receção, estacionamento e expedição de carga contentorizada em navios ou a partir de navios no interior do terminal (Lun & Cariou, 2009).

A atividade de planeamento de cais inclui a definição do "layout" do cais, a gestão de informações do navio, que abrange informações gerais sobre embarcações, tais como linhas, rotas e tipos de navio, a gestão de chegadas e partidas de navios, alocação de cais e equipamento de cais e acostagem, amarração, gruas de parque e pessoas, com o apoio de sistemas de informações, que devem ser flexíveis para lidar com as mudanças frequentes na chegada do navio e nos horários de partida. O planeamento do terraplano inclui a gestão do "layout" do parque de contentores, para a importação, exportação e transbordo, do parque de vazios e de frigoríficos e a gestão dos movimentos no interior do terminal e nos interfaces com os navios, camiões e comboios (Lun & Cariou, 2009).

O planeamento das atividades de carga e descarga consiste na gestão de dados de navios, que incluem as especificações detalhadas da estrutura e estabilidade do navio, do porão de carga, do projeto do navio, dados fundamentais para o cálculo da estabilidade da embarcação e da sua estrutura. Inclui, ainda, o planeamento da atividade dos pórticos de cais, de acordo com o plano de cargas do navio e com os destinos, maximizando a velocidade e o controlo do estacionamento e levantamento sequencial do parque, com o menor número de movimentos possível. O planeamento do caminho-de-ferro inclui a gestão do parque de interface, o controlo das chegadas e partidas de comboios e o plano de carga e descarga. O planeamento de recursos inclui a análise e alocação de empilhadores e de mão-de-obra. O controlo geral do terminal relaciona-se com o controlo do cais, do terraplano e da portaria, com o envio de ordens de trabalho aos operadores de guindastes de contentores, tratores e gruas de parque,

com base nos detalhes do plano de carga e descarga, bem como o plano de afetação de equipamentos (Lun & Cariou, 2009).

A coordenação das cadeias de transporte de base marítima é um grande desafio para os portos, ainda diferente das restantes cadeias de base terrestre. Várias empresas como as linhas de navegação, operadores de terminais de contentores, transitários, agentes de navegação, empresas de transporte terrestre, operadores de terminais terrestres, alfândega, polícia marítima e capitania estão envolvidos neste desafio. Além disso, as próprias autoridades portuárias e representantes das comunidades portuárias estão cada vez mais envolvidos na criação e facilitação de soluções nos portos para que as cadeias de transporte sejam eficazes na ligação aos “hinterlands” (Van Der Horst & De Langen, 2008).

Martin e Thomas (2001) identificaram as principais relações interorganizacionais na cadeia de transporte de contentores da seguinte forma:

- Transportador terrestre e armador: o transporte terrestre inicia-se no interface do terminal, com o acompanhamento direto das linhas de navegação;
- Operador do terminal e armador: tem-se verificado um forte desenvolvimento de relações estreitas entre os operadores dos terminais e os armadores das linhas de navegação, sendo a qualidade dessa relação fundamental para assegurar a presença das linhas nos terminais;
- Armador e transitário: os armadores têm vindo a entrar no negócio dos transitários, tornando-se operadores intermodais globais, com relação direta com os carregadores ou donos da carga. Ainda assim, muitos carregadores preferem um transitário independente, para poderem mudar de linha com facilidade, mantendo o mesmo relacionamento comercial. Assim, os transitários são considerados clientes dos armadores, já que os clientes muitas vezes não se relacionam diretamente com armadores.

A necessidade de integração dos vários modos de transporte ou intermodalidade, como um aspeto significativo da unidade da carga e do transporte a nível mundial, levaram à necessidade de uniformização dos equipamentos, terminais, conceitos, documentos e informação sobre os fluxos de transporte (Thill & Lim, 2010), aumentando a interdependência entre os elos na cadeia.

Em muitos portos da Europa e do mundo, o transporte de contentores tornou-se o fluxo de carga mais importante. Alguns dos fluxos de transporte provenientes ou com destino ao “hinterland” próximo são cativos, mas cada vez mais os portos procuram atrair fluxos não cativos, seja de “hinterlands” distantes, seja de “transshipment”, levando à concorrência crescente entre portos (Notteboom & Winkelmanns, 2004).

Como elos das cadeias logísticas (Robinson, 2002), os portos incrementaram muito o seu nível de concorrência, sendo cada vez mais importantes os aspetos relacionados com a satisfação dessas cadeias. Como resultado, os portos pretendem cada vez mais melhorar a qualidade do seu serviço operacional e das ligações ao “hinterland” (Notteboom e Winkelmanns, 2004). O acesso ao “hinterland”, agora é percebido como um factor chave de sucesso dos portos europeus (De Langen, 2004).

Por outro lado, isto implica que para além de melhorarem a sua eficiência e operação, os portos e terminais devem também facilitar a eficiência e o desempenho das cadeias logísticas em que participam (Tongzon *et al.*, 2009). Assim, é necessária uma orientação mais forte para a cadeia de abastecimento e a facilitação das funções necessárias a essa cadeia, tendo em vista responder às necessidades dos clientes e atingir níveis elevados de desempenho global.

Devido ao carácter intermodal da cadeia de transporte de contentores, é necessária uma utilização eficaz e eficiente dos vários modos de transporte interligados pelo terminal portuário. Robinson (2002) referiu que a escolha dos portos é realizada no contexto da cadeia de abastecimento, pelo que a competição ocorre entre cadeias de abastecimento alternativas e não entre portos, sendo por isso necessária uma visão alargada de porto.

Ou seja, os donos das cargas tendem a procurar rotas que vão ao encontro da sua carteira de requisitos, os quais normalmente incluem, em diferentes dosagens, menor custo, menor tempo, movimento mais eficiente, maior produtividade e fiabilidade, conectividade e interoperabilidade (Tongzon *et al.*, 2009).

Algumas variáveis utilizadas na literatura sobre a cadeia de abastecimento incluem as acessibilidades aos mercados, nível de conectividade, nível de integração na cadeia de abastecimento, eficiência geral do terminal, eficiência das interfaces intermodais do terminal, custo total da cadeia de abastecimento, nível de coordenação da cadeia logística e tipo de

serviço intermodal ou porta-a-porta. No âmbito do desempenho dos portos e dos terminais de contentores, é muito importante o serviço e operação do porto, incluindo a qualidade da gestão portuária, atendimento nas operações, eficiência na carga e descarga, sistema de atracação de navios, marketing, custos portuários, logística e simplificação de procedimentos (Juang & Roe, 2010).

Juang e Roe (2010) verificaram três fatores principais com impacto sobre as atividades dos portos: serviço do porto, marketing e logística. No serviço do porto, possui um elevado peso a eficiência e qualidade na operação portuária. No marketing, tem peso a variável preço dos terminais portuários, não sendo as restantes consideradas pelos carregadores. Na logística, importa o cumprimento dos requisitos das cargas e da cadeia de abastecimento.

Hung *et al.* (2010) utilizaram como variáveis o custo de transporte terrestre, custo do transporte marítimo, qualidade serviço, dimensão dos navios, dimensão do “hinterland”, frequência, serviços logísticos e valor acrescentado no porto, evidenciando a importância dos serviços do terminal, dos serviços marítimos oferecidos no terminal e das ligações logísticas ao “hinterland”, para o desempenho do porto.

Onut *et al.* (2011) usaram como variáveis a eficiência na movimentação de contentores, fretes, operações na carga e descarga, tempo no terminal, tempo de espera, eficiência no terraplano do terminal, eficiência junto dos clientes, bem como a velocidade dos processos burocráticos. A produtividade e a eficiência são os dois conceitos mais importantes e frequentemente utilizados para medir o desempenho do porto.

As cadeias de abastecimentos revelam-se cada vez mais importantes na gestão dos terminais portuários, que ocupam um papel mais ativo na logística global, impondo janelas de atracação, tempos máximos de operação e fazendo pressão para aumentar a produtividade e otimizar a capacidade do terminal, com vista a satisfazer os agentes do mercado em termos operacionais (Rodrigue & Notteboom, 2009).

Com o desenvolvimento da logística nos portos, uma nova dimensão é adicionada à equação, fazendo-se melhor uso do tempo disponível nos portos e terminais terrestres, otimizando a paragem no terminal, com a realização de serviços de valor acrescentado. Ou seja, reconhecendo que os portos têm um papel importante a desempenhar no contexto da

integração das suas cadeias de abastecimentos, muitos autores têm abordado a logística da cadeia de abastecimento e o papel dos portos (Notteboom & Winkelmanns, 2001; Robinson, 2002).

Mas as cadeias integradas requerem a coordenação de vários atores, pelo que as linhas de transporte marítimo e as empresas que operam terminais portuários estão a ampliar seu âmbito no transporte intermodal e nos terminais terrestres, além do habitual (Franc & Horst, 2010) e o mercado confronta cada vez mais os terminais portuários com exigências operacionais semelhantes aos dessas cadeias (Rodrigue & Notteboom, 2010).

Com o desenvolvimento de terminais terrestres, uma nova dimensão é adicionada aos portos, fazendo incidir cada vez mais o foco nas ligações bipolares com os terminais terrestres (Dias *et al.*, 2010) e verifica-se uma crescente pressão sobre a capacidade e o nível de serviço do porto, o que reforça o papel ativo dos terminais de contentores nas cadeias logísticas.

Bichou e Gray (2005) verificaram existir uma associação entre a intermodalidade e integração organizacional e a integração dos portos nas cadeias logísticas, estando a intermodalidade relacionada com aspetos da gestão do terminal de contentores e com a cooperação organizacional interna e a eficiência. No contexto da integração organizacional, o que parece ser a chave é o valor acrescentado que os portos podem oferecer às cadeias logísticas (Robinson 2002).

A UNCTAD (1995) define os portos de terceira geração como aqueles que oferecem serviços de valor acrescentado. Assim, o potencial logístico dos portos pode ser avaliado através da oferta de serviços gerais de logística e atividades de valor acrescentado oferecidas às cadeias intermodais (Harding & Juhel, 1997). Ou seja, os fatores do desempenho dos portos incluem as tecnologias de informação e comunicação e aspetos que se relacionam com valor acrescentado à carga, influenciando a relação com o cliente e a sua satisfação (Carbone & De Martino, 2003).

A integração dos portos na cadeia de abastecimentos pode ser alcançada através da tecnologia de informação e comunicação, da partilha de informações e da introdução de valor acrescentado às atividades e operações. A integração dos portos nas cadeias de abastecimento implica uma contínua melhoria do “lean management”, com a eliminação de operações de

comunicação redundantes, de desperdícios e redução de custos nas operações, melhoria das operações e da prestação de serviços de valor acrescentado (Panayides & Song, 2011).

Os novos requisitos das cadeias logísticas para os portos incluem os sistemas de informações “standard”, fiabilidade, custo, eficiência, flexibilidade e capacidade de resposta, já que num ambiente de globalização é importante que os portos sejam considerados como partes integrantes das cadeias de abastecimento, funcionando como centros de logística, acrescentando valor (Bichou & Gray, 2005).

Considerando que a medição do desempenho dos portos implica a inclusão dos princípios da logística, Bichou e Gray (2005) realizaram estudos de medição de desempenho dos portos, com especial referência para a logística e o canal onde está integrado o porto.

Entre as variáveis utilizadas para avaliar a integração na SCM (“supply chain management”) estão os sistemas de informação e comunicação do terminal, fornecimento de serviços logísticos de valor acrescentado, integração física dos sistemas multimodais, eficácia e eficiência (Panayides & Song, 2011).

De facto, as linhas de transporte marítimo de contentores operam e prestam serviços de transporte marítimo aos carregadores, mas cada vez mais oferecem serviços porta-a-porta e serviços de logística integrada, através da coordenação com os operadores de transportes rodoviário e ferroviário e com prestadores de serviços logísticos e operadores de terminais (Veldman *et al.*, 2011). Ou seja, o desenvolvimento de operações globais colocou pressão sobre a prestação de serviços de transportes marítimos e na extensão das operações ao lado de terra (Carbone & Martino, 2003).

Noutra vertente do serviço do terminal, verifica-se que para melhorar a eficiência operacional, os terminais de contentores investem em avançados sistemas de informação integrados. Os ERP (“Enterprise resource planning”) são sistemas de informação destinados a coordenar todos os recursos, informações e atividades necessárias aos processos de movimentação de contentores no terminal e à comunicação com os clientes e transportadores. Os ERP são úteis para a gestão dos terminais de contentores, uma vez que reduzem o tempo de desenvolvimento de sistemas de informação próprios, fornecendo processos de trabalho padronizados e capacidades de operação já testadas. Choi *et al.* (2003) apresentaram uma

abordagem para o desenvolvimento de ERP de terminais de contentores e sugeriram que um sistema ERP deve incluir módulos de planeamento de cais, planeamento do parque, plano de carga/descarga, interface ferroviário, gestão de recursos e controlo das operações do terminal.

Panayides e Song (2011) identificaram os sistemas de informação e comunicação, os serviços de valor agregado, os sistemas multimodais e as práticas de relacionamento com a cadeia logística como fundamentais para o desempenho, produtividade e competitividade das cadeias de fornecimento e dos portos.

Os sistemas de informação e comunicação facilitam a manutenção eficiente das operações da cadeia de abastecimento e a realização dos objetivos respetivos (Cachon & Fisher, 2000).

Por outro lado, a partilha de informação leva a altos níveis de integração dos portos na SCM, permitindo que as organizações melhorem a segurança, fiabilidade e velocidade com impactos em termos de custo e nível de serviço (Zhao *et al.* 2002), uma vez que os sistemas de informação evitam a duplicação de documentação, mantendo a integridade dos dados ao longo da cadeia de transporte, com redução dos custos.

Os serviços logísticos de valor acrescentado são outra vertente do serviço do terminal definidos como a capacidade do terminal para prestar serviços de elevado valor não portuários, no contexto da facilitação dos objetivos do SCM. As atividades logísticas de valor acrescentado dos portos, tais como pequenas montagens, “postponement”, preparação para resposta às encomendas, distribuição e etiquetagem, são essenciais como elementos da cadeia logística e elementos de competitividade dos portos (Panayides & Song. 2011).

O uso eficiente dos modos de transporte interligados no terminal portuário tem recebido bastante atenção no contexto do estudo académico do transporte de contentores (Panayides e Song. 2011). Considera-se que os portos fazem a ligação entre os diversos sistemas de transporte terrestre e o transporte marítimo, implicando elevado nível de fiabilidade dos serviços na interconexão, incluindo do terminal e dos transportadores ferroviários e rodoviários, portaria e planeamento.

Paixão e Marlow (2003) referiram-se à capacidade dos operadores portuários integrarem as suas operações a montante e a jusante na cadeia logística, fazendo uso dos serviços de valor

agregado, competindo com outros sistemas de valor agregado da cadeia, já que o fluxo de carga irá procurar os percursos e os portos que oferecem o menor custo total, com um adequado nível de eficiência, produtividade, fiabilidade e eficácia, em especial nos interfaces intermodais, adaptados à logística de cada carga e operador logístico.

A imagem do porto e do terminal também é importante para o desempenho do terminal. Cheo (2007) referiu a importância das estratégias de marketing, incluindo a comunicação e a imagem, para a captura de novas linhas e cargas. De facto, não basta ser, é preciso comunicar. Pando et al (2005), Pardali e Kounoupas (2007) e Cahoon (2007) analisaram os instrumentos do marketing portuário, onde se inclui a imagem e a comunicação como forma de alterar essa imagem.

Notteboom (2011) referiu inúmeros fatores relacionados com a procura do porto, entre eles a qualidade dos serviços do porto, reputação do porto e o trabalho desenvolvido pela comunidade portuária na vertente do marketing. Um porto reputado como pequeno, lento, burocrático, sem perspetivas futuras, terá sempre um fundo de verdade para os clientes e mesmo que altere as suas características vai demorar tempo a alterar a sua imagem. A imagem ganha-se com muito tempo, mas perde-se com facilidade. Por exemplo com uma greve prolongada, como foi o caso de Tanger em 2011 ou de Lisboa em 2012 e 2013, ou quando ocorrem acidentes com o navio ou a carga.

No sector dos transportes, em especial no sector portuário, funciona o “passa-palavra” das ideias relativas à imagem criada em torno dos portos, ficando os respetivos terminais definitivamente afetados pela imagem global do porto.

O preço também é uma das variáveis mais importantes dos instrumentos do marketing portuário, quando se pretende atrair determinados mercados e ter certos desempenhos económicos e financeiros. Os preços portuários incluem as taxas portuárias, terminal handling charges e “port dues”, englobando os preços pagos pelo navio e pela carga na sua passagem pelo porto e pela utilização de infraestruturas e serviços portuários específicos e gerais. Onut *et al.* (2011) referiram os custos portuários como determinantes da escolha do porto pelos donos das cargas e pelos armadores. As taxas portuárias, os custos de transportes em terra e os custos dos serviços portuários, são fundamentais para explicar o desempenho do porto,

dependentes muitas vezes da política comercial do porto e da sua eficiência ou fase de exploração dos investimentos, sendo muito influenciados pela escala e dimensão.

Chou (2010) propôs algumas dimensões importantes para a avaliação e seleção de um porto de transbordo apropriado, incluindo a dimensão do porto, a dimensão do “hinterland” económico, a eficiência do porto e os seus custos, traduzidos nos preços.

Gonzalez e Trujillo (2008) referiram que os resultados de eficiência dos portos se refletem em tarifas mais baixas para as exportações, que favorecem a competitividade dos produtos nos mercados internacionais. Isto implica analisar os custos da cadeia de abastecimento como um todo e não apenas os custos portuários (Panayides & Song, 2011).

Por outro lado, a agilidade é considerada uma das principais características do desenvolvimento das cadeias de abastecimento e das empresas que dela fazem parte. Assim sendo, os terminais de contentores são cada vez mais partes importantes das cadeias logísticas e devem ter características relacionadas com a agilidade (Liu *et al.*, 2009). Logo, a agilidade deve ser analisada no âmbito das características dos terminais de contentores, por ser fundamental à sua integração e aceitação pelas cadeias de abastecimento que integra. A agilidade tem como fonte a estrutura organizacional e o tipo de gestão do terminal.

Integrados nas cadeias logísticas, os terminais de contentores devem dar atenção especial aos requisitos que permitem a satisfação dos seus clientes e aos sistemas de informação logísticos integradores dos diversos prestadores de serviços da cadeia. A flexibilidade interna, agilidade e apetência para a cooperação, dependem do sistema de organização do terminal, do tipo de gestão e da formação das pessoas que gerem o terminal (Liu *et al.*, 2009).

A agilidade da empresa está ligada a sistemas de informação flexíveis e a uma organização ágil nas operações de movimentação de cargas, no armazenamento, processamento e transporte. As técnicas ágeis devem ser combinadas com uma gestão ágil para alcançar a verdadeira agilidade. As organizações ágeis incluem uma orgânica flexível e achatada, em círculo ou em rede (Liu *et al.*, 2009). A agilidade é a característica do terminal de contentores que permite a adaptação rápida, e com custos reduzidos, a alterações dos requisitos e da programação. A agilidade tem a ver com equipamentos, “software”, organização, pessoas,

formação, orientação para o cliente e rápida resposta a alterações do mercado e cooperação com o cliente, adaptando o terminal aos seus requisitos e alterações bruscas destes.

Segundo Liu *et al.* (2009) a vantagem competitiva da agilidade relaciona-se com a resposta rápida à procura, pelo que é necessário não só integrar todos os recursos internos do terminal, mas também fazer uma utilização plena de recursos externos. Algumas variáveis utilizadas por Lui *et al.* (2009) no âmbito da agilidade dos terminais incluem o nível de serviço, produtividade, qualidade, flexibilidade, satisfação do cliente, tempo do contentor no terminal, tempo de resposta aos requisitos, “feedback” aos clientes, disponibilidade da informação, capacidade de cooperação, grau de competências, formação, “empowerment” e partilha de informações.

Ou seja, a agilidade é uma das estratégias que pode ajudar o terminal de contentores a sobreviver a um ambiente económico novo. O terminal deve adotar uma estrutura organizacional flexível para conseguir ter um serviço ágil e responder aos requisitos dos clientes (Liu *et al.*, 2009).

Verifica-se assim, que alguns autores defendem que o desempenho dos terminais de contentores não pode ser avaliado fora do contexto das cadeias logísticas que integra, ou seja, não faz sentido avaliar o desempenho do porto apenas por si, pelo que o seu desempenho só pode ser explicado pela forma como se integra nas cadeias de que faz parte, devendo os fatores explicativos do desempenho orientarem-se para esta vertente. No entanto, considera-se que não são apenas estes os fatores relevantes, sendo apenas parte dos que devem ser considerados, embora muito importantes. Sendo ainda relevante considerar os fatores relacionados com o porto em si, com a infraestrutura, os equipamentos, “shipping” e localização. Com a progressiva integração dos portos nas cadeias de abastecimento, tornou-se claro que os carregadores que não escolhem o porto “per si”, mas sim a cadeia de abastecimentos e o respetivo pacote de serviços de logística associado. O porto é apenas mais um elemento da cadeia, ainda que um dos mais importantes do sistema (Magala & Sammons, 2008). Os estudos ainda se concentram na escolha dos portos de forma isolada dos sistemas de cadeia na qual ela está inserida. No entanto, a escolha do porto cabe essencialmente ao armador, que possui uma visão muito ligada aos aspetos das rotas marítimas e da organização do seu sistema de linhas regulares, olhando o porto do lado do mar. Mas cada vez mais os armadores oferecerem serviços porta-a-porta, obrigando-se a estar integrados nas cadeias

logísticas e nos seus requisitos, para poderem cumprir as necessidades dos clientes, formando muitas vezes eles próprios as suas cadeias logísticas em terra.

Mas, a seleção do porto não deve ser avaliada apenas com base nos requisitos das cadeias logísticas, independentemente de se reconhecer a sua crescente importância. Os estudos existentes baseiam-se muitas vezes na extensão simples dos conceitos da logística terrestre ao transporte intermodal, recorrendo a inquéritos de opinião sobre os fatores de escolha das cadeias logísticas terrestres aplicados aos terminais portuários, esquecendo as especificidades do transporte marítimo e dos portos, e raramente avaliando o peso desses fatores, de facto, no desempenho dos terminais de contentores.

Não são abundantes os estudos que cruzem as características dos terminais no âmbito da sua integração nas cadeias logísticas com indicadores físicos, financeiros ou operacionais de desempenho portuário e do serviço marítimo, avaliando o grau de explicação que lhes pode ser atribuído. Anteriormente, as cadeias logísticas eram muito fragmentadas, sendo a integração dos portos um fenómeno recente e crescente, embora não nos pareça ser o único fenómeno explicativo do desempenho dos terminais portuários. A escolha do terminal de contentores é uma questão abrangente e importante não só para os transportadores marítimos, mas também para os gestores do porto e do terminal, carregadores e decisores políticos. Robinson (2002) foi o primeiro investigador a propor e articular a visão do porto com a cadeia logística e a pedir uma mudança de paradigma. Na escolha de um terminal de contentores tem assim crescente importância a integração na cadeia de abastecimento e a oferta de vantagens competitivas ao cliente final, embora não seja o único factor.

Num ambiente de crescente concorrência, os terminais não podem apenas esperar pelas cargas, simplesmente porque são elos importantes ou bem localizados, mas têm que se integrar e responder de forma adequada aos requisitos das cadeias logísticas dos seus clientes principais, garantindo a satisfação. Nesse contexto, os grandes operadores logísticos e transitários são cada vez mais clientes importantes dos armadores, com influência na escolha dos terminais portuários (Magala & Sammons, 2008).

A escolha do terminal de contentores interessa assim não só a eficiência, produtividade e localização, mas também a qualidade e fiabilidade na cadeia de abastecimentos, bem como o custo total da cadeia que passa pelo porto. O sucesso dos portos confunde-se com o

desempenho da cadeia de abastecimento. Para os donos da carga, a escolha faz-se em função do desempenho geral da rede, que pode ou não incluir determinado porto. Os operadores logísticos, que muitas vezes são também os próprios armadores, têm assumido o papel de integradores dos serviços na cadeia de abastecimento, com soluções completas porta-a-porta para os carregadores, deixando-os concentrarem-se no seu negócio principal, o que levou os operadores logísticos a terem papel relevante na escolha do porto (Magala & Sammons, 2008).

Em conclusão, parece-nos determinante para o desempenho do terminal de contentores a utilização de variáveis relacionadas com a ligação às cadeias logísticas, em especial através do cumprimento dos requisitos cada vez mais apertados destas, como sejam a agilidade, flexibilidade, fiabilidade, qualidade, preços, imagem, orientação para o cliente e para a integração nas cadeias de abastecimento, oferta de serviços logísticos de valor acrescentado no terminal e a existência de sistemas de informação integrados com os sistemas logísticos.

2.8 “Softorg-terminal” ou organização do terminal

O tipo de gestão e o tipo de gestor do terminal são fundamentais para a agilidade dos terminais e para uma adequada resposta no âmbito da cadeia logística, como se verificou no capítulo anterior. Por outro lado, a gestão privada acrescenta valor aos terminais de contentores, em especial se tiver como protagonistas empresas operadoras ou armadoras internacionais, que garantam elevados níveis de desempenho. Existem operadores de terminais à escala global que possuem elevados níveis de eficiência exigidos pelas linhas e possuem contratos globais com operadores de transporte marítimo. Caracterizam-se por terem como foco principal a operação de terminais, considerados centros de lucros de elevada eficiência, com sistemas operacionais e de informação comuns para otimizar ao máximo a produtividade (Lun & Cariou, 2009).

Alguns operadores de terminais de contentores são simultaneamente operadores do transporte marítimo de contentores, sua atividade principal, mas têm investimentos em terminais como forma de integração vertical, operando em especial os seus navios. O nível de eficiência dos estivadores globais nas operações de terminais de contentores é muito elevado, quando se compara com o nível de eficiência de outro tipo de terminais portuários. Os operadores de terminais de contentores globais possuem uma experiência rica e especializada na gestão de terminais de contentores, que lhes confere uma vantagem competitiva importante quando pretendem ampliar sua operação internacionalmente (Notteboom & Rodrigue, 2008).

O modelo de gestão portuária difere de país para país, existindo na Europa os conhecidos modelo “landlord-port”, em que a autoridade portuária concessionária explora os terminais, o “tool-port”, em que a autoridade portuária explora os terminais portuários diretamente, mas o serviço de estiva é efetuado por empresas licenciadas para o efeito, e o “service-port”, em que a autoridade portuária exerce o serviço de estiva e manipulação da carga, modelo pouco utilizado na Europa (Baird, 1995).

Nos países do sul da Europa, os portos são geridos por entidades sob o domínio dos governos centrais, enquanto no norte da Europa, os portos são geridos pelas regiões ou municípios. Gonzalez e Trujillo (2008) referiram que o modelo espanhol é “landlord-port”, considerando fundamental reforçar a autonomia das autoridades portuárias. Nos anos 90, ocorreu uma

reforma que incentivou a participação do setor privado na atividade portuária, o que veio reforçar a eficiência dos portos portugueses e espanhóis.

O regime de propriedade e de gestão dos portos, a que está associada governação, é considerado um dos fatores de caracterização dos portos que influencia o seu desempenho e a sua eficiência (Liu, 1995), uma vez que se considera que quando a gestão ou propriedade dos terminais está do lado público não existe o incentivo suficiente para que seja realizada uma constante melhoria da gestão da eficiência, criando-se assim ineficiências, que não ocorrem nos terminais geridos por empresas privadas, que têm como objetivo o lucro.

O modelo de gestão portuária tem vindo a evoluir ao longo dos últimos anos, tendo sido efetuadas concessões de inúmeros terminais portuários em todo o mundo, com a disseminação do modelo tradicional do Norte da Europa, face ao seu sucesso em termos de desempenho. No final do século XX, a grande maioria dos portos, que até então eram geridos por empresas ou organismos do Estado, sofreram diversas formas de privatização da respetiva gestão, seja através da concessão a longo prazo, do licenciamento ou de novos projetos BOT, “build operate and transfer”, tendo os Estados assumido papéis mais direcionados para o modelo “landlord-port”. A operação dos terminais por empresas privadas tem assim importância e influência no desempenho dos portos, contribuindo para a respetiva inserção em novas cadeias logísticas marítimas e globais, agregando novos conhecimentos técnicos e facilitando a eliminação ao máximo dos custos não produtivos, aumentando a eficiência, satisfação do cliente e níveis de desempenho. Tongzon (2000; 2001; 2002) avaliou a eficiência dos portos e os efeitos positivos na produtividade das reformas com a concessão dos terminais. Liu (1995) analisou quatro variáveis com influência sobre o desempenho, em especial a propriedade da gestão do terminal.

Os resultados ilustram que a reestruturação da propriedade nos portos contribuiu para ganhos de produtividade, otimizando a operação de terminais de contentores, especialmente nos grandes portos, e permitiu criar entidades privadas especializadas na operação de terminais, concentrando horizontalmente a sua atividade (Cheon *et al.*, 2010).

Existem pontos de vista conflituantes sobre o impacto da participação do setor privado na eficiência do porto. Por exemplo, Liu (1995) examinou como os diferentes tipos de

propriedade do porto influenciam a eficiência técnica, mas não encontrou qualquer vantagem significativa na propriedade privada ou pública, quando o ambiente é competitivo.

Notteboom *et al.* (2000) argumentaram que o modelo de gestão do porto não tem um efeito significativo sobre o desempenho do porto. No entanto, vários estudos empíricos apoiam as reformas institucionais baseadas na participação do setor privado como uma política eficaz para o desempenho.

Estache *et al.* (2001) verificaram que a reforma da privatização dos portos do México gerou grandes melhorias de curto prazo no desempenho médio da indústria portuária. Demonstraram a ocorrência de ganhos de 6 a 8% na eficiência da utilização da infraestrutura portuária com a concessão da exploração dos terminais. Alguns estudos mostram que as reformas dos portos espanhóis geraram melhorias significativas na produtividade (Gonzalez & Trujillo, 2009).

Barros (2003) concordou com os estudos mencionados anteriormente, argumentando que a reforma implementada nos portos portugueses alcançou impactos substanciais na melhoria da eficiência. Cullinane *et al.* (2002) concluíram que a privatização teve impactos positivos na melhoria da eficiência dos portos asiáticos.

Tongzon e Heng, (2005), analisaram o efeito da privatização dos terminais na eficiência dos portos utilizando o método das componentes principais para reduzir e determinar os fatores principais. Concluíram que a privatização total do porto não garante o aumento da eficiência, sendo preferível a parcial, uma vez que apenas com o “mix” de propriedade pública e gestão privada, será possível obter o desempenho máximo na utilização dos “inputs” dos portos, face à sua complexidade e às relações comerciais e institucionais que a sua gestão implica.

Tongzon e Heng (2005) afirmaram que a participação do setor privado na indústria portuária pode melhorar a eficiência operacional, sendo uma estratégia necessária para ganhar uma vantagem competitiva no mercado atual. Mas quando existe concorrência limitada numa região, as privatizações podem transformar-se em monopólios privados de instalações portuárias com efeitos perversos.

Baird (2002) argumentou que a venda pura de terrenos portuários é uma transferência de operações e funções de regulação para o setor privado, que pode eventualmente ser contraproducente.

Barros e Athanassiou (2004) referiram que a privatização é a melhor forma de aumentar dramaticamente a eficiência dos portos e Lui *et al.* (2005) referiram que os terminais portuários chineses com parcerias sino-estrangeiras (privadas) têm maiores níveis de desempenho, e que os terminais com linhas de navegação intercontinentais têm também uma maior eficiência, que aqueles que possuem apenas linhas regionais ou operadores locais. Este estudo demonstrou que a gestão por empresas privadas ligadas a grupos internacionais potencia o desempenho dos terminais, ao permitir a integração de conhecimentos técnicos inovadores desenvolvidos no grupo e ao elevar os padrões de desempenho através da comparação no grupo, indo ao encontro dos padrões a que as empresas clientes dos terminais do grupo estão habituadas. As linhas intercontinentais são muitas das vezes operadoras dos terminais que escalam, ou têm parcerias com grandes operadores portuários internacionais, o que em qualquer dos casos, obriga os terminais a garantir um adequado nível de desempenho, uma vez que as linhas o que exigem, mas também facilitam a escala de navios de maior dimensão, que permitem o atingir de níveis de produtividade mais elevados.

Os terminais privados que possuem parcerias com operadores internacionais, ou com grandes armadores, são obrigados a adequar os respetivos “lay-out”, infraestruturas, equipamentos, sistemas de informação e modelos de gestão e formação, facto que leva a saltos qualitativos no desempenho respetivo, quando comparados com os que não beneficiam destes conhecimentos e exigências. Tal situação foi também referida por Notteboom *et al.* (2000) no que respeita à maior eficiência dos portos “hub” face aos portos “feeder”, uma vez que estes são muitas vezes geridos pelas autoridades ou empresas locais e não possuem ligações a grupos internacionais de operadores.

Em resumo, é fundamental não só a governação com apoio privado, mas que a participação privada inclua a integração do porto em redes internacionais de operadores de terminais ou linhas de navegação, para que o desempenho beneficie de conhecimentos e exigências acrescidas. O essencial é que a participação na gestão dos portos e dos terminais seja realizada por atores chave do sistema portuário e marítimo internacional, ligados às grandes redes logísticas, com requisitos de qualidade e velocidade acima da média. Em suma, podemos

considerar como variáveis “softorg-terminal”, o tipo de propriedade ou governo do terminal, se é pública ou privada, com a gestão privada a acrescentar valor e produtividade ao serviço dos terminais de contentores. Outra questão muito importante, embora já tratada no capítulo anterior em ligação com a agilidade, é o tipo de gestor. É orientado para o cliente e para as necessidades das cadeias logísticas que passam pelo porto. O tipo de organização do terminal, mais informal ou formal, flexível ou rígida, hierárquica ou achatada, é determinante para a agilidade do terminal e para responder de forma adequada às necessidades dos clientes e das redes do lado de terra e do lado de mar, como também verificámos no capítulo anterior.

2.9 Desempenho do terminal de contentores

O desempenho dos terminais de contentores é hoje em dia fundamental para todos os interessados no seu funcionamento, gestores, população, clientes, operadores, indústrias, governos e autoridades do porto. A crescente concorrência entre portos, transportadores marítimos e modos de transporte, levou ao aumento da importância da medida e comparação do desempenho.

Mas o desempenho pode ser medido de várias formas, podendo ser sinónimo de eficiência, ou seja fazer mais com menos, pode ser apenas fazer mais em termos absolutos, independentemente dos recursos despendidos até determinado limite, e pode ser qualidade de serviço ou baixo nível de custos, garantindo-se um mínimo de serviço. Pode ser ganhar o mais possível por tonelada movimentada, oferecendo mais serviços, ou movimentar mais determinada carga que acrescenta mais valor à economia da região que outra. Assim, consideram os autores estudados uma multiplicidade de indicadores de desempenho, que variam conforme o objetivo que pretendem ou o público-alvo que têm em mente ou o fenómeno que decidiram estudar.

O indicador de desempenho mais utilizado pelos diversos autores é o movimento absoluto de carga em toneladas ou em TEU (“twenty-foot equivalent unit”) no caso dos contentores. Para os portos, alguns autores utilizam também a distinção entre o movimento absoluto em toneladas pelos diferentes modos de acondicionamento da carga e número de navios servidos pelo porto em determinado período. Este indicador mostra bem a dimensão da escolha do porto pelos seus clientes, ou seja, quanto mais carga movimentar, mais escolhido pelos clientes foi o porto e logo, melhor o seu desempenho operacional, sendo fundamental compreender as características do porto que o explicam. Neste caso, cada tonelada possui um voto na escolha do porto. Alguns preferem utilizar indicadores de receita absoluta ou de forma relativa, por tonelada ou TEU de carga movimentada. O custo para o cliente, relacionado com a receita do porto, é por vezes utilizado como factor que caracteriza o porto e factor de escolha do próprio porto. De facto, trata-se de um importante factor de escolha do porto pelas cargas e navios, mas é também um indicador de desempenho resultante das características do próprio porto e da sua eficiência.

Atualmente, com a maior preocupação pela eficiência dos portos e dos terminais de contentores, o indicador de eficiência multidimensional DEA (“data envelopment analysis”) tem vindo a ser muito utilizado na comparação entre portos, embora poucos estudos tenham ainda procurado utilizar este indicador em modelos de regressão que permitam explicar quais os fatores que determinam os valores encontrados nos portos. Refira-se que a eficiência é apontada por muitos autores como uma dos fatores de escolha do porto.

De acordo com Talley (2006), o desempenho pode ser avaliado de forma relativa, dos pontos de vista da eficiência técnica, da rentabilidade e eficácia, comparando os resultados reais com o porto técnica e economicamente mais eficiente. O desempenho económico dos portos também pode ser avaliado pela comparação dos valores reais com os indicadores de desempenho padrão que sejam objetivos do porto.

A questão crucial que se coloca na avaliação do desempenho de um porto é como medir o desempenho. O desempenho do porto deve ser avaliado ao longo do tempo ou em relação ao desempenho de outros portos? Numa perspetiva económica, técnica ou financeira? Habitualmente os portos analisam o seu desempenho, comparando os seus tráfegos de navios e mercadorias com anos anteriores, com os objetivos ou com outros portos (Talley, 2006).

Bichou (2007) referiu que o desempenho dos portos é representado pelos diversos autores com variáveis financeiras ou de produtividade financeira, medidas de produtividade física dos portos ou terminais, medidas de produtividade multifator ou “total factor”, estudos de impacto económico e medidas de eficiência relativa, verificando existir uma falha entre a ligação das operações do lado do mar e as operações do lado de terra, devendo ser analisado o desempenho como um todo na cadeia logística de abastecimento, desde a entrada do navio até ao interface intermodal externo.

Num ambiente em que os portos possuem “hinterlands” que fomentam a concorrência entre si, num processo de seleção, o desempenho deve ser comparado com outros portos. No caso dos terminais de contentores, tem interesse comparar o desempenho económico, mas também a produtividade, eficiência e satisfação do cliente (eficácia), dos operadores, armadores, carregadores e cadeias logísticas. O terminal não pode verificar apenas se melhorou em relação ao ano anterior, mas verificar se melhorou mais que os outros e se ficou acima dos

outros. Num ambiente competitivo, todos os detalhes contam para o desempenho do terminal de contentores, desde os custos, tempos, armazenagem, operações do lado de mar e de terra, para os carregadores e armadores, na cadeia logística terrestre e na rede marítima (Talley, 2006).

Se o objetivo económico for maximizar os lucros, então a gestão portuária deve selecionar valores para os indicadores relacionados com os lucros máximos. Mas numa perspetiva macro da investigação, o objetivo dos terminais de contentores deve estar relacionado com uma multiplicidade de aspetos, passando pelos económicos e macroeconómicos, produtividade, eficiência e satisfação do cliente, cumprindo o serviço público e garantindo ser pólo de desenvolvimento do país e da região onde está integrado. Talley (2006) definiu um conjunto de indicadores de desempenho, o movimento de carga anual em toneladas, toneladas de carga movimentada para/de navios por hora, tempo de serviço por navio, tempo de espera, tempo anual de abertura do porto e dos canais de navegação e número de problemas de segurança na carga e no navio, por ano. Referiu ainda que os objetivos do porto e do terminal portuário podem ser obter o maior movimento possível de cargas, menor custo, maior produtividade ou melhor resultado financeiro.

Na literatura, as avaliações do desempenho da eficiência técnica multiporto, dependem por vezes de modelos estatísticos que utilizam a fronteira técnica da eficiência, recorrendo à programação matemática do modelo de fronteira de produção. As comparações devem abarcar portos semelhantes ou poderão ter conclusões enganosas. Como escolher os indicadores de desempenho do porto? Devemos escolher os relacionados com a eficiência interna, com a dimensão e sucesso no mercado, com a rentabilidade? Estes indicadores estão certamente relacionados, mas por vezes são conflitantes.

Os armadores de navios porta-contentores escolhem os portos que apresentam desempenhos em termos de menores tempos de espera, operação e rotação nas escalas e que cumprem os horários contratados, considerando que os tempos de imobilização dos navios têm um custo significativo no transporte marítimo (Tongzon & Sawant, 2007).

A carga contentorizada segue muitas vezes as escolhas dos armadores, o que não sucede no caso do mercado de “tramping” dos granéis, no qual os armadores seguem as preferências das cargas em termos de portos. Que público-alvo escolher, uma vez que tal escolha influencia os

indicadores a selecionar? Considerando o desempenho como as qualidades do serviço que levam à atração de mais navios e mais cargas, Sanchez *et al.* (2003) determinaram três principais componentes da eficiência portuária, eficiência portuária no tempo, eficiência no terminal e tempo de rotação dos navios no porto.

Mas, na maioria dos estudos, os principais indicadores de eficiência utilizados para os portos são o movimento portuário de cargas em toneladas, em TEUs no caso dos terminais de contentores ou decomposto por tipo de carga, “roll-on roll-off”, carga fracionada, carga contentorizada, granéis sólidos e granéis líquidos, considerando que este é o resultado final esperado por qualquer porto, movimentar mais cargas e mais navios. Apenas para citar alguns autores que utilizaram o movimento em termos absolutos como variável de output de modelos de análise do desempenho dos portos, refiram-se Song e Yeo (2004), Poitras *et al.* (1996), Barros (2003), Trujillo e Tovar (2007), Garcia-Alonso e Martin-Bofarull (2007), Park e De (2004) e Herrera e Pang (2006).

Um outro indicador de desempenho adequado é o nível de receitas ou resultados financeiros por TEU ou funcionário do terminal, uma vez que este output espelha o valor do leque de serviços oferecidos e o que os clientes estão dispostos a pagar para escalar o terminal, dadas as suas condições ou localização. Apenas para citar alguns autores que optam pelos indicadores de desempenho relativos às receitas, Barros (2003), Park e De (2004), Kent e Ashar (2001), Gonzalez e Trujillo (2008), Turner *et al.* (2004).

Cheon *et al.* (2010) consideram os volumes de contentores manipulados no terminal em TEU como variável de desempenho do porto. Mas, muitos portos procuram tornar-se “hubs” intermédios de transbordo regional ou global, pelo que o volume de contentores pode ser subdividido em segmentos específicos, como seja “feeder”, “shortsea shipping”, “transshipment”, tráfego intercontinental, movimento de navios, tráfego dos principais armadores mundiais ou contentores de frio, entre outros.

Notteboom *et al.* (2000) afirmaram que o desempenho do porto pode ser medido através de variáveis como a eficiência do terminal de contentores. Acochrane (2008) considerou o movimento do terminal em TEU, desagregado em componentes. Wang e Cullinane (2006), por exemplo, usaram esta medida para comparar terminais de contentores europeus. Existe uma discussão na literatura sobre as possíveis distorções criadas pela utilização da medida do

movimento do terminal em TEU totais por ano, como única medida de desempenho para terminais de contentores, reconhecendo-se o efeito da relação dos contentores de 40' e 20' nos requisitos do terminal.

Nos últimos anos, tem havido um progresso significativo na literatura sobre a medição de eficiência em relação às atividades produtivas. Abordagens, denominadas DEA e análise de fronteira estocástica (SFA) têm sido cada vez mais utilizadas para analisar a produção e o desempenho dos terminais de contentores. Martínez-Budira *et al.* (1999) estudaram a evolução de grupos de diferentes portos espanhóis com base na sua complexidade em termos de eficiência relativa, usando a metodologia DEA, verificando que os portos de maior complexidade possuem níveis de eficiência mais elevados. Ryoo *et al.* (2006) avaliaram a eficiência de 26 terminais de contentores na Ásia, identificando os terminais eficientes e ineficientes.

Brooks e Pallis (2013) referem que o desempenho deve ser medido em termos de eficiência e eficácia. Referem que o desempenho é normalmente associado à eficiência operacional, quantidades físicas e eficiência no uso de recursos (ocupação de cais, receita por tonelada, investimento por tonelada, tempo de espera do navio). No entanto, a eficiência não conduz necessariamente a maior competitividade, que também é resultado de eficácia na prestação de serviços desejados pelos clientes (Brooks & Pallis, 2013). Por vezes a eficiência do terminal pode mesmo ser contraditória com a eficácia do serviço, sendo necessário equilíbrio.

Em conclusão, o desempenho do terminal de contentores é uma realidade multivariável, pelo que devem ser utilizados vários indicadores de desempenho que passam pelo impacto económico, desempenho operacional na movimentação de navios e cargas, pela eficiência na sua relação entre “outputs” e “inputs”, pela produtividade do cais e pela satisfação dos clientes, sejam carregadores ou armadores, que mede a eficácia do serviço.

3 Modelo de investigação e hipóteses de trabalho

Neste capítulo são apresentados o modelo teórico de investigação e as hipóteses de trabalho e descritos os constructos e variáveis que constituem o modelo, com base na revisão da literatura.

3.1 Modelo de investigação e hipóteses de trabalho

O modelo de investigação relaciona as características do porto e as características do terminal com o desempenho do terminal de contentores (Figura 11).

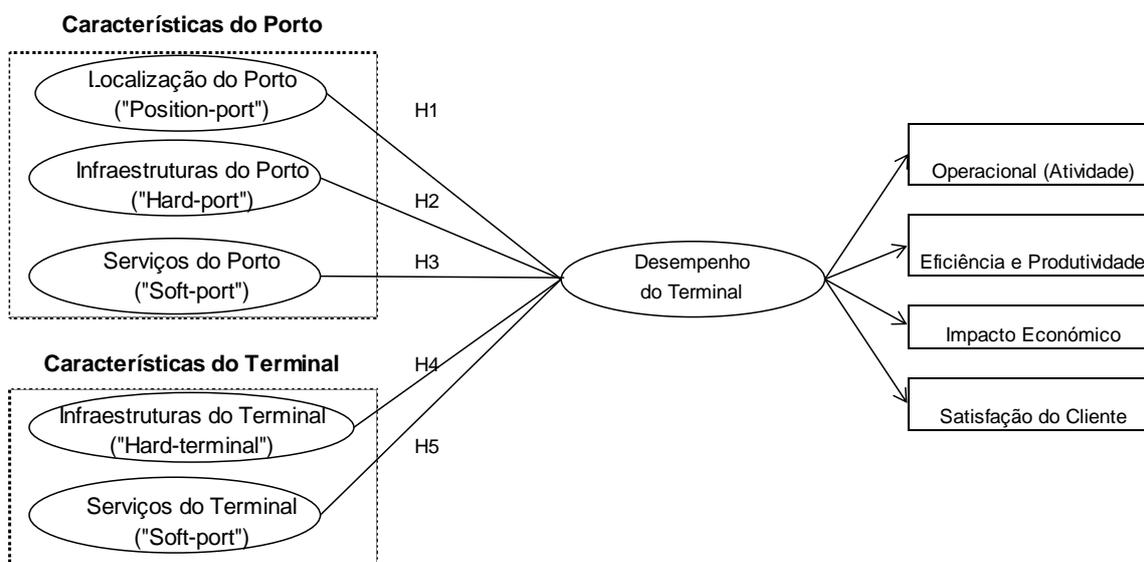
As características do porto integram os constructos “position-port” ou localização do terminal, “hard-port” ou infraestrutura do porto e “soft-port” ou serviços do porto. As características do terminal de contentores integram os constructos “hard-terminal” ou infraestrutura do terminal e “soft-terminal” ou serviços do terminal.

O constructo “position-port” subdivide-se em dois constructos “local position-port” ou posição local do porto, e “continental position-port” ou posição continental do porto.

Os fatores “soft-terminal” são subdivididos em fatores: (a) “softlogis-terminal” ligados aos serviços oferecidos no terminal e à integração logística com a componente terrestre do terminal; (b) “softorg-terminal” ligados à organização e gestão do terminal em si; (c) “softsea-terminal” ligados ao serviço marítimo dos navios oferecido pelo terminal.

O desempenho do terminal é determinado neste estudo por: (a) desempenho operacional, inclui o movimento de contentores no “hinterland” e o movimento de contentores de “transshipment” entre navios; (b) eficiência do terminal e produtividade do terminal; (c) impacto económico ou contributo do terminal para a economia; e (d) satisfação dos clientes, incluindo a satisfação do dono da carga, do armador e dos agentes e transitários.

Figura 11 - Modelo de investigação



Para avaliar a influência das características do porto e do terminal no desempenho do terminal de contentores, definiram-se as hipóteses de trabalho recorrendo à literatura.

Hipótese 1

Os portos localizados mais próximo do centro económico da Europa tendem a ter um maior movimento de contentores, com exceção dos terminais “hub” intermédios de “transhipment”, pelo que se pretende demonstrar que a localização próxima do centro económico e logístico da Europa influencia positivamente o desempenho do terminal de contentores (Song & Yeo, 2004; Liu, 1995; Estache *et al.*, 2001).

Por outro lado, os portos sujeitos a um maior nível de concorrência no seu “hinterland”, a partir de portos próximos à sua localização, tendem a ser mais competitivos e logo a ter um maior desempenho (Slack, 2007; Goss, 1990).

A localização dos portos e dos terminais de contentores, na proximidade dos grandes eixos globais de transporte marítimo, tende a resultar na escolha desses portos para o movimento de “transhipment” e abastecimento do “hinterland” interior, com influência positiva no desempenho (Onut *et al.*, 2011; Notteboom, 2011).

Os portos são muitas vezes escolhidos pela sua localização junto a grandes centros de consumo ou aos centros de produção, verificando-se a sua relação positiva com o desempenho dos terminais de contentores (Onut *et al.*, 2011; Chou, 2010).

A importância económica da região onde o porto se localiza determina positivamente o desempenho do porto (Chou, 2010; Onut *et al.*, 2011; Zohil & Prijon, 1999, Cheo, 2007; Hung *et al.*, 2010).

Assim, coloca-se a hipótese 1: Os fatores “position-port” relacionados com a localização geográfica do porto influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 2

A maior dimensão dos fundos de acesso marítimo do porto permite a entrada de navios maiores, atraindo mais navios e cargas contentorizadas ao porto, o que importa comprovar (Wang & Cullinane, 2006, Gaur, 2005; Turner *et al.*, 2004).

Adequadas acessibilidades rodoviárias e ferroviárias ao porto são fundamentais para o escoamento dos contentores na ligação ao seu “hinterland”, sendo factor importante para os clientes do porto na sua escolha (Wang & Cullinane, 2006; Gaur, 2005; Turner *et al.*, 2004; Tongzon, 2002; Wiegmans, 2003).

A dimensão do porto provoca efeito de escala e economias de escala que influenciam positivamente o desempenho do porto e dos seus terminais (Coto-Millan *et al.*, 2000; Liu, 1995; Serrano & Trujillo, 2005).

A existência de áreas logísticas junto ao porto é considerada uma das características importantes na escolha do porto pelas redes logísticas internacionais.

A existência de terminais de contentores concorrentes no porto aumenta a competição pelas cargas e a competitividade desses terminais, através duma maior oferta alternativa para os clientes, sendo factor positivo no desempenho dos terminais de contentores (Goss, 1990).

O tempo de navegação no acesso ao porto traduz a distância deste ao mar aberto e às rotas de passagem dos navios, podendo uma menor distância influenciar positivamente o desempenho do terminal de contentores (Zohil & Prijon, 1999; Nottebomm, 2011; Gaur, 2005).

Assim, coloca-se a hipótese 2: Os fatores “hard-port” relacionados com a infraestrutura do porto influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 3

A especialização do porto em contentores contribui positivamente para o desempenho do terminal de contentores ao criar uma marca ligada ao mercado dos contentores ou a outro tipo de carga, funcionando como atrator e pólo deste tipo de tráfego marítimo (Trujillo & Tovar, 2008).

A especialização do porto em graneis contribui negativamente para a imagem do porto como porto de contentores, influenciando negativamente o seu desempenho neste segmento de mercado.

A qualidade dos serviços de reboque e pilotagem do porto contribuem para a qualidade geral do porto e do terminal, influenciando positivamente o desempenho do terminal de contentores (Juang & Roe, 2010; Hung *et al.*, 2010).

A imagem positiva do porto pode beneficiar a imagem dos terminais que nele se encontram, influenciando positivamente o seu desempenho (Juang & Roe, 2010; Onut *et al.*, 2011; Chang *et al.*, 2008; Cheo, 2007).

O dinamismo da autoridade portuária e da comunidade portuária na procura de soluções adequadas para os clientes do porto e na divulgação da marca do porto, influenciam positivamente o desempenho dos terminais de contentores do porto (Van Der Horst & De Langen, 2008).

O nível baixo das taxas portuárias do porto e da autoridade portuária tem influência positiva sobre o desempenho do terminal de contentores (Chou, 2010; Onut *et al.*, 2011; Chang *et al.*, 2008; Juang & Roe, 2010).

O facto de o porto ser gerido por entidade nomeada pelo Estado central ou pela região ou município, pode influenciar a ligação entre o porto e a envolvente, facilitando o encontrar de soluções sobre a ligação do terminal ao “hinterland”, com o modelo municipal a influenciar positivamente o desempenho (Notteboom *et al.*, 2000; Notteboom, 2010; Tongzon e Heng, 2005; Tongzon, 2000).

Os portos que possuem os terminais maioritariamente concessionados possuem vantagens em termos de serviço, atraindo mais carga e navios, com efeitos positivos no desempenho dos seus terminais (Notteboom *et al.*, 2000; Notteboom, 2010; Tongzon & Heng, 2005).

O elevado nível de integração dos portos nas cadeias logísticas terrestres influencia positivamente o desempenho dos terminais de contentores (Juang & Roe, 2010; Onut *et al.*, 2011; Woo *et al.*, 2011; Bichou e Gray, 2004).

Assim, coloca-se a hipótese 3: Os fatores “soft-port” relacionados com o serviço do porto influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 4

A maior dimensão dos fundos marítimos junto ao cais do terminal de contentores permite o serviço de navios maiores, atraindo mais navios e cargas (Wang & Cullinane, 2006).

O tipo e número elevado de equipamentos de cais e de parque influenciam positivamente o desempenho do terminal de contentores (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Onut *et al.*, 2011; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010; Turnar *et al.*, 2004).

A dimensão do cais do terminal de contentores permite a receção de maior ou menor número de navios e facilita a existência de economias de escala, bem como, a segmentação do mercado, com atribuição de áreas para tráfegos específicos, com requisitos específicos, pelo que um cais maior influencia positivamente o desempenho do terminal de contentores (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010).

A dimensão do terrapleno do terminal, na sua relação com o cais, permite uma melhor ou pior organização do estacionamento dos contentores e velocidades na arrumação ou saída dos contentores, com efeitos positivos dos grandes terraplenos sobre o desempenho (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010).

A grande dimensão dos navios das linhas marítimas que escalam o terminal de contentores, permitida pelas infraestruturas, tem efeitos sobre o frete, o tipo de destinos e o segmento mercado de serviço marítimo oferecido pelo terminal, sendo importante um maior desempenho do terminal de contentores (Acochrane, 2008; Veldman *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2004; Hung *et al.*, 2010).

As ligações ferroviárias a terminais de segunda linha no “hinterland” permitem alargar o mercado do terminal, servindo de portarias distantes do terminal, pelo que melhores ligações possuem efeitos positivos no desempenho do terminal de contentores (Juang & Roe, 2010; Chang *et al.*, 2008; Bruce *et al.*, 2008; Tongzon *et al.*, 2009; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009).

Assim, coloca-se a hipótese 4: Os fatores “hard-terminal” relacionados com a infraestrutura do terminal de contentores influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 5

A agilidade face a alterações de última hora, a fiabilidade do serviço, a qualidade do serviço do terminal, bem como, a flexibilidade e a orientação do terminal para os requisitos do cliente são características importantes para um melhor desempenho do terminal de contentores (Juang & Roe, 2010; Chang *et al.*, 2008; Bruce *et al.*, 2008; Tongzon *et al.*, 2009; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009; Chang *et al.*, 2008; Tongzon *et al.*, 2009; Veldman *et al.*, 2011; Woo *et al.*, 2011; Hung *et al.*, 2010; Liu *et al.*, 2009; Onut *et al.*, 2011; Carbone & De Martino, 2003).

A imagem positiva do terminal tem forte influência positiva na escolha pelos clientes e no seu desempenho (Juang & Roe, 2010; Onut *et al.*, 2011; Chang *et al.*, 2008; Cheo, 2007; Pando *et al.*, 2005; Pardali e Kounoupas, 2007; Cahoon & Hecker, 2007).

O elevado nível de integração do terminal nas cadeias logísticas terrestres influencia positivamente o desempenho dos terminais de contentores (Juang & Roe, 2010; Tongzon & Heng, 2005; Hung *et al.*, 2010; Panayedes & Song, 2009; Paixão & Marlow, 2003; Liu *et al.*, 2009).

O tipo de "layout" do terminal de contentores e a sua organização física têm influência sobre o seu rendimento e sobre o seu desempenho.

O elevado número e tipo de linhas de navios porta-contentores que escalam o terminal de contentores, bem como, a sua segmentação em termos de linhas "feeder", de shortsea, intercontinentais e de armadores do top10 mundial são características que influenciam positivamente a oferta do terminal e logo a sua atratividade e desempenho (Song & Yeo, 2004; Chou, 2010; Veldman *et al.*, 2011; Onut *et al.*, 2011; Tongzon, 2002; Veldman & Buckmann, 2003; Hung *et al.*, 2010).

O reduzido tempo de espera do navio para acostar ao terminal, devido ao congestionamento do cais do terminal tem influência sobre os custos do navio em porto e logo efeitos positivos sobre o desempenho do terminal (Onut *et al.*, 2011).

Os terminais modernos que oferecem mais serviços de valor acrescentado à carga no interior, como âncoras para a captura das cadeias logísticas, realizando operações enquanto a carga está no terrapleno em espera, influenciam positivamente o desempenho do terminal (Veldman *et al.*, 2011; Woo *et al.*, 2011; Juang & Roe, 2010; Hesse & Rodrigue, 2004; Harding & Juhel, 1997; Carbone & De Martino, 2003; Bichou & Gray, 2004; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009).

O sistema de informações do terminal moderno, adequado e integrado com as cadeias logísticas dos clientes do lado marítimo e terrestre são pontos fortes determinantes da escolha pelos clientes, influenciando positivamente o desempenho (Carbone & De Martino, 2003; Panayedes & Song, 2009; Cachon & Fisher, 2000; Zhao *et al.*, 2002; Liu *et al.*, 2009).

O tipo de gestor do terminal e o modelo de organização do terminal têm influência na qualidade dos serviços e agilidade e flexibilidade, bem como, na orientação do terminal para o cliente e para as suas necessidades, com efeitos no desempenho (Bicou & Gray, 2004; Robinson, 2002; Liu *et al.*, 2009).

A elevada formação do pessoal, experiência e produtividade de cais do terminal de contentores possui efeito no tempo de estadia e atendimento dos navios, com reflexos nos

custos de estadia no porto, influenciando positivamente a escolha do porto pelos armadores e o desempenho do terminal (Onut *et al.*, 2011; Tongzon *et al.*, 2009; Juang & Roe, 2010; Liu *et al.*, 2009).

O tarifário de “handling” do terminal mais baixo tem influência positiva no desempenho do terminal (Onut *et al.*, 2011; Carbone & De Martino, 2003; Liu *et al.*, 2009).

A gestão privada do terminal permite uma gestão mais eficiente, com influência positiva sobre o desempenho do terminal (Notteboom *et al.*, 2000; Notteboom, 2010; Tongzon & Heng, 2005; Liu, 1995; Tongzon, 2000,2001,2002; Cheon *et al.*, 2010; Barros, 2003).

Assim, coloca-se a hipótese 5: Os fatores “soft-terminal” relacionados com o serviço do terminal de contentores influenciam o desempenho do terminal de contentores.

3.2 Constructos e variáveis observadas

Apresentam-se as variáveis observadas utilizadas no modelo de investigação a partir de cada uma das questões do questionário efetuado, organizadas por constructo ou variável latente, e selecionadas recorrendo às fontes analisadas na revisão da literatura (Tabela 1).

Tabela 1 – Constructos, variáveis observadas e autores

Constructos	Variáveis	Autores
Desempenho	Movimento de contentores com o “hinterland”	Sharma & Yu, 2009; Acochrane, 2008
	Movimento de contentores de “transshipment”	Acochrane, 2008; Onut et al., 2011
	Produtividade do terminal	Onut et al., 2011; Talley, 2006
	Eficiência	Chou, 2010; Acochrane, 2008; Onut et al., 2011; Turner et al., 2004; Tongzon et al., 2009; Onut et al., 2011; Notteboom et al., 2000
	Satisfação do dono da carga	Robinson, 2002; Liu et al., 2009
	Satisfação do armador	Liu et al., 2009
	Satisfação dos agentes e transitários	Liu et al., 2009; Magala & Sammons, 2008
	Contributo para a economia	Veldman et al., 2011
Position-port	Distância ao centro da Europa	Song & Yeo, 2004; Liu, 1995; Estache et al., 2001
	Distância a portos concorrentes	Slack, 2007; Goss, 1990
	Distância ao Eixos de transporte marítimo Este-Oeste do Mediterrâneo	Onut et al., 2011; Notteboom, 2011
	Distância aos centros de produção	Onut et al., 2011
	Distância aos mercados/cidades no “hinterland”	Chou, 2010
	Riqueza económica da região	Chou, 2010; Onut et al., 2011; Zohil e Prijon, 1999; Cheo, 2007; Hung et al., 2010
Hard-port	Fundos de acesso do porto	Wang & Cullinane, 2006; Gaur, 2005; Turner et al., 2004
	Acessibilidades ferroviárias	Juang e Roe, 2010; Onut et al., 2011; De Langen, 2004
	Acessibilidades rodoviárias	Juang & Roe, 2010; Tongzon, 2002; Wiegmans, 2003
	Dimensão do porto	Coto-Millan et al., 2000; Liu, 1995; Serrano & Trujillo, 2005
	Existência de áreas logísticas no porto	autor
	Existência de terminais concorrentes no porto	Goss, 1990
	Tempo de navegação de acesso no porto	Zohil & Prijon, 1999; Notteboom, 2011; Gaur, 2005
Soft-port	Especialização do porto em contentores	Trujillo & Tovar, 2008
	Especialização do porto em granéis	Autor
	Qualidade dos serviços de reboque e pilotagem	Juang & Roe, 2010; Hung et al., 2010
	Imagem do porto onde está o terminal	Juang & Roe, 2010; Onut et al., 2011; Chang et al., 2008; Cheo, 2007
	Dinamismo da Autoridade Portuária	Van Der Horst & De Langen, 2008
	Dinamismo da Comunidade Portuária	Van Der Horst & De Langen, 2008
	Nível das taxas portuárias	Chou, 2010; Onut et al., 2011; Chang et al., 2008; Juang & Roe, 2010
	Governo do porto	Notteboom et al. 2000; Notteboom, 2010; Tongzon e Heng, 2005; Tongzon, 2000
	O porto ser maioritariamente concessionado	Notteboom et al. 2000; Notteboom, 2010; Tongzon & Heng, 2005

	Integração do porto na logística terrestre	Juang & Roe, 2010; Onut et al., 2011; Woo et al., 2011; Bichou e Gray, 2004
Hard-terminal	Fundos do cais do terminal de contentores	Wang & Cullinane, 2006
	Equipamento do cais e do parque do terminal	Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Onut et al., 2011; Hung et al., 2010; Wu et al., 2010; Turnar et al., 2004
	Dimensão do cais do terminal de contentores	Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Hung et al., 2010; Wu et al., 2010
	Dimensão do terraplano do terminal	Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Hung et al., 2010; Wu et al., 2010
	Dimensão dos navios das linhas marítimas	Acochrane, 2008; Veldman et al., 2011; Turner et al., 2004; Hung et al., 2010
	Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	Juang & Roe, 2010; Chang et al., 2008; Bruce et al., 2008; Tongzon et al., 2009; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009
Soft-terminal	Agilidade face a alterações de última hora	Woo et al., 2011; Onut et al., 2011; Liu et al., 2009
	Fiabilidade do terminal de contentores	Chang et al., 2008; Tongzon et al., 2009
	Flexibilidade operacional e comercial	Liu et al., 2009
	Imagem do terminal de contentores	Juang & Roe, 2010; Onut et al., 2011; Chang et al., 2008; Cheo, 2007; Pando et al., 2005; Pardali e Kounoupas, 2007; Cahoon & Hecker, 2007
	Integração do terminal nas cadeias logísticas	Juang & Roe, 2010; Tongzon & Heng, 2005; Hung et al., 2010; Panayedes & Song, 2009; Paixão & Marlow, 2003; Liu et al., 2009
	“Layout” adequado do terminal de contentores	autor
	Modelo de organização do terminal	Bichou & Gray, 2004; Robinson, 2002; Liu et al., 2009
	Nº de linhas do TOP10 dos armadores mundiais	Song & Yeo, 2004
	Nº de linhas “feeder” e Short-Sea oferecidas	Chou, 2010; Veldman et al., 2011; Onut et al., 2011; Tongzon, 2002; Veldman & Buckmann, 2003; Hung et al., 2010
	Nº de linhas intercontinentais oferecidas	Song e Yeo, 2004
	Qualidade geral dos serviços do terminal	Veldman et al., 2011; Woo et al., 2011; Juang & Roe, 2010; Hung et al., 2010; Liu et al., 2009
	Tempo de espera do navio	Onut et al., 2011
	Serviços logísticos de valor acrescentados oferecidos à carga	Veldman et al., 2011; Woo et al., 2011; Juang & Roe, 2010; Hesse & Rodrigue, 2004; Harding e Juhel, 1997; Carbone & De Martino, 2003; Bichou & Gray, 2004; Panayedes & Song, 2011; Panayedes & Song, 2009
	Sistema de informações do terminal	Carbone & De Martino, 2003; Panayedes & Song, 2009; Cachon & Fisher, 2000; Zhao et al., 2002; Liu et al., 2009
	Tipo de gestor do terminal de contentores	Liu et al., 2009
	Produtividade do cais do terminal	Onut et al., 2011; Tongzon et al., 2009; Juang e Roe, 2010; Liu et al., 2009
	Orientação do terminal para o cliente	Juang & Roe, 2010; Onut et al., 2011; Carbone & De Martino, 2003; Liu et al., 2009
	Tarifário de handling do terminal ou THC <i>(adicionada apenas no 2º inquérito)</i>	Onut et al., 2011; Song & Yeo, 2006; Veldman & Buckmann, 2003; Tongzon et al., 2009; Juang & Roe, 2010
	Gestão privada do terminal <i>(adicionada apenas no 2º inquérito)</i>	Notteboom et al. 2000; Notteboom, 2010; Tongzon & Heng, 2005, Liu, 1995; Tongzon, 2000; 2001; 2002; Cheon et al., 2010; Barros, 2003

4 Metodologias estatísticas

Neste capítulo são analisadas as escalas das variáveis observadas através dos inquéritos efetuados e recolha de dados, a amostra e as técnicas estatísticas utilizadas.

O universo selecionado consiste nos terminais de contentores da Península Ibérica e da Europa, que são o objeto deste estudo limitado pela maior facilidade de obtenção de dados. O processo de recolha de dados tem por base a realização de dois inquéritos, um apenas na Península Ibérica e outro a nível europeu, incluindo a Península Ibérica.

O primeiro inquérito realizado na Península Ibérica visou aferir, em termos gerais, a importância dos fatores de caracterização do porto para o desempenho e a importância relativa das medidas de desempenho, tendo por base a opinião de gestores de empresas da comunidade especialista que utiliza e opera esses terminais.

O segundo inquérito visou testar o modelo que relaciona os fatores que caracterizam o porto e caracterizam o terminal com o desempenho. Teve como base a opinião de gestores de empresas da comunidade especialista que utiliza e opera os terminais. Este segundo inquérito foi lançado em duas fases, uma primeira a nível ibérico e, uma segunda, a nível europeu, visando comparar os resultados.

Os dados qualitativos recolhidos no segundo inquérito foram complementados por dados quantitativos, relativos às características e níveis de desempenho dos terminais específicos da amostra, observados nos “sites” ou agregados de informação oficial das autoridades portuárias e outras.

4.1 Escalas e amostra

4.1.1 Escalas

Primeiro inquérito (pré-teste)

O primeiro inquérito refere-se à avaliação da percepção geral dos utilizadores do terminal de contentores relativamente à importância das características do porto e do terminal no desempenho do terminal de contentores e sobre a importância dos indicadores de medida desse desempenho, tendo-se restringido aos portos portugueses e espanhóis, uma vez que se tratava de um inquérito preparatório ou pré-teste do estudo principal.

Assim, numa primeira fase de investigação, recorreu-se a um primeiro inquérito relativo à percepção dos utilizadores relativamente às características do porto e do terminal e os indicadores de desempenho, tendo sido utilizadas as variáveis descritas na Tabela 2, divididas em constructos de acordo com o modelo em estudo. A informação relativa à amostra é apresentada no ponto seguinte.

No que se refere ao desempenho, as variáveis foram classificadas de 1 a 5 (*1 - nada importante, 2 - pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante*), de acordo com a importância atribuída pelo utilizador do terminal a cada uma das variáveis do desempenho do terminal.

As variáveis caracterizadoras dos portos e dos terminais, incluídas nos constructos “position-port”, “hard-port”, “soft-port”, “hard-terminal” e “soft-terminal”, foram também avaliadas de 1 a 5 (*1 - nada importante, 2 - pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante*), de acordo com a importância atribuída pelo utilizador do terminal com vista a explicar o desempenho do terminal de contentores (ver questionário em Apêndice 1).

Tabela 2 – Escalas do 1º inquérito

Constructo	Descrição/questão	Escala
Desempenho	Movimento de contentores com o “hinterland”	Likert 5
	Movimento de contentores de transshipment	Likert 5
	Produtividade do terminal	Likert 5
	Eficiência	Likert 5
	Satisfação do dono da carga	Likert 5
	Satisfação do cliente armador	Likert 5
	Satisfação dos agentes e transitários	Likert 5
	Contributo para a economia	Likert 5
Position-port	Distância ao centro da Europa	Likert 5
	Distância a portos concorrentes	Likert 5
	Distância ao Eixo Este-Oeste do Mediterrâneo	Likert 5
	Distância aos centros de produção (fábricas)	Likert 5
	Distância aos mercados/cidades no “hinterland”	Likert 5
	Riqueza económica da região	Likert 5
Hard-port	Fundos de acesso do porto	Likert 5
	Acessibilidades ferroviárias	Likert 5
	Acessibilidades rodoviárias	Likert 5
	Dimensão do porto	Likert 5
	Existência de áreas logísticas no porto	Likert 5
	Existência de terminais concorrentes no porto	Likert 5
	Tempo de navegação de acesso no porto	Likert 5
Soft-port	Especialização do porto em contentores	Likert 5
	Especialização do porto em granéis	Likert 5
	Qualidade dos serviços de reboque e pilotagem	Likert 5
	Imagem do porto onde está o terminal	Likert 5
	Dinamismo da Autoridade Portuária	Likert 5
	Dinamismo da Comunidade Portuária	Likert 5
	Nível das taxas portuárias	Likert 5
	Governo do porto	Likert 5
	O porto ser maioritariamente concessionado	Likert 5
	Integração do porto na logística terrestre	Likert 5
Hard-terminal	Fundos do cais do terminal de contentores	Likert 5
	Equipamento do cais e do parque do terminal	Likert 5
	Dimensão do cais do terminal de contentores	Likert 5
	Dimensão do terraplano do terminal	Likert 5
	Dimensão dos navios das linhas marítimas	Likert 5
	Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	Likert 5
Soft-terminal	Agilidade face a alterações de última hora	Likert 5
	Fiabilidade do terminal de contentores	Likert 5
	Flexibilidade operacional e comercial	Likert 5
	Imagem do terminal de contentores	Likert 5
	Integração do terminal nas cadeias logísticas	Likert 5
	“Layout” adequado do terminal de contentores	Likert 5
	Modelo de organização do terminal	Likert 5
	Nº de linhas do TOP10 dos armadores mundiais	Likert 5
	Nº de linhas “feeder” e Short-Sea oferecidas	Likert 5
	Nº de linhas intercontinentais oferecidas	Likert 5
	Qualidade geral dos serviços do terminal	Likert 5
	Tempo de espera do navio	Likert 5
	Serviços de valor acrescentados oferecidos à carga	Likert 5
	Sistema de informações do terminal	Likert 5
	Tipo de gestor do terminal de contentores	Likert 5
	Produtividade do cais do terminal	Likert 5
Orientação do terminal para o cliente	Likert 5	

Segundo inquérito (principal)

No segundo inquérito, ou principal, procede-se à avaliação da perceção dos utilizadores relativamente ao caso concreto de um terminal de contentores que conhecem. As questões relativas às variáveis foram alvo de ajustamento a partir dos resultados do primeiro inquérito sobre a importância dos fatores (Figura 12). O segundo inquérito decorreu em duas fases, a primeira para os portos ibéricos e a segunda para os portos europeus.

Figura 12 – Sequência dos inquéritos



Numa segunda fase da investigação, recorreu-se assim ao segundo inquérito relativo à perceção qualitativa dos utilizadores sobre as características e desempenho dum terminal de contentores concreto. Recorreu-se adicionalmente a variáveis quantitativas das características desses terminais, tendo sido utilizadas as variáveis descritas na Tabela 3, divididas em constructos de acordo com o modelo inicial, desempenho, “position-port”, “hard-port”, “soft-port”, “hard-terminal” e “soft-terminal”. As variáveis e o seu posicionamento nos constructos foram alvo de ajustamentos, fruto dos resultados do primeiro inquérito.

A maioria das variáveis foi alvo de recolha em inquérito de opinião com resposta em escala de Likert ordinal de 1 a 7 (*1-Discordo totalmente, 2-Discordo, 3-Discordo pouco, 4-Indiferente, 5-Concordo pouco, 6-Concordo, 7-Concordo totalmente*). A escala de Likert foi alargada do primeiro para o segundo inquérito, de 5 para 7, tendo em vista permitir uma melhor diferenciação dos terminais tendo em consideração os resultados do primeiro inquérito. As restantes variáveis quantitativas foram objeto de recolha da medida ou de cálculo pelo autor a partir de dados empíricos.

Para quantificar a variável quantitativa do nível de eficiência dos terminais de contentores, foi calculado o indicador DEA, “data envelopment analysis” (ver Capítulo 4.3.1).

Relativamente às variáveis do primeiro inquérito, foi realizado um conjunto de alterações e ajustamentos como já se referiu, resultantes da análise dos resultados do primeiro inquérito, o que permitiu melhorar muito a qualidade do segundo inquérito.

Os ajustamentos realizados às questões do inquérito correspondentes às variáveis observadas do modelo foram os seguintes:

- a) Foram adicionadas variáveis quantificadas relativas às infraestruturas do terminal e do porto;
- b) As variáveis qualitativas foram qualificadas no sentido esperado de influência positiva do desempenho do terminal para facilitar a compreensão e as respostas no caso concreto do terminal em análise. Por exemplo ‘distância a...’ passou a ‘proximidade a...’ e “nível de...” passou a ‘elevado nível de...’;
- c) Foram agregadas numa só variável ‘proximidade da origem das cargas no “hinterland”’, as variáveis ‘distância aos centros de produção’ e ‘distância aos mercados/cidades no “hinterland”’, uma vez que não se verifica existir distinção para os utilizadores do porto entre uma e outra variável;
- d) Foram agregadas numa só variável ‘elevado dinamismo da autoridade e comunidade portuária’ as variáveis ‘dinamismo da autoridade portuária’ e ‘dinamismo da comunidade portuária’, uma vez que não se verifica existir distinção para os utilizadores do porto entre uma e outra variável;
- e) A variável ‘imagem do porto’ foi agregada na variável ‘boa imagem do terminal’, uma vez que não se verifica existir distinção para os utilizadores do porto entre uma e outra variável;
- f) A variável ‘integração do porto na logística terrestre’ foi agregada com a variável ‘integração nas cadeias logísticas’ na variável ‘elevada integração do terminal nas cadeias logísticas’, uma vez que não se verifica existir distinção para os utilizadores do porto entre uma e outra variável;
- g) Foi adicionada a variável ‘reduzida tarifa de “handling” do terminal’, por desagregação da variável ‘nível das taxas portuárias’, que passou a ‘reduzidas taxas portuárias’, uma vez que se verificou junto de utilizadores ser esta uma variável importante;
- h) Foram eliminadas as variáveis ‘especialização do porto em graneis’ e ‘governo do porto pelo estado, município ou região’, por não terem sido consideradas relevantes para o desempenho dos terminais de contentores pelos utilizadores;

- i) A variável ‘porto ser maioritariamente concessionado’ foi alterada para a variável ‘Terminal com gestão privada’, que espelha melhor a característica do tipo de gestão do terminal em análise no segundo inquérito, cujo desempenho se considera não ter relação com o tipo de gestão dos restantes terminais do porto.
- j) Foram adicionadas duas novas variáveis ‘número de pórticos do terminal’ e ‘número de pórticos de cais por metro de cais’, que inclui dimensões físicas do equipamento de cais do terminal e que não estavam incluídas nas restantes variáveis.

Tabela 3 - Escalas do 2º inquérito

Constructo	Descrição/questão	Fonte	Escala de recolha/medida	Escala final de análise de 1 a 7 ordinal, inteiros
Desempenho	Elevado movimento de contentores com “hinterland”	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Número de contentores movimentado (TEU)	pesquisa do autor	nº de TEU/ano	nº de TEU/ano
	Elevado movimento de contentores de transshipment	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevada produtividade	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Índice relativo de eficiência do Terminal (DEA)	cálculo do autor	0 a 1	0 a 1
	Elevada satisfação do dono da carga	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevada satisfação do armador	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevada satisfação do agente e transitário	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevado contributo para a economia	Inquérito	2 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Position-port	Distância ao centro portuário da Europa (Roterdão) (Km)	pesquisa do autor	nº de Km	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Distância ao porto mais próximo (Km)	pesquisa do autor	nº de Km	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Distância ao Mar Mediterrâneo (Km)	pesquisa do autor	nº de Km	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Proximidade da origem das cargas no “hinterland”	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	GDP da região onde o porto se localiza (em % do maior)	Eurostat	percentagem	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
Hard-port	Grande profundidade no acesso marítimo	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Boas acessibilidades ferroviárias	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Boas acessibilidades rodoviárias	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Comprimento total dos cais do porto (Km)	pesquisa do autor	nº de Km	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Vastas áreas logísticas junto ao porto	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Número de terminais de contentores existentes no porto	pesquisa do autor	nº inteiro	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Distância entre o terminal e o mar aberto (Km)	pesquisa do autor	nº de Km	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
Soft-port	Grande especialização do porto em contentores	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevada qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Elevado dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Reduzidas taxas portuárias	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Hard-terminal	Grande profundidade do cais do terminal de contentores	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Bom equipamento de cais e parque	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Grande frente de cais	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Comprimento de cais (m)	pesquisa do autor	metros lineares	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Área do terminal (Ha)	pesquisa do autor	hectares	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Número de pórticos do terminal	pesquisa do autor	nº inteiro	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Número de pórticos de cais por metros de cais	pesquisa do autor	nº inteiro	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Número de m2 de parque por metro de cais	pesquisa do autor	metros quadrados	1 a 7, intervalos regulares entre mín e máx
	Grande largura do terrapleno	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Grande dimensão dos navios	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
	Boas ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Soft-terminal	Grande agilidade face a alterações	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)

Elevada fiabilidade do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Elevada flexibilidade operacional e comercial	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Boa imagem do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Elevada integração do terminal nas cadeias logísticas	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Adequado "layout" do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Adequada organização do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Terminal gerido por operador/armador do Top10 mundial	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Grande nº e frequência de serviços marítimos SSS/feeder	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Grande nº e frequência de linhas intercontinentais do Top10	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Elevada qualidade geral dos serviços	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Reduzidos tempos de espera dos navios	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Vasta oferta de serviços logísticos de valor acrescentado	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Bom sistema de informações do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Adequado tipo de gestor do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Rapidez na operação dos navios	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Orientação do terminal para o cliente	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Reduzida tarifa de handling do terminal	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)
Terminal com gestão privada	Inquérito	1 a 7 (Likert)	1 a 7 (Likert)

Os dados das amostras foram recolhidos com base em inquéritos (Apêndices 1 e 2). O primeiro inquérito foi enviado para os utilizadores dos principais terminais de contentores de Portugal e Espanha. O segundo inquérito foi enviado em duas fases, primeiro para os utilizadores dos principais terminais de contentores de Portugal e Espanha e depois para utilizadores dos principais terminais de contentores dos restantes países marítimos da Europa.

A construção dos inquéritos teve por base a definição de uma questão para cada variável, baseada na escala de Likert. Os inquéritos foram enviados por *email*, através de “*webpage*” especializada de inquérito, ao universo dos gestores das empresas identificadas nos sites dos portos na internet, onde se localizam os terminais alvo de estudo, que consistiram em principais terminais portuários de contentores que foi possível identificar nos sites da especialidade. Foram considerados válidos os inquéritos com resposta completa através de “*link*” a formulário na “*webpage*” do inquérito.

O objeto principal do primeiro inquérito e da primeira fase do segundo inquérito foram os principais terminais portuários de contentores da Península Ibérica. Pretendeu-se estudar os fatores que caracterizam os terminais e os portos que influenciam o desempenho dos terminais de contentores. Para recolher a informação, recorreu-se aos *emails* dos gestores das empresas utilizadoras dos terminais, ou seja, os agentes de navegação e os clientes e especialistas que trabalham e conhecem em profundidade esses terminais de contentores.

Selecionaram-se os principais terminais de contentores em Portugal e Espanha, num total de 12 terminais, 7 em Portugal e 5 em Espanha, localizados em 10 portos. Destes foram identificadas todas as empresas agentes de navegação, clientes, operadores e especialistas que trabalham e conhecem esses terminais portuários, as suas características e o seu desempenho, selecionados em bases de dados e diretórios desses portos e terminais disponíveis na internet.

Considerando que a realidade dos terminais de contentores não é diretamente mensurável, física e quantitativamente, na sua globalidade, recorreu-se à opinião dos gestores das empresas utilizadoras, como a melhor forma de aproximação a essa realidade. Também se recolheram indicadores físicos relativos às características dos terminais, passíveis de quantificação por medição direta em plantas e fotografias aéreas ou por consulta a bases de dados públicas e sites sobre terminais de contentores.

4.1.2 Amostra

O **primeiro inquérito** decorreu de Janeiro a Fevereiro de 2010 e procurou obter a opinião dos gestores das empresas utilizadoras, preferências ideais gerais, sobre a importância que cada característica do terminal e do porto tem para o desempenho do terminal, em termos gerais, e sobre as medidas de desempenho mais relevantes, também em termos gerais. A amostra consistiu em 122 observações válidas correspondendo a 12% dos 1056 inquiridos (Tabela 5), sendo 41 observações em Espanha, ou seja 8% dos 483 inquiridos, e 81 em Portugal, ou seja 14% dos 573 inquiridos.

Tabela 4 - Amostra do 1º Inquérito

País	Portugal	Espanha	Total
Inquéritos enviados	573	483	1056
Amostra	81	41	122
Peso %	14	8	12
10 Portos	Leixões Aveiro/Figueira Lisboa Setúbal Sines	Barcelona Valência Bilbao Tarragona Algeciras	

Em Portugal, foram enviados 573 inquéritos para empresas e especialistas que utilizam e conhecem os portos e terminais de contentores portugueses dos portos de Leixões, Lisboa, Aveiro/Figueira, Setúbal e Sines, e 483 para empresas e especialistas em Espanha, dos portos de Bilbao, Barcelona, Algeciras, Tarragona e Valência, principais portos espanhóis com movimento de contentores com o “hinterland”.

Dos respondentes, 51% foram agentes de navegação, 17,2% especialistas das autoridades portuárias, 8,2% operadores de terminais portuários, 18% transitários e 6,6% outros especialistas em terminais de contentores e portos.

O **segundo inquérito** decorreu de Março a Maio de 2010 e procurou obter a opinião dos gestores de empresas utilizadoras sobre a realidade de cada terminal que utilizam. A amostra recolhida envolveu como objeto específico os 12 maiores terminais de contentores da Península Ibérica em concreto, localizados nos mesmos 10 portos, de Portugal (7) e Espanha (5) (Tabela 6).

Tabela 5 - Amostra do 2º inquérito (Portugal e Espanha)

País	Inquéritos enviados	Amostra	Peso %	Porto	Terminal	Amostra por terminal
Portugal	573	111	19,4	Figueira	Figueira	4
				Leixões	TCL	24
				Lisboa	Liscont	34
					TCSA	11
					TML	4
				Setúbal	Sadoport	16
Sines	XXI	18				
Espanha	566	40	7,1	Algeciras	APMAAlgeciras	6
				Barcelona	TCB	8
				Bilbao	NCTB	9
				Tarragona	DPWT	8
				Valencia	Noatum	9
Total	1139	151	13,3	10 portos	12 terminais principais	151

De 1.139 inquéritos enviados para as empresas operadoras, armadoras, agentes de navegação, transitários, grandes carregadores, autoridades portuárias e outros especialistas, identificados como estando ligados aos portos, obteve-se a amostra válida de 151 respostas, correspondente a 13,3% da população, ou seja 19,4% no caso dos portos portugueses e 7,1% no caso dos portos espanhóis. O número de observações teve maior incidência no caso dos terminais portugueses com 111, registando os portos espanhóis uma amostra de 40 observações. Os portos em que os respetivos terminais tiveram maior número de observações foram Lisboa, Leixões, Sines e Setúbal, seguidos de Valência, Bilbao, Barcelona e Tarragona.

Tendo em vista analisar os resultados, num âmbito geográfico mais alargado (Figura 13), foi recolhida uma outra amostra nos restantes países europeus, com o envio, do segundo inquérito em inglês, para 26 terminais de contentores em 15 países europeus, que representam cerca de 8,7% da população estimada pelo autor para os terminais de contentores europeus. A seleção dos terminais, para onde foram enviados os inquéritos, teve por base primeiro a sua estratificação geográfica, com vista a abranger toda a costa europeia, e segundo, escolheram-se depois os maiores terminais de grandes portos selecionados aleatoriamente nas costas de cada País da Europa, localizados no Mediterrâneo e no Norte da Europa. Foram eliminados os portos dos quais não se obtiveram respostas.

Dos 926 inquéritos enviados por email a gestores de empresas utilizadoras e a especialistas dos terminais de contentores em análise, de onde foram recebidas respostas, foi obtida uma

amostra válida de 54 observações, distribuídas pelos 26 terminais, representando 5,8% dos inquéritos enviados (Tabela 7).

Figura 13 – Distribuição geográfica dos portos europeus observados no inquérito

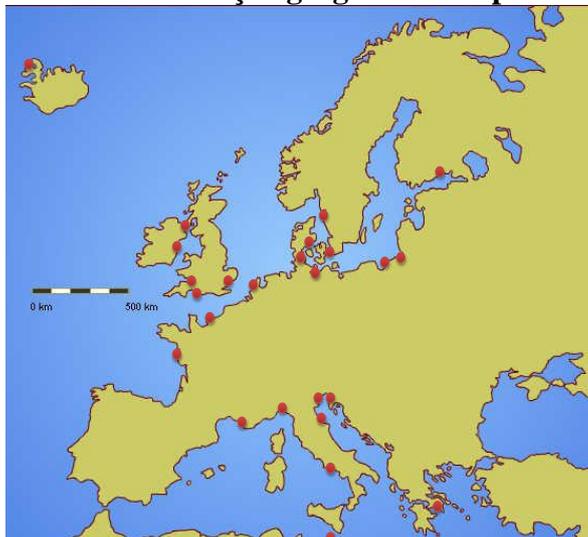


Tabela 6 - Amostra do 2º inquérito (Europa)

País	Inquéritos enviados	Amostra	Peso %	Porto	Terminal	Amostra por terminal
Dinamarca	133	9	6,8	Aarhus	APM	4
				Copenhague	CMP	4
				Fredericia	Fredeicia Container Terminal	1
Finlândia	10	1	10,0	Hamina	Hamina	1
França	164	11	6,7	Le Havre	Terminal de France	3
				Marsielle	EUROFOS 2 XL	5
				Nantes Saint-Nazaire	Terminal Grand Ouest (TGO)	3
Alemanha	76	1	1,3	Hamburg	CTA	1
Grécia	43	1	2,3	Piraeus	PCT	1
Islândia	9	1	11,1	Isafjordur	Sundabakki	1
Irlanda	25	1	4,0	Dublin	Marine Terminals Limited	1
Itália	121	8	6,6	Genoa	SECH	1
				Naples	Naples	3
				Ravenna	TCR	1
				Venice	Venice	3
Letônia	7	1	14,3	Riga	Baltic Container terminal	1
Lituânia	5	1	20,0	Klaipeda	JSC	1
Malta	35	2	5,7	Marsaxlokk	Malta Freeport	2
Holanda	69	2	2,9	Rotterdam	ECT	2
Eslovênia	12	1	8,3	Koper	Container terminal Port of Koper	1
Suécia	41	2	4,9	Gothenburg	APMT	1
				Helsinki	Vuosaari	1
Reino Unido	176	12	6,8	Belfast	Victoria terminal 3	2
				Cardiff	Cardiff Container Terminal	1
				Felixstowe	Trinity	5
				Southampton	DPW	4
Total Amostra	926	54	5,8	26 portos (15 países)	26 terminais	54
População				230 portos europeus 11,3%	300 terminais na Europa (estimativa do Autor) 8,7%	

4.2 *Técnicas estatísticas*

As técnicas estatísticas utilizadas, por um lado, serviram para a análise e tratamento dos dados quantitativos recolhidos, caso da DEA – “data envelopment analysis”, visando o cálculo da eficiência dos terminais. Por outro, serviram para a análise e tratamento dos dados recolhidos no seu conjunto, caso da regressão, análise de componentes principais e sistemas de equações estruturais.

4.2.1 DEA, “data envelopment analysis”

Além de compreender o efeito dos fatores de caracterização dos portos nos outputs de desempenho, medidos em unidades físicas de carga movimentada ou unidades monetárias resultantes das operações de movimentação de cargas e navios, de forma absoluta ou relativa a determinado “input” ou “output”, pretendeu-se ainda compreender também o efeito daqueles fatores sobre a eficiência do porto medida de modo multivariável, tendo em conta o carácter multifacetado quer dos inputs, quer dos outputs do porto.

A análise DEA foi utilizada neste estudo apenas para a determinação da variável explicada eficiência, calculada em termos relativos a partir de variáveis quantitativas de cada terminal de contentores.

A DEA foi originalmente desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), sendo uma metodologia que permite comparar a eficiência relativa de unidades produtivas complexas, tais como portos, escolas, hospitais, agências bancárias, entre outros.

Desde a primeira publicação em 1978, a metodologia DEA tem vindo a ser desenvolvida, registando inúmeras aplicações que têm demonstrado como esta técnica pode ser considerada uma ferramenta importante para avaliação de eficiência. Por exemplo, Ahn, Charnes e Cooper (1988) avaliaram a eficiência relativa de universidades públicas e privadas.

Esta metodologia permite medir a eficiência relativa de unidades de tomada de decisão (DMU-“Decision Making Units”), que desempenham tarefas que consistem em transformar múltiplos inputs em múltiplos outputs.

A análise DEA envolve a tarefa de selecionar “inputs” e “outputs” para produzir uma função de produção empírica que é baseada no comportamento "ótimo" observado. O modelo DEA compara cada uma das DMUs com a melhor prática observada, para obter a medida de eficiência relativa. Cada DMU é então classificada como sendo eficiente ou ineficiente (Moita, 1995).

Os principais resultados obtidos na aplicação de um modelo DEA incluem a possibilidade de identificar o conjunto das DMUs eficientes (que determinam a fronteira de produção eficiente), bem como, os seus níveis de eficiência e obter os índices de eficiência das DMUs ineficientes (as DMUs ineficientes não se encontram na fronteira de produção).

A DEA permite ainda com os resultados obtidos, que um gestor portuário possa identificar as próximas metas, tendo como comparação os melhores portos da fronteira e indica o conjunto de DMUs “benchmarks” (referência) de cada DMU ineficiente.

A metodologia DEA estrutura-se segundo dois modelos diferentes, conhecidos como CCR desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e BCC desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984) (Figura 13).

O modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), utilizado no presente estudo, faz a avaliação da eficiência técnica global, mas admite retornos crescentes com a escala e parece aplicar-se aos portos, devido ao efeito de escala e de aprendizagem que foi verificado em diversos estudos, embora esta ainda seja uma matéria em discussão. Já o modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) admite a possibilidade de retornos constantes de escala, ou seja, se uma unidade avaliada aumentar os recursos, a produção deverá aumentar na mesma proporção, assim como, se esta unidade diminuir os recursos, a produção deverá reduzir-se na mesma proporção.

Vale a pena salientar ainda que a análise DEA é uma técnica de pesquisa operacional, cujo objetivo é analisar comparativamente unidades independentes.

Por se tratar de uma ferramenta não-paramétrica a DEA distingue-se das aproximações paramétricas, que otimizam um plano de regressão a partir das observações, portanto, a DEA otimiza cada observação individual com o objetivo de se calcular uma fronteira de eficiências, determinada pelas unidades que são Pareto eficientes.

Esta técnica tem sido aplicada em diversos estudos, dos mais diversos sectores, nomeadamente no sector portuário. De acordo com Cullinane *et al.* (2004), a DEA é uma das mais importantes técnicas para medir a eficiência nos portos.

O modelo BCC determina uma fronteira VRS (“variable returns to scale”) e diferencia-se do modelo CRS por considerar a possibilidade de rendimentos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente.

É assumida a existência de n unidades de tomada de decisão (DMUs) a serem avaliadas. Cada DMU consome montantes variados de diferentes “inputs” para produzir s diferentes produtos.

Especificamente, DMU_j ($j = 1, \dots, n$) consome um montante $X_j = (x_{ij})$ de “inputs” ($i = 1, \dots, m$) e produz um montante $Y_j = (y_{rj})$ de produtos ($r = 1, \dots, s$).

Assume-se que $x_{ij} > 0$ e $y_{rj} > 0$.

A matriz de produtos $s \times n$ é representada por Y e a matriz de “inputs” $m \times n$ é representada por X .

Figura 14 - Modelo DEA CCR e BCC

<u>CCR - Orientado à produção - Primal</u> (CCRp - O)	<u>CCR - Orientado à produção - Dual</u> (CCRd - O)
$\begin{aligned} \text{Max } Z_1 &= \phi + \varepsilon_1 s + \varepsilon_1 e \\ \phi, \lambda, s, e & \\ \text{s.a. } \phi Y_1 - Y\lambda + s &= 0 \\ X\lambda + e &= X_1 \\ \lambda, s, e &\geq 0, \phi \text{ livre} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{Min } Q_1 &= v^T X_1 \\ u, v & \\ \text{s.a. } u^T Y_1 &= 1 \\ -u^T Y + v^T X &\geq 0 \\ u^T &\geq \varepsilon \vec{1} \\ v^T &\geq \varepsilon \vec{1} \end{aligned}$
<u>BCC - Orientado à produção - Primal</u> (BCCp - O)	<u>BCC - Orientado à produção - Dual</u> (BCCd - O)
$\begin{aligned} \text{Max } Z_1 &= \phi + \varepsilon_1 s + \varepsilon_1 e \\ \phi, \lambda, s, e & \\ \text{s.a. } \phi Y_1 - Y\lambda + s &= 0 \\ X\lambda + e &= X_1 \\ \vec{1} \cdot \lambda &= 1 \\ \lambda, s, e &\geq 0, \phi \text{ livre} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{Min } Q_1 &= v^T X_1 + w_1 \\ u, v & \\ \text{s.a. } u^T Y_1 &= 1 \\ -u^T Y + v^T X + w_1 \vec{1} &\geq 0 \\ u^T &\geq \varepsilon \vec{1} \\ v^T &\geq \varepsilon \vec{1}, w_1 \text{ livre} \end{aligned}$

Fonte: Badin (1998)

Como foi referido, no presente estudo foi utilizado o modelo BCC, de maximização da produção, com base no “software” “Frontier Analyst” versão 4. Apesar de haver alguma discussão sobre esta matéria, parece-nos que o modelo BCC, que admite que os resultados são crescentes com a escala dos fatores, será o mais indicado para os portos, uma vez que se trata de um pressuposto que vários autores admitem verificar-se nos portos.

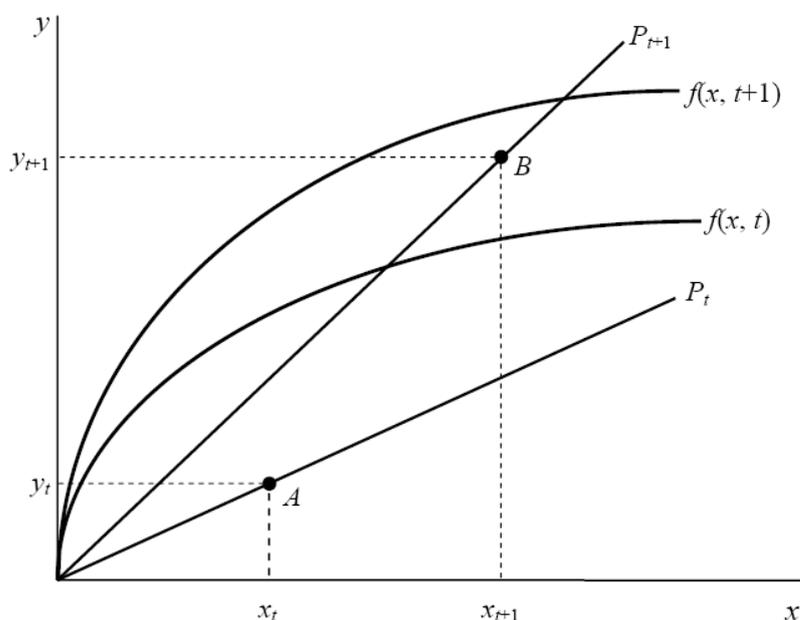
Aprofundando um pouco mais esta metodologia, verifica-se que apesar de se confundirem muitas vezes os conceitos de eficiência e produtividade, não são noções análogas. Muitas vezes a alteração na produtividade deve-se em grande medida a mudanças na eficiência, o que pode levar a confundir os dois.

A produtividade é a simples relação ou rácio entre um output e um “input” (“output/input”). A “Total Factor Productivity” será assim a relação ou rácio entre a função de outputs e a função de inputs, de forma multidimensional, como referimos anteriormente.

Já a eficiência está relacionada com a comparação entre valores de “output” e de “input” e valores do ponto ótimo relativo localizado na fronteira de produção que maximiza a relação output/input numa amostra de portos.

Gonzalez e Trujillo (2008) esclarecem (Figura 14) a diferença entre produtividade e eficiência. Quanto à produtividade, as linhas P_t e P_{t+1} unem portos com o mesmo rácio de produtividade (outputs: y / inputs: x) a diferentes escalas de produção y . Quanto à eficiência, as linhas $f(x, t+1)$ e $f(x, t)$ são as fronteiras tecnológicas de produção ou valores máximos de produtividade possíveis com certa tecnologia, determinadas empiricamente numa amostra alargada de portos. Por exemplo, da comparação dos valores de (y, x) do porto A, com os da fronteira da linha $f(x, t)$ resulta um indicador de eficiência relativa, face às melhores práticas da amostra de portos.

Figura 15 - Produtividade e eficiência



Fonte: Gonzalez e Trujillo (2008)

Turner, Windle e Dresner (2004) estudaram a produtividades nos terminais de contentores norte americanos, tendo utilizado a metodologia presente estudo, que consiste em procurar avaliar as determinantes portuárias da eficiência relativa dos portos, medida pelo método DEA.

Barros e Athanassiou (2004) aplicaram o modelo DEA como medida de eficiência, comparando os portos portugueses e gregos, com base na performance das administrações portuárias e Rios *e al.* (2006), aplicaram o modelo DEA de medida da performance a terminais de contentores brasileiros.

Park e De (2004) estudaram a aplicação da metodologia DEA aos portos em 4 fases, que são a produtividade, rendibilidade, mercado e eficiência e referiram que a eficiência dos portos é hoje um factor crítico para a eficiência dos próprios países.

Wang e Cullinane (2006) estudaram a eficiência relativa de 104 terminais de contentores na Europa. Como a grande maioria dos autores, na metodologia DEA utilizam como “output” o movimento de contentores em TEU e como “input”, o comprimento do cais, a área do terminal e dados sobre os equipamentos, que estão diretamente relacionados com os fatores de produção mão-de-obra e capital.

Trujillo e Tovar (2007) compararam a eficiência DEA de um conjunto alargado de portos europeus utilizando como variáveis o movimentos dos diferentes tipos de carga, a superfície dos portos, o emprego e a taxa de contentorização.

Wang e Cullinane, (2006) e Cullinane *et al.* (2004) e Cheon (2007) referem os “inputs” do comprimento de cais, do número de gruas e da área do terraplano como sendo os que melhor se adaptam ao modelo DEA, mas referem que outros fatores podem ter influência como “inputs” para a eficiência, como sejam a ocupação do cais, acessibilidade marítima, a frequência e o número de linhas regulares, as velocidades e os tempos de operação, os fundos do cais, os tempos de operação, entre outros.

Alguns problemas deste tipo de análise foram verificados por H. Turner *et al.* (2004), Ng e Lee (2007), Herrera e Pang (2006), que referem que apesar de ser importante maximizar o output face ao “input”, do ponto de vista dos portos, verifica-se que quando o nível de ocupação das infraestruturas portuárias ultrapassa determinados níveis, aumentam os custos com as esperas para os navios e para as cargas, sendo que numa situação de concorrência, as autoridades portuárias são obrigadas a aumentar a oferta, limitando assim os níveis de eficiência dos recursos utilizados devido às ineficiências que tal causaria no sistema de transportes e nos seus clientes. A eficiência da unidade não pode ser ganha à custa da eficiência do sistema.

Por isso, é importante estimar a fronteira média de produção, comparando um conjunto alargado de portos e se possível num período de tempo também alargado, para poder obter conclusões com algum interesse.

Ainda assim, quando se pretende medir a eficiência relativa de unidades de negócio independentes, Thanassoulis (1993) refere que a análise DEA é mais adequada que a análise de regressão, apesar de ser importante observar o eventual efeito perverso de portos que apresentem valores muito distantes da média.

4.2.2 Análise de componentes principais

A análise de componentes principais é uma metodologia que permite a redução da dimensão dos dados, tornando mais fácil sua interpretação e análise sem perdas significativas de informação. Tem como objetivo gerar um novo conjunto de variáveis ou componentes que são combinações lineares do conjunto original de variáveis observadas, ortogonais entre si, evitando a redundância de informações. As variáveis transformadas são designadas componentes principais ou fatores.

Dada uma matriz de dados de p variáveis e n amostras, os dados são primeiro centrados à média de cada uma das variáveis, assegurando que os dados são centralizados na origem das componentes principais, sem afetar as relações espaciais dos dados, nem as variações ao longo das variáveis. A primeira componente principal (Y_1) é dada pela combinação linear das variáveis de X_1, X_2, \dots, X_p ou, em notação matricial (Pearson, 1901):

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p$$

O primeiro componente principal é calculado por forma a explicar a maior variação possível no conjunto de dados. Os pesos são calculados com a seguinte restrição:

$$a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1p}^2 = 1$$

O segundo componente principal é calculado da mesma forma, continuando até que um total de componentes principais de p terem sido calculados, igual ao número original de variáveis. Nesta altura, a soma das variações de todos os componentes principais será igual à soma das variações de todas as variáveis, isto é, toda a informação original foi explicada. De forma matricial, a transformação das variáveis originais nas componentes principais é representada por:

$$Y = AX$$

A estatística de Kaiser-Meyer-Olken (KMO) compara as correlações entre variáveis, com os seguintes resultados possíveis (Tabela 4).

Tabela 7 - Escala de valores de KMO

KMO	Análise das CP
1-0,9	Muito Boa
0,8-0,9	Boa
0,7-0,8	Média
0,6-0,7	Razoável
0,5-0,6	Má
<0,5	Inaceitável

4.2.3 Regressão linear

“A análise através de modelos de regressão é utilizada como uma ferramenta estatística que procura encontrar a relação existente entre duas ou mais variáveis para que uma variável possa ser calculada a partir de uma outra ou outras.” (Neter & Wasserman, 1985).

Esta forma de relação encontrada através de um modelo de regressão é diferente da relação encontrada através de uma função causal, uma vez que enquanto uma função apresenta uma relação perfeita entre as variáveis, a relação encontrada por modelos de regressão não é exatamente perfeita, apresentando distorções nos parâmetros estimados. Podemos designar a relação determinada por modelos de regressão como uma relação estatística.

O objetivo de um modelo de regressão é determinar uma relação entre os dados de modo a que uma variável possa ser definida em relação a outra ou outras. Sabemos que esta relação encontrada não é perfeita apresentado erros nos valores estimados, sendo estas diferenças chamadas de erros de dispersão. O modelo de regressão será mais perfeito, quanto menores forem estes erros de dispersão.

Existem vários modelos de regressão e a escolha de um modelo depende das características dos dados e do objetivo que se pretende alcançar. Segundo Neter & Wasserman (1985), o modelo de regressão é uma metodologia que procura mostrar dois ingredientes essenciais da relação estatística. Por um lado, a tendência da variável dependente Y variar com uma ou várias variáveis independentes X , num sistema, e por outro, mostrar o conjunto de observações em torno da curva da relação estatística determinada.

Neter & Wasserman (1985) refere ainda que estas duas características estão expressas num modelo de regressão pelos postulados seguintes: a) numa população de observações associadas a uma amostra de um processo, existe uma distribuição de probabilidade de Y associada para cada valor de X ; b) o significado desta distribuição de probabilidade varia em função de X , de diversas formas possíveis. (p. ex., linear, curvilínea e/ou logaritmo).

Neste estudo foi utilizado o método de regressão linear, que descreve o relacionamento entre variáveis com uma equação linear matemática $y_i = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_i \cdot x_i + e_i$, com utilização do método dos mínimos quadrados.

4.2.4 Modelos de equações estruturais

O modelo de equações estruturais, que por vezes é conhecido por LISREL, é um modelo linear que estabelece relações entre variáveis manifestas e latentes, bem como entre variáveis endógenas e exógenas, sejam latentes ou manifestas.

O modelo de equações estruturais subdivide-se em dois submodelos: o modelo de medida e o modelo estrutural (Maroco, 2010).

O modelo de medida define o modo como as variáveis latentes são operacionalizadas pelas variáveis manifestas, incluindo as variáveis endógenas e as exógenas. O modelo de medida das variáveis endógenas define-se da seguinte forma (Bollen, 1989):

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

onde:

y é o vetor ($p \times 1$) das p variáveis dependentes manifestas;

Λ_y é a matriz ($p \times r$) dos pesos fatoriais de η em y ;

η é o vetor ($r \times 1$) das r variáveis latentes dependentes;

ε é o vetor ($p \times 1$) dos erros de medida de y .

O modelo de medida das variáveis exógenas define-se da seguinte forma

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

onde:

x é o vetor ($q \times 1$) das q variáveis independentes manifestas;

Λ_x é a matriz ($q \times s$) dos pesos fatoriais de ξ em x ;

ξ é o vetor ($s \times 1$) das s variáveis latentes independentes;

δ é o vetor ($q \times 1$) dos erros de medida de x .

O modelo estrutural define as relações causais entre as variáveis latentes, podendo definir-se da seguinte forma:

$$\eta = B \eta + \Gamma \xi + \zeta$$

onde:

B é a matriz ($r \times r$) dos coeficientes de η do modelo estrutural com $\beta_{ii}=0$;

Γ é a matriz ($r \times s$) dos coeficientes de ξ no modelo estrutural;

ζ é o vetor ($r \times 1$) dos r resíduos do modelo.

Neste estudo, a técnica foi utilizada para avaliar os fatores latentes reflexivos e as relações causais com as variáveis manifestas ou indicadores, bem como para testar as relações causais entre as variáveis exógenas e endógenas no modelo estrutural, tendo-se recorrido ao “software” AMOS18.

Em síntese, neste trabalho recorre-se às metodologias data envelopment analysis, análise de componentes principais, regressão linear e sistemas de equações estruturais. Os métodos são apresentados neste capítulo de forma breve, visto o contributo da tese não se cingir ao desenvolvimento destes modelos, mas sim à aplicação dos mesmos à realidade específica do desempenho dos terminais de contentores.

5 Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados da análise descritiva e da aplicação de métodos estatísticos aos resultados dos dois inquéritos realizados. Apresentam-se os resultados do primeiro inquérito, segundo inquérito em Portugal e Espanha e segundo inquérito na Europa.

5.1 *Primeiro inquérito (pré-teste) – percepção dos utilizadores do terminal*

Os resultados do primeiro inquérito não permitem rejeitar a relação entre as características do porto e do terminal e o desempenho do terminal de contentores no que diz respeito à atividade, eficiência e produtividade e satisfação do cliente. Nem permitem rejeitar que a localização continental e regional, acessibilidades terrestres e marítimas, dinamismo do porto, serviços marítimos e organização logística do terminal, são características com influência no desempenho.

5.1.1 *Análise descritiva*

Os aspetos analisados incluíram a importância das características do porto e do terminal de contentores para o desempenho e a importância das medidas de desempenho do terminal de contentores, em termos gerais.

Na Tabela 8, referem-se os resultados do primeiro inquérito relativos à percepção dos utilizadores do porto sobre a importância das medidas de desempenho e as características do porto e do terminal de contentores, classificados em termos qualitativos de 1 a 5, dos quais se destacam as seguintes variáveis com maiores valores médios:

- a) *produtividade do terminal;*
- b) *eficiência;*
- c) *equipamento de cais e de parque do terminal;*
- d) *acessibilidades rodoviárias;*
- e) *fiabilidade do terminal de contentores;*
- f) *flexibilidade operacional e comercial;*
- g) *integração do terminal nas cadeias logísticas;*
- h) *qualidade geral dos serviços do terminal;*
- i) *tempo de espera do navio;*
- j) *sistema de informações do terminal;*
- k) *produtividade do cais do terminal;*
- l) *orientação do terminal para o cliente;*
- m) *fundos do cais do terminal de contentores;*
- n) *modelo de organização do terminal.*

Com exceção da variável *especialização do porto em graneis*, todas as variáveis apresentam bons valores de média, superiores a 3,34, o que demonstra a importância dos fatores escolhidos. As variáveis com maior desvio-padrão são a *especialização do porto em graneis* e a *movimentação do porto em “transshipment”*, sendo a *produtividade do cais, equipamento de cais e integração do porto na logística terrestre* as variáveis que apresentam menor desvio-padrão. Como já foi referido, as variáveis têm por base a escala de Likert de 1 a 5.

As variáveis que registaram maior frequência do valor 5, como resposta, foram a *produtividade do cais, equipamento de cais, fiabilidade do terminal e eficiência*, o que mostra serem variáveis importantes para o modelo de explicação do desempenho, revelando a grande importância com a produtividade, eficiência e fiabilidade do serviço. As que tiveram menor peso de respostas no valor máximo foram a *governança do porto, a imagem do porto, a especialização em graneis e a distância a portos concorrentes* (Figura 16).

A variável que registou maior frequência do valor mínimo da escala de Likert (1), como resposta, foi a *especialização em graneis*, o que mostra bem que esta variável não é adequada ao modelo explicativo do desempenho dos terminais de contentores. As variáveis com maior frequência de respostas do valor 2 foram a *distância à Europa, ao Mediterrâneo e aos portos concorrentes, existência de terminais concorrentes no porto, especialização em graneis, imagem do porto, governança e concessão do porto e desempenho em termos de “transshipment” de contentores* (Tabela 8).

Tendo em consideração o elevado número de variáveis em análise, o que poderia levar a níveis de complexidade inabarcáveis num modelo teórico, considera-se pertinente a redução da dimensão da base de dados (relativamente ao número de variáveis). A análise da correlação entre as variáveis permite verificar existirem níveis elevados de correlação estatisticamente significativos para diversos conjuntos de variáveis, o poderá indicar possibilidade de utilização das metodologias de redução de fatores (ver Apêndice 3).

Figura 16 – Gráfico de frequências pela escala de Likert(5), 1º inquérito

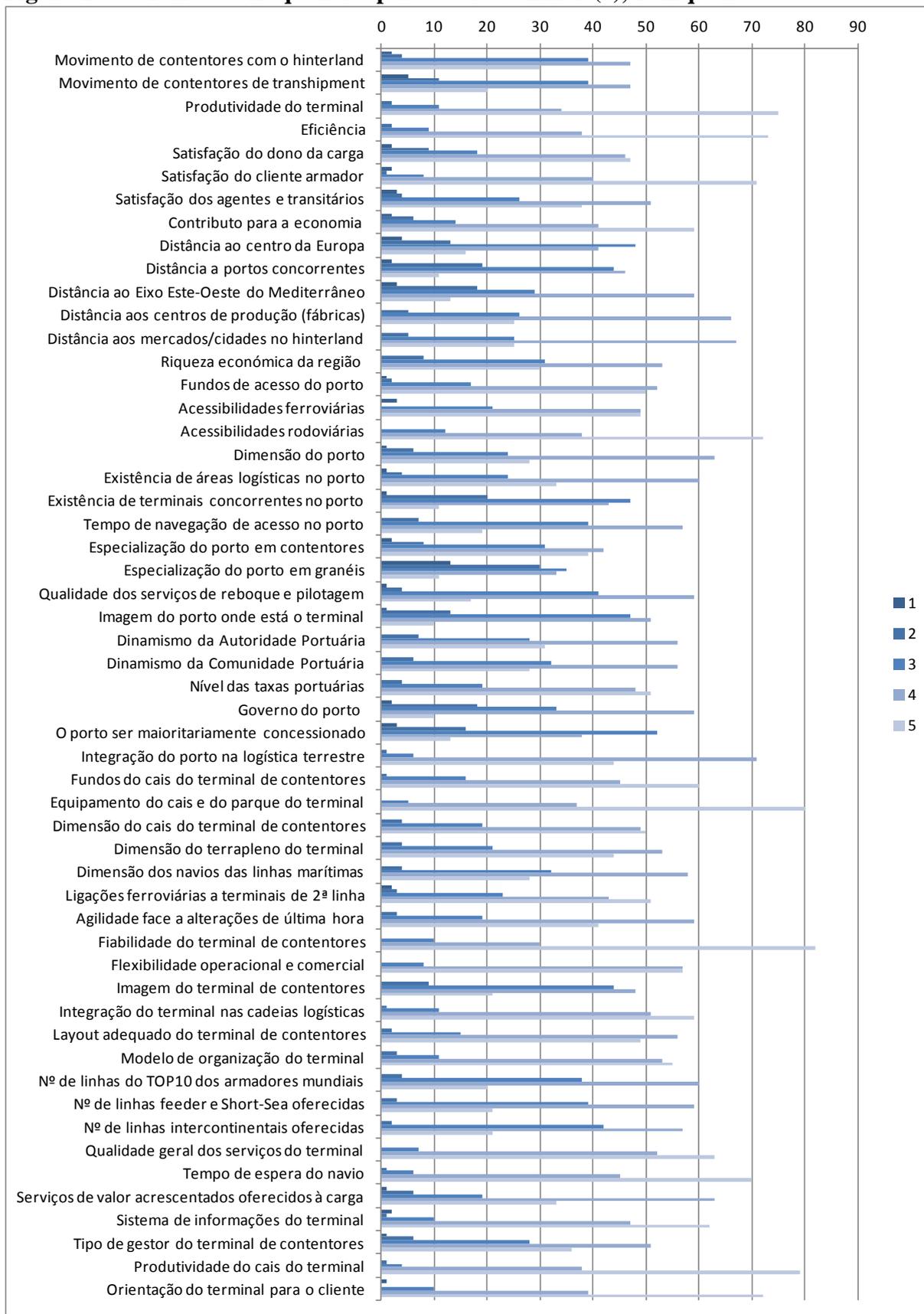


Tabela 8 – Estatística descritiva, 1º inquérito

	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
Movimento de contentores com o “hinterland”	1	5	3,81	,903	-,438	,123
Movimento de contentores de transshipment	1	5	3,54	1,005	-,511	,040
Produtividade do terminal	2	5	4,49	,730	-1,332	1,161
Eficiência	2	5	4,49	,707	-1,325	1,399
Satisfação do dono da carga	1	5	4,04	,991	-,964	,421
Satisfação do cliente armador	1	5	4,45	,794	-1,904	4,878
Satisfação dos agentes e transitários	1	5	3,96	,939	-,890	,888
Contributo para a economia	1	5	4,22	,949	-1,284	1,357
Distância ao centro da Europa	1	5	3,43	,961	-,269	-,061
Distância a portos concorrentes	1	5	3,37	,911	-,203	-,355
Distância ao Eixo Este-Oeste do Mediterrâneo	1	5	3,50	,956	-,578	-,164
Distância aos centros de produção (fábricas)	2	5	3,91	,761	-,420	,028
Distância aos mercados/cidades no “hinterland”	2	5	3,92	,756	-,445	,104
Riqueza económica da região	2	5	3,86	,865	-,347	-,545
Fundos de acesso do porto	1	5	4,21	,805	-,987	1,275
Acessibilidades ferroviárias	1	5	4,16	,882	-1,194	2,099
Acessibilidades rodoviárias	3	5	4,49	,671	-,971	-,230
Dimensão do porto	1	5	3,91	,833	-,700	,663
Existência de áreas logísticas no porto	1	5	3,98	,823	-,693	,688
Existência de terminais concorrentes no porto	1	5	3,35	,890	-,044	-,489
Tempo de navegação de acesso no porto	2	5	3,72	,795	-,157	-,402
Especialização do porto em contentores	1	5	3,89	,989	-,599	-,183
Especialização do porto em granéis	1	5	2,99	1,146	-,051	-,829
Qualidade dos serviços de reboque e pilotagem	1	5	3,71	,777	-,311	,418
Imagem do porto onde está o terminal	1	5	3,46	,825	-,227	-,103
Dinamismo da Autoridade Portuária	2	5	3,91	,843	-,416	-,393
Dinamismo da Comunidade Portuária	2	5	3,87	,823	-,294	-,474
Nível das taxas portuárias	2	5	4,20	,820	-,746	-,123
Governo do porto	1	5	3,47	,902	-,519	-,197
O porto ser maioritariamente concessionado	1	5	3,34	,925	-,105	-,131
Integração do porto na logística terrestre	2	5	4,30	,599	-,452	,710
Fundos do cais do terminal de contentores	2	5	4,34	,736	-,773	-,288
Equipamento do cais e do parque do terminal	3	5	4,61	,567	-1,156	,374
Dimensão do cais do terminal de contentores	2	5	4,19	,816	-,732	-,117
Dimensão do terraplano do terminal	2	5	4,12	,809	-,610	-,221
Dimensão dos navios das linhas marítimas	2	5	3,90	,786	-,239	-,482
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	1	5	4,13	,918	-,982	,853
Agilidade face a alterações de última hora	2	5	4,13	,760	-,570	-,048
Fiabilidade do terminal de contentores	3	5	4,59	,640	-1,308	,550
Flexibilidade operacional e comercial	3	5	4,40	,612	-,495	-,620
Imagem do terminal de contentores	2	5	3,66	,849	-,033	-,651
Integração do terminal nas cadeias logísticas	2	5	4,38	,684	-,803	,148
“Layout” adequado do terminal de contentores	2	5	4,25	,731	-,678	,063
Modelo de organização do terminal	2	5	4,31	,739	-,946	,730
Nº de linhas do TOP10 dos armadores mundiais	2	5	3,79	,752	-,100	-,396
Nº de linhas “feeder” e Short-Sea oferecidas	2	5	3,80	,746	-,028	-,516
Nº de linhas intercontinentais oferecidas	2	5	3,80	,738	,095	-,676
Qualidade geral dos serviços do terminal	3	5	4,46	,605	-,637	-,521
Tempo de espera do navio	2	5	4,51	,633	-1,124	1,127
Serviços de valor acrescentados oferecidos à carga	1	5	3,99	,838	-,841	,920
Sistema de informações do terminal	1	5	4,36	,804	-1,624	3,831
Tipo de gestor do terminal de contentores	1	5	3,94	,893	-,593	,025
Produtividade do cais do terminal	2	5	4,60	,598	-1,447	2,251
Orientação do terminal para o cliente	1	5	4,48	,719	-1,573	3,538

5.1.2 Análise exploratória

Face ao elevado número de variáveis e com vista a determinar em termos exploratórios a existência de fatores que englobem diversas variáveis do estudo, recorreu-se à análise de

componentes principais, que permite a redução do número de fatores para utilização posterior com a técnica de regressão e de modelos de equações estruturais. Foram verificados os pressupostos da inexistência de “outliers” e da simetria e achatamento das variáveis para as análises fatoriais efetuadas.

Primeiro efetuou-se a análise das componentes principais apenas para as variáveis do constructo desempenho do modelo especificado no ponto 3.1, recorrendo-se ao método das componentes principais. Foi obtido um valor elevado da estatística KMO de 0,701 (Tabela 9), ou seja, os resultados são considerados bons, representando os três fatores obtidos 69,2% da variância (ver Apêndice 4).

Tabela 9 – KMO, 1º inquérito, PCA, variáveis endógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,701
Teste Bartlett	chi-quadrado	281,041
	graus de liberdade	28
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as variáveis latentes *satisfação do cliente* – que inclui a satisfação dos agentes, dos donos das cargas e dos armadores, bem como o contributo na economia, que os utilizadores associaram à satisfação dos clientes finais -, *eficiência* – que inclui a eficiência e a produtividade, variáveis que os utilizadores associaram - e *atividade* – que inclui o movimento de contentores com o “hinterland” e em “transshipment” -, como se pode verificar na Tabela 10, não permitindo rejeitar o modelo teórico de investigação, exceto na questão do contributo económico que não era esperado estar associado à satisfação do cliente, à partida.

Tabela 10 - Rotated Factor Matrix, 1º inquérito, PCA/varimax, variáveis endógenas

Variáveis	Componente			Variável latente
	1	2	3	
Satisfação dos agentes e transitários	,844			Satisfação do cliente $\alpha = 0,751$
Satisfação do cliente armador	,792			
Satisfação do dono da carga	,773			
Contributo para a economia	,464			
Produtividade do terminal		,885		Eficiência $\alpha = 0,762$
Eficiência		,845		
Movimento de contentores de transshipment			,830	Atividade $\alpha = 0,618$
Movimento de contentores com o “hinterland”			,817	

Seguidamente, efetuou-se a análise de componentes principais para as variáveis das características do porto e do terminal, recorrendo-se à análise das componentes principais, tendo-se eliminado algumas variáveis com piores classificações no sentido de apurar melhor as componentes e a respetiva interpretação de acordo com a teoria.

A estatística KMO obtida é elevada, mais concretamente 0,814, ou seja, os resultados são considerados muito bons, representando os primeiros sete fatores 71,6% da variância (ver Apêndice 5).

Tabela 11 - KMO, 1º inquérito, PCA, variáveis exógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,814
Teste Bartlett	chi-quadrado	1617,998
	graus de liberdade	300
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as seguintes variáveis latentes, que possuem significado tendo em consideração os resultados da revisão da literatura (Tabela 12):

- a) ***integração logística e organização do terminal (“softlogis-terminal/softorg-terminal”)*** – que inclui variáveis relacionadas com a qualidade do serviço ao cliente, sistemas de informação, organização do terminal, tipo de gestão, foco no cliente e "layout" do terminal. Esta variável latente resume e reúne as componentes do constructo teórico “soft-terminal”, na vertente logística e organização do terminal, correspondente aos subconstructos “softlogis-terminal” e “softorg-terminal” do modelo, reunidos numa só latente;
- b) ***acessibilidades terrestres (“hard-port”)*** – que inclui as acessibilidades terrestres do porto e do terminal, bem como a integração logística do porto. Esta variável resume as questões do constructo “hard-port” incluído no modelo, na vertente terrestre;
- c) ***dinamismo do porto (“soft-port”)*** – que se relaciona com a imagem do porto e do terminal, bem como com o dinamismo da comunidade e da autoridade portuária. Esta latente resume as características “soft-port” do modelo teórico;
- d) ***serviços marítimos do terminal (“softsea-terminal”)*** – que incluem os serviços marítimos regulares intercontinentais e de curta distância, bem como a participação dos armadores na gestão/concessão do terminal. Esta variável latente inclui os aspetos relacionados com os serviços marítimos oferecidos pelo terminal do constructo “soft-terminal”, correspondente ao subconstructo “softsea-terminal”;

- e) **importância da região (“local position-port”)** – ou seja a distância aos locais de produção e consumo e a importância económica da região. Esta variável latente inclui a componente do constructo do modelo “local position-port”, de localização na vertente local;
- f) **localização na Europa (“continent position-port”)** – que inclui a distância ao centro económico e logístico da Europa e a distância ao eixo de tráfego marítimo “round-the-world” do Mediterrâneo. Esta variável inclui a componente do constructo do modelo “continental position-port”, localização na vertente continental;
- g) **acesso marítimo (“hard-terminal”)** – correspondente aos fundos de acesso marítimo do porto e do terminal. Esta variável resume as características “hard-terminal” do modelo teórico e a vertente marítima do constructo “hard-port”.

Tabela 12 - Rotated Factor Matrix, 1º inquérito, PCA/varimax, variáveis exógenas

Variáveis	Componente							Variável latente	
	1	2	3	4	5	6	7		
Sistema de informações do terminal	,763								
Modelo de organização do terminal	,746								
Tipo de gestor do terminal de contentores	,741							Integração logística e organização do terminal (“softlogis-terminal e softorg-terminal”) $\alpha = 0,843$	
Orientação do terminal para o cliente	,686								
Qualidade dos serviços de reboque e pilotagem	,642								
Layout adequado do terminal de contentores	,639								
Acessibilidades ferroviárias		,839							Acessibilidades terrestres (“hard-port”) $\alpha = 0,807$
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha		,751							
Acessibilidades rodoviárias		,698							
Integração do porto na logística terrestre		,607							
Dinamismo da Comunidade Portuária			,839					Dinamismo do porto (“soft-port”) $\alpha = 0,803$	
Dinamismo da Autoridade Portuária			,835						
Imagem do porto onde está o terminal			,605						
Imagem do terminal de contentores			,563						
Nº de linhas do TOP10 dos armadores mundiais				,868				Serviços marítimos do terminal (“softsea-terminal”) $\alpha = 0,894$	
Nº de linhas intercontinentais oferecidas				,852					
Nº de linhas “feeder” e Short-Sea oferecidas				,843					
Riqueza económica da região					,790			Importância da região (“local position-port”) $\alpha = 0,702$	
Distância aos mercados/cidades no “hinterland”					,617				
O porto ser maioritariamente concessionado					,592				
Distância aos centros de produção (fábricas)					,557				
Distância ao centro da Europa						,814		Localização na Europa (continent position-port”) $\alpha = 0,789$	
Distância ao Eixo Este-Oeste do Mediterrâneo						,811			
Fundos do cais do terminal de contentores							,825	Acesso marítimo (“hard-terminal”) $\alpha = 0,810$	
Fundos de acesso do porto							,802		

5.1.3 Determinantes latentes do desempenho do terminal

Com base nos resultados da análise de componentes principais efetuada e para cada uma das variáveis latentes dependentes relativas ao desempenho do terminal de contentores encontradas (satisfação do cliente, eficiência e atividade), procedeu-se à análise da significância e dos coeficientes dos fatores latentes explicativos, resultantes da análise de componentes principais, e que resumem as características do porto e do terminal e determinam ou influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Não foi possível utilizar diretamente as variáveis qualitativas/ordinais independentes com a metodologia de regressão ordinal devido à grande quantidade de variáveis com forte correlação entre si, tendo-se verificado existirem problemas de multicolinearidade, tornando a sua aplicação confusa e desprovida de sentido. Não existindo informação na literatura que permita selecionar variáveis representativas dos constructos latentes, eliminando as variáveis correlacionadas, uma vez que se poderia perder informação relevante, optou-se por não utilizar a metodologia da regressão ordinal.

Recorreu-se assim à técnica da regressão linear utilizando os valores dos fatores ou variáveis latentes determinadas na análise de componentes principais, para cada observação (“scores”), que são representados por variáveis contínuas ortogonais, já não passíveis de utilização da regressão ordinal.

Procedeu-se à análise para cada uma das variáveis dependentes do desempenho do terminal - *satisfação do cliente, eficiência e atividade* - testando-se a significância e influência dos fatores latentes explicativos ou independentes encontrados. Verifica-se que é possível explicar parte do comportamento das variáveis de desempenho com base nos fatores utilizados. Na Tabela 13 encontram-se descritas as variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais anterior, utilizadas neste capítulo como variáveis dependentes nas regressões.

Tabela 13 – Estatística descrita das variáveis latentes, 1º inquérito

	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
Integração logística e organização do terminal	6,839	-4,862	1,976	0,0	0,0	1,0	-1,355	4,021
Acessibilidades terrestres	5,452	-3,506	1,946	0,0	0,0	1,0	-,628	,807
Dinamismo do porto	4,882	-2,510	2,372	0,0	0,0	1,0	-,276	,135
Importância da região	4,772	-2,497	2,275	0,0	0,0	1,0	-,092	-,294
Serviços marítimos do terminal	5,571	-3,261	2,310	0,0	0,0	1,0	-,546	,631
Localização na Europa	5,175	-3,180	1,995	0,0	0,0	1,0	-,620	,393
Acesso marítimo	5,614	-3,275	2,339	0,0	0,0	1,0	-,552	,815
Satisfação do cliente (dependente)	6,474	-4,407	2,068	0,0	0,0	1,0	-1,314	3,429
Eficiência (dependente)	5,156	-3,445	1,710	0,0	0,0	1,0	-1,107	1,084
Atividade (dependente)	5,451	-2,959	2,492	0,0	0,0	1,0	-,197	,081
Valid N								122

Eficiência

Uma vez que a regressão linear apenas permite testar uma variável dependente de cada vez, optou-se por testar cada uma das variáveis dependentes do modelo de cada vez, começando pela variável *eficiência*. Foi assim testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *eficiência*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 13, *integração logística e organização do terminal, acessibilidades terrestres, dinamismo do porto, importância da região, serviços marítimos do terminal, localização na Europa e acesso marítimo*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *eficiência* é explicada ($R^2=0,09$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *acessibilidades terrestres e acesso marítimo*, com um grau de explicação do modelo muito reduzido. Os testes efetuados permitem assegurar a adequabilidade do modelo estimado (Tabela 14). Ou seja, os utilizadores do terminal consideram que a produtividade/eficiência do terminal são determinadas apenas pela infraestrutura do porto e do terminal na vertente terrestre e marítima, associando esta componente do desempenho do terminal de contentores à parte física do porto e do terminal e à fluidez que a sua infraestrutura de acesso permite. Ou seja, quanto melhor a acessibilidade terrestre do porto e quanto melhor o acesso marítimo do porto, melhor o seu desempenho em termos de

produtividade e eficiência, o que está de acordo com a teoria. No entanto, o grau de explicação é muito baixo, pelo que deverão ser encontrados outros fatores explicativos não incluídos neste estudo, talvez relacionados com o clima laboral ou a formação da mão-de-obra. Provavelmente não existe entre o inquiridos certezas unânimes sobre os fatores que influenciam a eficiência, sendo necessário aprofundar com dados quantitativos, em vez de qualitativos como é o caso presente.

Tabela 14 – Regressão de Eficiência, 1º inquérito (OLS)

Eficiência	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0,081	0,089	0,90	0,368	-0,096	0,258
Acessibilidades terrestres	0,220	0,089	2,47	0,015	0,043	0,397
Dinamismo do porto	0,034	0,089	0,38	0,701	-0,143	0,211
Importância da região	-0,038	0,089	-0,42	0,673	-0,215	0,139
Serviços marítimos do terminal	0,041	0,089	0,45	0,650	-0,136	0,218
Localização na Europa	0,099	0,089	1,11	0,270	-0,078	0,276
Acesso marítimo	0,145	0,089	1,62	0,108	-0,032	0,322
_constante	0,000	0,089	0,00	1,000	-0,176	0,176
R ² : 0,09	F (7,114): 1,61	BP f: 5,73	BP y: 3,12	White: 46,67	RESET f: 1,22	RESET y:0,46
	Prob 0,1387	Prob 0,5719	Prob 0,0771	Prob 0,0898	Prob 0,2534	Prob 0,7127

Nota sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

Satisfação do Cliente

Foi testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *satisfação do cliente*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 14, *integração logística e organização do terminal, acessibilidades terrestres, dinamismo do porto, importância da região, serviços marítimos do terminal, localização na Europa e acesso marítimo*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *satisfação do cliente* é explicada ($R^2=0,2121$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *integração logística e organização do terminal, dinamismo do porto, serviços marítimos do terminal e acesso marítimo*. Os testes efetuados permitem assegurar a adequabilidade do modelo estimado (Tabela 15). Ou seja, os

utilizadores do terminal consideram que quanto melhor a integração dos terminais nas cadeias logísticas e organização do terminal, quanto mais dinâmico é o porto, quanto melhores são os serviços marítimos do terminal e quanto melhor é o acesso marítimo, melhor será a satisfação dos clientes, o que está de acordo com a teoria.

Tabela 15 - Regressão de Satisfação do Cliente, 1º inquérito, robusta (OLS)

Satisfação do cliente	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0.212	0.073	2.91	0.004	0.068	0.356
Acessibilidades terrestres	0.080	0.082	0.98	0.330	-0.082	0.242
Dinamismo do porto	0.254	0.081	3.16	0.002	0.095	0.414
Importância da região	0.147	0.094	1.56	0.121	-0.039	0.332
Serviços marítimos do terminal	0.229	0.099	2.32	0.022	0.033	0.424
Localização na Europa	0.013	0.097	0.13	0.894	-0.180	0.206
Acesso marítimo	0.149	0.077	1.94	0.055	-0.003	0.300
_cons	0.000	0.083	0.00	1.000	-0.164	0.164
R ²	F (7,114): 4,38	BP f: 25,45	BP y: 2,66	White: 46,98	RESET f: 1.10	RESET y: 2,82
0,2121	Prob 0,0002	Prob 0,0006	Prob 0,1031	Prob 0,0849	Prob 0,3590	Prob 0,0423

Nota 1: os resultados dos testes referem-se a exercício antes da regressão robusta (após regressão robusta o software não calcula os testes)

Nota 2 sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

Atividade

Foi testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *atividade*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 15, *integração logística e organização do terminal, acessibilidades terrestres, dinamismo do porto, importância da região, serviços marítimos do terminal, localização na Europa e acesso marítimo*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *atividade* é explicada ($R^2=0,2167$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *dinamismo do porto, importância da região e localização na Europa*. Os testes efetuados permitem assegurar a adequabilidade do modelo estimado (Tabela 16). Ou seja, os utilizadores do terminal consideram que quanto mais dinâmico é o porto, quanto mais

próximo está o terminal das áreas de consumo e produção importantes, quanto maior o desempenho da região onde se insere o terminal e quanto melhor é a localização, mais próxima, do terminal face aos centros de consumo europeus e aos eixos marítimos do Mediterrâneo, maior é o movimento de contentores no terminal, o que está de acordo com a teoria.

Tabela 16 - Regressão de Atividade, 1º inquérito, robusta (OLS)

Atividade	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0.016	0.088	0.19	0.853	-0.158	0.190
Acessibilidades terrestres	0.091	0.079	1.15	0.252	-0.065	0.247
Dinamismo do porto	0.289	0.086	3.36	0.001	0.119	0.460
Importância da região	0.228	0.089	2.55	0.012	0.051	0.405
Serviços marítimos do terminal	0.046	0.105	0.44	0.661	-0.162	0.254
Localização na Europa	0.243	0.111	2.19	0.030	0.023	0.463
Acesso marítimo	-0.035	0.077	-0.46	0.645	-0.188	0.117
_cons	0.000	0.083	0.00	1.000	-0.165	0.165
R ² :	F (7,114): 4,24	BP f: 13,08	BP y: 0,03	White: 51,19	RESET f: 1,96	RESET y:1,28
0,2067	Prob 0,0003	Prob 0,0702	Prob 0,8590	Prob 0,0379	Prob 0,0151	Prob 0,2854

Nota 1: os resultados dos testes referem-se a exercício antes da regressão robusta (após regressão robusta o software não calcula os testes)

Nota 2 sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

“Path analysis” conjunta

Numa segunda fase, com vista a avaliar os resultados obtidos com as regressões, relativos aos fatores latentes independentes determinantes de cada variável latente dependente e seus coeficientes, recorreu-se à metodologia “path analysis” dos modelos de equações estruturais com os “scores” das variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, uma das vertentes do SEM que permite igualmente testar modelos de relações causais simples entre n variáveis independentes e cada uma das variáveis dependentes, embora avaliando os resultados de forma global.

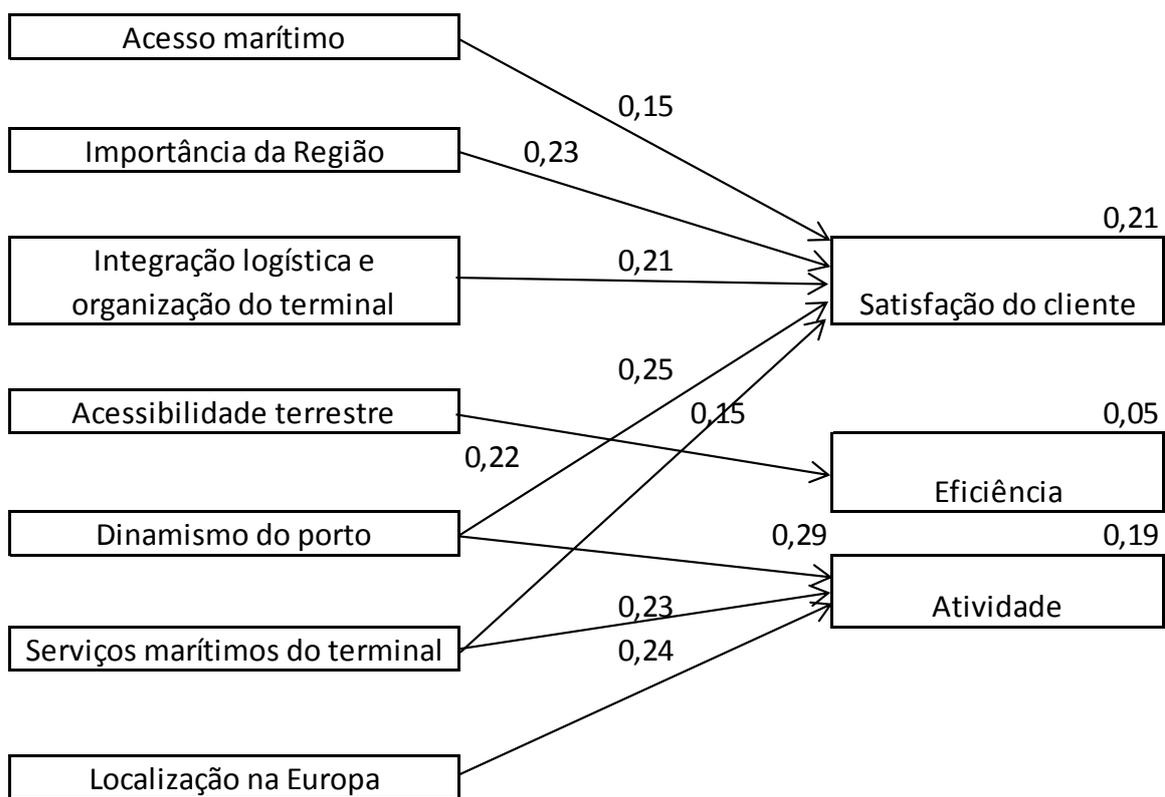
Foram obtidos resultados globais significativos (Figura 17) com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento “Goodness-of-fit” (GoF) χ^2 12,675; χ^2/df 0,352; IFI: 1,635 (>0,9); CFI: 1,000 (>0,9); RMSEA: 0,0001 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo.

Ou seja, Não se rejeita que a *eficiência* ($R^2=0,05$) é explicada essencialmente pelas *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,22$), embora não se tenha confirmado a significância do factor *acessos marítimos*, não permitindo rejeitar a teoria.

Não se rejeita que a *satisfação do cliente* ($R^2=0,21$) é explicada pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,21$), *dinamismo do porto* ($\beta=0,25$), *acesso marítimo* ($\beta=0,15$) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,15$). Mas verificou-se também a significância do factor *importância da região* ($\hat{\beta}=0,23$), ou seja, quanto mais próximo está o terminal das áreas de consumo e produção e quanto maior o desempenho da região onde se insere o terminal, maior é a satisfação do cliente, não permitindo rejeitar a teoria.

Não se rejeita ainda que a *atividade* ($R^2=0,19$) é explicada pelo *dinamismo do porto* ($\hat{\beta}=0,29$) e *localização na Europa* ($\hat{\beta}=0,24$), embora não se tenha confirmado a participação da *importância da região* na explicação da variável dependente. Verificou-se sim que os *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,23$) participam na explicação da *atividade*, ou seja, quanto mais serviços marítimos intercontinentais e de curta distância e quanto maior é a participação de armadores globais na gestão e concessão dos terminais, maior o seu movimento de contentores, não permitindo rejeitar a teoria.

Figura 17 – Path analysis do 1º inquérito (estimativas estandardizadas)



5.1.4 Modelo de Equações Estruturais

Tendo por base o modelo de investigação inicial definido no capítulo 3.1, o conhecimento das variáveis latentes determinadas na análise exploratória fatorial anterior e os resultados relativos à significância dos fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores com recurso às regressões e “path analysis”, foi possível aplicar a metodologia dos modelos de equações estruturais tendo em vista permitir a análise do modelo de investigação e as respetivas hipóteses numa perspetiva holística das relações. Foram utilizadas as variáveis base recolhidas para determinar as latentes no próprio modelo de medida SEM e não as latentes resultantes da análise de componentes principais.

O modelo resultante não corresponde exatamente ao modelo de investigação inicial, tendo sido eliminadas diversas variáveis não significativas para a determinação das variáveis latentes no modelo de medida. As latentes encontradas vão ao encontro dos resultados da análise de componentes principais, mas não correspondem exatamente ao modelo de investigação inicial, sendo sim uma aproximação a essas variáveis, mas com alguns ajustamentos. Ainda assim, os resultados não permitem rejeitar a estrutura base teórica do modelo, com ajustamentos. Considera-se que o modelo resultante poderá ser o mais adequado, uma vez que tem por base a opinião dos especialistas.

Começando com o modelo de medida para as variáveis latentes de primeiro nível da Figura 18, obtiveram coeficientes significativos das relações das latentes com as variáveis indicadoras ou observadas ($>0,5$), verificando-se a validade de convergência do modelo (Anderson et al., 1987; Garver & Mantzer, 1999), garantindo a adequação do modelo aos dados de “input”.

Verifica-se também a existência de validade do conteúdo (“face validity”) das variáveis latentes, uma vez que cada variável latente determinada possui de facto consistência com os conceitos e definições existentes na literatura e com o modelo teórico. O modelo de medida tem como finalidade constituir variáveis latentes distintas e robustas. Os coeficientes R^2 das variáveis latentes do modelo são elevados, o que indica igualmente a robustez do modelo.

Na Tabela 17 verifica-se que a correlação entre as variáveis latentes é inferior a 0,85 e é inferior aos valores da raiz quadrada de variância média explicada (VME ou AVE) das latentes, que está na diagonal da Tabela, indicando que são variáveis latentes distintas entre si. Ou seja, não se confundem, nem estão fortemente correlacionadas.

Os valores de AVE das variáveis latentes de primeiro nível, indicador de consistência interna das latentes, de potência superior ao Alpha de Cronbach, são sempre superiores a 0,5. Estes resultados indiciam a robustez do modelo de equações estruturais, das variáveis latentes, ou seja a validade discriminante do modelo (Fornell & Larcker, 1981; Kline, 2005).

Tabela 17 – Consistência das latentes, modelo de medida, 1º inquérito

Latent correlation	Variável	AVE	1 (2º nível)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Características do terminal (2º nível)	1	0,56	0,75										
Atividade (dependente)	2	0,58	0,55	0,76									
Integração logística e organização do terminal	3	0,61	0,60	0,33	0,78								
Acessibilidade terrestre	4	0,66	0,64	0,35	0,38	0,81							
Acesso marítimo	5	0,82	0,67	0,37	0,40	0,42	0,91						
Localização na Europa	6	0,76	0,66	0,36	0,39	0,42	0,44	0,87					
Dinamismo do porto	7	0,56	0,75	0,44	0,48	0,50	0,53	0,52	0,75				
Serviços marítimos do terminal	8	0,84	0,60	0,33	0,36	0,38	0,40	0,39	0,47	0,92			
Importância da Região	9	0,69	0,68	0,37	0,41	0,43	0,45	0,44	0,53	0,40	0,83		
Satisfação do cliente (dependente)	10	0,70	0,59	0,33	0,36	0,38	0,40	0,39	0,47	0,35	0,40	0,84	
Produtividade (dependente)	11	0,72	0,47	0,26	0,29	0,30	0,32	0,31	0,37	0,28	0,32	0,28	0,85

Nota: Raiz(AVE) na diagonal

Os resultados apontam ainda para a validade da unidimensionalidade do modelo de equações estruturais (Hair et al., 1998; Tabachnick & Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo de medida do primeiro inquérito, χ^2 545,673; χ^2/df 1,444; IFI: 0,909 (>0,9); CFI: 0,904 (>0,9); RMSEA: 0,061 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes.

Os resultados não permitem rejeitar hipótese da existência de três variáveis latentes dependentes do desempenho do terminal de contentores: *atividade*, *eficiência* e *satisfação do cliente*, nem a existência de sete variáveis latentes exógenas ou fatores independentes/explicativos do desempenho: *integração logística e organização do terminal* (que junta os constructos teóricos “softlogis-terminal” e “softorg-terminal”), *dinamismo do porto* (que resume o constructo teórico” soft-port”), *serviços marítimos do terminal* (que

corresponde ao constructo teórico softsea-terminal), *importância da região* (que representa a parte local do constructo teórico “position-port”), *acessibilidades terrestres* (que representa o constructo teórico “hard-port”), *localização na Europa* (que representa a parte continental do constructo teórico “position-port”) e *acesso marítimo* (que resume o constructo teórico “hard-terminal”).

Este resultado não permite rejeitar o modelo teórico de investigação inicial, embora com ligeiros ajustamentos que fazem sentido em termos económicos, tendo em consideração que se trata, nesta fase da perceção geral dos utilizadores de terminais da Península Ibérica, em especial no que respeita à diferenciação entre localização local e continental.

A partir do modelo de medida de equações estruturais, passou-se ao modelo estrutural com relações causais entre as variáveis latentes obtidas da análise exploratória, tendo em vista o quadro de referência geral do modelo e das hipóteses a testar, com uma latente de segundo nível relativa às *características do terminal*, explicativa das variáveis dependentes do modelo, com o qual se obtiveram coeficientes explicativos das latentes dependentes com significado (Figura 18).

Os resultados do modelo estrutural apontam também para o cumprimento dos critérios de unidimensionalidade (Hair et al., 1998; Tabachnick & Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de ajustamento “Goodness-of-fit” (GoF) satisfatórios, χ^2 608,597; χ^2/df 1,477; IFI: 0,881 (>0,9); CFI: 0,888 (>0,9); RMSEA: 0,052 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes.

Refira-se como nota, que o χ^2 é um teste de ajustamento à significância da função discrepância minimizada durante o ajustamento do modelo (Maroco, 2010), permitindo comparar modelos e quanto menor melhor o ajustamento. O índice χ^2/df refere-se ao rácio entre o resultado do teste χ^2 e o valor esperado dos graus de liberdade do modelo, e avalia a qualidade do ajustamento do modelo per si, sendo o ajustamento mau se o valor for superior a 5 e bom se for inferior a 2. Os índices relativos IFI (Incremental Fit Index) e CFI (Comparative Fit Index) avaliam a qualidade do modelo face ao modelo com pior ajustamento possível e ao modelo com melhor ajustamento possível, considerando-se um bom ajustamento valores acima de 0,9 em qualquer um destes índices. O RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) é um índice de discrepância populacional que compara o ajustamento do modelo obtido com os momentos amostrais (médias e variâncias amostrais) relativamente ao ajustamento que se

obteria com os momentos populacionais. O ajustamento é considerado bom se o valor do índice RMSEA for inferior a 0,1 (Maroco, 2010). Maroco (2010) e Hair et al. (1998) recomendam verificar e reportar vários destes índices (3 a 5 índices), obtendo valores adequados em todos, por forma a avaliar o ajustamento de várias perspetivas.

O sentido das relações entre a variável latente de segundo nível *Características do Terminal* e as latentes exógenas de primeiro nível do modelo reflexivo corresponde a afirmar que as segundas são apenas o reflexo na realidade de uma variável superior que é a primeira, sendo que os coeficientes elevados nas relações ($>0,5$) não contribuem para a rejeição desta hipótese.

Apesar de o modelo holístico com todas as variáveis observadas de cada latente incluídas ter um elevado valor para a análise, uma das limitações deste modelo é a reduzida dimensão da amostra, constituída por 122 elementos, face ao elevado número de variáveis, quando nos modelos SEM é considerado adequado um número de observações que seja cerca de 10 vezes o número de variáveis observadas, ou seja, apenas poderíamos ter 12/13 variáveis observadas, quando temos 31 variáveis. Com vista a analisar os resultados respeitando este critério, foi simplificado o modelo, ficando apenas com as melhores 18 variáveis observadas, ou seja, aquelas que possuem maiores valores de relação β com cada variável latente, sendo o número mínimo que permitia manter as latentes explicativas inalteradas. No caso das variáveis dependentes, deixou-se apenas as três variáveis observadas mais representativas, eliminando-se as latentes dependentes. Os resultados da Figura 19 são semelhantes aos resultados do primeiro modelo, com os seguintes indicadores de bom ajustamento “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 177,944; χ^2/df 1,412; IFI: 0,939 ($>0,9$); CFI: 0,937 ($>0,9$); RMSEA: 0,058 ($<0,1$).

Figura 18 - Modelo estrutural reflexivo, 1º inquérito

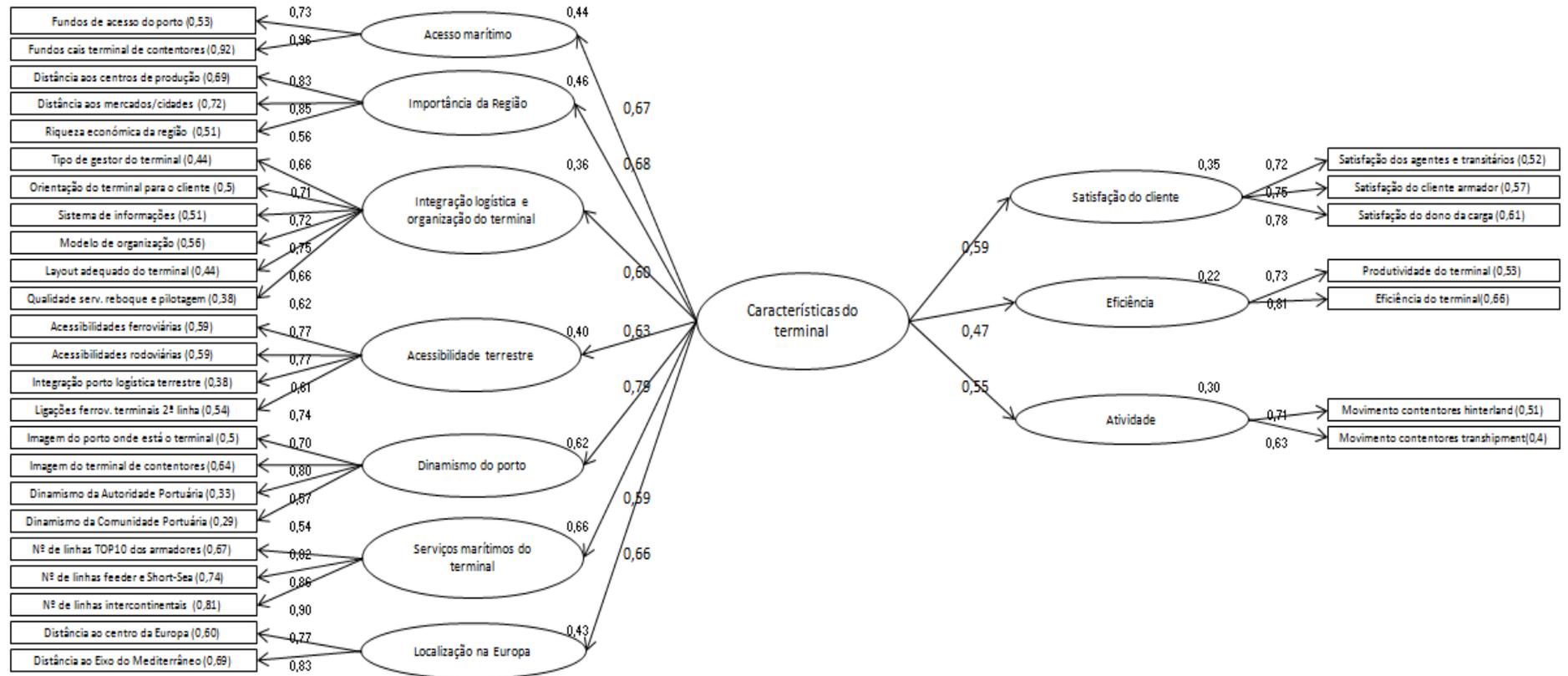
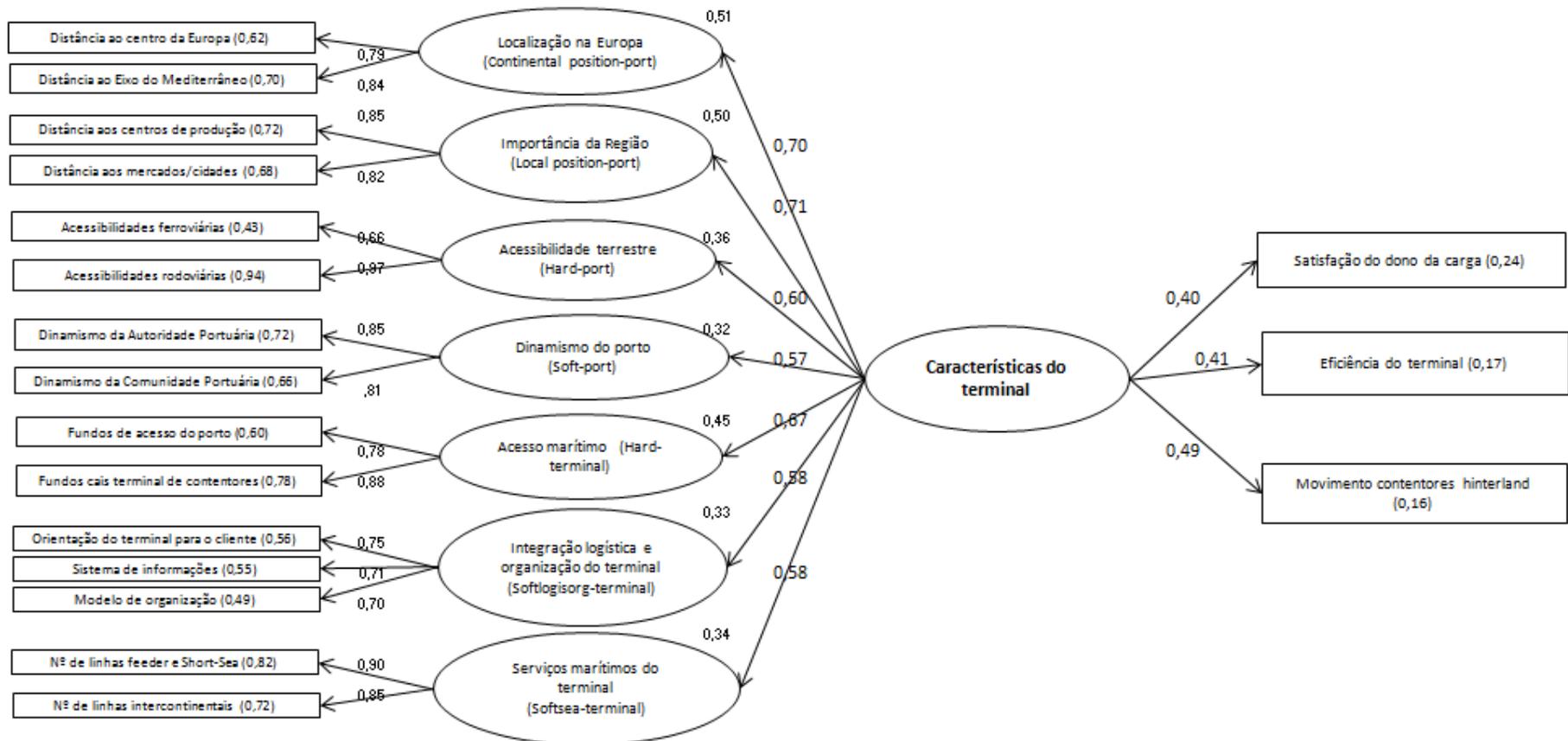


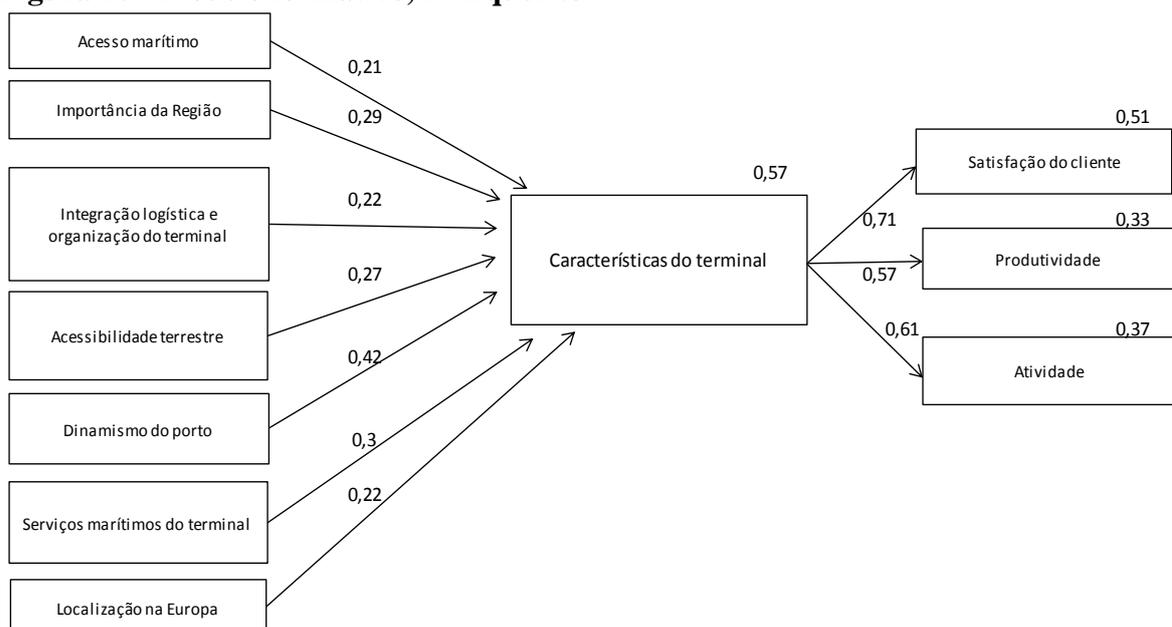
Figura 19 - Modelo estrutural reflexivo simplificado, 1º inquérito



Com vista a analisar este resultado, foi desenvolvido posteriormente um modelo formativo, por oposição ao modelo reflexivo anterior, que considera as latentes como causa das variáveis observadas, a abordagem menos frequentemente utilizada pelos investigadores com o SEM. No modelo formativo, face ao reflexivo anterior, alterou-se a direção das relações causais entre as latentes de primeiro nível e a latente de segundo nível *características do terminal*, tendo-se recorrido aos valores das latentes resultantes da análise de componentes principais efetuada anteriormente, como se se tratassem de variáveis observadas neste modelo. Os resultados foram muito semelhantes, como se pode verificar na Figura 20, mas obtiveram-se maiores graus de explicação para as variâncias das variáveis endógenas, *eficiência* ($R^2= 0,33$), *atividade* ($R^2= 0,37$) e *satisfação do cliente* ($R^2= 0,51$).

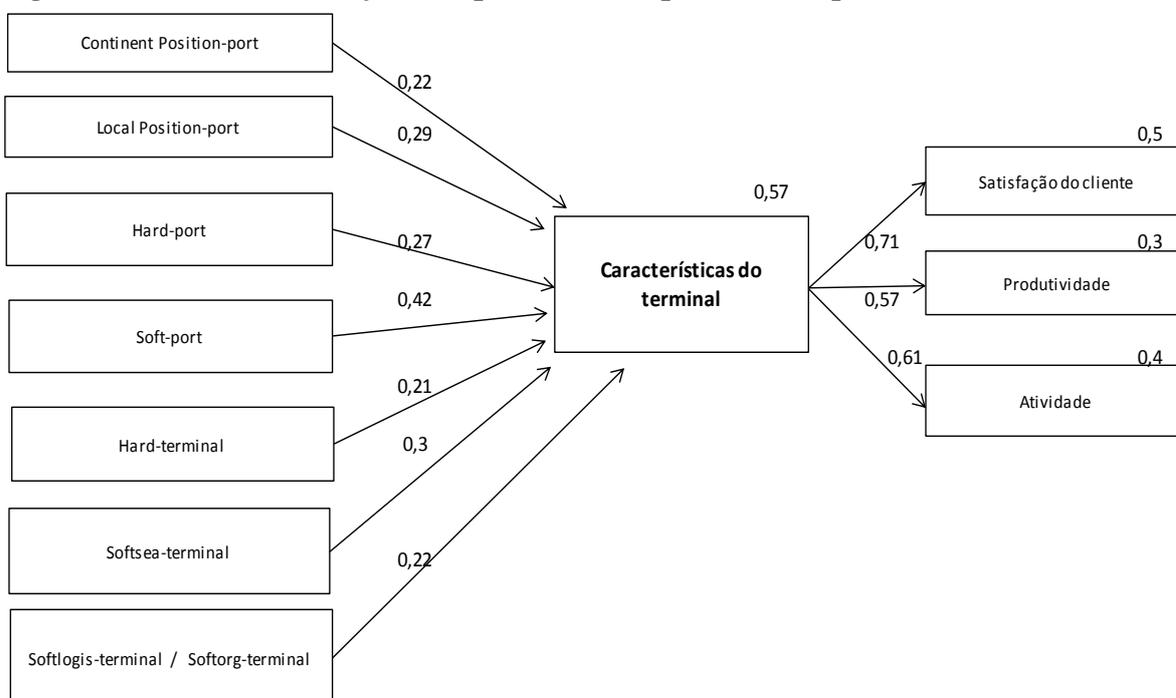
Este modelo teve como resultados “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 97,462; χ^2/df 1,335; IFI: 0,919 ($>0,9$); CFI: 0,914 ($>0,9$); RMSEA: 0,053 ($<0,1$), confirmando o seu bom ajustamento. O modelo formativo mantém as conclusões do modelo reflexivo, apenas permitindo um melhor poder explicativo da variância das latentes dependentes. A questão que se coloca aos modelos é se os fatores latentes de primeiro nível refletem apenas a latente *características do terminal*, de segundo nível, ou se são aspetos diversos desta, que podem ser aglomerados numa variável *características do terminal* que é apenas um agregado das mesmas. A primeira hipótese do modelo reflexivo parece mais adequada à realidade portuária, uma vez que se verifica empiricamente com estes resultados que as características do terminal de contentores possuem no geral uma variância positiva com o desempenho.

Figura 20 - Modelo formativo, 1º inquérito



Com base no modelo formativo, adaptaram-se os resultados à terminologia do modelo de investigação inicial, associando cada uma das variáveis dos “scores” obtidos na análise exploratória aos constructos previstos no modelo de referência de investigação, obtendo-se os resultados patentes na Figura 21, que não permitem rejeitar o modelo de investigação para os três constructos dependentes do desempenho do terminal de contentores, com adaptações de subdivisão do constructo independente position-port em local e continental e do constructo independente “soft-terminal” em dois, “softsea-terminal” e “softlogis-terminal”/“softorg-terminal”.

Figura 21 – Modelo final ajustado para o Desempenho, 1º inquérito



Introdução da variável latente de *Desempenho do terminal de contentores*

Foi ainda considerado um outro cenário com a utilização do instrumento dos modelos de equações estruturais e a criação de uma variável latente para o Desempenho do terminal de contentores, de segundo nível, que é confirmada pela consistência que revela, com resultados bons em termos de explicação da variância das variáveis dependentes:

Os resultados apontam para a validade da unidimensionalidade do modelo de equações estruturais (Hair et al., 1998; Tabachnick & Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo de medida do primeiro inquerito, χ^2 545.67; χ^2/df 1.44; IFI: 0.91 (>0.9); CFI: 0.90 (>0.9); RMSEA: 0.06 (<0.1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes.

Tabela 18– Consistência das latentes, modelo de medida

Latentes	Var.	AVE	1 (2º nível)	2 (2º nível)	3	4	6	6	7	8	9	10	11	12
Características do terminal (2º nível)	1	0.56	0.75											
Desempenho do Terminal (2º Nível)	2	0.52	0.78	0.74										
Integração logística e organização do terminal	3	0.61	0.60	0.48	0.78									
Acessibilidade terrestre	4	0.66	0.64	0.51	0.38	0.81								
Acesso marítimo	5	0.82	0.67	0.54	0.40	0.42	0.91							
Localização na Europa	6	0.76	0.66	0.51	0.39	0.42	0.44	0.87						
Dinamismo do porto	7	0.56	0.75	0.62	0.48	0.50	0.53	0.52	0.75					
Serviços marítimos do terminal	8	0.84	0.60	0.46	0.36	0.38	0.40	0.39	0.47	0.92				
Importância da região	9	0.69	0.68	0.53	0.41	0.43	0.45	0.44	0.53	0.40	0.83			
Atividade (dependente)	10	0.58	0.55	0.56	0.33	0.35	0.37	0.36	0.44	0.33	0.37	0.76		
Satisfação do cliente (dependente)	11	0.70	0.59	0.73	0.36	0.38	0.40	0.39	0.47	0.35	0.40	0.84	0.33	
Produtividade (dependente)	12	0.72	0.47	0.60	0.29	0.30	0.32	0.31	0.37	0.28	0.32	0.28	0.26	0.85

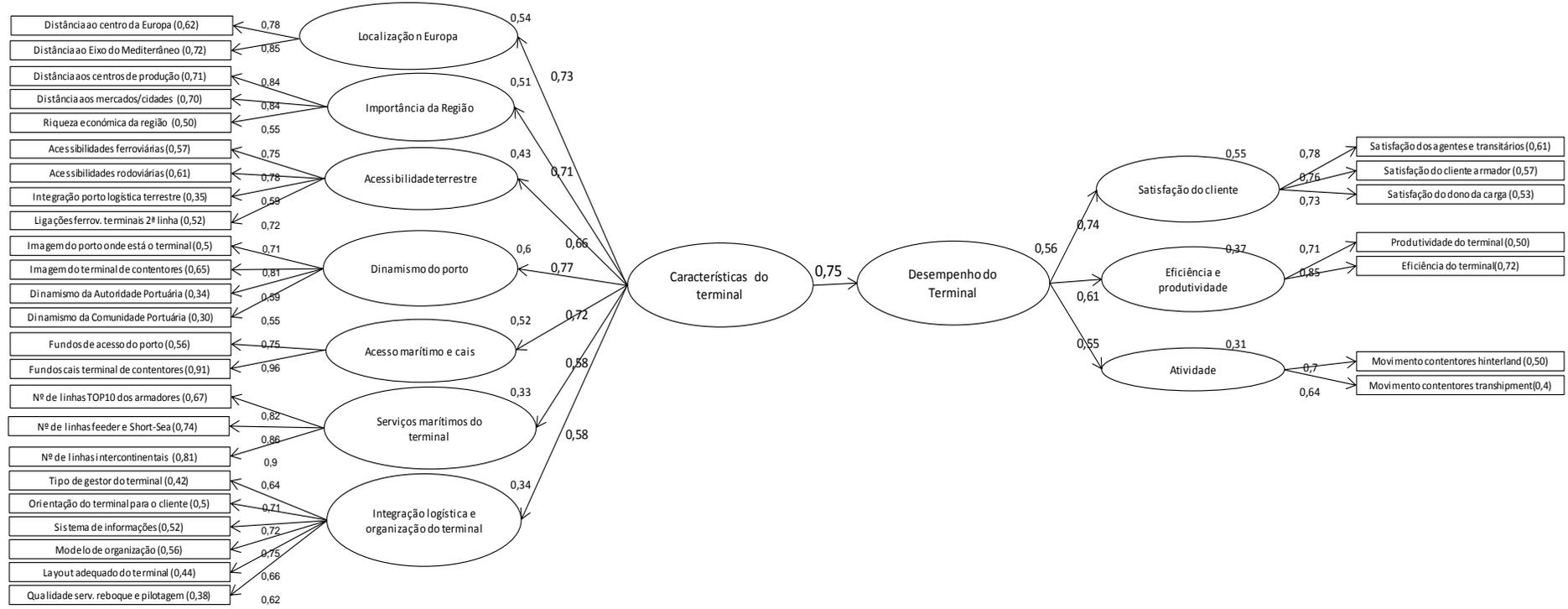
Note: SQRT(AVE) in diagonal

O modelo de medida resultante não permitem rejeitar a existência de três variáveis latentes dependentes do Desempenho do terminal de contentores: *atividade*, *produtividade* e *satisfação do cliente*, tendo ainda confirmado a existência de sete variáveis latentes exógenas ou fatores independentes/explicativos do desempenho: *localização na Europa* (“continental position-port”), *importância da região*, *acessibilidades terrestres*, *dinamismo do porto*, *acesso marítimo*, *integração logística e organização do terminal* e *serviços marítimos do terminal*. Este resultado não permite rejeitar o modelo teórico de investigação considerando a perceção geral dos utilizadores de terminais da Península Ibérica.

A partir do modelo de medida de equações estruturais, passou-se ao modelo estrutural com relações causais entre as variáveis latentes, com uma latente de segundo nível relativa às características do terminal, explicativa das variáveis dependentes do modelo, com o qual se obtiveram coeficientes explicativos das latentes dependentes com significado (Figura 18). Os resultados do modelo estrutural apontam também para o cumprimento dos critérios de unidimensionalidade (Hair et al., 1998; Tabachnick & Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de ajustamento razoável “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 574.354; χ^2/df 1.404; IFI: 0.908 (>0.9); CFI: 0.905 (>0.9); RMSEA: 0.058 (<0.1). As relações entre a variável latente de segundo nível *Características do Porto e do Terminal* e as latentes exógenas de primeiro nível do modelo reflexivo correspondem a afirmar que as segundas são o reflexo de uma variável superior, sendo que os coeficientes elevados nas relações (>0.5) não contribuem para a rejeição desta hipótese.

Uma das limitações deste modelo é a reduzida dimensão da amostra, constituída por 122 elementos, face ao elevado número de variáveis, quando nos modelos SEM é considerado adequado um número de observações que seja cerca de 10 vezes o número de variáveis observadas, ou seja, apenas poderíamos ter 12/13 variáveis observadas, quando temos 31 variáveis. Com vista a analisar os resultados respeitando este critério, foi simplificado o modelo mantendo os mesmos constructos, mas ficando apenas com as variáveis observadas que possuem maior importância em cada latente, por forma a cumprir o critério da relação entre a dimensão da amostra e o número de variáveis observadas. Os resultados mantêm a consistência do modelo de latentes, com os seguintes indicadores de bom ajustamento “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 210.215; χ^2/df 1.356; IFI: 0.942 (>0.9); CFI: 0.94 (>0.9); RMSEA: 0.054 (<0.1), demonstrando que a dimensão da amostra não afeta as conclusões relativamente à confirmação do modelo de investigação.

Figura 22 – Modelo SEM final com Desempenho do terminal de contentores



5.2 Segundo inquérito ou principal – Portugal e Espanha

O segundo inquérito foi, numa primeira fase, enviado aos utilizadores dos mesmos terminais e portos considerados no primeiro inquérito, em Portugal e Espanha, embora neste caso as questões colocadas se relacionem especificamente com as características e níveis de desempenho percebidos relativamente a um terminal de contentores em concreto, ou seja, cada inquirido respondeu considerando a realidade do terminal de contentores que melhor conhece, seleccionando-o *à priori* antes das respostas a este direcionadas.

Um dos objetivos do primeiro inquérito consistiu em avaliar as variáveis utilizadas para afinar o segundo inquérito, em especial saber as que menor importância têm para os utilizadores e poderiam ser eliminadas, as que possuem entendimentos similares junto dos utilizadores, pelo que poderiam ser integradas numa única variável, bem como as que deviam ser modificadas ou subdivididas em mais que uma variável (ver capítulo 3.2).

Os resultados do segundo inquérito realizado em Portugal e Espanha, com $n = 151$, não permitem rejeitar a relação entre as características do porto e do terminal e o desempenho do terminal de contentores no que diz respeito à atividade e satisfação do cliente. Não permitem rejeitar que acessibilidades terrestres, especialização do porto, serviços marítimos e organização e integração logística do terminal, são características com influência no desempenho.

Para quantificar a variável quantitativa do nível de eficiência dos terminais de contentores, foi calculado o indicador DEA, data envelopment analysis (Tabela 19), recorrendo ao modelo que utiliza a variável número de TEU (unidade equivalente de contentores de 20 pés) como output e às variáveis comprimento de cais, número de pórticos de cais e dimensão do terraço em metros quadrados, como fatores produtivos de input, conforme é utilizado por diversos autores de estudos sobre rankings de eficiência dos terminais de contentores (ex. So et al., 2007).

Tabela 19 – Variável endógena DEA, 2º inquérito, Portugal e Espanha

APMAlgeciras	1,00
DPWT	0,30
Figueira	1,00
Liscont	0,52
NCTB	0,32
Noatum	1,00
Sadoport	0,15
TCB	0,64
TCL	0,61
TCSA	0,35
TML	1,00
XXI	0,48

5.2.1 Análise descritiva

Referem-se na Tabela 20 os resultados do segundo inquérito para os terminais de contentores ibéricos, classificados em termos qualitativos de 1 a 7 (Likert), dos quais se destacam as seguintes variáveis com maiores valores médios:

- a) *terminal com gestão privada;*
- b) *contributo para a economia;*
- c) *imagem do terminal;*
- d) *tempo de espera do navio;*
- e) *fiabilidade do terminal;*
- f) *organização do terminal;*
- g) *tipo de gestor;*
- h) *tempo de operação dos navios.*

Estas variáveis refletem a grande importância da governação, organização e tipo de gestão do terminal, bem como os aspetos ligados à produtividade do serviço ao navio e depois ligados à imagem e fiabilidade do terminal o que vai de encontro às preocupações da literatura. As restantes variáveis quantitativas tiveram boas classificações, sem exceção.

As variáveis quantitativas transformadas para a escala de Likert apresentam menores valores médios e maiores desvios padrão, porque existe uma grande diferença quantitativa de

dimensão entre os três grandes portos espanhóis e os portos portugueses, tendo sido utilizada a escala para os diferenciar. É o caso do movimento de contentores, as distâncias quilométricas ao centro da europa, ao Mediterrâneo e a outros portos, o PIB da região, o número de terminais, o comprimento dos cais, as áreas e terraplenos, os equipamentos e pórticos (Figura 23).

Analisando a distribuição de cada variável pela escala de Likert de 1 a 7 valores (Figura 23), podemos observar que as variáveis recaem sobretudo nos valores 5 e 6, com exceção das variáveis quantitativas transformadas para a escala de Likert (1-7).

As variáveis quantitativas relacionadas com a localização não são homogéneas, já que refletem dimensões muito diferentes entre si, embora estejam encaixadas no mesmo constructo teórico.

No concerne à correlação entre as variáveis, refira-se existir uma forte correlação entre as variáveis qualitativas relativas aos serviços prestados e organização do terminal, o que pode indiciar a existência de uma variável latente com consistência neste caso (ver Apêndice 6).

Figura 23 – Gráfico de frequências para Likert(7), segundo inquérito

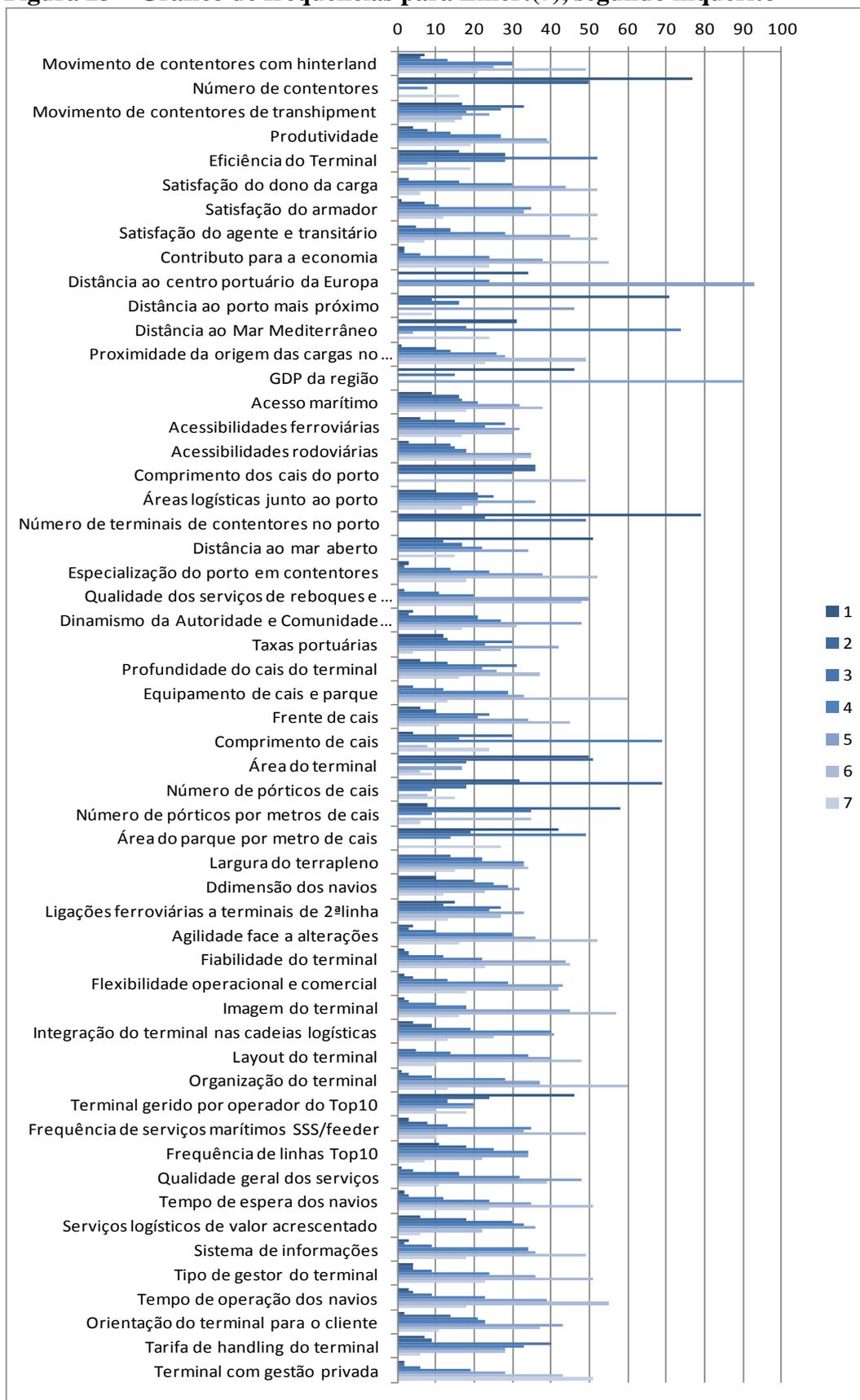


Tabela 20 – Estatística Descritiva, 2º inquérito, Portugal e Espanha

	Min	Max	Std.			
			Mean	Deviation	Skewness	Kurtosis
Movimento de contentores com "hinterland"	1	7	4,93	1,592	-,743	-,080
Número de contentores	1	7	2,13	1,838	1,954	2,568
Movimento de contentores de transshipment	1	7	3,73	1,876	,254	-1,112
Produtividade	1	7	4,89	1,490	-,625	-,101
Eficiência do terminal	1	7	3,40	1,697	,867	,194
Satisfação do dono da carga	2	7	4,95	1,145	-,502	-,422
Satisfação do armador	1	7	4,96	1,311	-,592	-,137
Satisfação do agente e transitário	2	7	4,97	1,180	-,601	-,196
Contributo para a economia	1	7	5,35	1,239	-,909	1,115
Distância ao centro portuário da Europa	1	5	3,94	1,630	-1,176	-,447
Distância ao porto mais próximo	1	7	2,85	2,029	,526	-1,221
Distância ao Mar Mediterrâneo	1	7	3,77	1,842	,165	-,376
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	1	7	5,05	1,480	-,593	-,486
GDP da região	1	5	3,58	1,812	-,612	-1,510
Acesso marítimo	1	7	4,57	1,749	-,477	-,799
Acessibilidades ferroviárias	1	7	4,44	1,668	-,215	-,903
Acessibilidades rodoviárias	1	7	4,97	1,655	-,573	-,621
Comprimento dos cais do porto	1	6	3,26	2,018	,430	-1,473
Áreas logísticas junto ao porto	1	7	4,21	1,761	-,120	-,986
Número de terminais de contentores no porto	1	3	1,80	,902	,404	-1,659
Distância ao mar aberto	1	7	3,24	2,009	,332	-1,082
Especialização do porto em contentores	1	7	5,12	1,336	-,799	,485
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	2	7	5,26	1,153	-,508	-,063
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	1	7	4,81	1,403	-,473	,013
Taxas portuárias	1	7	4,11	1,580	-,362	-,752
Profundidade do cais do terminal	1	7	4,48	1,673	-,244	-,962
Equipamento de cais e parque	2	7	5,14	1,217	-,608	-,284
Frente de cais	1	7	4,63	1,573	-,544	-,571
Comprimento de cais	1	7	4,00	1,673	,502	-,501
Área do terminal	1	7	2,58	1,809	1,197	,275
Número de pórticos de cais	1	7	2,74	1,839	1,375	,702
Número de pórticos por metros de cais	1	7	3,42	1,794	,691	-1,026
Área do parque por metro de cais	1	7	3,13	2,050	,900	-,321
Largura do terrapleno	2	7	4,64	1,463	-,162	-,901
Dimensão dos navios	1	7	4,13	1,682	-,107	-,875
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	1	7	4,20	1,755	-,256	-,863
Agilidade face a alterações	1	7	5,06	1,358	-,854	,686
Fiabilidade do terminal	1	7	5,19	1,319	-,719	,403
Flexibilidade operacional e comercial	1	7	5,02	1,324	-,578	,141
Imagem do terminal	1	7	5,23	1,239	-,992	1,138
Integração do terminal nas cadeias logísticas	1	7	4,54	1,427	-,284	-,213
"Layout" do terminal	2	7	4,94	1,218	-,423	-,413
Organização do terminal	1	7	5,18	1,195	-,779	,474
Terminal gerido por operador do Top10	1	7	3,30	2,117	,422	-1,187
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	1	7	4,81	1,392	-,639	-,073
Frequência de linhas Top10	1	7	4,03	1,593	-,175	-,727
Qualidade geral dos serviços	1	7	4,87	1,235	-,425	-,069
Tempo de espera dos navios	1	7	5,23	1,342	-,755	,286
Serviços logísticos de valor acrescentado	1	7	4,09	1,489	-,112	-,690
Sistema de informações	1	7	5,10	1,305	-,715	,582
Tipo de gestor do terminal	1	7	5,18	1,410	-,930	,721
Tempo de operação dos navios	1	7	5,17	1,330	-,958	,891
Orientação do terminal para o cliente	1	7	4,63	1,472	-,428	-,631
Tarifa de handling do terminal	1	7	4,15	1,482	-,079	-,630
Terminal com gestão privada	1	7	5,66	1,351	-1,057	,939

5.2.2 Análise exploratória

Face ao elevado número de variáveis e com vista a determinar em termos exploratórios a existência de fatores que englobem diversas variáveis do estudo, recorreu-se à análise de componentes principais, que permite a redução do número de fatores para utilização posterior com a técnica de regressão e de modelos de equações estruturais. Foram verificados os pressupostos da inexistência de “outliers” e da simetria e achatamento das variáveis para as análises fatoriais efetuadas.

Primeiro efetuou-se a análise de componentes principais apenas para as variáveis do constructo *desempenho* do modelo especificado no ponto 3.1, recorrendo-se ao método das componentes principais. Foi obtido um valor elevado da estatística KMO de 0,773, ou seja, os resultados são bons, representando os dois fatores determinados 64,1% da variância (ver Apêndice 9).

Tabela 21 – KMO, 2º inquérito, Portugal e Espanha, PCA, variáveis endógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,773
Teste Bartlett	chi-quadrado	696,436
	graus de liberdade	36
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as variáveis latentes *satisfação do cliente* – que inclui variáveis qualitativas como a *satisfação do agente, do armador e do dono da carga, bem como a produtividade, o contributo para a economia e o seu movimento de contentores com o “hinterland”* medido pela perceção dos especialistas entrevistados e a - *atividade* – que inclui variáveis quantitativas como *o número de contentores do movimentado, o movimento de contentores de “transhipment” e a eficiência do terminal*, em termos de indicador DEA -, como se pode verificar na Tabela 22, não permitindo rejeitar o modelo teórico, embora ajustado.

A *produtividade e o contributo para a economia* surgem junto à *satisfação do cliente*, mostrando que estão ligados na realidade, na opinião dos utilizadores, quando pensam em terminais de contentores. É interessante ainda verificar que existe elevada correlação entre o número de contentores movimentados no terminal, o índice de eficiência DEA do terminal e o

número de pórtilhos dividido pelo comprimento do cais, indicando que a escala de movimento de contentores do terminal possui correlação com a eficiência, medida pelo indicado DEA.

Tabela 22 - Rotated factor Matrix, 2º inq., PT e ES, PCA/Varimax, variáveis endógenas

Variáveis	Componentes		Variáveis Latentes
	1	2	
Satisfação do agente e transitário	,866		Satisfação do Cliente $\alpha = 0,861$
Satisfação do dono da carga	,861		
Satisfação do armador	,860		
Produtividade	,858		
Contributo para a economia	,700		
Movimento de contentores com "hinterland"	,505		
Número de contentores		,921	Atividade $\alpha = 0,667$
Eficiência do terminal		,890	
Movimento de contentores de transshipment		,464	

Seguidamente, efetuou-se a análise de componentes principais para as variáveis das características do porto e do terminal, recorrendo-se à análise das componentes principais, tendo-se eliminado algumas variáveis com menores resultados no sentido de apurar melhor as componentes e a respetiva interpretação de acordo com a teoria.

Foi obtido um valor elevado da estatística KMO de 0,751, ou seja, os resultados são igualmente considerados bons, representando os primeiros oito fatores 77,3% da variância (ver Apêndice 10).

Tabela 23 - KMO, 2º inquérito, Portugal e Espanha, PCA, variáveis exógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,751
Teste Bartlett	chi-quadrado	7259,541
	graus de liberdade	703
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as seguintes variáveis latentes (Tabela 24):

a) *integração logística e organização do terminal* (“*softlogis-terminal e softorg-terminal*”) – que inclui variáveis qualitativas relacionadas com a flexibilidade, agilidade e fiabilidade da gestão, tipo de gestão, imagem do terminal, foco no cliente, produtividade de cais, tempo de espera dos navios, qualidade do serviço, sistemas de informação, preço, integração logística e dinâmica do porto;

- b) *infraestrutura do porto/região* (“**hard-port**”) – que inclui as variáveis quantitativas desempenho da região e variáveis ligadas à dimensão do porto, número de terminais concorrentes no porto e proximidade a outros portos e ao mar;
- c) *acessibilidades* (“*land hard-terminal*”) – que inclui variáveis qualitativas como as acessibilidades terrestres rodoferroviárias, bem como “layout” e a largura e “layout” do terraplano e as áreas logísticas do porto
- d) *serviços marítimos do terminal* (“**softsea-terminal**”) – que incluem variáveis quantitativas como as linhas intercontinentais, a participação de armadores na gestão do terminal, a dimensão dos navios e os fundos dos acessos marítimos do porto e do terminal;
- e) *infraestrutura do terminal* (“**hard-terminal**”) – que incluem a área do terminal, a dimensão do cais do terminal, o número de pórticos de cais e a proximidade ao centro da Europa;
- f) *especialização do porto em contentores* (“**soft-port**”) – que inclui as linhas regulares de curta distância do terminal e a taxa de contentorização do porto;
- g) *governança do terminal* (“**softgov-terminal**”) – ou seja se o terminal tem uma gestão privada, como se pode verificar no quadro seguinte. Apesar de surgir isolado, mas diferenciado claramente, no conjunto da análise de componentes principais, com apenas uma variável e aparentemente fora dos constructos determinados, parece prudente analisar a importância explicativa desta variável, face à sua importância na literatura. Este fator deveria ter sido alvo de maior número de questões no inquérito, o que limitou possivelmente o número de variáveis que tem associadas.

Tabela 24 - Rotated Factor Matrix, 2º inq., PT e ES, PCA/varimax, variáveis exógenas

Variáveis	Componentes							Variáveis Latentes
	1	2	3	4	5	6	7	
Flexibilidade operacional e comercial	,896							
Agilidade face a alterações	,894							
Fiabilidade do terminal	,866							
Tempo de operação dos navios	,835							
Imagem do terminal	,810							
Tempo de espera dos navios	,799							
Qualidade geral dos serviços	,772							
Tipo de gestor do terminal	,770							
Orientação do terminal para o cliente	,724							
Organização do terminal	,663							
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	,604							
Sistema de informações	,596							
Tarifa de handling do terminal	,595							
Serviços logísticos de valor acrescentado	,580							
Distância ao mar aberto		-,915						
PIB da região		-,908						
Distância ao porto mais próximo		,892						
Comprimento dos cais do porto		-,869						
Número de terminais de contentores no porto		-,776						
Área do parque por metro de cais		,676						
Acessibilidades ferroviárias			,808					
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha			,712					
Áreas logísticas junto ao porto			,652					
Acessibilidades rodoviárias			,634					
Largura do terrapleno			,593					
Layout do terminal			,562					
Profundidade do cais do terminal				,787				
Acesso marítimo				,776				
Dimensão dos navios				,769				
Terminal gerido por operador do Top10				,711				
Frequência de linhas Top10				,619				
Comprimento de cais					,881			
Número de pórticos de cais					,859			
Área do terminal					,851			
Distância ao centro da Europa					-,741			
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder						,763		
Especialização do porto em contentores						,708		
Terminal com gestão privada							,566	

Integração logística e organização do terminal ("softlogis-terminal e softorg-terminal")
 $\alpha = 0,958$

(-) Infraestrutura do porto/região ("hard-port")
 $\alpha = 0,926$

Acessibilidades terrestres ("hardland-terminal")
 $\alpha = 0,880$

Serviços marítimos do terminal ("softsea-terminal")
 $\alpha = 0,870$

Infraestrutura do terminal ("hardsea-terminal")
 $\alpha = 0,897$

Especialização do porto em contentores ("soft-port")
 $\alpha = 0,697$

Governança do terminal ("softgov-terminal")

5.2.3 Determinantes latentes do desempenho do terminal

Com base nos resultados da análise de componentes principais efetuada e para cada uma das variáveis latentes dependentes relativas ao desempenho do terminal de contentores encontradas (*satisfação do cliente e atividade*), procedeu-se à análise da significância e dos coeficientes dos fatores latentes explicativos, resultantes da análise de componentes principais, e que resumem as características do porto e do terminal e determinam ou influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Não foi possível utilizar diretamente as variáveis qualitativas/ordinais independentes com a metodologia de regressão ordinal devido à grande quantidade de variáveis com forte correlação entre si, tendo-se verificado existirem problemas de multicolinearidade existente, tornando a sua aplicação confusa e desprovida de sentido. Não existindo informação na literatura que permita seleccionar variáveis representativas dos constructos latentes, eliminando as variáveis correlacionadas, uma vez que se poderia perder informação relevante, optou-se por não utilizar a metodologia da regressão ordinal.

Recorreu-se assim à técnica da regressão linear utilizando os valores dos fatores ou variáveis latentes determinadas na análise de componentes principais, para cada observação (“scores”), que são representados por variáveis contínuas ortogonais, já não passíveis de utilização da regressão ordinal.

Procedeu-se à análise para cada uma das variáveis dependentes do desempenho do terminal - *satisfação do cliente e atividade* - testando-se a influência dos fatores latentes explicativos ou independentes encontrados. Verifica-se que é possível explicar parte do comportamento das variáveis de desempenho com base nos fatores utilizados. Na Tabela 25 encontram-se descritas as variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais anterior, utilizadas nestas regressões como variáveis dependentes.

Tabela 25 – Estatística descrita, 2º inquérito, Portugal e Espanha (OLS)

	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev	Skewness	Kurtosis
Integração logística e organização do terminal	6,544	-4,282	2,262	0,0	0,0	1,0	-,924	2,068
Infraestrutura do porto/região	3,151	-1,496	1,656	0,0	0,0	1,0	,221	-1,429
Acessibilidades terrestres	6,690	-2,598	4,092	0,0	0,0	1,0	,353	,998
Serviços marítimos do terminal	4,848	-2,752	2,097	0,0	0,0	1,0	-,119	,087
Infraestrutura do terminal	3,948	-1,305	2,642	0,0	0,0	1,0	1,267	,431
Especialização do porto em contentores	6,080	-3,749	2,332	0,0	0,0	1,0	-,570	,609
Governança do terminal	6,523	-3,466	3,057	0,0	0,0	1,0	,248	1,917
Satisfação do cliente	4,668	-2,663	2,006	0,0	0,0	1,0	-,440	-,470
Atividade	4,427	-1,398	3,029	0,0	0,0	1,0	1,528	1,948
Valid N								151

Satisfação do Cliente

Foi testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *satisfação do cliente*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 25, *integração logística e organização do terminal*, *infraestrutura do porto/região*, *acessibilidades terrestres*, *serviços marítimos do terminal*, *infraestrutura do terminal*, *especialização do porto em contentores* e *governança do terminal*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *satisfação do cliente* é explicada ($R^2=0,7046$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *integração logística e organização do terminal*, *acessibilidades terrestres*, *serviços marítimos do terminal*, *infraestrutura do terminal* (neste caso com sinal contrário ao esperado) e *especialização do porto em contentores* (Tabela 26). Ou seja, quanto maior o grau de integração do terminais nas cadeias logísticas, quanto melhor a organização do terminal e mais orientada para o cliente, quanto melhores as *acessibilidades terrestres* do porto e do terminal, quanto melhores os *serviços marítimos do terminal*, quanto menor a *infraestrutura do terminal* (sinal contrário ao esperado) e quanto maior a especialização do porto em contentores, mais satisfeitos ficam os clientes. O sinal contrário ao esperado na *infraestrutura do terminal* poderá estar relacionado com a especificidade dos

terminais da Península Ibérica, onde existem principalmente terminais pequenos, com os clientes mais exigentes a utilizar os maiores terminais, com ligações intercontinentais. Os clientes dos terminais pequenos poderão considerar que os terminais pequenos mais próximos possuem melhor desempenho, muitas vezes porque não existem alternativas de terminais maiores na proximidade. Os restantes resultados não permitem rejeitar a teoria.

Tabela 26 – Regressão satisfação do cliente, 2º inquérito, Portugal e Espanha(OLS)

Satisfação do cliente	Coefficiente	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0,675	0,045	14,86	0,000	0,585	0,765
Infraestrutura do porto/região	-0,011	0,045	-0,25	0,802	-0,101	0,078
Acessibilidades terrestres	0,404	0,045	8,88	0,000	0,314	0,494
Serviços marítimos do terminal	0,101	0,045	2,23	0,027	0,012	0,191
Infraestrutura do terminal	-0,103	0,045	-2,27	0,024	-0,193	-0,013
Especialização do porto em contentores	0,246	0,045	5,40	0,000	0,156	0,335
Governança do terminal	0,065	0,045	1,43	0,156	-0,025	0,155
_cons	0,000	0,045	0,00	1,000	-0,090	0,090
R ² :	F (7,143): 48,73	BP f: 12,38	BP y: 1,99	White: 64,9	RESET f: 3,1	RESET y: 2,82
0,7046	Prob <0,0001	Prob 0,0887	Prob 0,158	Prob 0,0016	Prob <0,0001	Prob 0,0815

Nota sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

Tendo com consideração o resultado do teste RESET $p < 0,0001$ (variáveis exógenas) e White $p\text{-value} = 0,0016$, incluíram-se variáveis ao quadrado e ao cubo, com resultados significativos e melhorando-se o $R^2 = 0,7854$ (Tabela 27), mas mantendo-se os resultados dos testes referidos. As variáveis integração logística e organização do terminal ao quadrado e ao cubo e infraestrutura do porto/região surgem também com sinal contrário ao esperado, o que não é explicável com a teoria. Admite-se a existência de outras variáveis omitidas, embora não passíveis de identificação, mas que poderão passar por aspetos específicos de detalhes das variáveis utilizadas, que tenham maior valorização, ainda pouco identificadas na literatura.

Tabela 27 - Regressão de satisfação do cliente, 2º inq., PT e ES, com potencias(OLS)

Satisfação do cliente	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0,971	0,069	14,05	0,000	0,834	1,108
Infraestrutura do porto/região	-0,445	0,184	-2,42	0,017	-0,810	-0,081
Acessibilidades terrestres	0,265	0,078	3,39	0,001	0,110	0,420
Serviços marítimos do terminal	0,191	0,092	2,06	0,041	0,008	0,373
Infraestrutura do terminal	-0,266	0,120	-2,22	0,028	-0,503	-0,029
Especialização do porto em contentores	0,218	0,073	2,98	0,003	0,073	0,363
Governança do terminal	-0,036	0,083	-0,43	0,664	-0,199	0,128
Integração logística e organização do terminal ^2	-0,125	0,049	-2,56	0,012	-0,221	-0,028
Infraestrutura do porto/região ^2	-0,071	0,095	-0,74	0,460	-0,259	0,118
Acessibilidades terrestres ^2	-0,040	0,039	-1,04	0,302	-0,117	0,037
Serviços marítimos do terminal ^2	-0,002	0,042	-0,04	0,968	-0,084	0,081
Infraestrutura do terminal ^2	-0,144	0,107	-1,34	0,183	-0,356	0,069
Especialização do porto em contentores ^2	0,031	0,047	0,66	0,508	-0,062	0,125
Governança do terminal ^2	0,010	0,031	0,31	0,760	-0,053	0,072
Integração logística e organização do terminal ^3	-0,063	0,017	-3,73	0,000	-0,096	-0,029
Infraestrutura do porto/região ^3	0,261	0,110	2,37	0,019	0,043	0,478
Acessibilidades terrestres ^3	0,025	0,016	1,53	0,128	-0,007	0,057
Serviços marítimos do terminal ^3	-0,020	0,026	-0,75	0,453	-0,071	0,032
Infraestrutura do terminal ^3	0,105	0,053	2,00	0,047	0,001	0,209
Especialização do porto em contentores ^3	0,026	0,017	1,53	0,129	-0,008	0,060
Governança do terminal ^3	0,023	0,014	1,71	0,090	-0,004	0,050
_cons	0,092	0,138	0,67	0,507	-0,181	0,364
R ² :	F (21,29): 15,8	BP f: 6,31	BP y: 0,19	White: 45,6	RESET f: 1,04	RESET y:0,58
0,7854	Prob <0,0001	Prob 0,6120	Prob 0,6661	Prob 0,4054	Prob 0,4695	Prob 0,6291

Nota 2 sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

Atividade

Foi testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *atividade*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 25, *integração logística e organização do terminal, infraestrutura do porto/região, acessibilidades terrestres, serviços marítimos do terminal infraestrutura do terminal, especialização do porto em contentores e governança do terminal*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *atividade* é explicada ($R^2=0,2595$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *infraestrutura do porto/região*, *serviços marítimos do terminal* e *especialização do porto em contentores* (Tabela 28). Foi excluída da análise a variável *infraestrutura do terminal* que corresponde à dimensão física quantitativa do terminal. A dimensão do terminal está intimamente correlacionada com a atividade do terminal, uma vez que a dimensão do terminal vai sendo gradualmente aumentada à medida das necessidades, ou seja do aumento da atividade. Ou seja, a dimensão física do terminal não é factor explicativo do nível quantitativo da atividade. Este factor surge no modelo e na teoria como factor explicativo da eficiência e da satisfação do cliente do terminal, mas não da atividade.

Dos resultados, verifica-se que quanto mais próximo do mar e mais distante de outro porto próximo e maior a área de estacionamento, quanto melhores dos serviços marítimos do terminal e a dimensão dos navios e quanto maior a especialização do porto em contentores, maior é a atividade de contentores no terminal, o que confirma a teoria.

A especificidade dos terminais e portos ibéricos, em que os que possuem maior desempenho nem sempre estão localizados em regiões com maior PIB “per capita”, nem em portos antigos, com maior número de terminais pequenos, como é o caso de Sines, Valência ou Algeciras, que servem regiões distantes ou o transshipment, implica que a teoria relativamente à relação entre o desempenho do terminal e o desempenho da região e a dimensão do porto não se verifique pontualmente.

Tabela 28 – Regressão de atividade, 2º inquérito, Portugal e Espanha robusta (OLS)

Atividade	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0,036	0,094	0,380	0,702	-0,150	0,221
Infraestrutura do porto/região	0,311	0,060	5,170	0,000	0,192	0,429
Acessibilidades terrestres	-0,115	0,109	-1,060	0,291	-0,331	0,099
Serviços marítimos do terminal	0,338	0,083	4,090	0,000	0,175	0,501
Especialização do porto em contentores	0,182	0,063	2,900	0,004	0,058	0,306
Governança do terminal	-0,028	0,085	-0,330	0,742	-0,196	0,140
_cons	0,000	0,071	0,000	1,000	-0,141	0,141
R ²	F (6,144): 8,4	BP f: 22,43	BP y: 19,74	White: 70,12	RESET f: 5,2	RESET y: 7,39
0,2595	Prob <0,0001	Prob 0,001	Prob <0,0001	Prob <0,0001	Prob <0,0001	Prob 0,0001

Nota 1: os resultados dos testes referem-se a exercício antes da regressão robusta (após regressão robusta o software não calcula os testes)

Nota 2 sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan , White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

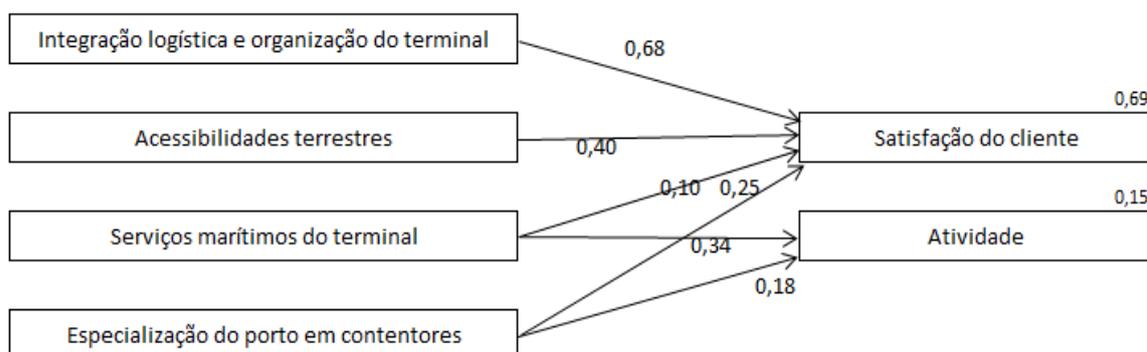
“Path Analysis” conjunta

Numa segunda fase, com vista a analisar os resultados obtidos com as regressões, relativos aos fatores latentes independentes determinantes de cada variável latente dependente e seus coeficientes, recorreu-se à metodologia “path analysis” dos modelos de equações estruturais. Foram obtidos resultados globais significativos (Figura 24), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo, χ^2 4,458; χ^2/df 0,495; IFI: 1,023 (>0,9); CFI: 1,00 (>0,9); RMSEA: <0,0001 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes

Não se rejeita que a *satisfação do cliente* ($R^2=0,69$) é explicada pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,68$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,40$), *especialização do porto em contentores* ($\hat{\beta}=0,25$) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,10$), não se tendo revelado significativa a *infraestrutura do terminal* como factor explicativo, o que ajuda a explicar os resultados não esperados desta variável na regressão.

Não se rejeita ainda que a *atividade* ($R^2=0,15$) é explicada pela *especialização do porto em contentores* ($\hat{\beta}=0,18$) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,34$), não se tendo revelado como significativa a *infraestrutura do porto/região*.

Figura 24 – Path Analysis do 2º inq., Portugal e Espanha (estimativas estandardizadas)



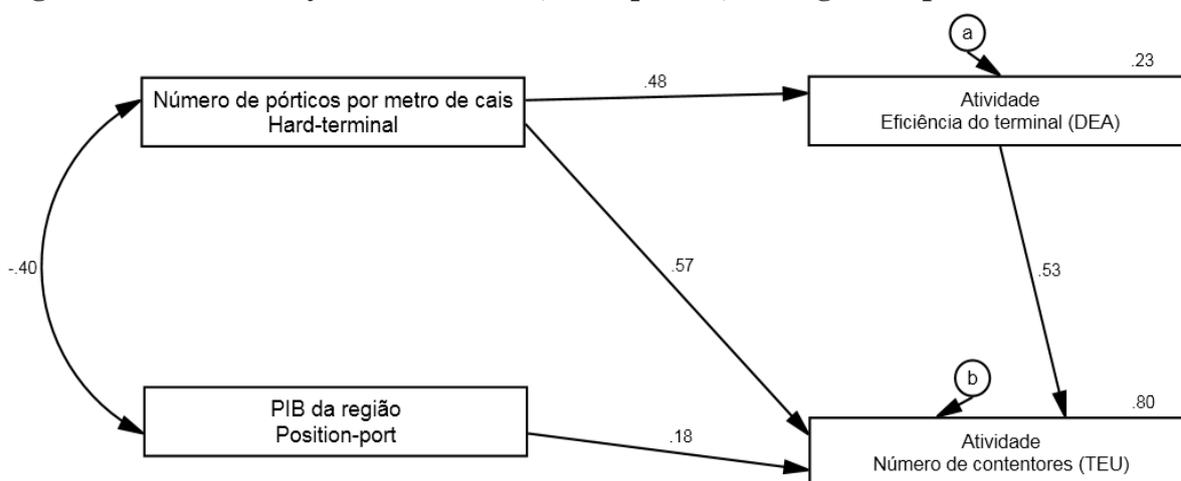
Tendo em consideração dos maus resultados das regressões, optou-se ainda por testar um modelo explicativo das variáveis observadas quantitativas da *atividade*, a saber *eficiência do*

terminal (DEA) e número de contentores movimentados, em vez do seu constructo, tendo-se recorrido a variáveis independentes quantitativas.

Foram obtidos resultados globais significativos (Figura 25), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo, χ^2 3,822; χ^2/df 3,822; IFI: 0,991 ($>0,9$); CFI: 0,991 ($>0,9$); RMSEA: $<0,137$ ($<0,1$), indicando um ajustamento sofrível do modelo de medida das variáveis latentes, o que se deve à muito reduzida amostra em termos de número de terminais, uma vez que se está perante as características físicas desses terminais, mas é um caminho a explorar em investigações futuras com maiores amostras.

Concluiu-se que 23% da variância da *eficiência do terminal* é explicada pelo *Número de pórtilhos por metro de cais* ($\hat{\beta}=0,48$) (esta variável indica a capacidade infraestrutural para a exploração intensiva do cais com elevada produtividade) e 80% da variância do *Número de contentores* movimentado anualmente pelo terminal é explicada pela pelo *número de pórtilhos por metro de cais* (“*hard-port*”) ($\hat{\beta}=0,57$), pelo *PIB da região* (“*position-port*”) ($\hat{\beta}=0,18$), pela *própria eficiência* ($\hat{\beta}=0,53$) como mediadora, mostrando que a atividade do terminal depende mais de factores económicos de localização, da eficiência física do terminal e do seu equipamento, que dos serviços do terminal ou das características do porto. Como esperado, no caso ibérico, o PIB regional contribui pouco, mas tem a sua importância na atividade dos portos.

Figura 25 – Path Analysis da Atividade, 2º Inquérito, Portugal e Espanha



5.2.4 Modelo de equações estruturais

Tendo por base o modelo de investigação inicial definido no capítulo 3.1, o conhecimento das variáveis latentes determinadas na análise exploratória fatorial anterior e os resultados relativos à significância dos fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores com recurso às regressões e “path analysis”, foi possível aplicar a metodologia dos modelos de equações estruturais tendo em vista permitir a análise do modelo de investigação e as respetivas hipóteses numa perspetiva holística das relações. Foram utilizadas as variáveis base recolhidas para determinar as latentes no próprio modelo de medida SEM e não as latentes resultantes da análise de componentes principais.

O modelo resultante não corresponde exatamente ao modelo de investigação inicial, tendo sido eliminadas diversas variáveis não significativas para a determinação das variáveis latentes no modelo de medida. As latentes encontradas vão ao encontro dos resultados da análise de componentes principais, mas não correspondem exatamente ao modelo de investigação inicial, sendo sim uma aproximação a essas variáveis, mas com alguns ajustamentos. Ainda assim, os resultados não permitem rejeitar a estrutura base teórica do modelo, embora com ajustamentos. Não foi possível verificar o modelo SEM para a endógena *atividade* por não apresentar resultados com significância, ou seja, as variáveis do modelo não explicam a variável atividade.

Começando com o modelo de medida com as variáveis latentes de primeiro nível incluídas na Figura 26, obtiveram coeficientes significativos para as relações das latentes com as variáveis indicadoras ou observadas ($>0,5$), verificando-se a validade de convergência do modelo (Anderson et al., 1987; Garver & Mantzer, 1999), garantindo a adequação do modelo aos dados de "input".

Verifica-se também a existência de validade de conteúdo (“face validity”) das variáveis latentes, uma vez que cada variável latente determinada possui de facto consistência com os conceitos e definições existentes na literatura e com o modelo teórico. O modelo de medida

tem como finalidade constituir variáveis latentes distintas e robustas. Os coeficientes R^2 das variáveis latentes do modelo são elevados, o que indica igualmente a robustez do modelo.

Na Tabela 29 verifica-se que a correlação entre as variáveis latentes é inferior a 0,85 e é inferior aos valores da raiz quadrada de variância média explicada (VME ou AVE) das latentes, que está na diagonal da Tabela, indicando que são variáveis latentes distintas entre si. Ou seja, não se confundem.

Os valores de AVE das variáveis latentes de primeiro nível, indicador de consistência interna das latentes de potência superior ao Alpha de Cronbach, são sempre superiores a 0,5. Estes resultados indiciam a robustez do modelo de equações estruturais, das variáveis latentes, ou seja a validade discriminante do modelo (Fornell & Larcker, 1981; Kline, 2005).

Tabela 29 – AVE e correlação entre latentes, modelo de medida, 2º inq., PT e ES

Latente	Variáveis	AVE	1(2ºNivel)	2	3	4	5	6
Características do terminal	1	0,64	0,80					
Especialização do porto em contentores	2	0,60	0,63	0,78				
Serviços marítimos do terminal	3	0,76	0,56	0,57	0,87			
Integração logística e organização do terminal	4	0,75	0,80	0,60	0,53	0,87		
Acessibilidades terrestres	5	0,67	0,69	0,44	0,39	0,66	0,82	
Satisfação do cliente	6	0,84	0,79	0,53	0,46	0,80	0,58	0,92

SQRT(AVE) in diagonal

Os resultados apontam ainda para a validade da unidimensionalidade do modelo de equações estruturais (Hair e tal., 1998; Tabachnick e Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo de medida do segundo inquérito, χ^2 808,959; χ^2/df 2,033; IFI: 0,902 (>0,9); CFI: 0,901 (>0,9); RMSEA: 0,083 (<0,1), indicando um ajustamento bom do modelo de medida das variáveis latentes.

O modelo de medida resultante não permitem rejeitar a existência da latente endógena *satisfação do cliente*, nem a existência de quatro variáveis latentes exógenas: *integração logística e organização do terminal* (que junta os constructos teóricos “softlogis-terminal” e “softorg-terminal”), *serviços marítimos do terminal* (que corresponde ao constructo teórico “softsea-terminal”), *acessibilidades terrestres* (que representa o constructo teórico “hardport”) e *especialização do porto em contentores* (que representa o constructo teórico “softport”). Não foi possível demonstrar a influência do factor teórico “position-port”, talvez pela

reduzida influência no caso da Península Ibérica, na opinião dos utilizadores. Os resultados demonstram o modelo inicial e não permitem rejeitar a teoria parcialmente.

A partir do modelo de equações estruturais de medida, passou-se ao modelo estrutural com relações causais entre as variáveis latentes obtidas da análise exploratória efetuada e tendo por base o modelo de referência de investigação, com uma latente de segundo nível relativa às *características do terminal*, explicativa das variáveis endógenas, com o qual se obtiveram coeficientes de regressão estandardizados com valores acima de 0,5 (Figura 26).

Os resultados do modelo apontam para o cumprimento dos critérios de unidimensionalidade do modelo de equações estruturais (Hair et al., 1998; Tabachnick & Fidell, 2001), com os seguintes indicadores de um ajustamento sofrível com “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 883,657; χ^2/df 2,441; IFI: 0,868 (>0,9); CFI: 0,867 (>0,9); RMSEA: 0,098 (<0,1).

Embora o modelo com todas as variáveis observadas permita uma visão holística, uma das limitações deste modelo é a reduzida dimensão da amostra, constituída por 151 elementos, face ao elevado número de variáveis, quando nos modelos SEM é considerado adequado um número de observações que seja cerca de 10 vezes o número de variáveis observadas, ou seja, apenas poderíamos ter 15/16 variáveis observadas, quando temos 29 variáveis. Com vista a analisar os resultados respeitando este critério, foi simplificado o modelo, ficando apenas com 15 variáveis com melhores valores $\hat{\beta}$ (Figura 27), o número mínimo que permitia manter as latentes explicativas inalteradas. Os resultados não permitem rejeitar os do primeiro modelo, com os seguintes indicadores de um bom ajustamento “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 197,734; χ^2/df 2,326; IFI: 0,923 (>0,9); CFI: 0,922 (>0,9); RMSEA: 0,094 (<0,1).

Figura 26 - Modelo estrutural, 2º inquérito, Portugal e Espanha

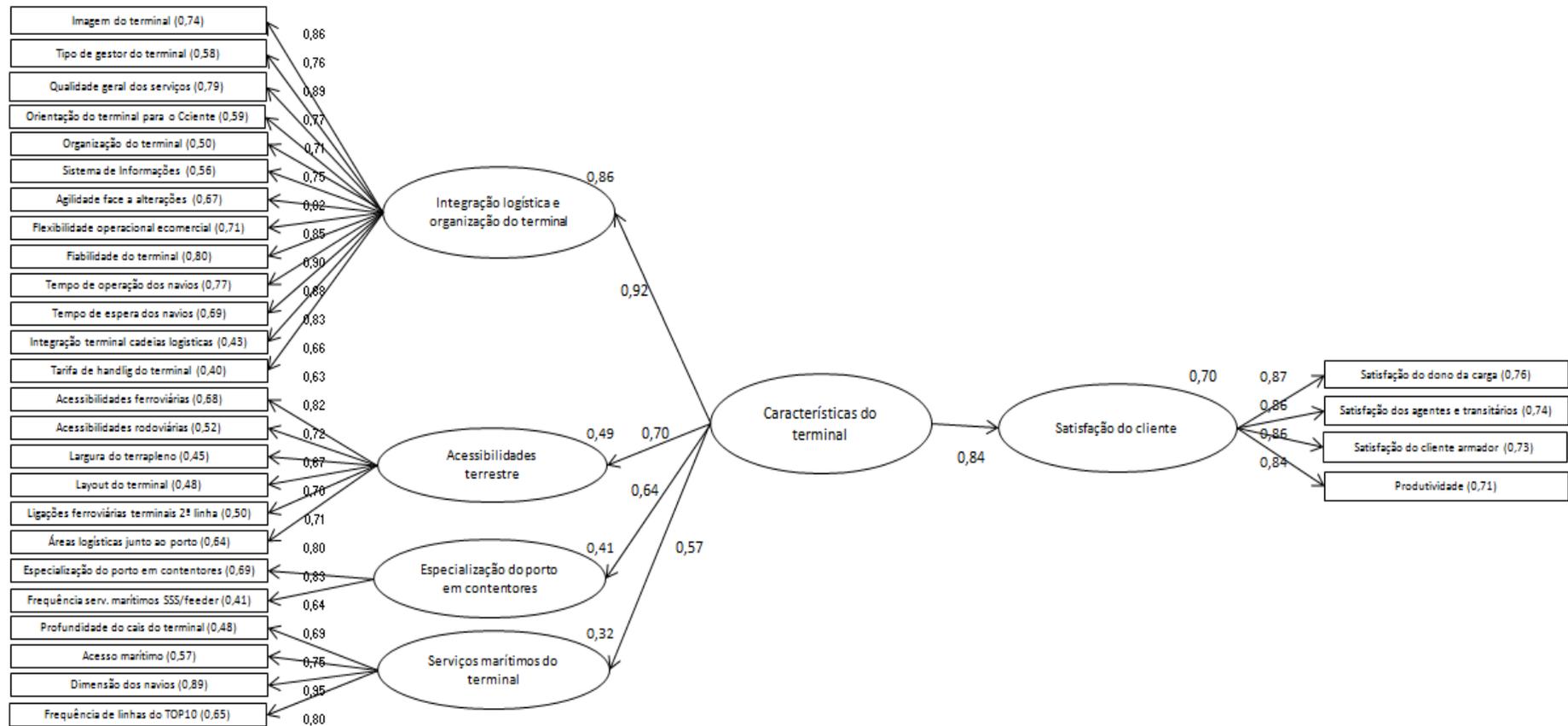
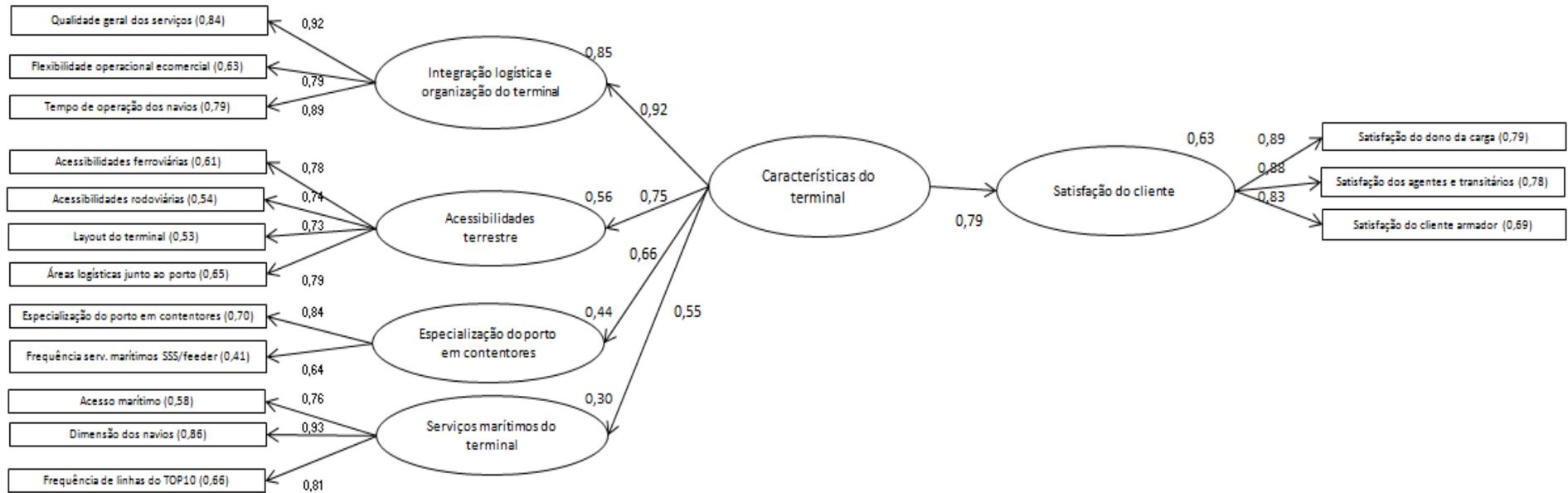


Figura 27 - Modelo estrutural reflexivo, com menos variáveis observ., 2º inq.o, PT e ES

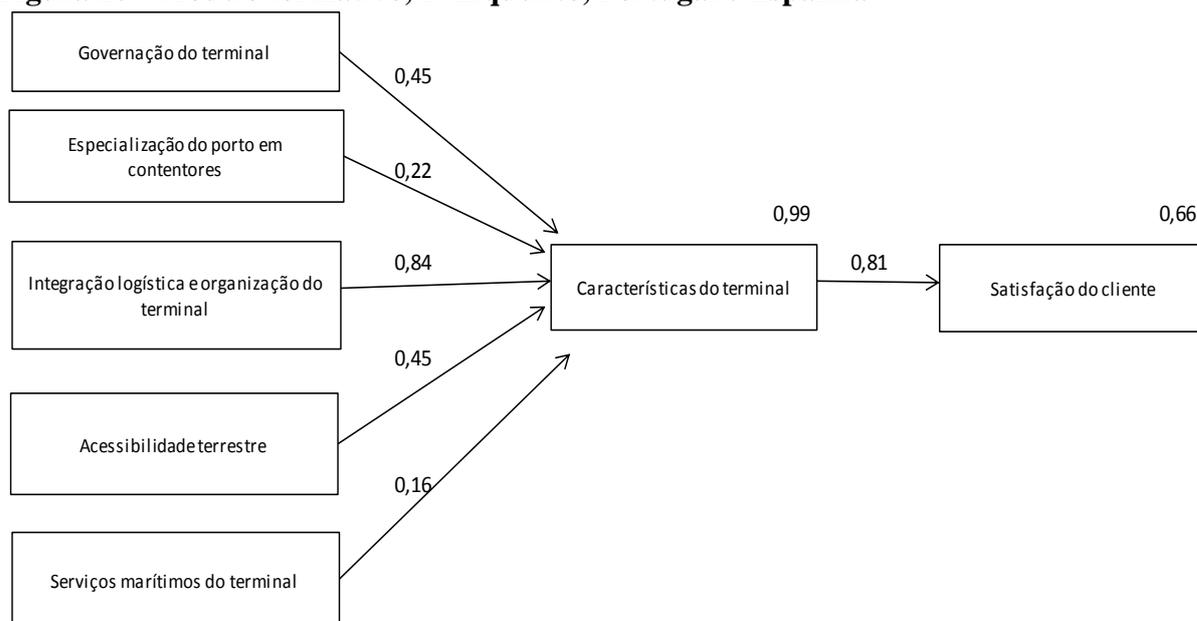


Com vista a analisar este resultado, foi desenvolvido posteriormente um modelo formativo, por oposição ao modelo reflexivo anterior, que considera as latentes como causa das variáveis observadas, a abordagem menos frequentemente utilizada pelos investigadores com o SEM. No modelo formativo, face ao reflexivo anterior, alterou-se a direção das relações causais entre as latentes de primeiro nível e a latente de segundo nível *características do terminal*, tendo-se recorrido aos valores das latentes resultantes da análise de componentes principais efetuada anteriormente, como se se tratassem de variáveis observadas neste modelo. Os resultados foram muito semelhantes, como se pode verificar na Figura 28, mas apenas para a endógena Satisfação do cliente.

Este modelo tem como resultados “Goodness-of-fit” (GoF), χ^2 98,619; χ^2/df 2,293; IFI: 0,926 (>0,9); CFI: 0,924 (>0,9); RMSEA: 0,093 (<0,1), confirmando o bom ajustamento do modelo com recurso a uma variável latente compósita exógena das características do terminal. O modelo formativo mantém as conclusões do modelo reflexivo, mas a questão que se coloca aos modelos é se os fatores latentes de primeiro nível refletem apenas a latente *características do terminal*, de segundo nível, ou se são aspetos diversos desta, que podem ser aglomerados numa variável características do terminal que é apenas um agregado das mesmas.

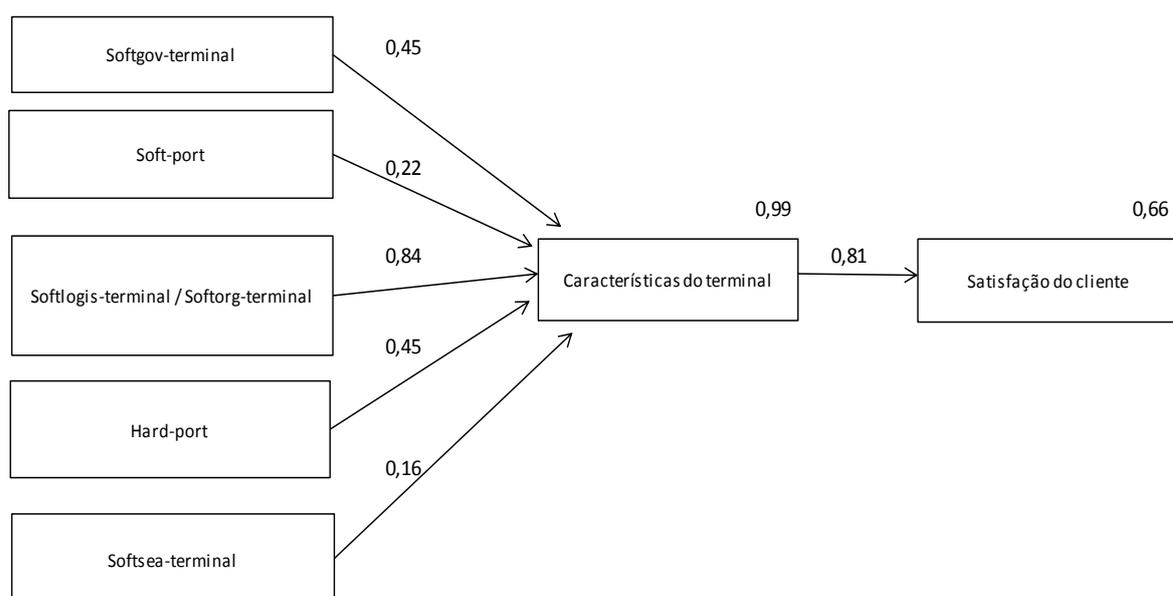
Como já se referiu no primeiro inquérito, considera-se mais adequado o modelo reflexivo, tendo em conta os resultados que não permitem rejeitar a existência de uma variável de segundo nível: *características do terminal*.

Figura 28 - Modelo formativo, 2º inquérito, Portugal e Espanha



Com base no modelo formativo, adaptaram-se os resultados à terminologia do modelo de investigação inicial, obtendo-se os resultados patentes na Figura 29, que não permitem rejeitar o modelo de investigação para o desempenho do terminal de contentores em termos de *satisfação do cliente*, com adaptações de subdivisão do constructo independente “soft-terminal” em três, “softsea-terminal”, “softlogis-terminal”/“softorg-terminal” e “softgov-terminal”.

Figura 29 - Modelo ajustado para o Desempenho, 2º inquérito, Portugal e Espanha



5.3 Segundo Inquérito – Europa

O objetivo da realização do segundo inquérito no âmbito da Europa prende-se com a necessidade de verificar se as conclusões do inquérito em Portugal e Espanha poderão ser estendidas ao resto da Europa ou se apenas se aplicam à Península Ibérica e ao caso dos terminais analisados.

Para isso foram enviados inquéritos aos especialistas utilizadores dos principais terminais de contentores dos países europeus, procurando abranger um largo espectro geográfico, utilizando-se uma seleção dos principais terminais em cada país. Foi obtida uma amostra de 57 observações de diversos países da Europa. Os resultados são semelhantes aos do inquérito para Portugal e Espanha, de forma geral.

Para quantificar a variável quantitativa do nível de eficiência dos terminais de contentores, foi calculado o indicador DEA, data envelopment analysis (Tabela 30), recorrendo ao modelo que utiliza a variável número de TEU (unidade equivalente de contentores de 20 pés) como output e às variáveis comprimento de cais, número de pórticos de cais e dimensão do terraplano em metros quadrados, como fatores produtivos de "input", conforme é utilizado por diversos autores de estudos sobre rankings de eficiência dos terminais de contentores (ex. So et al., 2007).

Tabela 30 – Variável endógena DEA, 2º inquérito, Europa

Aarhus	0,19
Belfast	0,40
Cardiff	1,00
Copenhagen	0,21
Dublin	0,39
Felixstowe	0,95
Fredericia	1,00
Genoa	1,00
Gothenburg	0,31
Hamburg	0,85
Hamina	0,22
Helsinki	0,18
Isafjordur	1,00
Klaipeda	0,47
Koper	0,47
Le Havre	1,00
Marsaxlokk	0,87
Marsielle	0,42
Nantes Saint-Nazaire	0,08
Naples	0,44
Piraeus	0,47
Ravenna	0,16
Riga	0,25
Rotterdam	1,00
Southampton	0,55
Venice	0,25

5.3.1 Análise descritiva

Referem-se na Tabela 31 os resultados do segundo inquérito para os terminais de contentores da Europa, classificados em termos qualitativos de 1 a 7 (Likert), dos quais se destacam as seguintes variáveis com maiores valores médios:

- a) *qualidade dos serviços de reboque e pilotagem;*
- b) *especialização do porto contentores;*
- c) *proximidade à origem das cargas no “hinterland”;*
- d) *tempo de operação dos navios;*
- e) *fiabilidade do terminal;*
- f) *satisfação do dono da carga;*

As variáveis quantitativas que foram transformadas para a escala de Likert, para facilitar a comparação no âmbito do SEM são aquelas que apresentam menores valores médios, uma vez que se utilizou toda a escala. Analisando a distribuição de cada variável pela escala de Likert de 1 a 7 valores (Figura 30), podemos observar que as variáveis recaem sobretudo nos valores 4 e 5, com exceção das variáveis quantitativas transformadas para a escala de Likert (1-7). As variáveis relacionadas com a localização não são homogêneas, já que refletem dimensões muito diferentes entre si, embora estejam encaixadas no mesmo constructo teórico.

As variáveis quantitativas transformadas para a escala de Likert apresentam menores valores médios e maiores desvios padrão, porque existe uma grande diferença quantitativa de dimensão entre os terminais observados, tendo sido utilizada a escala para os diferenciar. É o caso do movimento de contentores, as distâncias quilométricas ao centro da Europa, ao Mediterrâneo e a outros portos, o PIB da região, o número de terminais, o comprimento dos cais, as áreas e terraplenos, os equipamentos e pórtricos (Figura 23).

No concerne à correlação entre as variáveis, refira-se existir uma forte correlação entre as variáveis relativas aos serviços e organização do terminal, o que pode mais uma vez indiciar a existência de uma variável latente com consistência neste caso (ver Apêndice 11).

Figura 30 - Gráfico de frequências com Likert(7), segundo inquérito, Europa

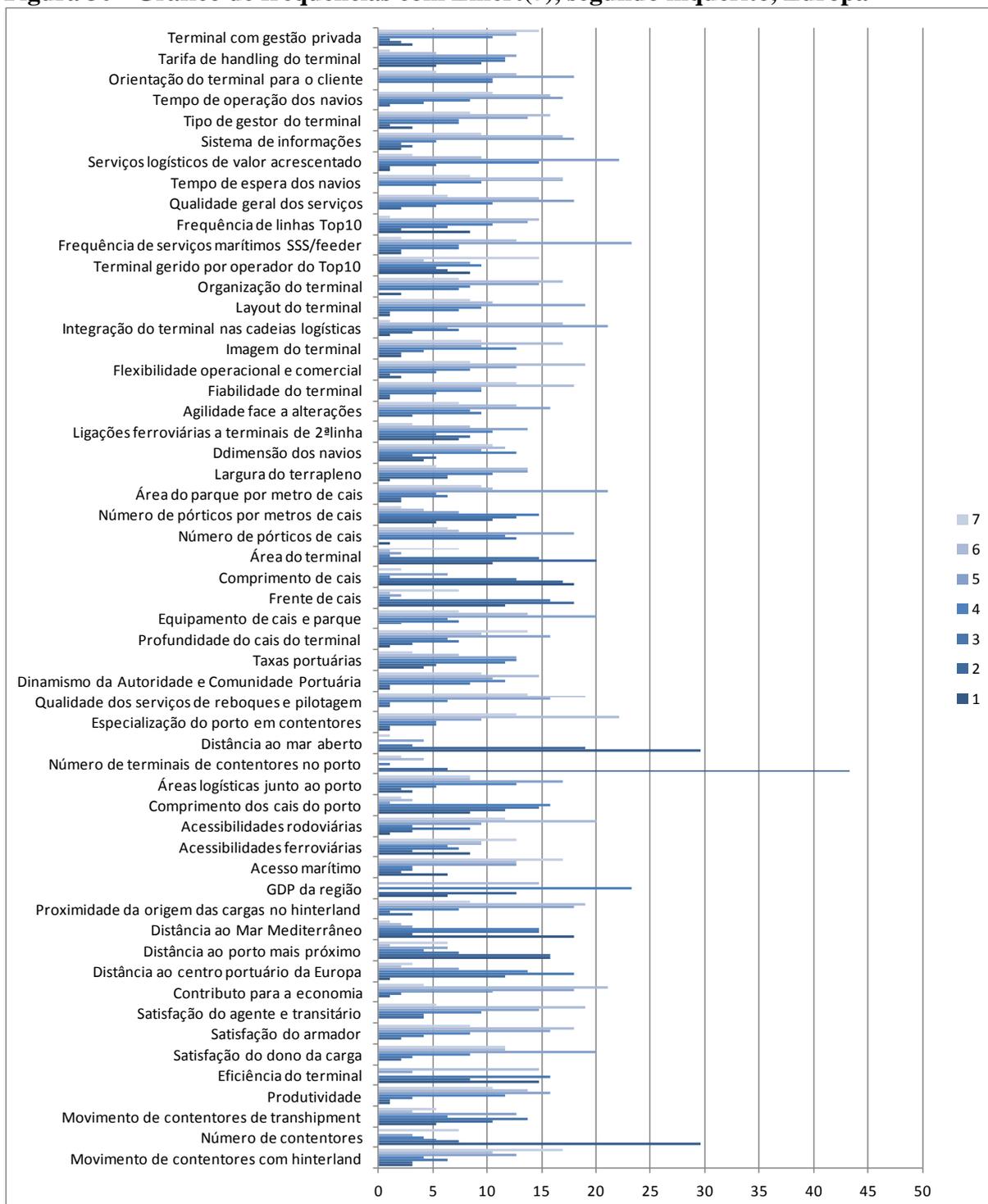


Tabela 31 - Estatística Descritiva, 2º inquérito, Europa

	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
Movimento de contentores com "hinterland"	1	7	5,09	1,825	-,761	-,406
Número de contentores	1	7	2,54	2,108	1,208	,102
Movimento de contentores de transhipment	1	7	3,72	1,753	,291	-,814
Produtividade	1	7	5,17	1,370	-,632	,466
Eficiência do terminal	1	6	3,22	1,939	,399	-1,351
Satisfação do dono da carga	2	7	5,24	1,302	-,467	-,060
Satisfação do armador	2	7	5,20	1,294	-,612	-,074
Satisfação do agente e transitário	2	7	4,98	1,367	-,656	-,218
Contributo para a economia	2	7	5,20	1,071	-,616	,411
Distância ao centro portuário da Europa	1	7	3,59	1,394	,734	,274
Distância ao porto mais próximo	1	7	2,96	1,981	,885	-,401
Distância ao Mar Mediterrâneo	1	7	2,87	1,567	,345	-,453
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	2	7	5,30	1,253	-,890	,878
GDP da região	1	6	3,74	1,707	-,099	-1,151
Acesso marítimo	1	7	5,09	1,964	-,987	-,130
Acessibilidades ferroviárias	1	7	4,48	2,090	-,392	-1,123
Acessibilidades rodoviárias	1	7	5,17	1,622	-,803	-,376
Comprimento dos cais do porto	1	7	3,13	1,505	,633	,344
Áreas logísticas junto ao porto	1	7	4,70	1,586	-,522	,036
Número de terminais de contentores no porto	1	7	1,76	1,715	2,278	3,764
Distância ao mar aberto	1	7	1,85	1,309	2,171	4,849
Especialização do porto em contentores	1	7	5,43	1,435	-1,078	,762
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	2	7	5,61	1,140	-,761	,679
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	1	7	4,96	1,492	-,395	-,518
Taxas portuárias	1	7	4,04	1,590	-,121	-,581
Profundidade do cais do terminal	1	7	5,04	1,613	-,510	-,528
Equipamento de cais e parque	2	7	5,02	1,325	-,440	-,372
Frente de cais	1	7	2,94	1,898	1,201	,389
Comprimento de cais	1	7	2,46	1,538	1,267	1,279
Área do terminal	1	7	2,94	1,888	1,237	,444
Número de pórticos de cais	1	7	4,63	1,364	-,029	-,281
Número de pórticos por metros de cais	1	7	3,52	1,539	,287	-,406
Área do parque por metro de cais	1	7	4,94	1,535	-,716	,240
Largura do terrapleno	1	7	4,61	1,559	-,401	-,666
Dimensão dos navios	1	7	4,67	1,833	-,497	-,681
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	1	7	3,93	1,800	-,208	-1,043
Agilidade face a alterações	2	7	4,83	1,437	-,251	-,824
Fiabilidade do terminal	1	7	5,28	1,472	-,761	,059
Flexibilidade operacional e comercial	1	7	5,09	1,496	-,902	,531
Imagem do terminal	1	7	5,00	1,566	-,704	,018
Integração do terminal nas cadeias logísticas	1	7	4,72	1,323	-,883	,195
"Layout" do terminal	1	7	4,93	1,399	-,422	-,003
Organização do terminal	1	7	5,00	1,454	-,765	,419
Terminal gerido por operador do Top10	1	7	4,31	2,153	-,166	-1,294
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	1	7	4,65	1,362	-,860	,550
Frequência de linhas Top10	1	7	4,19	1,749	-,646	-,691
Qualidade geral dos serviços	2	7	5,00	1,274	-,398	-,272
Tempo de espera dos navios	3	7	5,24	1,181	-,275	-,683
Serviços logísticos de valor acrescentado	1	7	4,70	1,192	-,506	,974
Sistema de informações	1	7	5,15	1,522	-1,093	,964
Tipo de gestor do terminal	1	7	4,91	1,617	-,763	,048
Tempo de operação dos navios	2	7	5,30	1,253	-,472	-,267
Orientação do terminal para o cliente	3	7	4,85	1,235	-,020	-,904
Tarifa de handling do terminal	1	7	3,65	1,544	-,018	-,820
Terminal com gestão privada	1	7	5,19	1,661	-,948	,507

5.3.2 Análise exploratória

Face ao elevado número de variáveis e com vista a determinar em termos exploratórios a existência de fatores que englobem diversas variáveis do estudo, recorreu-se à análise de componentes principais, que permite a redução do número de fatores para utilização posterior com a técnica de regressão e de modelos de equações estruturais. Foram verificados os pressupostos da inexistência de "outliers" e da simetria e achatamento das variáveis para as análises fatoriais efetuadas.

Primeiro efetuou-se a análise de componentes principais apenas para as variáveis do constructo desempenho do modelo especificado no ponto 3.1, recorrendo-se ao método das componentes principais. Foi obtido um elevado valor da estatística KMO de 0,636, ou seja, os resultados são considerados razoáveis, representando os 2 fatores determinados 63,3% da variância (ver Apêndice 14).

Tabela 32 – KMO, 2º inquérito, Europa, PCA, variáveis endógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,636
Teste Bartlett	chi-quadrado	260,941
	graus de liberdade	36
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as variáveis latentes *satisfação do cliente* – que inclui as variáveis qualitativas como a *satisfação do agente, do armador e do dono da carga, bem como a produtividade, o contributo para a economia e o seu movimento de contentores* com o “hinterland” medido pela perceção dos especialistas entrevistados e a - *atividade* – que inclui as variáveis quantitativas como o *número de contentores do movimentado, o movimento de contentores de “transhipment” e a eficiência do terminal*, em termos de indicador DEA -, como se pode verificar na Tabela 33, não permitindo rejeitar o modelo teórico com algum ajustamento.

A produtividade e o contributo para a economia surgem junto à satisfação do cliente, mostrando que estão ligados, na opinião dos utilizadores. É interessante ainda verificar que existe elevada correlação entre o número de contentores movimentados no terminal e o índice de eficiência DEA do terminal, indicando que a escala está relacionada com a eficiência.

Tabela 33 - Rotated Factor Matrix, 2º inquérito, Europa, PCA/varimax, var. endógenas

Variáveis	Componentes		Variáveis Latentes
	1	2	
Satisfação do dono da carga	,918		Satisfação do Cliente $\alpha = 0,840$
Satisfação do armador	,881		
Satisfação do agente e transitário	,835		
Produtividade	,810		
Movimento de contentores com "hinterland"	,577		
Contributo para a economia	,481		
Número de contentores		,933	Atividade $\alpha = 0,705$
Eficiência do terminal		,875	
Movimento de contentores de transshipment		,497	

Seguidamente, efetuou-se a análise de componentes principais para as variáveis das características do porto e do terminal, recorrendo-se à análise das componentes principais, tendo-se eliminado algumas variáveis com menores resultados no sentido de apurar melhor as componentes e a respetiva interpretação de acordo com a teoria.

Foi obtido um valor elevado para a estatística KMO de 0,606, ou seja, os resultados são satisfatórios, representando os 8 fatores 79,9% da variância (ver Apêndice 15).

Tabela 34 - KMO, 2º inquérito, Europa, PCA, variáveis exógenas

Teste Kaiser-Meyer-Olkin		0,606
Teste Bartlett	chi-quadrado	2002,206
	graus de liberdade	595
	p-value	0,000

A solução rodada permitiu encontrar as seguintes variáveis latentes:

a) *integração logística e organização do terminal* (“*softlogis-terminal e softorg-terminal*”) – que inclui variáveis qualitativas relacionadas com a flexibilidade, agilidade e

fiabilidade da gestão, tipo de gestão, imagem do terminal, foco no cliente, produtividade de cais, qualidade do serviço, sistemas de informação, preço, integração logística e dinâmica do porto (semelhante ao caso ibérico);

b) ***infraestrutura do terminal*** (“**hardsea-terminal**”) - que inclui variáveis quantitativas como a área do terminal, o comprimento do cais do terminal, o número de pórticos de cais e a qualitativa número de linhas regulares intercontinentais do terminal do TOP 10 (semelhante ao caso ibérico);

c) ***serviços marítimos do terminal*** (“**softsea_terminal**”) – que inclui os fundos do cais e do porto, a dimensão dos navios e o comprimento do cais (semelhante ao caso ibérico);

d) ***acessibilidades terrestres*** (“**hardland-terminal**”) – que inclui as acessibilidades rodoferroviárias ao terminal (semelhante ao caso ibérico);

e) ***infraestrutura do porto*** (“**hard-port**”) – que inclui variáveis quantitativas como a dimensão do porto (comprimento de cais), o número de terminais concorrentes no porto e a dimensão do terraplano do terminal (semelhante ao caso ibérico, mas sem variáveis da região);

f) ***localização Regional*** (“**regional position-port**”) – que inclui as áreas logísticas do porto e a distância às áreas de produção e consumo (novidade face ao caso ibérico);

g) ***localização na Europa*** (“**continental position-port**”) – que inclui a distância ao centro da Europa e ao Mediterrâneo e o desempenho económico da região onde está inserido o terminal (novidade face ao caso ibérico);

h) ***governança do terminal*** (“**softgov-terminal**”) – que se refere à participação de armadores globais na gestão do terminal (semelhante ao caso ibérico).

Tabela 35 - Rotated Factor Matrix, 2º inq., Europa, PCA/varimax, variáveis exógenas

Variáveis	Componentes								Latentes		
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Organização do terminal	,896										
Fiabilidade do terminal	,882										
Imagem do terminal	,826										
Tipo de gestor do terminal	,807										
Tempo de operação dos navios	,796										
Agilidade face a alterações	,786									Integração logística e organização do terminal ("softlogis-terminal es-terminal") $\alpha = 0,956$	
Flexibilidade operacional e comercial	,773										
Tarifa de handling do terminal	,738										
"Layout" do terminal	,734										
Integração do terminal nas cadeias logísticas	,722										
Orientação do terminal para o cliente	,707										
Qualidade geral dos serviços	,685										
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	,682										
Serviços logísticos de valor acrescentado	,544										
Sistema de informações	,518										
Número de pórticos de cais		,956									Infraestrutura do terminal ("hardsea-terminal") $\alpha = 0,903$
Comprimento de cais		,952									
Área do terminal		,881									
Frequência de linhas Top10		,545									
Profundidade do cais do terminal			,793							Serviços marítimos do terminal ("softsea-terminal") $\alpha = 0,825$	
Dimensão dos navios			,760								
Acesso marítimo			,720								
Frente de cais			,698								
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha				,871						Acessibilidades terrestres ("hardland-terminal") $\alpha = 0,855$	
Acessibilidades ferroviárias				,824							
Acessibilidades rodoviárias				,623							
Comprimento dos cais do porto					,889					Infraestrutura do porto ("hard-port") $\alpha = 0,796$	
Número de terminais de contentores no porto					,846						
Área do parque por metro de cais					,631						
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"						,762				Localização Regional ("regional position-port") $\alpha = 0,630$	
Áreas logísticas junto ao porto						,741					
Distância ao porto mais próximo							,802			Localização na Europa (Continental position-port) $\alpha = 0,603$	
Distância ao centro da Europa							,664				
PIB da região								,604			
Terminal gerido por operador do Top10								,791		Governança do terminal ("softgov-terminal")	

5.3.3 Determinantes latentes do desempenho do terminal

Com base nos resultados da análise de componentes principais efetuada e para cada uma das variáveis latentes dependentes relativas ao desempenho do terminal de contentores encontradas (*satisfação do cliente e atividade*), procedeu-se à análise da significância e dos coeficientes dos fatores latentes explicativos, resultantes da análise de componentes principais, e que resumem as características do porto e do terminal e determinam ou influenciam o desempenho do terminal de contentores.

Recorrendo à técnica da regressão linear e aos valores dos fatores ou variáveis latentes encontradas anteriormente para cada observação (“scores”), procedeu-se à análise para cada uma das variáveis dependentes do desempenho do terminal - *satisfação do cliente e atividade* - testando-se a influência dos fatores latentes explicativos ou independentes encontrados. Verifica-se que é possível explicar parte do comportamento das variáveis de desempenho com base nos fatores utilizados. Na Tabela 36, encontram-se descritas as variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais anterior, utilizadas neste capítulo como variáveis dependentes nos modelos de regressão.

Tabela 36 – Estatística descrita das variáveis latentes, 2º inquérito, Europa

	Range	Min	Max	Sum	Mean	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
Integração logística e organização do terminal	4,210	-2,766	1,444	,000	,000	1,000	-,823	,365
Infraestrutura do terminal	3,562	-1,381	2,182	,000	,000	1,000	1,062	,196
Serviços marítimos do terminal	4,220	-2,197	2,023	,000	,000	1,000	-,089	-,828
Acessibilidades terrestres	3,992	-2,048	1,944	,000	,000	1,000	-,064	-,704
Infraestrutura do porto	4,069	-1,529	2,540	,000	,000	1,000	1,311	1,362
Localização Regional	4,694	-2,812	1,882	,000	,000	1,000	-,555	,650
Localização na Europa	4,846	-2,109	2,737	,000	,000	1,000	,792	,529
Governança do terminal	4,469	-2,321	2,147	,000	,000	1,000	-,099	-,200
Satisfação do cliente	4,442	-2,805	1,637	,000	,000	1,000	-,379	,028
Atividade	3,844	-1,489	2,355	,000	,000	1,000	,833	-,269
Valid N								57

Satisfação do cliente

Através de regressão com o método dos mínimos quadrados, foi testado o modelo explicativo da *satisfação do cliente*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 36, *integração logística e organização do terminal, infraestrutura do terminal, serviços marítimos do terminal, acessibilidades terrestres, infraestrutura do porto, localização regional, localização na Europa e governação do terminal*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *satisfação dos clientes* é explicada ($R^2=0,7374$) pelas variáveis estatisticamente mais significativas *integração logística e organização do terminal, serviços marítimos do terminal, acessibilidades terrestres (à semelhança do que sucede no caso ibérico), localização regional e localização na Europa (o que difere do caso ibérico)*. Comparando com o caso ibérico, não surgem a infraestrutura do terminal, nem a especialização em contentores, como variáveis dependentes significativas. A primeira confirma os resultados contraditórios em termos de sinal do inquérito para Portugal e Espanha, concluindo-se que a infraestrutura do terminal não explica a satisfação do cliente. No segundo caso, esta variável não surgiu associada a qualquer fator, não se revelando significativa.

Ou seja, quanto maior o grau de integração dos terminais nas cadeias logísticas, quanto melhor a organização do terminal e mais orientada para o cliente, quanto mais dinâmico é o porto e melhor imagem possui o porto e o terminal, quanto maiores os navios e melhores os serviços marítimos do terminal, quanto melhores as acessibilidades terrestres do terminal, quanto maior a proximidade aos mercados e quanto mais áreas logísticas existirem junto ao porto, mais próximo está o terminal das áreas de consumo e produção e quanto menor o desempenho da região onde se insere o terminal (surge com sentido contrário ao esperado nos resultados da fatorial) e maior a distância ao centro da Europa (neste caso surge também com sentido contrário ao esperado) e a portos concorrentes, mais satisfeitos ficam os clientes, não permitindo rejeitar a teoria no geral.

No caso da *localização na Europa*, verifica-se no quadro de correlação entre variáveis que não existe um padrão de correlação entre as variáveis de *localização na Europa* e *satisfação do cliente*, sendo umas vezes negativa e outras positiva, mas sempre com valor próximo de zero, admitindo-se que esta variável não possui importância na explicação da variância dependente *satisfação do cliente*, afinal à semelhança do que sucede no caso ibérico, mostrando que este não é fator com influência na satisfação local.

Tabela 37 – Regressão de satisfação do cliente, 2º inquérito, Europa

Satisfação do cliente	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	0,697	0,076	9,12	0,000	0,543	0,851
Infraestrutura do terminal	0,046	0,076	0,60	0,553	-0,108	0,200
Serviços marítimos do terminal	0,234	0,076	3,06	0,004	0,080	0,388
Acessibilidades terrestres	0,325	0,076	4,26	0,000	0,172	0,479
Infraestrutura do porto	-0,104	0,076	-1,36	0,180	-0,258	0,050
Localização Regional	0,206	0,076	2,69	0,010	0,052	0,359
Localização na Europa	0,166	0,076	2,18	0,035	0,013	0,320
Governança do terminal	0,091	0,076	1,19	0,239	-0,063	0,245
_cons	0,000	0,076	0,00	1,000	-0,152	0,152
R ²	F (8,45): 15,8	BP f: 6,31	BP y: 0,19	White: 45,6	RESET f: 1,04	RESET y: 0,58
0,7374	Prob <0,0001	Prob 0,6120	Prob 0,666	Prob 0,4054	Prob 0,4695	Prob 0,6291

Nota sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan, White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

Atividade

Foi testado, através de regressão com o método dos mínimos quadrados, o seguinte modelo explicativo da *atividade*, com base nas variáveis latentes resultantes da análise de componentes principais, descritas na tabela 35, *integração logística e organização do terminal*, *infraestrutura do terminal*, *serviços marítimos do terminal*, *acessibilidades terrestres*, *infraestrutura do porto*, *localização regional*, *localização na Europa* e *governança do terminal*. Este modelo não corresponde exatamente ao modelo inicial, uma vez que partiu daquele, mas sofreu da transformação resultante da análise de componentes principais, como aproximação aos resultados da amostra.

A variável dependente *atividade* é explicada ($R^2=0,1575$) pela variável estatisticamente mais significativa – *acessibilidades - terrestres* apenas. Ou seja, quanto melhores as acessibilidades terrestres ao porto, maior a atividade do terminal de contentores existente nesse porto, o que aponta para a importância das ligações ao “hinterland” e para lá do “hinterland” cativo. Neste caso, foi excluída a variável *infraestrutura do terminal*, por ser muito correlacionada com a atividade do porto, não se reconhecendo relação causal entre estas, sendo sim variáveis inter-relacionadas.

Tabela 38 – Regressão de atividade, 2º inquérito, Europa

Atividade	Coef.	Desvio padrão.	t	P value	[intervalo	Confiança] 95%
Integração logística e organização do terminal	-0,089	0,135	-0,66	0,514	-0,361	0,184
Infraestrutura do terminal	0,156	0,135	1,15	0,255	-0,117	0,428
Serviços marítimos do terminal	0,128	0,135	0,94	0,350	-0,145	0,400
Acessibilidades terrestres	0,251	0,135	1,86	0,070	-0,021	0,524
Infraestrutura do porto	-0,192	0,135	-1,42	0,163	-0,464	0,081
Localização Regional	0,027	0,135	0,20	0,841	-0,245	0,300
Localização na Europa	0,091	0,135	0,67	0,505	-0,182	0,363
_cons	0,000	0,134	0,00	1,000	-0,270	0,270
R ² :	F (7,46): 1,23	BP f: 3,61	BP y: 0,01	White: 31,10	RESET f: 1,27	RESET y: 0,44
0,1575	Prob 0,3071	Prob 0,8239	Prob 0,9255	Prob 0,6570	Prob 0,2807	Prob 0,7232

Nota sobre a legenda dos testes: R² – coeficiente de determinação, F – teste F, BP – teste Breusch Pagan, White – teste White, RESET – teste Ramsey RESET, Prob – p value do teste respectivo.

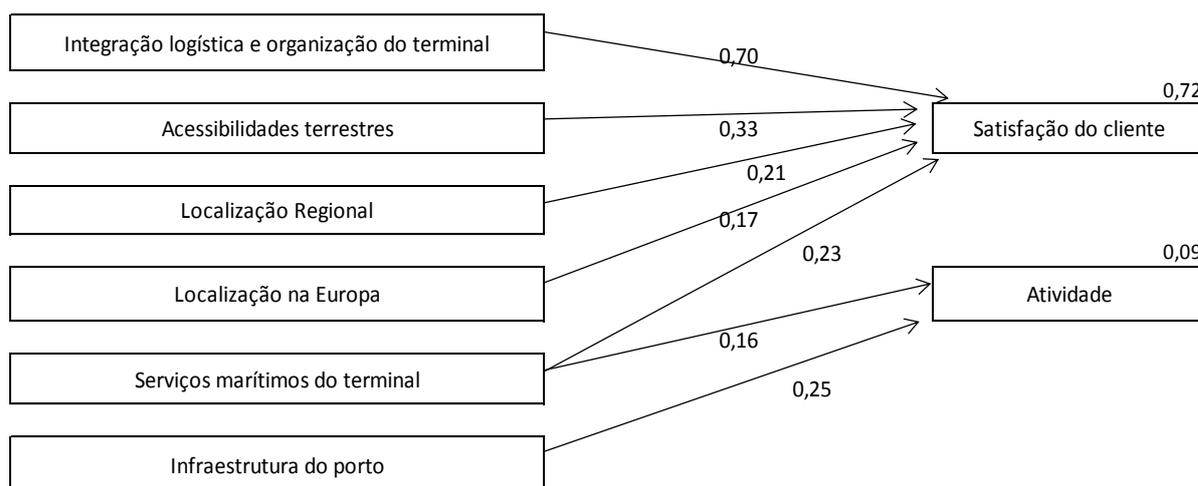
“Path analysis” conjunta

Numa segunda fase, com vista a analisar os resultados obtidos com as regressões, relativos aos fatores latentes independentes determinantes de cada variável latente dependente e seus coeficientes, recorreu-se à metodologia “path analysis” dos modelos de equações estruturais, uma das vertentes do SEM.

Foram obtidos resultados globais significativos (Figura 31), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo, χ^2 6,244; χ^2/df 0,297; IFI: 1,260 (>0,9); CFI: 1,00 (>0,9); RMSEA: <0,0001 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes.

Não se rejeita que a *satisfação do cliente* ($R^2=0,72$) é explicada pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,70$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,33$) (os dois factores conforme o caso ibérico), *localização regional* ($\hat{\beta}=0,21$), *localização na Europa* ($\hat{\beta}=0,17$) (novamente com sinal contrário ao esperado) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,23$) (este factor conforme caso ibérico). Não se rejeita ainda que a *atividade* ($R^2=0,09$) é explicada pela *infraestrutura do porto* ($\hat{\beta}=0,25$) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,16$) (este factor conforme o caso ibérico, sendo a especialização em contentores substituída pela infraestrutura do porto), variáveis que não surgiram como relevantes na análise anterior, não tendo surgido como significância as *acessibilidades terrestres*, o que demonstra que faltam variáveis explicativas.

Figura 31 – Path analysis do 2º inquérito, Europa (estimativas estandardizadas)

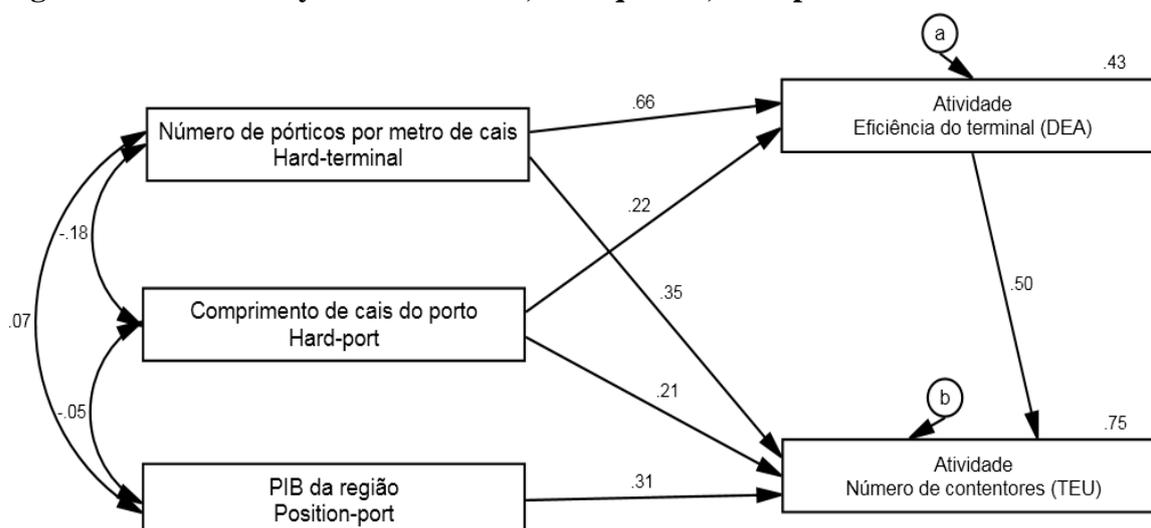


Tendo em consideração dos maus resultados das regressões, optou-se ainda por testar um modelo explicativo das variáveis observadas quantitativas da *atividade*, a saber *eficiência do terminal (DEA) e número de contentores movimentados*, em vez do seu constructo, tendo-se recorrido a variáveis independentes quantitativas.

Foram obtidos resultados globais significativos (Figura 32), com os seguintes indicadores de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo, χ^2 0,311; χ^2/df 0,311; IFI: 1,007 (>0,9); CFI: 1,00 (>0,9); RMSEA: <0,0001 (<0,1), indicando um bom ajustamento do modelo de medida das variáveis latentes

Concluiu-se que 43% da variância da *eficiência do terminal* é explicada pelo Número de pórticos por metro de cais ($\hat{\beta}=0,66$) e pelo *comprimento do cais do porto* ($\hat{\beta}=0,22$) e 75% da variância do *número de contentores* movimentado anualmente pelo terminal é explicada pelo *número de pórticos por metro de cais* (“*hard-terminal*”) ($\beta=0,35$) e pelo *comprimento do cais do porto* (“*hard-port*”) ($\hat{\beta}=0,21$), pelo *PIB da região* (“*position-port*”) ($\hat{\beta}=0,31$) e pela *própria eficiência do terminal* ($\hat{\beta}=0,50$), como mediadora. Embora a eficiência seja uma medida de desempenho, alguns autores apontam-na como causa do movimento de contentores.

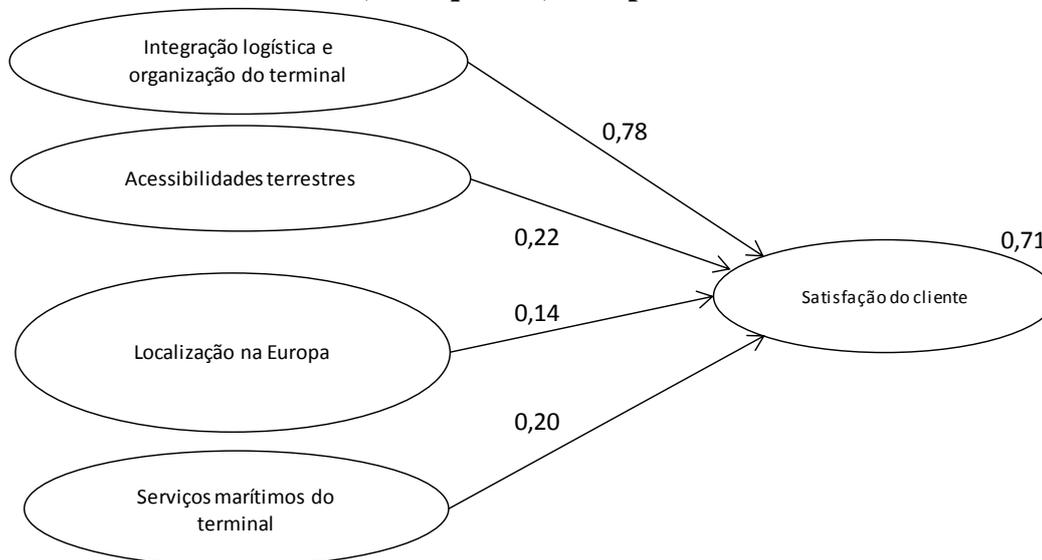
Figura 32 – Path analysis da atividade, 2º Inquérito, Europa



5.3.4 Modelo de equações estruturais

Não tendo sido possível realizar uma análise SEM reflexiva, devido à reduzida dimensão da amostra, face ao número de variáveis e ligações que envolveria, optou-se por se realizar apenas a análise formativa com os seguintes resultados de adequação do ajustamento ou “Goodness-of-fit” (GoF) do modelo (Figura 33), χ^2 34,25; χ^2/df 2,446; IFI: 0,897 ($>0,9$); CFI: 0,893 ($>0,9$); RMSEA: 0,165 ($<0,1$), indicando um mau ajustamento do modelo, possivelmente devido à reduzida amostra ou a falta de variáveis no teste da explicação da *satisfação do cliente* ($R^2=0,71$), pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,78$), pelas *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,22$), pela *localização na Europa* ($\hat{\beta}=0,14$) (sinal contrário ao previsto, mas com reduzido efeito) e pelas *Serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,20$).

Figura 33 – Modelo Formativo, 2º inquérito, Europa



5.4 *Análise dos Resultados*

Os resultados não permitem rejeitar o modelo de investigação em termos gerais. Foram encontradas algumas contradições entre a percepção geral dos utilizadores sobre os fatores que influenciam o desempenho dos terminais de contentores e a percepção que têm para o caso específico do terminal que utilizam. As variáveis explicam em larga medida a satisfação do cliente (qualitativa), mas têm maior dificuldade em explicar as variáveis dependentes quantitativas da eficiência e produtividade e da atividade, que encontram melhor nível de explicação junto de variáveis quantitativas relativas aos constructos exógenos.

Primeiro inquérito ou pré-teste - Portugal e Espanha

Os resultados obtidos nas análises efetuadas, em especial no modelo estrutural final das equações estruturais não permitem rejeitar o modelo de investigação na generalidade, não permitindo rejeitar a visão holística dos fatores que influenciam o desempenho dos terminais de contentores. Não permitem rejeitar ainda a existência de diversas variáveis latentes com consistência, relativas às características do terminal.

Sendo os resultados das regressões e “path analysis” parciais, embora contribuindo para a afinação do modelo geral, analisam-se em especial os resultados finais dos modelos holísticos SEM. São ainda analisadas as contradições encontradas entre alguns resultados e a literatura.

Os resultados do modelo SEM final (Figura 22) apontam para a existência de três variáveis latentes endógenas do modelo, relativas ao desempenho do terminal de contentores, influenciadas pelas características do terminal. A *satisfação do cliente* (AVE=0,70; R²=0,55) reflete-se nas variáveis observadas *satisfação dos agentes e transitários* ($\hat{\beta}$ =0,78), *satisfação do cliente armador* ($\hat{\beta}$ =0,76) e *Satisfação do dono da carga* ($\hat{\beta}$ =0,73). A *eficiência e produtividade* (AVE=0,72; R²=0,37) que se reflete nas variáveis observadas *produtividade do terminal* ($\hat{\beta}$ =0,71) e *eficiência do terminal* ($\hat{\beta}$ =0,85). A *atividade* (AVE=0,5; R²=0,31) que se reflete nas variáveis observadas *movimento de contentores com o “hinterland”* ($\hat{\beta}$ =0,70) e *movimento de contentores em “transshipment”* ($\hat{\beta}$ =0,64).

Das variáveis latentes exógenas de primeiro nível, que constituem as características do terminal de contentores, com influência no desempenho do terminal, registam-se os seguintes resultados. A existência de uma variável latente de *localização na Europa* ($AVE=0,76$; $\hat{\beta}=0,73$) reflete-se nas variáveis observadas *distância ao centro da Europa* ($\hat{\beta}=0,78$) e *distância ao eixo do Mediterrâneo* ($\hat{\beta}=0,85$), demonstrando a percepção dos utilizadores dos terminais ibéricos relativamente à importância da localização do terminal de contentores na Europa, mais próximo do centro económico da Europa, para o desempenho. Estes resultados demonstram a percepção sobre a influência que a localização face ao centro económico Europeu e face ao grande eixo do Mediterrâneo exerce sobre o desempenho dos terminais de contentores, sendo esta uma das principais características do porto e do terminal com efeito sobre o desempenho. Ou seja, os portos mais próximos do centro da Europa possuem um “hinterland” tendencialmente mais consumidor e produtor de bens, o que implica maiores movimentos de contentores com influência sobre o desempenho dos terminais de contentores.

Por outro lado, a proximidade ao eixo central longitudinal do Mar Mediterrâneo, por onde passam as rotas das linhas regulares contentores Ásia-Europa, tem também influência sobre o desempenho dos terminais de contentores, que têm maior probabilidade de serem escolhidos para escalas diretas de grandes navios intercontinentais e para operações de “transhipment”.

Os resultados apontam para a existência de uma variável latente de *localização regional ou importância da região* ($AVE=0,69$; $\hat{\beta}=0,71$) que se reflete nas variáveis observadas *distância aos centros de produção* ($\hat{\beta}=0,84$), *distância aos mercados/cidades* ($\hat{\beta}=0,84$) e *riqueza económica da região* ($\hat{\beta}=0,55$), demonstrando a percepção dos utilizadores dos terminais ibéricos relativamente à importância para o desempenho da localização do terminal de contentores na região e da riqueza económica da região envolvente.

verifica-se a existência de uma característica latente *acessibilidades terrestres* ($AVE=0,66$; $\hat{\beta}=0,66$) que se reflete nas variáveis observadas *acessibilidades ferroviárias* ($\hat{\beta}=0,76$), *acessibilidades rodoviárias* ($\hat{\beta}=0,78$), *integração do porto na logística terrestre* ($\hat{\beta}=0,59$) e *ligações ferroviárias a terminais de segunda linha* ($\hat{\beta}=0,72$), demonstrando a importância para o desempenho das acessibilidades terrestres, em especial para alargar o “hinterland” e contribuir rentabilizar os investimentos no terminal.

O constructo *dinamismo do porto* ($AVE=0,56$; $\hat{\beta}=0,77$) reflete-se nas variáveis observadas *imagem do porto* onde está o terminal ($\hat{\beta}=0,71$), *imagem do terminal de contentores* ($\hat{\beta}=0,81$), *dinamismo da autoridade portuária* ($\hat{\beta}=0,59$) e *dinamismo da comunidade portuária* ($\hat{\beta}=0,55$), demonstrando a importância para o desempenho da imagem do porto e do terminal.

A característica latente *acesso marítimo* foi determinada ($AVE=0,82$; $\hat{\beta}=0,72$) e reflete-se nas variáveis observadas *fundos de acesso do porto* ($\hat{\beta}=0,75$) e *fundos do cais do terminal de contentores* ($\hat{\beta}=0,96$), demonstrando a importância do nível de acessibilidade marítima para o desempenho do terminal ao condicionar a capacidade do terminal e determinar a dimensão dos navios que a ele podem aceder. O acesso marítimo e a dimensão dos navios de linha afetam a eficiência e produtividade do terminal e o valor dos fretes e “transit times” das ligações do terminal.

Os resultados não permitem rejeitar o constructo *serviços marítimos do terminal* ($AVE=0,84$; $\hat{\beta}=0,58$) que se reflete nas variáveis observadas *número de linhas do TOP10 dos armadores mundiais* ($\hat{\beta}=0,82$), *número de linhas “feeder” e “shortsea”* ($\hat{\beta}=0,86$) e *número de linhas intercontinentais* ($\hat{\beta}=0,90$), demonstrando o referido por Tongzon (2002) sobre a importância de uma maior frequência dos navios de linha, em especial de linhas intercontinentais, na escolha do terminal pelos carregadores, levando a maior desempenho do terminal.

A *integração logística e organização do terminal* é um constructo ($AVE=0,61$; $\hat{\beta}=0,58$) que se reflete nas variáveis observadas *tipo de gestor do terminal* ($\hat{\beta}=0,64$), *orientação do terminal para o cliente* ($\hat{\beta}=0,71$), *sistema de informações* ($\hat{\beta}=0,72$), *modelo de organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,75$), *“layout” do terminal* ($\hat{\beta}=0,66$) e *qualidade do serviço de reboque e pilotagem* ($\hat{\beta}=0,62$), demonstra a importância dos portos enquanto elos das cadeias logísticas para o seu desempenho.

No geral, não se rejeita que as características do terminal influenciarem e explicarem o desempenho do terminal ($AVE=0,52$; $\hat{\beta}=0,75$; $R^2=0,56$), não se rejeitando a hipótese base do modelo de investigação.

Os resultados do modelo formativo de equações estruturais não permitem rejeitar igualmente a forte relação entre as características do terminal e o desempenho do terminal de contentores, no que se refere à *satisfação do cliente* ($R^2=0,51$), *produtividade* ($R^2=0,33$) e *atividade* ($R^2=0,37$). Já os resultados da análise para cada uma das variáveis dependentes separadamente através da regressão linear e da “path analysis”, permitem uma visão mais fina das relações, não permitindo rejeitar igualmente as hipóteses do modelo, embora com menores graus de explicação e não para todas as variáveis dependentes de igual forma.

Eficiência

Verifica-se que a *eficiência* ($R^2=0,09$) depende das *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta} =0,22$) e do *acesso marítimo* ($\hat{\beta} =0,15$), ou seja, sendo pouco explicada pelas variáveis no modelo de regressão. Igual resultado se verifica no modelo de “path analysis” do SEM, onde a *eficiência* ($R^2=0,05$) é explicada pelas *acessibilidades terrestres* exclusivamente ($\hat{\beta} =0,15$). Ou seja, a variável dependente *eficiência* é mal explicada de forma isolada pelas variáveis independentes utilizadas. Tal confirma os resultados do modelo SEM, embora neste se tenha atingido grau de explicação mais pela variáveis do modelo de forma significativa, sendo fundamental procurar obter explicação junto de variáveis quantitativas no segundo inquérito, como alternativa.

Atividade

Os resultados para a variável dependente *atividade* obtêm maior grau de explicação pelas variáveis independentes no modelo de regressão linear ($R^2=0,2167$), ou seja, é explicada pelo *dinamismo do porto* ($\hat{\beta} =0,289$) pela *importância da região* ($\hat{\beta} =0,228$) e pela *localização na Europa* ($\hat{\beta} =0,243$), havendo como que um determinismo económico e geográfico da actividade de cada porto, potenciado pelo seu dinamismo interno, estranho à gestão do próprio terminal, o que não colhe total cobertura na literatura.

Já os resultados da “path analysis” do SEM apontam como variáveis explicativas da *atividade* ($R^2=0,19$), o *dinamismo do porto* ($\hat{\beta} =0,29$), os *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta} =0,23$) e a *localização na Europa* ($\hat{\beta} =0,24$), substituindo a *importância da região*, pelos *serviços marítimos do terminal*, mas mantendo o baixo grau de explicação. Neste caso, já importa o tipo de ligações marítimas do terminal, embora se mantenham fora a organização e as ligações

logísticas. Parecem também aqui importar obter variáveis quantitativas para analisar melhor as hipóteses do modelo, o que é realizado no segundo inquérito.

Satisfação do cliente

Os resultados da regressão linear para a variável dependente *satisfação do cliente* ($R^2=0,2121$), estão coerentes com os resultados do SEM onde se obteve um grau de explicação maior ($R^2=0,55$). Na regressão, a *satisfação do cliente* é explicada pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta} =0,212$), *dinamismo do porto* ($\hat{\beta} =0,254$), *serviços marítimos* ($\hat{\beta} =0,229$) e pelo *acesso marítimo* ($\hat{\beta} =0,149$), mostrando o peso dos factores “hard-port”, “soft-port”, “hard-terminal” e “soft-terminal” na explicação da *satisfação dos clientes* e assim as hipóteses do modelo, ao contrário do que se passa para a atividade. Com base na “path analysis” ($R^2=0,21$) foi possível obter ainda outros resultados significativos com as variáveis explicativas *importância da região* ($\hat{\beta} =0,23$), *acesso marítimo* ($\hat{\beta} =0,15$), *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta} =0,21$), *dinamismo do porto* ($\hat{\beta} =0,25$) e *Serviços marítimos* ($\hat{\beta} =0,15$), abrangendo a quase totalidade das variáveis latentes em causa. Neste caso, fica fora o determinismo geográfico da localização, para ganharem peso os factores relacionados com a gestão do terminal e do porto.

Os resultados da aplicação das diversas metodologias são muito semelhantes, em especial os resultados das regressões lineares e da “path analysis”. Estes estão também muito próximos dos resultados alcançados através da metodologia SEM, embora esta permita uma visão mais integrada e detalhada dos constructos e variáveis que os compõem, facilitando a compreensão daquilo que os utilizadores especialistas consideram influenciar o desempenho do terminal de contentores, numa visão holística. Apesar disso, no SEM, pode ser discutida a questão da direção das setas de causalidade entre os constructos de primeiro e segundo nível, embora o estado atual, ainda não seja possível a mistura entre modelos reflexivos nos constructos de primeiro nível e modelos formativos entre os constructos de primeiro e segundo nível. O conjunto das metodologias aplicadas permite perceber melhor os dados da amostra, apontando todas para resultados muito semelhantes.

Segundo inquérito ou principal - Portugal e Espanha

Os resultados obtidos com as metodologias de regressão, “path analysis” e SEM não permitem rejeitar o modelo de investigação de forma geral, não permitindo rejeitar a visão holística dos fatores que influenciam o desempenho dos terminais de contentores. Não permitem rejeitar ainda a existência de diversas latentes com consistência, relativas às características do terminal.

Os resultados não permitem rejeitar a hipótese das características do terminal influenciarem o desempenho do terminal, em especial a satisfação do cliente do terminal, não se rejeitando a hipótese base do modelo de investigação. A satisfação do cliente do terminal de contentores é influenciada pelas características do terminal, as quais se refletem nos serviços marítimos do terminal, na especialização do porto em contentores, acessibilidades terrestres e organização do terminal e serviços oferecidos, e em especial no que se refere à sua integração com as cadeias logísticas.

Os resultados apontam para a variável endógena do modelo *satisfação do cliente do terminal* (AVE=0,84; $\hat{\beta}$ =0,84; R^2 =0,70) ser explicada pela variável *características do terminal*, a qual, por sua vez, se reflete nas variáveis observadas *satisfação dos agentes de navegação* ($\hat{\beta}$ =0,86), *satisfação do cliente armador* ($\hat{\beta}$ =0,86) e *satisfação do dono da carga/cadeias logísticas* ($\hat{\beta}$ =0,87).

Os resultados demonstram a existência de uma característica latente *acessibilidade terrestre* (AVE=0,67; $\hat{\beta}$ =0,70) que se reflete nas variáveis observadas *acessibilidades ferroviárias* ($\hat{\beta}$ =0,82), *acessibilidades rodoviárias* ($\hat{\beta}$ =0,72), *largura do terraplano* ($\hat{\beta}$ =0,67), *“layout” do terminal* ($\hat{\beta}$ =0,70), *ligações ferroviárias a terminais de segunda linha* ($\hat{\beta}$ =0,71) e *áreas logísticas junto ao porto* ($\hat{\beta}$ =0,80), demonstrando a importância das infraestruturas terrestres adequadas para a satisfação do cliente, em especial as acessibilidades terrestres quando o objectivo é alargar o “hinterland” e contribuir para rentabilizar os investimentos no terminal.

Os resultados apontam ainda para a existência de uma característica latente *especialização do porto* (AVE=0,60; $\hat{\beta}$ =0,64) que se reflete nas variáveis observadas *especialização do porto em contentores* ($\hat{\beta}$ =0,83) e *frequência dos serviços marítimos de “shortsea-shipping” e*

“feeder” ao porto ($\hat{\beta}=0,64$), demonstrando a importância da especialização como factor de escolha, nomeadamente a taxa de contentorização.

Foi encontrado o constructo *serviços marítimos do terminal* ($AVE=0,76$; $\hat{\beta}=0,57$) que se reflete nas variáveis observadas *acesso marítimo* ($\hat{\beta}=0,75$), *dimensão dos navios* ($\hat{\beta}=0,95$) e *frequência de linhas do TOP10 dos armadores mundiais* ($\hat{\beta}=0,80$), demonstrando a importância de uma maior frequência dos navios de linha, em especial de linhas de grandes armadores mundiais, na escolha do terminal pelos carregadores, levando a maior satisfação do cliente.

O constructo *integração logística e organização do terminal* surgem como importante característica do terminal ($AVE=0,75$; $\hat{\beta}=0,92$) que se reflete nas variáveis observadas *imagem do terminal* ($\hat{\beta}=0,86$), *tipo de gestor do terminal* ($\hat{\beta}=0,76$), *qualidade geral dos serviços* ($\hat{\beta}=0,89$), *orientação do terminal para o cliente* ($\hat{\beta}=0,77$), *organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,71$), *sistema de informações* ($\hat{\beta}=0,75$), *agilidade face a alterações* ($\hat{\beta}=0,82$), *flexibilidade operacional e comercial* ($\hat{\beta}=0,71$), *fiabilidade do terminal* ($\hat{\beta}=0,90$), *tempo de operação dos navios* ($\hat{\beta}=0,88$), *tempo de espera dos navios* ($\hat{\beta}=0,83$), *integração do terminal nas cadeias logísticas* ($\hat{\beta}=0,66$) e *tarifa de handling do terminal* ($\hat{\beta}=0,63$), demonstrando a importância dos portos enquanto elos das cadeias logísticas para o seu desempenho.

Os resultados do modelo formativo de equações estruturais não permitem rejeitar igualmente a forte relação entre as características do terminal e o desempenho do terminal de contentores, em especial no que se refere à *satisfação do cliente* ($R^2=0,66$), incluindo variável *Governança do terminal* como relevante para o modelo explicativo ($\hat{\beta}=0,45$), o que é uma novidade face aos resultados da análise confirmatória do SEM.

Já os resultados da análise para cada uma das variáveis dependentes separadamente, através das metodologias regressão linear e “path analysis”, permitem uma visão mais fina das relações, não permitindo rejeitar igualmente as hipóteses do modelo, embora não para todas as variáveis dependentes de igual forma.

Satisfação do cliente

Os resultados da regressão linear simples para a variável dependente *satisfação do cliente* ($R^2=0,7046$) estão coerentes com os resultados do SEM. No caso da regressão linear, a *satisfação do cliente* é explicada pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,675$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,404$), *serviços marítimos* ($\hat{\beta}=0,101$), *infraestrutura do terminal* ($\hat{\beta}=0,103$) e *especialização do porto* ($\hat{\beta}=0,246$), mostrando o peso dos factores “hard-port”, “soft-port”, “hard-terminal” e “soft-terminal” na explicação da *satisfação do cliente*. A exceção é a *infraestrutura do porto*, que surge, de forma inesperada, com sinal negativo na regressão, mas desaparece por completo como variável significativa na “path analysis” e no SEM, o que mostra não ter importância na explicação da *satisfação do cliente*.

Com base na “path analysis” ($R^2=0,69$) foi possível obter ainda outros resultados, que não permitem rejeitar o SEM, com as variáveis explicativas *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,68$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,40$), *serviços marítimos* ($\hat{\beta}=0,10$) e *especialização do porto* ($\hat{\beta}=0,25$).

Atividade

Os resultados para a variável dependente *atividade* obtêm menor grau de explicação pelas variáveis independentes do modelo de regressão linear ($R^2=0,2592$), com a *infraestrutura do porto/região* ($\hat{\beta}=0,311$), *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,338$) e *especialização do porto em contentores* ($\hat{\beta}=0,243$).

Já os resultados da “path analysis” do SEM apontam como variáveis explicativas da *atividade* ($R^2=0,15$), os *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,34$) e a *especialização do porto em contentores* ($\hat{\beta}=0,18$), eliminando a *infraestrutura do porto/região*. Importa aqui obter a variância direta de variáveis quantitativas para analisar melhor as hipóteses do modelo.

Neste enquadramento, foram testadas diretamente as variáveis quantitativas observadas, em vez de constructos, para explicar a variância da *atividade* do porto. Das variáveis explicativas, excetuam-se as variáveis associadas à *infraestrutura do terminal*, que possui correlação com a *atividade*, mas não têm uma relação causa-efeito, tendo-se obtido elevado grau de explicação. Verificou-se que a *atividade* ($R^2=0,80$) é explicada pelo *PIB da região*, como variável “position-port” ($\hat{\beta}=0,18$), pela *eficiência do terminal*, indicador obtido através da metodologia

“data envelopment analysis” ($\hat{\beta}=0,53$) e pelo *número de pórticos por metros linear de cais*, como variável “hard-terminal” ($\hat{\beta}=0,57$), que possui ainda influência indireta através da *eficiência do terminal* ($\hat{\beta}=0,48$; $R^2=0,23$).

Segundo inquérito - Europa

No caso do segundo inquérito, realizado no âmbito geográfico europeu, não foi possível efetuar a análise SEM com modelo reflexivo devido ao reduzido número de observações da amostra obtida, embora tenha sido possível testar um modelo formativo com as latentes resultantes da fatorial, devido ao menor número de variáveis. Os resultados estão patentes no quadro XX.

Do modelo formativo foi possível concluir que a *satisfação do cliente do terminal* de contentores é explicada ($R^2=0,71$) pela *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,78$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,22$), *localização na Europa* ($\hat{\beta}=0,14$) e *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,20$), o que vem ao encontro das conclusões resultantes do segundo inquérito para Portugal e Espanha, mantendo-se como principal factor explicativo a *integração logística e organização do terminal*, assim como as *acessibilidades terrestres e os serviços marítimos*. Já os fatores *governança do terminal e especialização do porto* são substituídos pela *localização na Europa*, como factor marginal, mostrando a importância do *PIB da região da Europa, distância ao centro da Europa e distância ao porto mais próximo*, como fatores de localização (“position-port”) fundamentais para a satisfação do cliente do terminal de contentores ao nível do contexto europeu.

Já os resultados da análise para cada uma das variáveis dependentes, separadamente, através da regressão linear e da “path analysis”, permitem uma visão mais fina das relações, não permitindo rejeitar igualmente as hipóteses do modelo, embora não para todas as variáveis dependentes de igual forma.

Os resultados da regressão linear para a variável dependente *satisfação do cliente* ($R^2=0,78$) estão coerentes com os resultados do SEM. No caso da aplicação da regressão linear, a *satisfação do cliente* é explicada pela *integração logística e organização do terminal*

($\hat{\beta}=0,70$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,33$), *serviços marítimos* ($\hat{\beta}=0,23$), *localização regional do terminal* ($\hat{\beta}=0,21$) e *localização do terminal na Europa* ($\hat{\beta}=0,17$), neste caso com sinal contrário ao esperado, o que é consistente com o facto de as variáveis deste constructo apresentarem correlações de sinais contrários ao esperado com as variáveis que compõem o constructo *satisfação do cliente*. Admite-se que a variância da satisfação dos clientes dos terminais de contentores não tenha relação com a localização do terminal na Europa, uma vez que os clientes podem ser satisfeitos pelo terminal, independentemente da localização na Europa. Estes resultados não permitem rejeitar o peso dos fatores “position-port”, “hard-port” e “soft-terminal” na explicação da satisfação do cliente.

Com base na “path analysis” ($R^2=0,72$), foi possível obter os mesmos resultados com as variáveis explicativas *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,70$), *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,33$), *serviços marítimos* ($\hat{\beta}=0,23$), *localização regional do terminal* ($\hat{\beta}=0,21$) e *localização do terminal na Europa* ($\hat{\beta}=0,17$), não permitindo rejeitar os resultados anteriores.

Os resultados para a variável dependente *atividade* obtêm menor grau de explicação pelas variáveis independentes do modelo na regressão linear ($R^2=0,16$), explicada com significância apenas pelas *acessibilidades terrestres* ($\hat{\beta}=0,31$), não permitindo rejeitar-se a Hipótese H2: relativa à influência dos fatores “hard-port” no desempenho do terminal, diferindo da análise para Portugal e Espanha. Faltam fatores explicativos neste modelo, em especial variáveis quantitativas. Os resultados da “path analysis” do SEM apontam como variáveis explicativas da *atividade* ($R^2=0,09$), os *serviços marítimos do terminal* ($\hat{\beta}=0,16$) e a *infraestrutura do porto* ($\hat{\beta}=0,25$), com muito reduzido grau explicativo. Foram ainda testadas diretamente as variáveis quantitativas observadas, em vez dos constructos, para explicar a variância da *atividade* do terminal, como se fez no caso de Portugal e Espanha, tendo-se obtido elevado grau de explicação. Verificou-se que a *atividade* ($R^2=0,75$) é explicada pelo *PIB da região*, como variável “position-port” ($\hat{\beta}=0,31$), pela *eficiência do terminal*, indicador obtido através metodologia da “data envelopment analysis” ($\hat{\beta}=0,50$), pelo *número de pórticos por metros linear de cais*, como variável “hard-terminal” ($\hat{\beta}=0,35$) e pelo *comprimento de cais do porto*, como variável “hard-port” ($\hat{\beta}=0,21$). Estas duas últimas variáveis possuem influência indireta através da *eficiência do terminal* ($\hat{\beta}=0,66$ e $\hat{\beta}=0,22$; $R^2=0,43$).

5.5 *Consolidação dos resultados*

Para consolidar os resultados dos diversos inquéritos por variável dependente, elaboraram-se tabelas comparativas, finalizando com a sumarização dos resultados numa única figura, integrando e clarificando a visão holística.

Eficiência

No caso do constructo dependente eficiência do terminal, o grau explicativo variou entre $R^2=0,09$ a $0,05$ (Tabela 39), para a regressão e a “path analysis” no primeiro inquérito (opinião geral dos especialistas), ou seja, foram encontradas dificuldades na determinação da influência das características do terminal no desempenho na vertente eficiência, apenas sendo relevantes as acessibilidades terrestres. Com recurso ao SEM, formativo e reflexivo, o grau de determinação encontrado foi de $R^2=0,22$ a $0,37$, recorrendo-se, neste caso, a todos os constructos independentes determinados na análise fatorial. O modelo SEM consegue captar o conjunto geral de influências de todos os constructos determinados, tendo por base a variável latente de segundo nível relativa às características do terminal, de forma holística.

No segundo inquérito, (casos concretos de terminais), foram obtidos resultados relevantes com $R^2=0,23$ a $0,43$, tendo por base explicativa minimalista o número de pórticos por metro de cais, ou seja a intensidade do equipamento utilizado no cais e o *comprimento do cais do porto*, que representa a dimensão do porto, com influência na eficiência do terminal, em resultado da possibilidade de cruzamento de linhas e cargas e das economias de escala do porto. Em resumo, a eficiência do terminal de contentores é influenciado pela intensidade do equipamento de cais, “hard-terminal” e pela dimensão do porto “hard-port”, duas características pesadas, que ignoram por completo, ou tornam secundárias, a gestão e a integração do porto nas cadeias logísticas, bem como os fatores “soft-port”, “soft-terminal” e “position-port” de localização. Por cada pórtico a mais em média por quilómetro, obtém-se mais $0,48$ a $0,66$ unidades de medida de eficiência DEA. Por cada quilómetro a mais de cais do porto, obtém-se mais $0,22$ unidades de medida de eficiência DEA.

Tabela 39 – Resultados para o constructo eficiência

Eficiência	1º Inquérito					2º Inquérito path analysis B	3º Inquérito path analysis B
	regressão	path analysis	SEM Formativo (1)	SEM Reflexivo A (2)	SEM Reflexivo B (2)		
integração logística e organização do terminal			0,22**	0,68	0,58		
acessibilidades terrestres	0,22**	0,22**	0,27**	0,63	0,66		
dinamismo do porto			0,42**	0,78	0,77		
importância da região			0,29**	0,68	0,71		
serviços marítimos do terminal			0,30**	0,59	0,58		
localização na Europa			0,22**	0,66	0,73		
acesso marítimo	0,15*		0,21**	0,67	0,72		
Nº de pórticos por metros de cais						0,48***	0,66***
comprimento do cais do porto							0,22**
R ²	0,09	0,05	0,33	0,22	0,37	0,23	0,43

(1) os valores beta referem-se à participação formativa no constructo características do terminal

(2) os valores beta referem-se à participação reflexiva no constructo características do terminal

* nível de significância de 10%; ** nível de significância de 5%; *** nível de significância de 1%

O constructo *satisfação do cliente* é aquele que apresenta melhores resultados nos dois inquéritos (Tabela 40). No primeiro inquérito (de opinião geral), o grau de explicação é reduzido $R^2=0,22$ a $0,37$ com significância explicativa pelas variáveis *integração logística e organização do terminal*, *dinamismo do porto* e *acesso marítimo*, representando os fatores “soft-terminal”, “soft-port” e “hard-terminal”, aqueles que teoricamente os especialistas consideram importantes.

Ou seja, os especialistas consideram, em termos gerais, que a satisfação do cliente do terminal de contentores é influenciada pela organização do terminal e integração na cadeia logística, conferindo ainda papel importante ao dinamismo da autoridade portuária e comunidade portuária, bem como aos serviços marítimos e à dimensão do acesso marítimo, que permita a entrada de navios maiores e mais eficientes.

No segundo inquérito (relativo a terminais concretos), os graus de determinação encontrados são muito elevados $R^2=0,66$ a $0,72$, com especial relevância explicativa para a *integração logística e organização do terminal*, dos fatores “soft-terminal”, que se mantém e ganha importância face ao primeiro inquérito, surgindo como o principal factor com influência na satisfação do cliente, não permitindo rejeitar os mais recentes trabalhos sobre o tema da logística e os portos.

A *acessibilidade terrestre* surge também com grande importância, a montante, na ligação às fábricas e centros de distribuição, como factor “hard-port”. Estão mais satisfeitos os clientes de terminais com melhores acessos terrestres e melhores ligações ao “hinterland”. *Os serviços marítimos do terminal* possuem igualmente papel importante, a jusante da atividade, incluindo o acesso marítimo, a dimensão dos navios e o tipo e frequência de linhas marítimas. Esta variável, além de ter vertentes “softsea-terminal”, tem forte correlação com a infraestrutura do terminal “hard-terminal” (fundos do acesso marítimo), pelo que se pode considerar que também a representa.

A *especialização do porto* em contentores é importante factor “soft-port” para a maioria dos clientes do terminal de contentores, uma vez que um porto especializado possui as condições ideais para operação de um terminal de contentores. A *localização regional* parece ainda ser importante na Europa, incluindo a proximidade aos centros de produção e consumo, assumindo o papel de factor “position-port”.

Este é o resultado mais marcante do estudo, tendo como âmbito a observação do universo de terminais concretos na Península Ibérica e na Europa, mantém os resultados com a utilização das diversas metodologias, sendo muito relevante para o futuro.

Para satisfazer o seu cliente, o terminal de contentores deve integrar-se nas cadeias logísticas, cumprindo os seus requisitos, ligar-se bem ao hinterland, dragar as suas acessibilidades marítimas e atrair linhas regulares importantes, bem como deve ser localizado num porto especializado em contentores e numa região com centros de produção, consumo e logísticos próximos.

Tabela 40 – Resultados para o constructo satisfação do cliente

Satisfação do cliente	1º Inquérito					2º Inquérito - PT/ES				2º inquérito - Eur		
	regressão	path analysis	SEM Formativo (1)	SEM Reflexivo A (2)	SEM Reflexivo B (2)	regressão	path analysis	SEM Formativo (1)	SEM Reflexivo (2)	regressão	path analysis	SEM Formativo (1)
integração logística e organização do terminal	0,21***	0,21***	0,22**	0,68	0,58	0,68***	0,68***	0,84***	0,92	0,70***	0,70***	0,78***
acessibilidades terrestres			0,27**	0,63	0,66	0,40***	0,40***	0,45***	0,70	0,33***	0,33***	0,22**
dinamismo do porto	0,25***	0,25***	0,42**	0,78	0,77							
importância da região		0,23***	0,29**	0,68	0,71							
serviços marítimos do terminal	0,23**	0,15**	0,30**	0,59	0,58	0,10**	0,10**	0,16**	0,57	0,23***	0,23***	0,20**
localização na Europa			0,22**	0,66	0,73					0,17***	0,17**	0,14**
acesso marítimo	0,15**	0,15**	0,21**	0,67	0,72							
infraestrutura do porto/região												
infraestrutura do terminal						-0,10**						
especialização do porto em contentores						0,25***	0,25***	0,22***	0,64			
governança do terminal								0,45**				
localização regional										0,26**	0,21***	
R ²	0,22	0,19	0,37	0,30	0,31	0,70	0,69	0,66	0,70	0,74	0,72	0,71

(1) os valores beta referem-se à participação formativa no constructo características do terminal

(2) os valores beta referem-se à participação reflexiva no constructo características do terminal

* nível de significância de 10%; ** nível de significância de 5%; *** nível de significância de 1%

No que se refere ao constructo *atividade* do terminal, verificam-se resultados com alguma relevância no primeiro inquérito, com $R^2=0,19$ a $0,37$ (Tabela 41), com especial destaque para o grau explicativo do *dinamismo do porto e a localização na Europa* como variáveis independentes, mostrando a importância teórica atribuída ao dinamismo da autoridade portuária e da comunidade portuária, bem como à localização em posição mais próxima do centro da Europa, onde estão localizadas mais consumidores e tecido produtivo.

No segundo inquérito, perde-se a coerência dos resultados e o poder explicativo, surgindo os *serviços marítimos e a infraestrutura do porto* (por vezes com sentidos contrários) com influência na atividade do terminal de contentores com $R^2=0,9$ a $0,26$.

Aprofundando a análise, verificou-se como relevante que as variáveis *eficiência, número de pórticos por metro de cais, comprimento do cais do porto e PIB da região*, possuem forte poder explicativo da *atividade* do terminal de contentores com $R^2=0,75$ a $0,80$. Este resultado é também muito importante neste estudo. Foi determinado um novo modelo parcimonioso explicativo da atividade do terminal de contentores, tendo por base explicativa as

características básicas do porto “hard-port”, do terminal “hard-terminal”, da região “position-port” e da eficiência “soft-terminal”. Importava agora testar este modelo numa base alargada de amostra a nível mundial.

Conclui-se que para ter muita atividade, o terminal de contentores deve adquirir muitos pórticos por metro de cais, obter elevada eficiência por essa e outras vias, deve instalar-se num porto grande e numa região com elevado desempenho económico. Uma receita simples, que nem todos cumprem, ou por impossibilidade de realocação noutra porto ou região, ou por dificuldades de investimento e gestão interna das qualificações e mão-de-obra.

Tabela 41 – Resultados para o constructo atividade

Atividade	1º Inquérito					2º Inquérito - PT/ES			2º inquérito - Eur		
	regressão	path analysis	SEM Formativo (1)	SEM Reflexivo A (2)	SEM Reflexivo B (2)	regressão	path analysis A	path analysis B	regressão	path analysis A	path analysis B
integração logística e organização do terminal			0,22**	0,68	0,58						
acessibilidades terrestres			0,27**	0,63	0,66				0,25*		
dinamismo do porto	0,29***	0,29***	0,42**	0,78	0,77						
importância da região	0,23***		0,29**	0,68	0,71						
serviços marítimos do terminal		0,23***	0,30**	0,59	0,58	0,34***	0,34***			0,16*	
localização na Europa	0,24**	0,24***	0,22**	0,66	0,73						
acesso marítimo			0,21**	0,67	0,72						
infraestrutura do porto/região						(-)0,31***				0,25**	
infraestrutura do terminal											
especialização do porto em contentores						0,18***	0,18**				
governança do terminal											
eficiência								0,53***			0,5***
nº pórticos por metro de cais								0,57***			0,35***
comprimento do cais do porto											0,21***
PIB da região								0,18***			0,31***
R ²	0,22	0,19	0,37	0,30	0,31	0,26	0,15	0,80	0,15	0,09	0,75

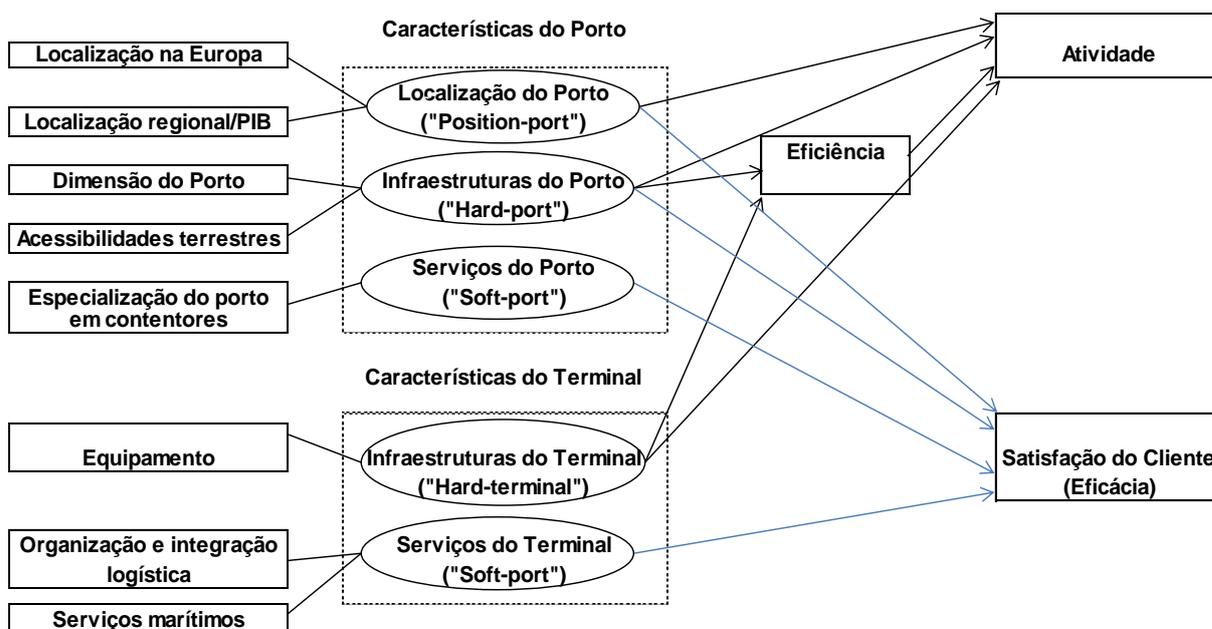
(1) os valores beta referem-se à participação formativa no constructo características do terminal

(2) os valores beta referem-se à participação reflexiva no constructo características do terminal

* nível de significância de 10%; ** nível de significância de 5%; *** nível de significância de 1%

Tomando os resultados do segundo inquérito como os mais aproximados da realidade em investigação, mas considerando também os restantes, resumem-se na figura 35 os resultados mais significativos deste estudo no que se refere à atividade, eficiência e satisfação do cliente.

Figura 34 – Modelo simplificado dos resultados do 2º inquérito



6 Discussão

Neste capítulo procede-se à discussão do modelo e das hipóteses propostas no capítulo 3, com base nos resultados obtidos no capítulo 5.

Hipótese 1 – Localização do porto (“Position-port”)

Concorda-se que os portos mais próximos do centro económico da Europa tendem a ter um maior movimento de contentores e melhor desempenho (Song & Yeo, 2004; Liu, 1995), como demonstram os resultados do primeiro inquérito (Figuras 17 e 18), onde surge a variável latente explicativa *localização na Europa* ($\hat{\beta}=0,66$), bem como os resultados do segundo inquérito para a Europa (Figura 31), uma vez que um maior PIB "per capita" e maior densidade populacional implicam uma maior procura e maior atividade do terminal, ou seja, movimento de contentores e desempenho do terminal, como se demonstra ainda na Figura 25 do segundo inquérito para Portugal e Espanha.

Não se rejeita o que Notteboom (2011) refere sobre a importância da localização junto a rotas de primeira dimensão como factor de escolha do terminal, tendo em consideração os resultados da variável *localização na Europa*, Figura 18, justificando-se o benefício da localização junto a grandes rotas de navegação marítima ou na intersecção de rotas norte/sul e este/oeste com a possibilidade de receber carga de transshipment adicional (Notteboom & Rodrigue, 2010).

A proximidade às origens das cargas no hinterland, aos centros de produção e consumo, a curta distância a zonas industriais e urbanas são fundamentais para compreender o desempenho do terminal. A economia local afeta o movimento de contentores, tendo em consideração o seu nível de produção de mercadorias e consumo, conforme referido por Tongzon (2002) e Cheo (2007) e como demonstram os resultados do primeiro inquérito (Figura 18), através da variável *importância da região* ($\hat{\beta}=0,68$) e de acordo com o segundo inquérito para a Europa, com a variável explicativa da *satisfação do cliente, localização regional* (Figura 31, $\hat{\beta}=0,21$).

Os resultados não permitem rejeitar que o desempenho económico da região, onde se localiza o terminal de contentores, é fundamental para compreender o desempenho do terminal, já que o seu “hinterland” cativo determina a sua dimensão e o mercado a que pode aceder. Determina ainda a possibilidade de ter mais ou menos massa crítica para poder ser competitivo e alargar a sua área de influência terrestre. Este factor inclui variáveis como a

influência do “hinterland” interior, a localização face às acessibilidades, a proximidade às zonas de importação e exportação (Onut *et al.*, 2011). Tal fica demonstrado através dos resultados da variável *importância da região* (Figura 18, $\hat{\beta}=0,68$) e *PIB da região* (Figura 25, $\hat{\beta}=0,18$) explicativas da *atividade do terminal* e através da *localização na Europa*, enquanto variável explicativa da *satisfação do cliente* (Figura 31, $\hat{\beta}=0,17$).

Não se rejeita assim a importância económica dos “hinterlands” dos portos como suas próprias extensões, tal como analisado por Guthed (2005), sendo aqueles parte do próprio porto, num conceito alargado, e determinando o seu desempenho. Concorda-se com o referido por Tongzon (2002) e Cheo (2007) sobre o facto da procura dos serviços portuários derivar da dimensão do movimento de mercadorias e do consumo da região onde o porto está localizado. Não se rejeita a Hipótese H1 relativa à influência da localização geográfica do porto no desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 2 – Infraestruturas do porto (“Hard-port”)

O *acesso marítimo* surge como variável explicativa no primeiro inquérito ($\hat{\beta}=0,67$), como parte dos *serviços marítimos* no segundo inquérito Portugal e Espanha ($\hat{\beta}=0,55$) enquanto variável explicativa da *satisfação do cliente*. Surge ainda nos *serviços marítimos* do terminal no segundo inquérito para a Europa, como explicativa com $\hat{\beta}=0,23$ para a *satisfação do cliente* e $\hat{\beta}=0,16$ para a *atividade*. Concorda-se assim com Wang e Cullinane (2006) e Gaur (2005) quando referem que a maior dimensão dos fundos de acesso marítimo permitirem a entrada de navios maiores, assim atraindo mais carga e navios.

Não se rejeitam as conclusões de Turner *et al.* (2004) e de Gaur (2005) sobre a importância do impacto das acessibilidades terrestres no desempenho do terminal. As acessibilidades ao “hinterland” terrestre permitem expandir a dimensão do próprio terminal, levando o terminal para além do porto, criando portarias de segunda linha em portos secos que fazem parte do próprio terminal e alargam a sua área de influência, com ligações de massa por ferrovia. Também se demonstra a importância das ligações às redes de autoestrada do “hinterland”. Tal é corroborado pelos resultados do primeiro inquérito, na variável explicativa *acessibilidades terrestres* (Figura 18, $\hat{\beta}=0,63$), bem como pela variável *acessibilidades terrestres* explicativa da *satisfação do cliente* no segundo inquérito para Portugal e Espanha (Figura 26, $\hat{\beta}=0,70$) e no segundo inquérito da Europa para a *satisfação do cliente* (Figura 31, $\hat{\beta}=0,33$).

A existência de áreas logísticas junto ao porto surge como variável observada da latente *acessibilidades terrestres* no segundo inquérito de Portugal e Espanha, admitindo-se a possibilidade desta característica do porto ser importante para o desempenho do terminal, em especial para a *satisfação do cliente*.

Verifica-se que a dimensão dos portos influencia a eficiência relativa e a atividade do terminal de contentores (Barros, 2006), sendo a dimensão uma variável instrumental para aumentar a eficiência, com o seu efeito de escala e aprendizagem (Serrano & Trujillo, 2005), o que é consistente com os resultados do segundo inquérito para a Europa, em que se verifica que o *comprimento do porto* influencia a *atividade* ($\hat{\beta}=0,57$) diretamente e indiretamente através da *eficiência* ($\hat{\beta} = 0,53 \times 0,48$) do terminal de contentores (Figura 25).

Não se rejeita a Hipótese H2 relativa à influência infraestrutura do porto no desempenho do terminal de contentores.

Hipótese 3 – Serviços do porto (“Soft-port”)

Concorda-se que os portos com maior especialização em contentores têm habitualmente maiores níveis de eficiência na utilização das respetivas infraestruturas de cais. Um porto especializado consegue normalmente ter elevados níveis de eficiência dos seus serviços, devido à adequação total a certo tipo de carga e operações. Fica ainda demonstrada a grande importância da especialização do porto no tráfego regular de contentores e despectivos navios, verificada também através da grande frequência de linhas regulares de contentores ao porto, o que permite aos carregadores maior escolha, maior flexibilidade e menores “transit times”, sendo associado a uma maior especialização do porto em contentores (Tongzon, 2002). Estes resultados não permitem rejeitar a importância da especialização dos serviços do porto para o desempenho do terminal, em especial no segundo inquérito, em que a variável *especialização do porto* em contentores ($\hat{\beta}=0,54$) explica a *satisfação do cliente* (Figura 26).

Os serviços de reboque e pilotagem do porto são entendidos como serviços do terminal no primeiro inquérito e a sua qualidade é considerada no âmbito da variável *integração logística e organização do terminal* ($\hat{\beta}=0,60$, Figura 18) explicativa do desempenho, corroborando o que é defendido por Juang e Roe (2010).

Verifica-se que o dinamismo da Autoridade Portuária e da Comunidade Portuária influenciam o desempenho, uma vez que cabe a estas entidades a procura de soluções logísticas adequadas ao porto e divulgação da despectiva imagem (Van Der Horst & De Lagen, 2008), surgindo

esta variável no primeiro inquérito com $\hat{\beta}=0,79$ na explicação do desempenho. Não se rejeitam as conclusões de Pando *et al.* (2005), Pardali e Kounoupas (2007) e Cahoon (2007) sobre a importância dos instrumentos do marketing portuário e da marca e imagem de marca para o desempenho e as conclusões de Notteboom (2011) sobre a importância do trabalho desenvolvido pela comunidade portuária na vertente do marketing para a reputação do porto e o desempenho do terminal. Por outro lado, confirma-se a importância do dinamismo da autoridade portuária enquanto coordenadora geral do porto, com influência no desempenho dos terminais.

A integração dos portos nas cadeias logísticas terrestres surge como parte das *acessibilidades terrestres* ao porto no primeiro inquérito com influência no desempenho do terminal, não se rejeitando o defendido por Juang e Roe (2010) e Onut *et al.* (2011) sobre este tema, embora num constructo diverso do inicial.

Estes dados não permitem rejeitar a Hipótese H3, porque os fatores relacionados com o serviço do porto influenciam o desempenho do terminal de contentores, em especial a *satisfação do cliente*.

Hipótese 4 – Infraestruturas do terminal (“Hard-terminal”)

Os *fundos marítimos* do terminal surgem como variável explicativa no primeiro inquérito ($\hat{\beta}=0,67$) da *satisfação do cliente* e surgem integrados nos *serviços marítimos* do terminal no segundo inquérito da Europa, explicando com $\hat{\beta}=0,23$ a *satisfação do cliente* e com $\hat{\beta}=0,16$ a *atividade*. Concordando-se assim com Wang e Cullinane (2006) relativamente aos fundos do terminal permitirem a acostagem de navios maiores e assim, atraindo mais carga e navios.

Os resultados não permitem rejeitar a importância da infraestrutura do terminal, em especial da capacidade de utilização intensiva de pórticos de cais do terminal de contentores, o que está associado a navios maiores, que permitem o uso de maior número de pórticos em simultâneo, a fundos maiores que permitem a acostagem de navios maiores e a grandes terraplenos, que permitem o serviço de maior número de contentores por metro linear de cais, ou seja maior produtividade (Cullinane & Wang, 2010).

Não se rejeita que o investimento do terminal em infraestruturas e a intensidade do capital nos são fatores explicativos para as diferenças de desempenho e eficiência nos portos (Liu, 1995). Um grande movimento de navios apenas é possível com a existência de cais e equipamentos suficientes que permitam não ter elevados tempos de espera, incomportáveis para os navios.

Por outro lado, um nível elevado de eficiência na utilização do terminal, que permita ter uma posição competitiva no sector portuário, implica dispor de adequadas infraestruturas e superestruturas exploradas de forma intensiva, que facilitem a exploração dos investimentos e a operação de acordo com elevados padrões de desempenho.

Parece correto o referido por Onut *et al.* (2011) sobre as características físicas dos terminais como a infraestrutura e o equipamento, enquanto determinantes do desempenho dos portos e terminais.

Quanto maiores os navios servidos, maior deve ser a profundidade do terraplano, maior a capacidade do cais e maior o número de pórticos no mesmo espaço de cais. A capacidade do cais é uma característica do terminal de contentores que condiciona o desempenho, ao condicionar a dimensão dos navios passíveis de serem servidos de forma adequada (Acochrane, 2008; Veldman *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2004; Hung *et al.*, 2010).

O tipo, capacidade e qualidade do equipamento portuário de cais, designados pórticos de cais, e do equipamento de parque, seja empilhadores ou pórticos de parque, são determinantes da produtividade e da capacidade do cais e do terraplano, condicionando os ritmos de carga e descarga de navios, o que pode afetar o desempenho do terminal (Sharma & Yu, 2009; Cullinane & Wang, 2010; Onut *et al.*, 2011; Hung *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2010).

Verificou-se que a *eficiência* do terminal é variável mediadora da influência da infraestrutura do terminal, através do seu equipamento (*número de pórticos por metro de cais*) sobre a *atividade* do terminal, uma vez que a eficiência mede a produtividade relativa dos fatores produtivos do terminal, contribuindo para a atividade do terminal. Ou seja, a eficiência depende em parte do “hard-port” e é potenciadora de maior procura em termos absolutos no terminal, atraindo e fidelizando clientes.

Os resultados do segundo inquérito permitem admitir a possibilidade do tipo e quantidade equipamento por metro de cais do terminal de contentores ter influência sobre o desempenho, em especial na *atividade* e número de contentores movimentado. Os terminais com maior movimento são aqueles que possuem maior número de pórticos de cais por metro linear de cais, o que possibilita utilizar diversos pórticos num mesmo navio de maiores dimensões (Veldman *et al.*, 2011). Esta variável do equipamento de cais possui assim uma influência direta na atividade e indireta através da *eficiência*, como já se referiu.

O “layout” do terminal surge nos resultados como variável explicativa no âmbito da *integração logística e organização do terminal* no primeiro inquérito (Figura 18, $\hat{\beta}=0,60$) e surge novamente com a *largura do terraplano* e as *ligações ferroviárias*, enquanto variáveis

explicativas da *satisfação do cliente* no segundo inquérito no âmbito das *acessibilidades terrestres* (Figura 26, $\hat{\beta}=0,70$).

Não se rejeita a hipótese H4, relativa à influência da infraestrutura do terminal no desempenho do terminal, em especial na atividade.

Hipótese 5 – Serviços do terminal (“Soft-terminal”)

Os serviços do terminal revelaram-se determinantes para a *satisfação do cliente*. A variável latente *integração logística e organização do terminal* surge com $\hat{\beta}=0,60$ no primeiro inquérito (Figura 18), $\hat{\beta}=0,92$ no segundo inquérito de Portugal e Espanha e $\hat{\beta}=0,70$ (Figura 26) no segundo inquérito da Europa (Figura 31), revelando a elevada importância explicativa para a *satisfação do cliente* quer em termos gerais, como concretos, sendo algo transversal à Europa.

Os serviços incluem diversas variáveis observadas. No primeiro inquérito surge o *tipo de gestor, a orientação para o cliente, os sistemas de informação, o modelo de organização como serviços do terminal* (Figura 18). No segundo inquérito para Portugal e Espanha surgem nesta variável latente a *imagem do terminal, o tipo de gestor, a qualidade geral do terminal, a orientação para o cliente, a organização do terminal, os sistemas de informações, a agilidade, flexibilidade, fiabilidade do terminal, o tempo de operação e espera dos navios, a integração nas cadeias logísticas e a tarifa de handling do terminal* (Figura 26). No segundo inquérito para a Europa surgem nesta variável latente a *imagem do terminal, o tipo de gestor, a qualidade geral do terminal, a orientação para o cliente, a organização do terminal, os sistemas de informações, a agilidade, flexibilidade, fiabilidade do terminal, o tempo de operação dos navios, a integração nas cadeias logísticas, os serviços de valor acrescentado no terminal e a tarifa de handling do terminal* (Tabela 35 e Figura 31).

Revela-se assim que a integração em redes logísticas globais logísticas e de armadores possui influência sobre o desempenho (Tongzon & Heng, 2005). A integração logística dos portos implica forte orientação para o cliente, sistemas de informação compatíveis, agilidade, flexibilidade e qualidade do serviço (Notteboom & Winkelmanns, 2004). Concorda-se com o que refere Robinson (2002) sobre a escolha dos portos ser realizada no contexto da cadeia de abastecimento, o que exige uma visão alargada de porto e de terminal.

A *orientação para o cliente* é importante para o *desempenho do terminal* de contentores, por permitir a adaptação rápida a alterações dos requisitos das cadeias e a resposta a alterações do

mercado em colaboração com o cliente. Revela-se também a importância dos *sistemas de informação* por permitirem a partilha de informação, levando a elevados níveis de integração dos terminais de contentores nas cadeias de abastecimento (Carbone & De Martino, 2003).

Verifica-se a importância do *tipo de gestor* orientado para o cliente e para as cadeias logísticas ancoradas no porto, bem como do *tipo de organização* determinantes da agilidade do terminal na adequada resposta às necessidades das redes logísticas (Liu *et al.*, 2009). O *tipo de gestor* pode permitir ou não que o terminal se assuma como um elo eficaz da cadeia logística, funcionando em rede com determinado padrão de requisitos da cadeia. A *orientação para o cliente* é muito importante para a sua satisfação, por permitir a adaptação rápida a alterações dos requisitos das cadeias e a resposta a alterações do mercado em colaboração com o cliente. A *imagem de marca* positiva do terminal tem forte influência positiva na escolha pelos clientes e no seu desempenho (Juang & Roe, 2010). Concorda-se que o reduzido tempo de espera do navio para acostar ao terminal, devido ao congestionamento do cais do terminal tem influência sobre os custos do navio em porto e logo efeitos positivos sobre o desempenho do terminal (Onut *et al.*, 2011).

São importantes os *serviços de valor acrescentado* à carga no interior do terminal, facilitando as operações industriais e de finalização dos produtos ao longo das cadeias logísticas (Woo *et al.*, 2011; Juang & Roe, 2010). O tarifário de “handling” reduzido do terminal tem influência positiva no desempenho do terminal (Onut *et al.*, 2011).

Na vertente do serviço marítimo do terminal, verifica-se que o elevado número e tipo de linhas de navios porta-contentores que escalam o terminal de contentores, dos diversos segmentos de linhas “feeder”, de shortsea, intercontinentais e de armadores do top10 mundial são características que influenciam positivamente o desempenho (Hung *et al.*, 2010).

Assim, não se rejeita a Hipótese H5, relativa á influência do serviço do terminal no seu desempenho. Não chega ter infraestruturas, é importante ter um serviço adequado.

7 Conclusões

O presente trabalho de investigação pretende determinar o impacto dos fatores de caracterização do porto e fatores de caracterização do terminal de contentores no desempenho do terminal. Pretende-se responder às seguintes questões: Como aumentar o nível de desempenho de um terminal de contentores? O que explica o sucesso dos terminais de contentores?

Verifica-se a existência de divergência entre a imagem ideal que os gestores de empresas utilizadoras de terminais de contentores possuem sobre a influência dos fatores de caracterização do terminal no desempenho e a situação real verificada sobre esta relação baseada na observação de terminais de contentores concretos. Verificam-se ainda diferenças entre estas e a observação meramente quantitativa dos terminais.

No caso em que os gestores de empresas utilizadoras de terminais de contentores se pronunciam sobre a relação entre as características do porto e do terminal e o desempenho do terminal em termos genéricos, verifica-se que surgem em termos teóricos vários fatores considerados significativos para a explicação do desempenho, como sejam o *acesso marítimo*, *a importância da região*, *a integração logística e organização do terminal*, *as acessibilidades terrestres*, *o dinamismo do porto*, *os serviços marítimos do terminal* e *a localização na europa*.

No caso em que os gestores de empresas utilizadoras de terminais de contentores se pronunciam apenas sobre a qualidade das características reais do porto e do terminal que escolheram e sobre o desempenho desse mesmo terminal em termos concretos, caracterizando o terminal, mas não se pronunciando sobre a relação causa-efeito, cabendo ao investigador averiguar sobre a relação causal, verifica-se que surge menor número de fatores que explicam o desempenho, e que são a *integração logística e organização do terminal*, *as acessibilidades terrestres*, *os serviços marítimos do terminal*, *a especialização do porto em contentores* e *a localização na europa e regional*. A *localização* apenas surge no caso dos portos da Europa, substituindo a *especialização*.

Já através da observação quantitativa e objetiva dos terminais, recorrendo apenas a medidas físicas, verifica-se que o desempenho (atividade e eficiência) é explicado pela *dimensão do porto, PIB da região e equipamento de cais do terminal*.

Em termos genéricos, os terminais com melhor desempenho são aqueles que possuem níveis mais adequados no que respeita às características do porto e características do terminal. Evidenciam-se os fatores seguintes: (a) localização (“position-port”) na Europa, junto aos grandes centros de consumo do continente e junto às grandes rotas marítimas, e a nível regional, junto à origem e destino da carga e em regiões de maior PIB; (b) infraestrutura do porto (“hard-port”), maior dimensão/escala do porto e melhores acessibilidades terrestres; (c) serviços do porto (“soft-port”), maior especialização do porto em contentores; (d) infraestrutura do terminal (“hard-terminal”), maior número de pórticos por posto de acostagem; (e) serviços do terminal (“soft-terminal”), melhores serviços marítimos, organização e integração logística do terminal.

No entanto, verificaram-se duas vertentes bastante diferenciadas nos resultados. A atividade e a eficiência são explicadas através de variáveis quantitativas, como sejam, a dimensão do porto, o equipamento e o PIB da região. Além disso, o nível de atividade do terminal depende da sua eficiência. Já a satisfação do cliente é explicada através de variáveis qualitativas como sejam a especialização do porto e a qualidade dos acessos, da integração logística e dos serviços marítimos.

Na primeira vertente, verifica-se que para um terminal ter grande sucesso em termos de **atividade**, ou seja, número de contentores movimentados por ano, deve estar localizado num grande porto, que permita a obtenção de economias de escala com outros terminais, com as infraestruturas comuns e com os serviços do porto, sendo esta uma vantagem determinante do sucesso do seu movimento. Deve localizar-se numa região rica com elevado rendimento e com procura do “hinterland” que justifique a sua construção e deve ser muito eficiente e ter infraestruturas adequadas para esse efeito, com a implantação de elevado número de equipamentos de cais por posto de acostagem, permitindo o serviço de grandes navios de forma muito rápida com grande número de pórticos de cais em simultâneo no mesmo posto de acostagem de cada navio, evitando esperas desadequadas aos grandes navios intercontinentais. Correlacionados com os equipamentos, existem depois outros fatores relativos aos fundos de acesso marítimo e terrapleno com capacidade adequada para servir

esses navios. São resultados que mostram uma relação causal absolutamente determinística e quantitativa, uma vez que onde existem mais pessoas e rendimentos, compra-se e vende-se maior quantidade de bens, implicando maior movimento de contentores nos terminais mais eficientes e melhor dotados. Em suma, para a atividade e eficiência, a ênfase é mais quantitativa e coloca-se nos fatores “position-port”, “hard-terminal” e “hard-port”, sendo desconsiderados os fatores “soft-port” e “soft-terminal”.

Na outra vertente, conclui-se que um terminal de grande sucesso e eficácia na **satisfação dos clientes** está localizado num porto especializado em contentores, com bons acessos terrestres, adequadas linhas marítimas e, principalmente deve possuir uma organização/gestão que responda às necessidades logísticas dos clientes. A localização geográfica na Europa é também importante.

A eficácia na satisfação do cliente não é necessariamente concordante com uma grande eficiência e um forte movimento de contentores, num grande terminal. Um terminal pequeno pode satisfazer de forma mais eficaz certos clientes e cadeias logísticas, de segmentos específicos, mesmo sem grande atividade anual. Um terminal muito eficiente, com grande atividade e grande movimento de contentores, pode alojar clientes insatisfeitos e ser ineficaz na satisfação específica dos seus requisitos logísticos, embora seja a única alternativa em termos de preço e/ou tempo.

A especialização do porto em contentores é fator determinante da satisfação do cliente, uma vez que tal permite ter vantagens relacionadas com a especialização dos serviços, das infraestruturas e dos equipamentos e com a curva de aprendizagem e aperfeiçoamento nas soluções para as necessidades específicas dos clientes dos contentores. As acessibilidades terrestres rodoviárias e ferroviárias de ligação às cidades, áreas logísticas e industriais, ao “hinterland” mais próximo e mais distante, assim como as acessibilidades no próprio porto, em termos de capacidade, congestionamento e qualidade, são variáveis fundamentais e determinantes da satisfação dos clientes do terminal. O tipo, quantidade, frequência, portos de escala e qualidade da oferta de linhas marítimas e dos serviços de transporte marítimo disponibilizados no porto, são partes da oferta do próprio terminal e o principal motivo de escala do terminal pelas cargas.

A questão do cumprimento dos requisitos das cadeias logísticas que permita a plena integração nas redes complexas dos clientes do terminal é considerada factor base para a satisfação dos clientes, estando intimamente associada à capacidade do gestor e ao tipo de organização que permita a rápida e adequada adaptação do terminal a estes requisitos. Em suma, a satisfação do cliente coloca a ênfase nos fatores “soft-terminal”, “soft-port” e “hard-port”, não se verificando relevantes os fatores “hard-terminal”.

Finalmente, destas conclusões surgem novas questões, como por exemplo: (a) se os terminais devem estar localizados em regiões com elevado PIB e próximo das origens e destinos das cargas no hinterland, devem os novos terminais de contentores ser implantados nos portos grandes junto às cidades ou em novos portos distantes com maiores fundos e espaço para terraplenos e cais, mais perto dos eixos de transshipment? (b) Os portos e terminais mais pequenos, de proximidade, são importantes e devem ser desenvolvidos ou a carga deve ser concentrada nos grandes terminais mais eficientes e com maior dimensão? Qual o mix a considerar numa região? Qual o “mix” adequado de concorrência e concentração?

8 Contribuições, limitações e trabalhos futuros

Contribuições

O presente estudo permitiu desenvolver um modelo holístico geral de explicação do desempenho dos terminais de contentores, com base nas características do porto e características do terminal e aglomera as diversas componentes da gestão dos terminais de contentores, enquanto instrumentos para a melhoria do desempenho. O estudo contribui para um melhor conhecimento dos portos e dos terminais de contentores, ao concentrar diversos fatores analisados em diversos estudos de forma dispersa.

Outro contributo muito importante reside em permitir uma melhor compreensão dos mecanismos macro-portuários e das opções das autoridades públicas para a expansão dos portos, como pólos de desenvolvimento. De facto, compreende-se melhor que um terminal de contentores com sucesso em termos de atividade e impacto económico, deve ser eficiente e estar localizado numa região com elevado PIB e ser construído com determinados requisitos. Neste sentido, este estudo permite melhorar o planeamento portuário nacional.

Este resultado contribui para a compreensão duma questão com que se debatem muitos países. Devem os novos terminais de contentores ficar situados junto a grandes cidades, onde existe maior rendimento, procura e cargas, ou devem ser localizados em novos portos em regiões distantes das cidades, mas com maiores fundos marítimos e áreas de expansão? O presente estudo aponta para a necessidade de preservar a proximidade às cidades e zonas de produção, embora também aponte para as vantagens da proximidade aos eixos de tráfego transoceânico e para maiores fundos marítimos e áreas de expansão. É necessário equilíbrio entre estes fatores, embora outras variáveis importem nesta questão, como seja a necessidade de garantir a compatibilidade com o ordenamento do território e as funções urbanas.

Este estudo contribui também para a maior racionalidade dos gestores empresariais nas decisões sobre a implantação de novos terminais de contentores e melhoria dos existentes. A decisão empresarial sobre a localização de um novo terminal deve passar a ter em consideração a localização em portos de grande dimensão, especializados em contentores,

com adequadas acessibilidades terrestres rodoferroviárias, junto a grandes centros de consumo e produção e zonas de intenso tráfego marítimo ou terrestre.

A construção de um novo terminal ou a melhoria de terminais existentes, com vista a ampliar a sua atividade, deve ter em consideração uma infraestrutura adequada à receção de grandes navios, com elevada eficiência e elevado número de equipamentos de cais por posto de acostagem, fundos marítimos e terraplenos adequados. A disponibilização de elevado número de linhas de navegação e linhas regulares é fator a considerar na oferta do terminal, que abrangem os diversos segmentos, em especial linhas intercontinentais de operadores globais.

A escolha do tipo de gestor, o tipo de organização do terminal, a sua agilidade, flexibilidade e orientação para o cliente, que permita uma plena integração nos requisitos das cadeias logísticas são fator principal de elevada importância para o desempenho do terminal. Este fator, muitas vezes relegado para segundo plano, deve passar a ser central na gestão do terminal de contentores, tendo em consideração os resultados deste estudo.

Outro contributo ainda para a literatura e prática referente ao conhecimento dos portos e dos terminais de contentores refere-se à compreensão do papel da atividade e da eficiência do terminal ser diferente da eficácia para a satisfação do cliente. Um terminal pequeno de proximidade, pouco eficiente, com reduzida atividade, também tem o seu papel na economia e pode muitas vezes satisfazer mais os seus clientes específicos que um terminal muito grande. O sucesso de um terminal não se mede apenas pela dimensão da sua atividade, mas também através do nível de cumprimento do seu papel na região onde se insere, pelo grau de satisfação dos seus clientes e das cadeias logísticas regionais, independente de ser grande ou pequeno, ter mais ou menos atividade. A competitividade e o desempenho dos terminais de contentores dependem tanto da eficiência, como da eficácia através da satisfação dos clientes, medidas por vezes contraditórias e que devem ser balanceadas.

A satisfação dos clientes garante a sua continuidade, o cumprimento do papel na economia da região, embora não seja sinónimo de maior atividade ou eficiência. Para ter clientes satisfeitos, o terminal de contentores deve ser gerido de modo a estar integrado de forma adequada com as cadeias logísticas, cumprindo os seus requisitos. Estes resultados vão ao encontro da crescente importância na literatura das cadeias logísticas para os terminais

portuários, embora tal seja essencialmente fundamental à satisfação do cliente, mas não determinante da atividade do terminal.

Limitações

Uma das principais limitações do estudo é a sua aplicação apenas ao caso europeu e ibérico, bem como a reduzida dimensão da amostra, em especial no caso dos países do resto da Europa (além Península Ibérica) e no que respeita ao reduzido número de dados quantitativos dos terminais de contentores que foi possível obter. A metodologia SEM tem limitações identificadas por Nachtigall *et al.* (2003), em especial no que se refere à dimensão da amostra e às variáveis latentes exógenas de segundo nível em modelos reflexivos.

A dificuldade de recolha de dados sobre os fatores “soft-port” e o “soft-terminal” foi outra limitação, pois poderiam ter sido obtidos melhores resultados se fossem realizados, por exemplo, inquéritos detalhados ao perfil de gestão, modelo de organização e tipo de integração logística do terminal, considerando elementos quantitativos e qualitativos.

Investigação futura

A divergência encontrada entre a opinião dos especialistas sobre a relação causal e a sua observação prática aponta para a necessidade da investigação sobre o desempenho portuário não incidir apenas na opinião sobre as relações causais, devendo recorrer-se também a casos concretos de terminais e portos, utilizando os observadores mais adequados e medidas qualitativas e quantitativas. Um trabalho com interesse para o futuro será a aplicação dos modelos a uma amostra maior de dados quantitativos e qualitativos de terminais europeus ou mesmo de outros continentes.

Poderia ainda ser realizado um estudo com maior profundidade sobre os modelos de gestão do terminal, detalhando o tipo de integração nas cadeias logísticas, com influência na satisfação dos clientes e no desempenho. A investigação sobre a satisfação do cliente e sobre a eficácia dos portos e dos terminais de contentores é uma área nova no setor que merecerá aprofundamento no futuro.

Bibliografia

- Acochrane, R. (2008). The effects of market differences on the throughput of large container with similar levels of efficiency terminals. *Maritime Economics and Logistics*, 10, 35–52.
- Ahn, T., Charnes, A. and Cooper, W. W. (1988). Some statistical and DEA evaluations or relative efficiencies of public and private institutions of higher learning. *Socio-Economic Planning Sciences*, 22, 259 – 269.
- Alix, Y. (2012). *Apresentação sobre o transporte marítimo*. Cascais, Conferência Logistel.
- Anderson, J. C, and Gerbing, D. W., and Hunter, J. E. (1987). On the assessment of unidimensional measurement: Internal and external consistency, and overall consistency criteria. *Journal of Marketing Research*, 24, 432-437.
- Arbuckle, J. L. (2007). *Amos™ 16.0 user's guide*. SPSS.
- Badin, N.T. (1997). *Avaliação da produtividade de supermercados e seu benchmarking*. Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Baird, A. J. (2002). Privatisation trends at the world's top-100 container ports. *Maritime Policy and Management*, 29(3), 271-284.
- Baird, A., (2006). Optimising the container “transhipment” “hub” location in northern Europe. *Journal of Transport Geography*, 14(3), 195-214.
- Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W. (1984). Models for estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Barros, C. P. (2003). Incentive regulation and efficiency of Portuguese port authorities. *Maritime Economics and Logistics*, 5, 55–69.
- Barros, C. P. (2006). A benchmark analysis of Italian seaports using data envelopment analysis. *Maritime Economics and Logistics*, 8, 347–365.
- Barros, C. P. and Athanassiou, M. (2004). Efficiency in European seaports with DEA: evidence from Greece and Portugal. *Maritime Economics and Logistics*, 6, 122–140.
- Barros, C. P. and Peypoch, N. (2007). Comparing productivity change in Italian and Portuguese seaports using the luenberger indicator approach. *Maritime Economics and Logistics*, 9, 138–147.
- Bichou, K. (2007). *Review of port performance approaches and a supply chain framework to port performance benchmarking*. In: M. R. Brooks & K. Cullinane (Eds.), *Devolution, port governance and port performance, research in transport economics*, 17, 567–598. London: Elsevier.
- Bichou, K. and Gray, R. (2005). A critical review of conventional terminology for classifying seaports. *Transportation Research Part A*, 39(1), 75–92.
- Bird, J. (1963). *The Major Seaports of the United Kingdom. Seaports and Seaport Terminals*. London: Hutchinson, 240.
- Blonigen, B. A. and Wilson, W. W. (2008). Port efficiency and trade flows. *Review of International Economics*, 16 (1), 21-36.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Brooks, M. and Pallis, T. (2013). Considering the perspectives of port users. *Port Technology International*, 60, 27-28.
- Bruce, A. B. and Wesley, W. W. (2008). Port Efficiency and Trade Flows. *Review of International Economics*, 16(1), 21–36.
- Cachon, G. and Fisher, M. (2000). Supply chain inventory management and the value of shared information. *Management Science*, 46(8), 1032-1048.
- Cahoon, S. (2007). Marketing communications for seaports: A matter of survival and growth. *Maritime Policy and Management*, 34(2), 151-168.
- Caldeirinha, V. (2008). Eficiência e competitividade dos portos. In “O sector marítimo português”, 11as Jornadas de engenharia naval, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 323-336.
- Caldeirinha, V. R. and Felício, J. A. (2013). The relationship between ‘position-port’, ‘hard-port’ and ‘soft-port’ characteristics and port performance: conceptual models. *Maritime Policy & Management*, DOI:10.1080/03088839.2013.780666.
- Carbone, V. and De Martino, M. (2003). The changing role of ports in supply chain management: An empirical analysis. *Maritime Policy Management*, 30(4), 305-320.
- Chang Y. T. and Lee Paul T. W. (2007). Overview of interport competition: Issues and methods. *Journal of International logistics and Trade*, 99(5), 99-121.
- Chang, Y. T., Lee, S. Y. and Tongzon, J. L. (2008). Port selection factors by shipping lines: different perspectives between trunk liners and “feeder” service providers. *Marine Policy*, 32(6), 877-885.
- Chang, Y., Lee, S. and Tongzon, J. (2008). Port selection factors by shipping lines: Different perspectives between trunk liners and “feeder” service providers. *Journal of Marine Policy*, 32, 877–885.
- Charnes, A., Cooper, W. and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Cheon S. H., Dowall, D. E. and Song, D. W. (2010), Evaluating impacts of institutional reforms on port efficiency changes: Ownership, corporate structure, and total factor productivity changes of world container ports. *Transportation Research Part E*, 46, 546–561.
- Cheon, S. (2007). *Evaluating impacts of institutional reforms on port efficiency changes malquimist productivity index for world container ports*. Post Doctoral research, University of California, Berkeley.
- Choi, H. R., Kim, H. S., Park, B. J., Park, N. K. and Lee, S. W. (2003). An ERP approach For container terminal operating systems. *Maritime Policy and Management*, 30, 197-203.
- Chou, C. C (2010). Application of FMCDM model to selecting the “hub” location in the marine transportation: A case study in southeastern Asia. *Mathematical and Computer Modelling*, 51, 791-801.
- Christidis, P. 2001. *Port development and competition issues*. Institution for Transport Policy Studies Report, 54.
- Coe, N., Hess, M., Yeung, H. W., Dicken, P. and Henderson, J. (2004). Globalizing regional development: a global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, 29(4), 468-84.
- Coto-Millán, P., Baños-Pino, J., and Rodríguez-Álvarez, A. (2000). Economic efficiency in spanish ports: some empirical evidence. *Maritime Policy and Management*, 27(2), 169-174.

- Cullinane, K. and Khanna, M. (2000). Economies of scale in large containerships: Optimal size and geographical implications. *Journal of Transport Geography*, 8, 181-195.
- Cullinane, K. and Wang, Y. (2009). Capacity-based measure of container port accessibility. *International Journal of Logistics*, 12(2), 103–117.
- Cullinane, K. (2002). The productivity and efficiency of ports and terminals: Methods and applications. C. T. Grammenos, ed. *The Handbook of Maritime Economics and Business*. London: Informa Profession, 803-831.
- Cullinane, K., Ji, P. and Wang, T. (2002). A multi-objective programming approach to the optimisation of China's international container transport network. *International Journal of Transport Economics*, XXIX(2), 181-199.
- Cullinane, K., Song, D. W., Ping, J. and Wang, T. F. (2004). An application of DEA windows analysis to container port production efficiency. *Review of Network Economics* 3, 184–206.
- De Langen, P. (2004). Governance in seaport clusters. *Maritime Economics and Logistics*, 6, 141–156.
- De Monie G. (2012). apresentação sobre o transporte marítimo, Cascais, Conferência Logistel.
- De-Neufville, R. and Tsunokawa, K. (1981). Productivity and returns to scale of container port. *Maritime Policy and Management*, 8(2) 121-129.
- Dias, J. Q., Calado, J. F. and Mendonça, M. C. (2010). The role of European “ro-ro” port terminals in the automotive supply chain management. *Journal of Transport Geography*, 18, 116–124.
- Drewry Shipping Consultants (2011). Container market review and forecast 2008/09, Clarkson Research Services, Container Intelligence Monthly, May.
- Ducruet, C., Rozenblat, C. and Zaidi, F. (2010) Ports in multi-level maritime networks: evidence from the Atlantic. *Journal of Transport Geography*, 18, 508–518.
- Estache, A., Gonzalez, M. and Trujillo, L. (2001). Technical efficiency gains from port reform: the potential for yardstick competition in Mexico. The World Bank Institute, Governance, Regulation and Finance Division.
- Estache, A., Perelman, S. and Trujillo, L. (2005). Infrastructure performance and reform in developing and transition economies: evidence from a survey of productivity measures. World Bank Policy Research Working Paper 3514.
- Estrada, J.L. (2007). Mejora de la competitividad de um puerto por médio de um novo modelo de gestão de la estratégia aplicando el quadro de mando integral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Felício, A. and Caldeirinha, V. R. (2013). The influence of the characterisation factors of the European ports on operational performance: conceptual model testing. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 5(3), 282 – 302.
- Ferrari, C., Parola, F. and Gattorna, E. (2011). Measuring the quality of port “hinterland” accessibility: The Ligurian case. *Transport Policy*, 18, 382–391.
- Flemming, D. K. and Hayuth, Y. (1994). Spatial characteristics of transportation “hub”s: centrality and intermediacy. *Journal of Transport Geography*. 2(1), 3-18.
- Fornell, C, Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.

- Garcia-Alonso, L. and Martin-Bofarull, M. (2007). Impact of port investment on efficiency and capacity to attract traffic in Spain: Bilbao versus Valencia. *Maritime Economics and Logistics*, 9, 254–267.
- Garver, M. S., and Mentzer, J. T. (1999). Logistics research methods: Employing structural equation modeling to test for construct validity. *Journal of Business Logistics*, 20, 33–57.
- Gaur, P. (2005). *Port planning as a strategic tool: A typology*. Institute of Transport and Maritime Management Antwerp, University of Antwerp.
- Gonzalez, M. M. and Trujillo, L. (2008). Reforms and infrastructure efficiency in Spain's container ports. *Transportation Research Part A*, 42(1), 243-257.
- Goss R. O. (1990). Economic policies and seaports: The diversity of port policies. *Maritime Policy & Management*, 17(3), 221-234.
- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black W. C. (1998). *Multivariate data analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Haralambides, H. (2002). Competition, excess capacity and pricing of port infrastructure. *International Journal of Maritime Economics*, 4, 323-347.
- Harding A. and Juhel, M. H. (1997). *Port cities and the challenge of global logistics*. Sixth International Conference of Cities and Ports, Montevideo, Uruguay.
- Hayuth, Y. (1985). Freight model-split analysis of air and sea transportation. *Logistics and Transportation Review*, 21, 389-402.
- Heaver, T., Meersman, H. and Van der Voorde, E. (2001). Co-operation and competition in international container transport: strategies for ports. *Maritime Policy and Management*, 28(3), 293–305.
- Heggie, I. (1974). Charging for port facilities. *Journal of Transport Economic and Policy*, 8 (1), 3-25.
- Herrera, S. and Pang, G. (2006). *Efficiency of infrastructure: T case of container ports*. 124, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia, Brazilian Association of Graduate Programs in Economics.
- Hesse, M. and Rodrigue, J. P. (2004). The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 12(3), 171-184.
- Hoffmann, J. (1998). Concentration in liner shipping: its causes and impacts for ports and shipping services in developing regions. Santiago: ECLAC.
- Hung, S., Lu, W. and Wang, T. (2010). Benchmarking the operating efficiency of Asia container ports. *European Journal of Operational Research*, 203, 706–713.
- Juang, Y., Roe, M. (2010). Study on Success Factors of Development Strategies for Intermodal Freight Transport Systems. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8.
- Kent, P. and Ashar, A. (2001). Port competition regulation: a tool for monitoring for anti-competitive behaviour. *International Journal of Maritime Economics*, 3, 27-51.
- Kerlinger, F. N. (1980). Analysis of covariance structure: tests of criterial referents theory. *Multivariate Behavioral Research*, 15, 403-422.
- Kim, M. and Sachish, A. (1986). The structure of production, technical change and productivity in a port. *Journal of Industrial Economics*, 35(2), 209-230.

- Kline, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2nd Edition ed.). New York: The Guilford Press.
- Laxe, F.G. (2005). *A Port Competitiveness indicator through the multicriteria decision method promethee, a practical implementation to the spanish port system*. Spanish Ministry of Public Works.
- Liu W., Xu H. and Zhao X. (2009). Agile service oriented shipping companies in the container terminal. *Transportation*, 24(2), 143-153.
- Liu, Z. (1995). *The comparative performance of public and private enterprises: the case of british ports*. The London School of Economics and Political Science and University of Bath.
- Lun, V. and Cariou, P. (2009). An analytical framework for managing container terminals. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 1(4), 419.
- Magala, M. and Sammons, A. (2008). New approach to port choice modelling. *Maritime Economics and Logistics*, 10, 9–34.
- Marlow, P. and Paixão, A. C. (2003). Measuring lean ports performance. *International Journal of Transport Management*, 1, 189–202.
- Maroco, J. (2010). *Análise de Equações Estruturais*. Lisboa: ReportNumber.
- Martin, J. and Thomas, B. J. (2001). The container terminal community, *Maritime Policy and Management*, 28(3), 279-292.
- Martinez, B. E., Diaz, A. R., Navarro, I. M. and Ravelomesa, T. (1999). A study of the efficiency of spanish port authorities using data envelopment analysis. *International Journal of Transport Economics*, 26 (2), 237-253.
- Medda, F. and Carbonaro, G. (2007). Growth of container seaborne traffic in the Mediterranean basin: Outlook and policy implications for port development. *Transport Reviews*, 27, 573-587.
- Moita, M. H. (1995). *Medindo a Eficiência Relativa de Escolas Municipais da Cidade do Rio Grande - RS Usando a Abordagem DEA*. Florianópolis. UFSC.
- Nachtigall, C., Kroehne, U., Funke, F. and Steyer, R. (2003). (Why) Should We Use SEM? Pros and Cons of Structural Equation Modeling. *Methods of Psychological Research Online*, 8 (2), 1-22.
- Neter, J., Wasserman, W. and Kutner, M. H. (1985). *Applied linear regression models*. Irwin, Illinois.
- Ng, A. S. and Lee, C. X. (2006). *Port productivity analysis by using DEA: A case study in Malaysia*. Institute of Transport and Logistics Studies, The Australian Key Centre in Transport Management, The University of Sydney, Australia.
- Notteboom T. (2006). Traffic inequality in seaport systems revisited. *Journal of Transport Geography*, 14(2), 95-108.
- Notteboom, T. (2004). Container shipping and ports: An overview. *Review of Network Economics*, 3, 86-106.
- Notteboom, T. (2010). Concentration and the formation of multi-port "gateway" regions in the European container port system: an update. *Journal of Transport Geography*, 18, 567–583.
- Notteboom, T. (2011). An application of multi-criteria analysis to the location of a container "hub" port in South Africa. *Maritime Policy and Management*, 38(1), 51–79.

- Notteboom, T. and Rodrigue, J. P. (2005). Port Regionalization: Towards a New Phase in Port Development. *Maritime Policy and Management*, 32(3), 297-313.
- Notteboom, T. and Rodrigue, J. P. (2008). Containerisation, box logistics and global supply chains: the integration of ports and liner shipping networks. *Maritime Economics and Logistics*, 10, 152-174.
- Notteboom, T. and Rodrigue, J. P. (2009). The future of containerization: Perspectives from maritime and inland freight distribution. *Geojournal*, 74(1), 7-22.
- Notteboom, T. and Rodrigue, J. P. (2011). Global networks in the container terminal operating industry Part 2: The future direction of terminal networks. *Port Technology International*, 50, 03-2.
- Notteboom, T. and Winkelmann, W. (2001). Structural changes in logistics: How will port authorities face the challenge?. *Maritime Policy and Management*, 28, 71-89.
- Notteboom, T. and Winkelmann, W. (2004). *Factual report – work package 1: Overall market dynamics and their influence on the port sector*. Study commissioned by the European Sea Ports Organisation (ESPO).
- Notteboom, T., Coeck, C. and Van Den Broeck, J. (2000). Measuring and explaining the relative efficiency of container terminals by means of bayesian stochastic frontiers models. *International journal of maritime economics*, 2(2), 83-106.
- Onut, S., Tuzkaya, U. and Torun, E. (2011). Selecting container port via a fuzzy ANP-based approach: A case study in the Marmara Region, Turkey. *Transport Policy*, 18, 182–193.
- Pallis A. A., Vitsounis, T. K., de Langen, P. W. and Notteboom, T. (2011). Port economics, policy and management - Content classification and Survey. *Transport Reviews*, 31(4), 445-471.
- Panayides, P. M. and Song, D. W. (2009). Port integration in global supply chains: measures and implications for maritime logistics. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 12(2), 133 — 145.
- Pando, J., Araujo, A. and Maqueda, F. J. (2005) Marketing management at the world's major ports. *Maritime Policy and Management*, 32(2), 67-87.
- Pardali, A. and Kounoupas, E. (2007). *The application of marketing strategies in the container seaport market*. Proceedings of the 5th International Conference on Maritime Transport and Maritime History, Barcelona.
- Park, R. K., De, P. (2004). An alternative approach to efficiency measurement of seaports. *Maritime Economics and Logistics*, 6, 53–69.
- Pearson, K. (1901). On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. *Philosophical Magazin*, 2 (6), 559–572.
- Poitras, G., Tongzon, J. and Li, H. (1996). *Measuring port efficiency: An application of data envelopment analysis*. Department of Economics and Statistics, National University of Singapore.
- Robinson, R. (2002). Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm. *Maritime Policy and Management*, 29, 241-255.
- Rodrigue, J. P. (2010). *Maritime Transportation: Drivers for the Shipping and Port Industries*. International Transport Forum 2010, Paper Commissioned for the Experts' Session on Innovation and the Future of Transport, Paris.

- Rodrigue, J. P. and Notteboom, T. (2009). The geography of containerization: Half a century of revolution, adaptation and diffusion. *Geojournal*, 74(1), 1-5.
- Rodrigue, J. P. and Notteboom, T. (2010). “Foreland” -based regionalization: Integrating intermediate “hubs” with port “hinterlands”. *Research in Transportation Economics*, 27, 19–29.
- Rodrigue, J. P. and Notteboom, T. (2010). The Terminalization of Supply Chains: Reassessing the Role of Terminals in Port/Hinterland Logistical Relationships. *Maritime Policy and Management*, 36(2),165-183.
- Ryoo, D. K., Yu, S. J. and Sharma, M. J. (2006). Efficiency measurement of major container terminals in Asia. *International Journal of Navigation and Port Research*, 30(4), 267–276.
- Sanchez, R., Hoffmann, J., Micco, A., Zolitto, G., Sgut, M. and Wilmsmeier, G. (2003). Port efficiency and international trade: port efficiency as a determinant of maritime transport costs. *Maritime Economics and Logistics*, 5, 199–218.
- Saundry, R. and Turnbull, P. (1997). Private profit, public loss: The financial and economic performance of UK ports. *Maritime Policy and Management*, 24(4), 319-334.
- Serrano M. G. and Trujillo L. C. (2005). *La medición de la eficiencia en el sector portuario: Revisión de la evidencia empírica*. Documentos de trabajo conjunto ULL-ULPGC, Facultad de Ciencias Económicas.
- Sharma, M. J. and Yu, S. J. (2009). Performance based stratification and clustering for benchmarking of container terminals. *Expert Systems with Applications*, 36, 5016–5022.
- Slack, B. (1985). Containerization, inter-port competition and port selection. *Maritime Port and Management*, 12(4), 293-303.
- Slack, B. (1999). Across the pond: Container shipping on the North Atlantic in the era of globalization. *Geojournal*, 48 (1), 9-14.
- Slack, B. (2007). *The terminalisation of seaports*. In: Wang, J. et al. (eds), Ports, cities and global supply chains, Aldershot, Ashgate, 41-50.
- Slack, B. and Frémont, A. (2005). Transformation of port terminal operations: From the local to the global. *Transport Reviews*, 25(1), 117-130.
- So, S. H., Kim, J. J., Cho, G. and Kim, D. K. (2007). Efficiency analysis and ranking of Major container ports in Northeast Asia: An application of data envelopment analysis. *International Review of Business Research Papers*, 3 (2), 486 – 503.
- Song, D. W. and Cullinane, K. (2002). *Port privatisation: A new paradigm of port policy*. Ed. Ocean Yearbook. Chicago: University of Chicago Press, 398-420.
- Song, D. W. and Yeo, K. T. (2004). A competitive analysis of chinese container ports using the analytic hierarchy process. *Maritime Economics and Logistics*, 6, 34–52.
- Steenken, D., Voß, S. and Stahlbock, R. (2004). Container terminal operation and operations research – a classification and literature review. *OR Spectrum*, 2(26), 3–49.
- Sternberg, R. W. (2000). The successful factors of a ocean transshipment center, the case study of one Italian port. *The Journal of Chinese Ports*, 29(2), 13-18.
- Tabachnick, B. and Fidell, L. (2001). *Using multivariate statistics*. 4 ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Talley, W. K. (2006). Port performance: An economics perspective. In: Devolution, port governance and port performance. *Research in Transportation Economics*, 22, 499–516.

- Thanassoulis, E. (1993). A comparison of regression analysis and data envelopment analysis as alternative methods for performance assessments. *Journal of the Operational Research Society*, 44(11), 1129-1144.
- Thill, J. C. and Lim, H. (2010). Intermodal containerized shipping in foreign trade and regional accessibility advantages. *Journal of Transport Geography*, 18(4), 530-547.
- Tongzon, J. (2001). Efficiency measurement of select Australian an international port using data envelopment analysis. *Transportation Research Part A*, 35, 113-128.
- Tongzon, J. (2002). *Port choice determinants in a competitive environment*. IAME, Conference, Panama.
- Tongzon, J. (2009). Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E*, 45, 186–195.
- Tongzon, J. and Heng, W. (2005). Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals). *Transportation Research Part A*, 39, 405–424.
- Tongzon, J. (2000). Determinants of port performance and efficiency. *Transportation Research Part A*, 29(3), 245-252.
- Tongzon, J. L. and Sawant, L. (2007). Port choice in an competitive environment: from de shipping lines perspective. *Applied Economics*, 39, 477-492.
- Tongzon, J., Chang, Y. and Lee, S. (2009). How supply chain oriented is the port sector? *International Journal of Production Economics*, 122, 21–34.
- Trujillo, L. and Tovar, B. (2007). The european port industry: An analysis of its economic efficiency. *Maritime Economics and Logistics*, 9, 148–171.
- Turner, H., Windle, R. and Desner, M. (2004). North American containerport productivity: 1984–1997. *Transportation Research Part E*, 40, 339–356.
- Unctad (2011). *Maritime Review*. United Nations.
- Van den Berg, R. and De Langen, P. W. (2011). “Hinterland” strategies of port authorities: A case study of the port of Barcelona. *Research in Transportation Economics*, 33 (1), 6-14.
- Veldman, S. J. and Buckman, E. H. (2003). A model on container port competition: An application for the West-European container “hub”-ports. *Maritime Economics and Logistics* 5, 3–22.
- Veldman, S., Garcia-Alonso and Vallejo-Pinto (2011). Determinants of container port choice in Spain. *Maritime police & management*, 38(5), 509-532.
- Wang, T. F. and Cullinane, K. (2006). The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management. *Maritime Economics and Logistics*, 8, 82–99.
- Wiegmans, B. (2003). Performance conditions for container terminals. *Maritime Economics and Logistics*, 6, 276–277.
- Winkelmans, W. (2003). *Port competitiveness and port competition: Two of a kind?* Paper for IAPH conference.
- Woo, S., Petit, S. and Beresford, A. (2011). Port evolution and performance in changing logistics environment. *Maritime Economics and Logistics*, 13 (3), 250.
- Wu, J., Yan, H. and Liu, J. (2010). Groups in DEA based cross-evaluation: An application to Asian container ports. *Maritime Policy and Management*, 36(6), 545–558.

- Xiande, Z., Xie, J. and Leung, J. (2002). The impact of forecasting model selection on the value of information sharing in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 142, 321-344.
- Yap, W. and Notteboom, T. (2011). Dynamics of liner shipping service. *Maritime policy and Management*, 38(5), 471-485.
- Yap, W. Y. and Lam, J. S. L. (2006). Competition dynamics between container ports in East Asia. *Transportation Research Part A*, 40, 35-51.
- Yeo, G. T. and Song, D. W. (2006). An application of the hierarchical fuzzy process to container port competition: Policy and strategic implications. *Transportation*, 33, 409–422.
- Zohil, J. and Prijon, M. (1999). The MED rule: The interdependence of container throughput and “transshipment” amounts in the Mediterranean ports. *Maritime Policy and Management*, 26(2), 175-193.

Índice remissivo

amostra	127	Multidimensionalidade dos portos	43
Atividade	197	operadores marítimos	17
cadeia logística	31	Position-port	47
Conclusões	217	primeiro inquérito	130
contentor	25	Propósito e objetivos	36
Contribuições	224	resultados	127
data envelopment analysis	115	Revisão da literatura	37
Desempenho do terminal	92	Satisfação do cliente	198
Eficiência	197	segundo inquérito	155
equações estruturais	125	Softlogis-terminal	75
Europa	179	Softorg-terminal	87
Evolução do porto	24	Soft-port	61
fluxos de comércio	22	Softsea-terminal	70
funções do terminal	21	Técnicas estatísticas	115
Hard-port	55	Teorias do desempenho portuário	41
Hard-terminal	65	transhipment	28
hipóteses	97	transporte marítimo	16
Lacunas da investigação	33	Variáveis	104
Modelo de investigação	97		

Apêndices

Apêndice 1 - Primeiro inquérito (Portugal e Espanha)

Inquérito sobre o Desempenho dos Terminais de Contentores Europeus

Universidade de Évora

Com o apoio de:

2E3S Escola Europeia de Short-Sea Shipping, de Barcelona,

CEGE Centro de Estudos de Gestão, do ISEG, Universidade Técnica de Lisboa.

Este inquérito é confidencial e faz parte de um estudo que está a ser desenvolvido a nível europeu no âmbito do **Doutoramento em Gestão** da Universidade de Évora.

A sua PARTICIPAÇÃO e OPINIÃO são fundamentais para o conhecimento e a melhoria da qualidade dos terminais de contentores

Em breve receberá os resultados deste inquérito

(Duração máxima de 5 minutos - 5 páginas)

A. Classifique por grau de importância os seguintes indicadores de desempenho de terminais de contentores Europeus, de forma geral (assinale uma cruz em cada linha):

(1 - nada importante, 2 - pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante)

*** O que melhor identifica o desempenho de um terminal de contentores? (1 de 5)**

	1	2	3	4	5
Movimento de contentores com o hinterland	<input type="radio"/>				
Movimento de contentores de transhipment	<input type="radio"/>				
Produtividade do terminal	<input type="radio"/>				
Eficiência	<input type="radio"/>				
Satisfação do dono da carga	<input type="radio"/>				
Satisfação do cliente armador	<input type="radio"/>				
Satisfação dos agentes e transitários	<input type="radio"/>				
Contributo para a economia da região ou País	<input type="radio"/>				

B. Classifique por grau de importância os seguintes fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores Europeus, de forma geral (assinale uma cruz em cada linha):

(1 - nada importante, 2- pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante)

• Porto onde se localiza o Terminal de Contentores

O que mais contribui para o desempenho de um terminal de contentores? (2 de 5)

	1	2	3	4	5
Acessibilidades ferroviárias	<input type="radio"/>				
Acessibilidades rodoviárias	<input type="radio"/>				
Dimensão do porto	<input type="radio"/>				
Dinamismo da Autoridade Portuária	<input type="radio"/>				
Dinamismo da Comunidade Portuária	<input type="radio"/>				
Distância a portos concorrentes	<input type="radio"/>				
Distância ao centro da Europa	<input type="radio"/>				
Distância ao Eixo Este-Oeste do Mediterrâneo	<input type="radio"/>				
Distância aos centros de produção (fábricas)	<input type="radio"/>				
Distância aos mercados/cidades no hinterland	<input type="radio"/>				
Especialização do porto em contentores	<input type="radio"/>				
Especialização do porto em granéis	<input type="radio"/>				
Existência de áreas logísticas no porto	<input type="radio"/>				

B. Classifique por grau de importância os seguintes fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores Europeus, de forma geral (assinale uma cruz em cada linha):

(1 - nada importante, 2- pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante)

• Porto onde se localiza o Terminal de Contentores

O que mais contribui para o desempenho de um terminal de contentores? (3 de 5)

	1	2	3	4	5
Fundos de acesso do porto	<input type="radio"/>				
Governo do porto (Estado, Município, Região)	<input type="radio"/>				
Imagem do porto onde está o terminal	<input type="radio"/>				
Integração do porto na logística terrestre	<input type="radio"/>				
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	<input type="radio"/>				
Nível das taxas portuárias	<input type="radio"/>				
O porto ser maioritariamente concessionado	<input type="radio"/>				
Existência de terminais concorrentes no porto	<input type="radio"/>				
Qualidade dos serviços de reboque e pilotagem	<input type="radio"/>				
Riqueza económica da região onde se localiza	<input type="radio"/>				
Tempo de navegação de acesso no porto	<input type="radio"/>				
Tempo de espera do navio	<input type="radio"/>				

B. Classifique por grau de importância os seguintes fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores Europeus, de forma geral (assinale uma cruz em cada linha):

(1 - nada importante, 2- pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante)

• Terminal de Contentores

O que mais contribui para o desempenho de um terminal de contentores? (4 de 5)

	1	2	3	4	5
Agilidade face a alterações de última hora	<input type="radio"/>				
Dimensão do cais do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Dimensão do terraplano do terminal	<input type="radio"/>				
Dimensão dos navios das linhas marítimas	<input type="radio"/>				
Equipamento do cais e do parque do terminal	<input type="radio"/>				
Fiabilidade do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Flexibilidade operacional e comercial	<input type="radio"/>				
Fundos do cais do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Imagem do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Integração do terminal nas cadeias logísticas	<input type="radio"/>				

B. Classifique por grau de importância os seguintes fatores explicativos do desempenho dos terminais de contentores Europeus, de forma geral (assinale uma cruz em cada linha):

(1 - nada importante, 2- pouco importante, 3 - importante, 4 - muito importante, 5 - bastante importante)

* Terminal de Contentores

O que mais contribui para o desempenho de um terminal de contentores? (5 de 5)

	1	2	3	4	5
Layout adequado do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Modelo de organização do terminal	<input type="radio"/>				
Nº de linhas do TOP10 dos armadores mundiais	<input type="radio"/>				
Nº de linhas feeder e Short-Sea oferecidas	<input type="radio"/>				
Nº de linhas intercontinentais oferecidas	<input type="radio"/>				
Qualidade geral dos serviços do terminal	<input type="radio"/>				
Serviços de valor acrescentados oferecidos à carga	<input type="radio"/>				
Sistema de informações do terminal	<input type="radio"/>				
Tipo de gestor do terminal de contentores	<input type="radio"/>				
Produtividade do cais do terminal	<input type="radio"/>				
Orientação do terminal para o cliente	<input type="radio"/>				

Agradecemos o tempo que dispendeu a preencher este inquérito.

Em breve enviaremos uma segunda fase para saber a sua opinião sobre um terminal de contentores específico, com base nas suas respostas de hoje.

E enviaremos os resultados deste inquérito em que participou.

* Tipo de Entidade a que pertence:

- Agente de navegação
- Transitário
- Armador
- Autoridade portuária
- Transportador terrestre
- Carregador (dono da carga)
- Outro

Apêndice 2 - Segundo Inquérito, realizado em Portugal, Espanha e portos da Europa

Desempenho de Terminais de Contentores

Responda às questões abaixo por favor e

veja na pág. seguinte os resultados do inquérito anterior sobre o que determina o Desempenho de terminais de contentores.

* Qual o Terminal de Contentores que melhor conhece (designação) ?

* Em que porto se localiza?

* Caracterize por favor este terminal que escolheu:

1-Discordo totalmente, 2-Discordo, 3-Discordo pouco, 4-Indiferente, 5-Concordo pouco, 6-Concordo, 7-Concordo totalmente

	1	2	3	4	5	6	7
Elevado movimento de contentores com hinterland	<input type="radio"/>						
Elevado movimento de contentores de transshipment	<input type="radio"/>						
Elevada produtividade	<input type="radio"/>						
Elevada satisfação do dono da carga	<input type="radio"/>						
Elevada satisfação do armador	<input type="radio"/>						
Elevada satisfação do agente e transitário	<input type="radio"/>						
Elevado contributo para a economia	<input type="radio"/>						
Proximidade da origem das cargas no hinterland	<input type="radio"/>						
Grande profundidade no acesso marítimo	<input type="radio"/>						

	1	2	3	4	5	6	7
Boas acessibilidades rodoviárias	<input type="radio"/>						
Boas acessibilidades ferroviárias	<input type="radio"/>						
Vastas áreas logísticas junto ao porto	<input type="radio"/>						
Grande especialização do porto em contentores	<input type="radio"/>						
Elevada qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	<input type="radio"/>						
Elevado dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	<input type="radio"/>						
Reduzidas taxas portuárias	<input type="radio"/>						
Grande profundidade do cais do terminal de contentores	<input type="radio"/>						
Grande frente de cais	<input type="radio"/>						
Bom equipamento de cais e parque	<input type="radio"/>						
Adequado layout do terminal	<input type="radio"/>						
Grande largura do terrapleno	<input type="radio"/>						

	1	2	3	4	5	6	7
Grande nº e frequência de serviços marítimos SSS/feeder	<input type="radio"/>						
Grande nº e frequência de linhas intercontinentais do Top10	<input type="radio"/>						
Grande dimensão dos navios	<input type="radio"/>						
Reduzidos tempos de espera dos navios	<input type="radio"/>						
Rapidez na operação dos navios	<input type="radio"/>						
Grande agilidade face a alterações	<input type="radio"/>						
Elevada fiabilidade do terminal	<input type="radio"/>						
Elevada flexibilidade operacional e comercial	<input type="radio"/>						
Boa imagem do terminal	<input type="radio"/>						

	1	2	3	4	5	6	7
Vasta oferta de serviços logísticos de valor acrescentado	<input type="radio"/>						
Orientação do terminal para o cliente	<input type="radio"/>						
Elevada integração do terminal nas cadeias logísticas	<input type="radio"/>						
Elevada qualidade geral dos serviços	<input type="radio"/>						
Reduzida tarifa de handling do terminal	<input type="radio"/>						
Boas ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	<input type="radio"/>						
Bom sistema de informações do terminal	<input type="radio"/>						
Terminal com gestão privada	<input type="radio"/>						
Adequada organização do terminal	<input type="radio"/>						
Adequado tipo de gestor do terminal	<input type="radio"/>						
Terminal gerido por operador/armador do Top10 mundial	<input type="radio"/>						

Agradecemos o tempo que dispendeu a preencher este inquérito.

Em breve enviaremos os resultados deste inquérito em que participou.

Deixe o seu email se quiser receber mais tarde a tese de Doutoramento em ficheiro.

Resultados do inquérito anterior sobre a importância dos factores e medidas do desempenho dos terminais de contentores:

Apêndice 4 – Total Variance Explained, 1º inquérito, PCA, variáveis endógenas

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative
			%			%			
1	3,137	39,213	39,213	3,137	39,213	39,213	2,282	28,526	28,526
2	1,315	16,435	55,648	1,315	16,435	55,648	1,666	20,824	49,350
3	1,090	13,629	69,277	1,090	13,629	69,277	1,594	19,926	69,277

Apêndice 5 – Total Variance Explained, 1º inquérito, PCA, variáveis exógenas

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	7,588	30,351	30,351	7,588	30,351	30,351	3,550	14,198
2	2,465	9,858	40,209	2,465	9,858	40,209	2,847	11,390	25,588
3	2,249	8,994	49,204	2,249	8,994	49,204	2,744	10,976	36,565
4	1,633	6,533	55,737	1,633	6,533	55,737	2,641	10,564	47,128
5	1,528	6,114	61,851	1,528	6,114	61,851	2,201	8,802	55,931
6	1,388	5,554	67,404	1,388	5,554	67,404	1,988	7,953	63,884
7	1,044	4,177	71,581	1,044	4,177	71,581	1,924	7,697	71,581

Apêndice 7 - Médias dos terminais, 2º inquérito, Portugal e Espanha

I2C1TERMINAL	APMAAlgeciras		DPWPT		Figueira		Liscont		NCTB		Noatum	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Movimento de contentores com "hinterland"	3,67	2,338	5,63	1,923	3,25	2,872	5,12	1,320	5,67	,707	5,11	1,833
Número de contentores	7,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	2,56	1,667	7,00	,000
Movimento de contentores de transhipment	6,00	2,449	4,00	2,070	1,00	,000	3,32	1,512	4,56	1,740	5,22	1,922
Produtividade	4,83	1,329	5,25	1,909	3,50	1,291	4,21	1,452	5,22	,833	4,78	1,093
Eficiência do terminal	7,00	,000	2,00	,000	4,00	,000	3,00	,000	2,00	,000	7,00	,000
Satisfação do dono da carga	5,50	,837	5,88	,641	4,25	,957	4,41	1,373	5,56	,527	4,67	,707
Satisfação do armador	4,67	1,506	5,25	1,909	4,25	1,708	4,41	1,417	5,33	,707	4,67	1,000
Satisfação do agente e transitário	4,00	1,673	5,88	,641	4,25	,957	4,47	1,331	5,33	,866	5,22	,833
Contributo para a economia	4,50	1,871	5,50	,926	5,25	,957	5,21	1,200	5,44	1,130	5,78	,833
Distância ao centro portuário da Europa	5,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
Distância ao porto mais próximo	1,00	,000	3,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	2,00	,000	7,00	,000
Distância ao Mar Mediterrâneo	1,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	4,00	,000	4,00	,000	1,00	,000
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	4,17	1,602	5,88	,641	6,25	1,500	5,09	1,422	5,56	,882	6,00	1,225
GDP da região	3,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	3,00	,000
Acesso marítimo	5,83	1,169	4,88	1,727	1,75	1,500	4,74	1,355	6,22	,667	5,44	1,878
Acessibilidades ferroviárias	2,83	1,941	4,75	1,753	4,50	2,380	3,65	1,276	5,78	,833	5,89	1,269
Acessibilidades rodoviárias	4,83	1,472	6,75	,463	6,00	,816	3,29	1,467	6,33	,707	5,78	1,202
Comprimento dos cais do porto	3,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	6,00	,000	2,00	,000	2,00	,000
Áreas logísticas junto ao porto	3,67	2,160	4,50	1,690	3,00	1,826	3,03	1,337	6,00	1,118	4,22	1,787
Número de terminais de contentores no porto	2,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	1,00	,000	2,00	,000
Distância ao mar aberto	4,00	,000	3,00	,000	2,00	,000	5,00	,000	3,00	,000	1,00	,000
Especialização do porto em contentores	6,50	,837	4,25	2,252	4,00	,816	4,79	1,175	5,78	,441	5,89	1,054
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	5,67	,516	6,13	,641	5,25	1,708	4,71	1,088	6,44	,527	5,33	1,118
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	4,50	1,871	5,88	1,246	6,00	1,414	4,09	1,026	6,00	,866	4,89	1,167
Taxas portuárias	4,50	2,168	5,50	1,852	4,75	,957	3,50	1,462	4,89	,928	4,56	1,333
Profundidade do cais do terminal	6,50	,548	5,50	1,852	3,75	1,708	4,26	1,263	5,56	1,130	5,22	1,787
Equipamento de cais e parque	6,00	,000	6,00	,535	3,50	1,291	4,44	1,307	5,67	,707	6,22	,667
Frente de cais	6,17	,408	6,00	,756	3,25	1,500	3,91	1,264	5,56	1,014	5,44	1,740
Comprimento de cais	7,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	4,00	,000	7,00	,000	7,00	,000
Área do terminal	6,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	7,00	,000
Número de pórticos de cais	7,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	2,00	,000	4,00	,000	7,00	,000
Número de pórticos por metros de cais	5,33	1,033	4,88	1,356	3,25	1,500	3,85	1,282	5,56	1,424	6,00	,866
Área do parque por metro de cais	6,33	,816	3,00	1,414	2,50	1,000	3,97	1,193	4,44	,882	5,11	1,900
Largura do terraço	2,33	2,338	4,25	1,488	5,00	1,414	3,76	1,182	5,78	,972	5,78	1,481
Dimensão dos navios	5,50	1,225	5,63	1,188	5,00	1,414	4,44	1,160	5,78	,972	5,00	2,000
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	6,00	,632	5,75	,886	4,50	1,000	4,56	1,211	5,78	,972	5,22	1,922
Agilidade face a alterações	5,00	1,265	5,63	1,188	5,50	1,000	4,50	1,212	5,78	,972	4,78	1,787
Fiabilidade do terminal	5,83	,753	5,75	,886	5,50	1,000	4,41	1,158	5,67	,866	5,44	1,740
Flexibilidade operacional e comercial	4,00	2,098	5,13	1,126	4,50	1,291	4,00	1,435	5,44	1,333	4,89	1,537
Imagem do terminal	5,17	1,472	5,13	,641	3,50	1,291	4,35	1,125	5,67	,500	6,11	,782
Integração do terminal nas cadeias logísticas	6,00	,632	5,50	,756	4,50	,577	4,53	1,261	5,56	,726	5,33	1,000
Layout do terminal	6,67	,516	4,88	1,727	4,00	,000	2,44	1,521	3,78	1,986	2,78	1,922
Organização do terminal	5,67	,516	4,63	1,598	2,50	1,000	4,50	1,285	6,00	,500	4,67	1,581
Terminal gerido por operador do Top10	5,50	1,378	2,75	1,282	2,50	1,000	4,03	1,218	5,00	1,225	5,56	1,333
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	4,33	1,366	5,50	,926	4,75	1,893	4,32	1,319	5,67	,866	5,22	,972
Frequência de linhas Top10	5,83	,408	6,13	,354	5,75	1,893	4,53	1,285	5,78	,667	5,33	2,000
Qualidade geral dos serviços	4,17	1,472	4,75	1,282	3,25	,500	3,53	1,376	5,78	,972	4,67	1,000
Tempo de espera dos navios	5,17	,983	5,25	1,282	3,75	1,893	4,50	1,237	6,44	,527	6,33	,707
Serviços logísticos de valor acrescentado	5,67	1,506	5,75	,707	4,50	,577	4,53	1,212	5,44	1,424	5,11	1,900
Sistema de informações	5,33	1,633	5,88	,835	5,25	1,500	4,38	1,303	5,78	,667	5,33	1,871
Tipo de gestor do terminal	4,00	2,098	5,63	,744	4,50	1,291	3,91	1,485	5,22	1,394	5,00	1,118
Tempo de operação dos navios	3,50	1,643	5,38	1,188	4,25	1,500	3,62	1,326	4,89	1,764	5,22	1,787
Orientação do terminal para o cliente	6,67	,516	5,63	1,768	3,25	1,708	5,21	1,388	6,33	,707	5,78	1,986
Tarifa de handling do terminal	7,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	2,00	,000	4,00	,000	6,00	,000
Terminal com gestão privada	4,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	7,00	,000

I2C1TERMINAL	sadoport		Sadoport		TCB		TCL		TCSA		TML		XXI		Total	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
	Movimento de contentores com "hinterland"	6,00	1,000	4,77	1,301	5,13	1,356	4,96	1,805	5,27	1,348	6,00	,816	3,94	1,211	4,93
Número de contentores	1,00	,000	1,00	,000	4,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	2,00	,000	2,13	1,838
Movimento de contentores de transshipment	4,67	1,528	2,92	1,320	2,63	,916	2,79	1,615	2,91	1,578	4,75	,500	5,50	1,043	3,73	1,876
Produtividade	6,00	1,000	4,92	1,441	5,50	1,309	5,75	1,452	3,91	1,700	5,00	,816	5,17	1,295	4,89	1,490
Eficiência do terminal	1,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	4,00	,000	2,00	,000	7,00	,000	3,00	,000	3,40	1,697
Satisfação do dono da carga	5,67	,577	5,31	1,109	5,63	,916	5,13	1,035	4,45	1,036	5,50	1,000	4,67	1,138	4,95	1,145
Satisfação do armador	6,00	,000	5,46	1,127	6,00	,535	5,33	1,167	3,91	,944	6,00	,816	5,00	1,188	4,96	1,311
Satisfação do agente e transitário	6,33	,577	5,38	1,121	5,75	,707	5,08	1,018	4,45	1,036	5,50	1,000	4,83	1,098	4,97	1,180
Contributo para a economia	6,33	1,155	5,23	1,589	5,00	1,195	5,67	1,049	5,18	1,079	5,25	1,258	5,39	1,577	5,35	1,239
Distância ao centro portuário da Europa	5,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	4,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	3,94	1,630
Distância ao porto mais próximo	1,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	2,85	2,029
Distância ao Mar Mediterrâneo	4,00	,000	4,00	,000	1,00	,000	7,00	,000	4,00	,000	4,00	,000	3,00	,000	3,77	1,842
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	5,67	2,309	5,31	1,377	5,25	1,035	5,21	1,474	4,82	,874	5,75	,500	3,28	1,406	5,05	1,480
GDP da região	5,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	5,00	,000	5,00	,000	1,00	,000	3,58	1,812
Acesso marítimo	5,67	1,528	4,08	1,382	4,88	1,642	3,33	1,736	3,09	1,136	3,25	1,258	5,94	,938	4,57	1,749
Acessibilidades ferroviárias	6,33	,577	5,46	1,050	4,50	1,604	4,54	1,615	3,00	1,342	3,50	1,000	4,83	1,689	4,44	1,668
Acessibilidades rodoviárias	6,67	,577	6,15	,801	5,25	,886	5,79	,932	3,45	1,440	4,50	1,000	4,72	1,406	4,97	1,655
Comprimento dos cais do porto	3,00	,000	3,00	,000	3,00	,000	1,00	,000	6,00	,000	6,00	,000	2,00	,000	3,26	2,018
Áreas logísticas junto ao porto	6,00	1,000	4,46	1,561	5,88	,354	4,29	1,459	2,64	1,362	3,50	1,000	5,67	1,328	4,21	1,761
Número de terminais de contentores no porto	1,00	,000	1,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	3,00	,000	1,00	,000	1,80	,902
Distância ao mar aberto	4,00	,000	4,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	7,00	,000	7,00	,000	1,00	,000	3,24	2,009
Especialização do porto em contentores	5,00	,000	4,00	1,291	6,00	,535	5,54	1,103	5,27	1,009	5,25	1,258	4,94	1,589	5,12	1,336
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	6,67	,577	4,77	1,013	5,38	,518	5,42	1,283	4,82	1,168	4,50	1,000	5,50	1,098	5,26	1,153
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	6,33	1,155	4,62	1,193	4,13	1,642	5,33	1,167	3,45	1,214	4,75	1,258	5,22	1,396	4,81	1,403
Taxas portuárias	5,33	,577	4,85	1,519	3,13	1,885	3,96	1,301	2,73	1,104	2,75	,500	4,78	1,396	4,11	1,580
Profundidade do cais do terminal	5,33	,577	4,23	1,481	4,75	1,669	3,25	1,482	2,82	1,168	3,00	,816	5,94	,938	4,48	1,673
Equipamento de cais e parque	6,33	1,155	5,23	,832	5,13	1,126	5,38	,970	4,36	1,362	5,00	,816	5,28	1,227	5,14	1,217
Frente de cais	6,00	1,000	5,54	1,127	4,63	1,408	3,92	1,909	4,18	1,079	4,25	1,258	4,72	1,602	4,63	1,573
Comprimento de cais	3,00	,000	3,00	,000	6,00	,000	4,00	,000	4,00	,000	2,00	,000	2,00	,000	4,00	1,673
Área do terminal	2,00	,000	2,00	,000	5,00	,000	2,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	2,58	1,809
Número de pórticos de cais	1,00	,000	1,00	,000	6,00	,000	2,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	3,00	,000	2,74	1,839
Número de pórticos por metros de cais	6,33	1,155	5,69	,855	4,88	1,246	4,00	1,414	3,82	1,079	4,25	1,258	5,22	1,353	4,64	1,463
Área do parque por metro de cais	5,00	1,000	2,77	1,423	5,25	1,488	3,63	1,740	3,36	1,433	3,00	,000	5,61	1,461	4,13	1,682
Largura do terraplano	5,67	1,155	4,85	1,519	4,88	1,727	3,38	1,884	2,64	1,502	4,50	1,000	4,83	1,581	4,20	1,755
Dimensão dos navios	6,33	1,155	5,15	1,281	6,00	,535	5,21	1,444	4,64	1,362	5,25	,500	4,83	1,543	5,06	1,358
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	6,00	1,000	5,31	1,182	5,88	,835	5,54	1,215	4,55	1,036	5,00	,816	5,11	1,811	5,19	1,319
Agilidade face a alterações	5,67	,577	5,08	1,256	5,63	,744	5,33	1,204	4,18	1,401	5,25	1,258	5,00	1,645	5,02	1,324
Fiabilidade do terminal	5,67	,577	5,31	1,182	6,13	,641	5,67	1,007	4,45	1,214	5,25	1,258	5,28	1,406	5,23	1,239
Flexibilidade operacional e comercial	6,33	1,155	4,54	1,391	5,25	,707	4,46	1,414	3,91	1,136	5,00	,816	4,61	1,461	4,54	1,427
Imagem do terminal	6,00	1,000	4,85	,899	5,00	1,195	4,96	1,367	4,55	1,128	4,25	1,258	5,50	1,150	4,94	1,218
Integração do terminal nas cadeias logísticas	6,00	1,000	5,46	1,127	5,50	,535	5,58	1,060	4,64	1,502	5,00	1,633	5,22	1,396	5,18	1,195
Layout do terminal	4,67	,577	2,69	1,653	4,63	2,326	1,75	1,452	1,82	,982	2,00	,816	5,89	1,278	3,30	2,117
Organização do terminal	5,00	,000	3,85	1,463	4,88	1,458	5,71	,999	5,64	,924	4,75	1,258	4,17	1,249	4,81	1,392
Terminal gerido por operador do Top10	4,67	,577	2,85	1,214	5,25	1,488	3,88	1,650	2,73	1,104	2,75	1,258	4,72	1,487	4,03	1,593
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	5,33	,577	4,54	1,198	5,50	,926	5,21	1,021	4,36	,924	5,50	1,000	4,89	1,491	4,87	1,235
Frequência de linhas Top10	6,33	1,155	5,31	1,316	6,13	,641	5,17	1,274	4,91	1,136	4,75	1,258	5,22	1,629	5,23	1,342
Qualidade geral dos serviços	5,33	,577	3,38	1,758	5,63	,744	4,17	1,435	2,91	1,044	4,75	1,258	4,00	1,414	4,09	1,489
Tempo de espera dos navios	5,33	,577	5,23	1,013	5,13	,835	5,58	,830	4,36	1,567	4,75	1,258	4,89	1,641	5,10	1,305

Serviços logísticos de valor acrescentado	6,00	1,000	5,62	1,193	6,13	,835	5,38	1,408	4,73	1,618	5,00	1,633	5,22	1,700	5,18	1,410
Sistema de informações	6,33	1,155	4,92	,954	6,13	,641	5,54	,932	4,64	1,286	5,50	1,000	5,22	1,700	5,17	1,330
Tipo de gestor do terminal	6,00	1,000	4,77	1,013	5,63	,744	4,83	1,523	4,09	1,136	3,75	2,217	4,78	1,592	4,63	1,472
Tempo de operação dos navios	5,00	1,000	4,46	,967	4,25	1,753	4,08	1,501	3,45	1,214	3,75	1,500	4,11	1,410	4,15	1,482
Orientação do terminal para o cliente	6,00	1,000	5,85	,987	6,25	,707	5,71	1,160	6,00	,894	5,25	1,258	5,72	1,447	5,66	1,351
Tarifa de handling do terminal	2,00	,000	2,00	,000	6,00	,000	3,00	,000	3,00	,000	1,00	,000	6,00	,000	3,42	1,794
Terminal com gestão privada	3,00	,000	3,00	,000	4,00	,000	3,00	,000	2,00	,000	1,00	,000	7,00	,000	3,13	2,050

Apêndice 8 - Médias de Portugal e Espanha, 2º inquérito

I2C3COUNTRY	Portugal		Spain		Total	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Movimento de contentores com "hinterland"	4,86	1,548	5,13	1,713	4,93	1,592
Número de contentores	1,38	,487	4,20	2,514	2,13	1,838
Movimento de contentores de transshipment	3,48	1,742	4,43	2,074	3,73	1,876
Produtividade	4,80	1,554	5,13	1,285	4,89	1,490
Eficiência do terminal	3,01	1,232	4,48	2,276	3,40	1,697
Satisfação do dono da carga	4,78	1,202	5,43	,813	4,95	1,145
Satisfação do armador	4,87	1,329	5,20	1,244	4,96	1,311
Satisfação do agente e transitário	4,85	1,192	5,30	1,091	4,97	1,180
Contributo para a economia	5,37	1,257	5,30	1,203	5,35	1,239
Distância ao centro portuário da Europa	4,78	,414	1,60	1,446	3,94	1,630
Distância ao porto mais próximo	2,66	1,979	3,38	2,096	2,85	2,029
Distância ao Mar Mediterrâneo	4,52	1,374	1,68	1,269	3,77	1,842
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	4,90	1,549	5,45	1,197	5,05	1,480
GDP da região	3,34	1,979	4,25	,981	3,58	1,812
Acesso marítimo	4,25	1,724	5,45	1,518	4,57	1,749
Acessibilidades ferroviárias	4,28	1,613	4,90	1,751	4,44	1,668
Acessibilidades rodoviárias	4,65	1,698	5,85	1,145	4,97	1,655
Comprimento dos cais do porto	3,66	2,180	2,15	,736	3,26	2,018
Áreas logísticas junto ao porto	3,95	1,718	4,93	1,700	4,21	1,761
Número de terminais de contentores no porto	1,88	,998	1,58	,501	1,80	,902
Distância ao mar aberto	3,50	2,207	2,50	1,013	3,24	2,009
Especialização do porto em contentores	4,93	1,277	5,65	1,369	5,12	1,336
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	5,07	1,196	5,80	,823	5,26	1,153
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	4,69	1,360	5,13	1,488	4,81	1,403
Taxas portuárias	3,95	1,498	4,53	1,739	4,11	1,580
Profundidade do cais do terminal	4,14	1,587	5,45	1,535	4,48	1,673
Equipamento de cais e parque	4,90	1,257	5,80	,791	5,14	1,217
Frente de cais	4,31	1,554	5,53	1,261	4,63	1,573
Comprimento de cais	3,35	,921	5,80	1,964	4,00	1,673
Área do terminal	1,78	,706	4,80	2,078	2,58	1,809
Número de pórticos de cais	1,95	,616	4,93	2,291	2,74	1,839
Número de pórticos por metros de cais	2,89	1,485	4,90	1,766	3,42	1,794
Área do parque por metro de cais	2,79	2,050	4,05	1,768	3,13	2,050
Largura do terrapleno	4,38	1,459	5,35	1,231	4,64	1,463
Dimensão dos navios	3,90	1,629	4,75	1,691	4,13	1,682
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	3,99	1,649	4,78	1,928	4,20	1,755
Agilidade face a alterações	4,87	1,342	5,58	1,279	5,06	1,358
Fiabilidade do terminal	5,00	1,328	5,70	1,159	5,19	1,319
Flexibilidade operacional e comercial	4,89	1,330	5,38	1,254	5,02	1,324
Imagem do terminal	5,04	1,250	5,75	1,056	5,23	1,239
Integração do terminal nas cadeias logísticas	4,37	1,407	5,00	1,396	4,54	1,427
Layout do terminal	4,76	1,245	5,45	,986	4,94	1,218
Organização do terminal	5,05	1,296	5,55	,749	5,18	1,195
Terminal gerido por operador do Top10	2,92	1,973	4,38	2,157	3,30	2,117
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	4,69	1,400	5,15	1,331	4,81	1,392
Frequência de linhas Top10	3,76	1,485	4,80	1,652	4,03	1,593
Qualidade geral dos serviços	4,72	1,266	5,30	1,043	4,87	1,235
Tempo de espera dos navios	5,01	1,372	5,83	1,059	5,23	1,342
Serviços logísticos de valor acrescentado	3,75	1,436	5,05	1,197	4,09	1,489
Sistema de informações	4,87	1,322	5,73	1,037	5,10	1,305
Tipo de gestor do terminal	5,03	1,411	5,60	1,336	5,18	1,410
Tempo de operação dos navios	4,98	1,328	5,70	1,203	5,17	1,330
Orientação do terminal para o cliente	4,44	1,487	5,15	1,312	4,63	1,472
Tarifa de handling do terminal	3,95	1,347	4,73	1,694	4,15	1,482
Terminal com gestão privada	5,50	1,334	6,10	1,317	5,66	1,351

Apêndice 9 – Variância explicada, PCA, Varimax, 2º inq., PT e ES, variáveis endógenas

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,892	43,243	43,243	3,892	43,243	43,243	3,839	42,657	42,657
2	1,877	20,859	64,102	1,877	20,859	64,102	1,930	21,445	64,102
3	,953	10,589	74,692						
4	,803	8,924	83,616						
5	,503	5,591	89,207						
6	,350	3,885	93,092						
7	,240	2,662	95,754						
8	,210	2,330	98,084						
9	,172	1,916	100,000						

Apêndice 10 - Variância explicada, PCA, Varimax, 2º inq., PT e ES, variáveis exógenas

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	14,226	37,436	37,436	14,226	37,436	37,436	9,210	24,237	24,237
2	4,533	11,930	49,366	4,533	11,930	49,366	4,945	13,014	37,251
3	3,742	9,847	59,213	3,742	9,847	59,213	4,284	11,274	48,525
4	2,327	6,123	65,336	2,327	6,123	65,336	3,966	10,438	58,963
5	1,992	5,242	70,578	1,992	5,242	70,578	3,349	8,813	67,775
6	1,363	3,587	74,165	1,363	3,587	74,165	2,334	6,143	73,919
7	1,189	3,129	77,294	1,189	3,129	77,294	1,282	3,375	77,294

Apêndice 12 – Médias por porto, 2º inquérito, Europa

	Aarhus	Belfast	Cardiff	Copenhagen	Dublin	Felixstowe	Fredericia	Genoa	Gothenburg	Hamburg
Movimento de contentores com "hinterland"	5,75	5,50	6,00	4,25	4,00	6,80	1,00	6,00	7,00	6,00
Número de contentores	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	7,00	1,00	4,00	2,00	5,00
Movimento de contentores de transshipment	3,75	1,00	1,00	2,25	2,00	5,00	5,00	2,00	3,00	5,00
Produtividade	6,75	4,50	6,00	5,25	4,00	4,20	6,00	5,00	5,00	4,00
Eficiência do terminal	1,00	2,00	6,00	1,00	2,00	6,00	6,00	6,00	2,00	5,00
Satisfação do dono da carga	6,75	5,00	6,00	4,75	4,00	4,80	6,00	7,00	6,00	5,00
Satisfação do armador	5,75	5,00	6,00	4,00	4,00	5,00	6,00	6,00	5,00	5,00
Satisfação do agente e transitário	5,75	5,00	6,00	4,00	4,00	5,60	5,00	6,00	6,00	5,00
Contributo para a economia	5,75	5,00	6,00	3,25	6,00	5,00	6,00	5,00	7,00	5,00
Distância ao centro portuário da Europa	2,00	5,00	4,00	2,00	5,00	3,00	2,00	4,00	3,00	1,00
Distância ao porto mais próximo	4,00	3,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00	1,00
Distância ao Mar Mediterrâneo	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	1,00	4,00	4,00
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	6,00	3,00	6,00	5,75	6,00	4,60	7,00	7,00	7,00	5,00
GDP da região	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	2,00
Acesso marítimo	7,00	3,00	2,00	3,75	2,00	5,80	6,00	7,00	7,00	5,00
Acessibilidades ferroviárias	5,25	1,00	6,00	2,25	3,00	5,20	6,00	4,00	7,00	5,00
Acessibilidades rodoviárias	5,25	3,00	6,00	4,00	6,00	5,60	6,00	6,00	6,00	5,00
Comprimento dos cais do porto	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	4,00	4,00
Áreas logísticas junto ao porto	5,25	2,00	5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	6,00	4,00
Número de terminais de contentores no porto	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	4,00	1,00	6,00
Distância ao mar aberto	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	7,00
Especialização do porto em contentores	6,25	6,00	5,00	4,00	6,00	6,20	6,00	5,00	7,00	6,00
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	6,75	3,50	6,00	5,25	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	6,75	4,50	6,00	4,25	5,00	5,00	4,00	4,00	7,00	5,00
Taxas portuárias	6,00	1,00	4,00	4,00	4,00	3,20	7,00	5,00	6,00	3,00
Profundidade do cais do terminal	7,00	2,50	5,00	5,00	5,00	5,80	4,00	5,00	7,00	5,00
Equipamento de cais e parque	6,75	3,00	5,00	4,25	5,00	5,00	3,00	4,00	7,00	5,00
Frente de cais	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	7,00	1,00	1,00	4,00	3,00
Comprimento de cais	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	4,00	5,00
Área do terminal	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	7,00	2,00	2,00	3,00	4,00
Número de pórticos de cais	6,75	2,50	5,00	5,00	5,00	5,80	6,00	4,00	7,00	5,00
Número de pórticos por metros de cais	6,75	2,00	5,00	4,00	4,00	4,80	5,00	4,00	7,00	4,00
Área do parque por metro de cais	5,75	2,50	4,00	2,25	5,00	5,80	6,00	5,00	7,00	5,00
Largura do terrapleno	4,25	1,50	6,00	2,25	1,00	5,20	5,00	4,00	7,00	4,00
Dimensão dos navios	4,75	2,50	3,00	1,75	3,00	5,80	1,00	4,00	5,00	6,00
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	6,25	5,00	6,00	4,75	3,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
Agilidade face a alterações	6,25	5,00	5,00	4,75	5,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00
Fiabilidade do terminal	6,25	3,50	6,00	5,00	2,00	4,20	5,00	5,00	5,00	4,00
Flexibilidade operacional e comercial	6,00	4,50	6,00	5,25	2,00	5,20	6,00	5,00	4,00	5,00
Imagem do terminal	5,00	6,00	6,00	5,75	3,00	4,20	1,00	7,00	3,00	4,00
Integração do terminal nas cadeias logísticas	6,25	3,50	6,00	5,25	4,00	4,60	6,00	5,00	6,00	5,00
Layout do terminal	5,75	4,50	6,00	4,00	3,00	4,60	5,00	6,00	5,00	5,00
Organização do terminal	3,75	2,00	6,00	3,75	3,00	3,60	1,00	5,00	3,00	3,00
Terminal gerido por operador do Top10	5,25	7,00	6,00	4,25	7,00	4,60	5,00	7,00	6,00	4,00
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	6,75	3,00	6,00	4,25	3,00	4,80	6,00	5,00	5,00	5,00
Frequência de linhas Top10	6,00	3,50	6,00	3,75	4,00	5,20	6,00	6,00	5,00	5,00
Qualidade geral dos serviços	6,25	3,50	6,00	4,25	3,00	5,60	4,00	6,00	6,00	5,00
Tempo de espera dos navios	5,75	4,50	6,00	4,75	2,00	5,00	5,00	6,00	5,00	5,00
Serviços logísticos de valor acrescentado	6,75	4,00	5,00	4,25	3,00	4,60	3,00	5,00	6,00	5,00
Sistema de informações	5,75	5,00	6,00	5,75	3,00	4,60	5,00	7,00	4,00	5,00
Tipo de gestor do terminal	7,00	4,00	6,00	2,25	4,00	4,80	6,00	1,00	5,00	4,00
Tempo de operação dos navios	5,25	3,50	5,00	5,75	4,00	5,00	1,00	5,00	7,00	5,00
Orientação do terminal para o cliente	6,75	4,00	6,00	5,00	4,00	5,20	6,00	6,00	6,00	5,00
Tarifa de handling do terminal	4,00	5,00	5,00	3,00	3,00	7,00	7,00	6,00	4,00	6,00
Terminal com gestão privada	4,00	1,00	1,00	2,00	2,00	4,00	1,00	6,00	5,00	7,00

	Hamina	Helsinki	Isafjordur	Klaipeda	Koper	Le Havre	Marsaxlokk	Marseille	Nantes Saint-Nazaire
Movimento de contentores com "hinterland"	4,00	3,00	1,00	7,00	7,00	5,00	2,50	3,60	7,00
Número de contentores	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	2,00	1,00
Movimento de contentores de transshipment	5,00	3,00	1,00	6,00	4,00	4,00	6,00	3,20	3,67
Produtividade	5,00	3,00	2,00	7,00	6,00	5,00	6,00	4,20	6,67
Eficiência do terminal	1,00	1,00	6,00	3,00	3,00	6,00	5,00	3,00	1,00
Satisfação do dono da carga	5,00	5,00	5,00	7,00	7,00	4,67	5,50	3,20	6,67
Satisfação do armador	6,00	5,00	6,00	7,00	7,00	4,00	6,00	3,60	6,67
Satisfação do agente e transitário	4,00	5,00	5,00	6,00	7,00	3,67	5,50	4,20	6,67
Contributo para a economia	5,00	4,00	4,00	6,00	4,00	4,67	5,00	6,00	6,00
Distância ao centro portuário da Europa	6,00	5,00	7,00	4,00	3,00	3,00	7,00	4,00	4,00
Distância ao porto mais próximo	3,00	2,00	5,00	5,00	1,00	5,00	7,00	1,00	7,00
Distância ao Mar Mediterrâneo	6,00	6,00	7,00	4,00	1,00	3,00	1,00	1,00	2,00
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	6,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,67	5,50	5,20	6,67
GDP da região	6,00	6,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	4,00	2,00
Acesso marítimo	1,00	3,00	4,00	6,00	3,00	6,00	6,00	6,00	7,00
Acessibilidades ferroviárias	7,00	7,00	1,00	7,00	6,00	3,00	2,50	3,80	6,67
Acessibilidades rodoviárias	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00	3,00	5,00	4,00	6,67
Comprimento dos cais do porto	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00	6,00	1,00	4,00	4,00
Áreas logísticas junto ao porto	6,00	3,00	1,00	7,00	4,00	5,00	4,00	6,20	6,67
Número de terminais de contentores no porto	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	1,00
Distância ao mar aberto	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00
Especialização do porto em contentores	6,00	3,00	4,00	7,00	6,00	6,00	5,50	4,60	5,67
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	7,00	7,00	7,00	6,00	7,00	5,00	5,50	5,00	6,67
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	5,00	7,00	4,00	7,00	3,00	4,00	4,50	3,60	5,67
Taxas portuárias	2,00	4,00	4,00	7,00	3,00	3,67	5,50	3,60	5,00
Profundidade do cais do terminal	6,00	6,00	3,00	5,00	3,00	6,00	4,50	6,00	5,00
Equipamento de cais e parque	6,00	3,00	2,00	5,00	5,00	5,67	5,50	4,20	6,00
Frente de cais	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	5,00	3,00	2,00
Comprimento de cais	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00
Área do terminal	1,00	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	5,00	3,00	2,00
Número de pórticos de cais	6,00	3,00	2,00	5,00	5,00	6,00	4,00	5,00	5,00
Número de pórticos por metros de cais	2,00	3,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,80	5,67
Área do parque por metro de cais	7,00	1,00	4,00	4,00	4,00	7,00	5,50	5,60	4,67
Largura do terrapleno	7,00	4,00	3,00	6,00	5,00	4,00	2,50	3,60	4,67
Dimensão dos navios	1,00	1,00	4,00	3,00	4,00	5,67	5,50	4,20	4,67
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	6,00	5,00	2,00	6,00	6,00	3,67	5,00	4,20	6,67
Agilidade face a alterações	6,00	7,00	3,00	5,00	7,00	5,67	5,50	4,20	6,00
Fiabilidade do terminal	6,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,50	4,60	5,67
Flexibilidade operacional e comercial	6,00	5,00	1,00	7,00	6,00	5,00	5,00	5,20	6,67
Imagem do terminal	5,00	5,00	4,00	7,00	3,00	5,67	4,50	3,60	6,67
Integração do terminal nas cadeias logísticas	6,00	7,00	3,00	6,00	5,00	5,67	5,50	4,20	6,67
Layout do terminal	4,00	5,00	4,00	7,00	6,00	5,00	4,50	4,00	5,67
Organização do terminal	2,00	4,00	2,00	6,00	3,00	4,67	4,00	1,80	5,67
Terminal gerido por operador do Top10	7,00	5,00	4,00	7,00	3,00	5,00	5,50	5,00	6,67
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	5,00	4,00	3,00	5,00	3,00	4,67	4,50	3,20	6,67
Frequência de linhas Top10	6,00	5,00	4,00	6,00	3,00	5,67	6,50	2,80	6,67
Qualidade geral dos serviços	4,00	5,00	4,00	7,00	6,00	4,67	5,50	2,00	6,67
Tempo de espera dos navios	6,00	5,00	4,00	6,00	6,00	5,67	4,00	3,20	5,00
Serviços logísticos de valor acrescentado	6,00	4,00	2,00	5,00	5,00	4,67	5,50	3,80	6,67
Sistema de informações	7,00	5,00	4,00	6,00	3,00	5,00	4,50	3,20	6,00
Tipo de gestor do terminal	1,00	2,00	4,00	7,00	3,00	4,67	5,00	6,00	4,00
Tempo de operação dos navios	3,00	5,00	4,00	5,00	7,00	4,67	5,50	3,20	5,67
Orientação do terminal para o cliente	6,00	7,00	3,00	6,00	3,00	4,67	5,50	3,00	6,67
Tarifa de handling do terminal	3,00	6,00	1,00	6,00	6,00	5,00	6,00	4,00	3,00
Terminal com gestão privada	2,00	7,00	1,00	3,00	3,00	5,00	3,00	3,00	5,00

	Naples	Piraeus	Ravenna	Riga	Rotterdam	Southampton	Venice	Total
Movimento de contentores com "hinterland"	3,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,50	6,00	5,09
Número de contentores	1,00	3,00	1,00	1,00	7,00	3,00	1,00	2,54
Movimento de contentores de transshipment	3,00	5,00	2,00	5,00	5,00	2,75	6,67	3,72
Produtividade	3,67	5,00	6,00	5,00	5,50	6,00	6,00	5,17
Eficiência do terminal	3,00	3,00	1,00	2,00	6,00	3,00	2,00	3,22
Satisfação do dono da carga	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	5,24
Satisfação do armador	4,00	5,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,20
Satisfação do agente e transitário	3,33	5,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	4,98
Contributo para a economia	4,33	6,00	4,00	6,00	5,00	6,00	5,67	5,20
Distância ao centro portuário da Europa	5,00	6,00	4,00	4,00	2,00	3,00	3,00	3,59
Distância ao porto mais próximo	1,00	7,00	2,00	6,00	2,00	2,00	3,00	2,96
Distância ao Mar Mediterrâneo	1,00	1,00	1,00	5,00	3,00	3,00	1,00	2,87
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	4,00	6,00	4,00	2,00	5,00	5,75	6,00	5,30
GDP da região	1,00	4,00	6,00	1,00	6,00	4,00	6,00	3,74
Acesso marítimo	4,00	1,00	5,00	1,00	5,00	6,75	4,67	5,09
Acessibilidades ferroviárias	3,33	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	4,48
Acessibilidades rodoviárias	3,67	5,00	6,00	5,00	6,00	6,00	5,67	5,17
Comprimento dos cais do porto	3,00	4,00	3,00	5,00	7,00	3,00	4,00	3,13
Áreas logísticas junto ao porto	2,67	4,00	7,00	4,00	6,00	4,75	6,00	4,70
Número de terminais de contentores no porto	1,00	1,00	1,00	2,00	7,00	1,00	1,00	1,76
Distância ao mar aberto	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	5,00	3,00	1,85
Especialização do porto em contentores	3,33	3,00	6,00	3,00	6,00	6,25	6,67	5,43
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	5,33	5,00	6,00	5,00	5,00	5,25	6,67	5,61
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	3,00	5,00	6,00	4,00	5,50	6,25	5,67	4,96
Taxas portuárias	2,67	2,00	5,00	5,00	5,00	2,75	5,00	4,04
Profundidade do cais do terminal	2,00	2,00	4,00	4,00	5,00	6,00	4,67	5,04
Equipamento de cais e parque	3,67	5,00	7,00	5,00	6,00	5,50	5,67	5,02
Frente de cais	2,00	6,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,00	2,94
Comprimento de cais	1,00	3,00	1,00	1,00	7,00	3,00	2,00	2,46
Área do terminal	3,00	6,00	2,00	1,00	7,00	3,00	2,00	2,94
Número de pórticos de cais	2,33	2,00	5,00	5,00	5,00	5,75	5,00	4,94
Número de pórticos por metros de cais	2,67	2,00	6,00	5,00	5,50	5,50	5,67	4,61
Área do parque por metro de cais	3,00	1,00	2,00	4,00	4,50	5,75	4,00	4,67
Largura do terrapleno	3,00	2,00	6,00	5,00	5,50	3,50	3,00	3,93
Dimensão dos navios	2,33	6,00	4,00	2,00	5,00	5,50	5,67	4,19
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	4,00	5,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,67	5,00
Agilidade face a alterações	4,67	6,00	5,00	5,00	6,00	5,25	5,00	5,24
Fiabilidade do terminal	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	6,00	4,70
Flexibilidade operacional e comercial	3,00	5,00	2,00	5,00	5,50	6,25	5,67	5,15
Imagem do terminal	4,00	5,00	5,00	4,00	6,00	5,25	6,00	4,91
Integração do terminal nas cadeias logísticas	4,00	6,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,30
Layout do terminal	4,00	5,00	3,00	5,00	5,50	4,50	6,67	4,85
Organização do terminal	3,00	2,00	3,00	5,00	5,50	3,50	5,00	3,65
Terminal gerido por operador do Top10	3,67	6,00	4,00	5,00	6,00	4,50	5,67	5,19
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	4,00	6,00	5,00	4,00	6,00	5,25	6,00	4,83
Frequência de linhas Top10	4,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,09
Qualidade geral dos serviços	4,33	6,00	6,00	4,00	6,00	6,00	5,67	5,00
Tempo de espera dos navios	3,67	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,67	4,72
Serviços logísticos de valor acrescentado	2,67	6,00	6,00	5,00	5,50	6,25	5,67	4,93
Sistema de informações	4,00	5,00	5,00	5,00	6,00	5,25	6,00	5,00
Tipo de gestor do terminal	3,33	1,00	4,00	1,00	4,00	2,50	7,00	4,31
Tempo de operação dos navios	2,67	6,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,67	4,65
Orientação do terminal para o cliente	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,67	5,28
Tarifa de handling do terminal	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	3,00	4,63
Terminal com gestão privada	2,00	2,00	4,00	6,00	6,00	4,00	3,00	3,52

Apêndice 13 – Médias por países, 2º inquérito, Europa

	Denmark	Finland	France	Germany	Greece	Iceland	Ireland	Italy
Movimento de contentores com "hinterland"	4,56	4,00	4,91	6,00	5,00	1,00	4,00	4,88
Número de contentores	1,00	1,00	2,27	5,00	3,00	1,00	2,00	1,38
Movimento de contentores de transhipment	3,22	5,00	3,55	5,00	5,00	1,00	2,00	4,13
Produtividade	6,00	5,00	5,09	4,00	5,00	2,00	4,00	5,00
Eficiência do terminal	1,56	1,00	3,27	5,00	3,00	6,00	2,00	2,75
Satisfação do dono da carga	5,78	5,00	4,55	5,00	5,00	5,00	4,00	5,25
Satisfação do armador	5,00	6,00	4,55	5,00	5,00	6,00	4,00	5,25
Satisfação do agente e transitário	4,89	4,00	4,73	5,00	5,00	5,00	4,00	4,13
Contributo para a economia	4,67	5,00	5,64	5,00	6,00	4,00	6,00	4,88
Distância ao centro portuário da Europa	2,00	6,00	3,73	1,00	6,00	7,00	5,00	4,00
Distância ao porto mais próximo	2,44	3,00	3,73	1,00	7,00	5,00	3,00	2,00
Distância ao Mar Mediterrâneo	4,00	6,00	1,82	4,00	1,00	7,00	4,00	1,00
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	6,00	6,00	5,45	5,00	6,00	4,00	6,00	5,13
GDP da região	4,00	6,00	2,91	2,00	4,00	2,00	4,00	4,13
Acesso marítimo	5,44	1,00	6,27	5,00	1,00	4,00	2,00	4,75
Acessibilidades ferroviárias	4,00	7,00	4,36	5,00	5,00	1,00	3,00	3,63
Acessibilidades rodoviárias	4,78	7,00	4,45	5,00	5,00	6,00	6,00	5,00
Comprimento dos cais do porto	2,33	1,00	4,55	4,00	4,00	1,00	3,00	3,38
Áreas logísticas junto ao porto	4,44	6,00	6,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,63
Número de terminais de contentores no porto	1,44	1,00	2,36	6,00	1,00	1,00	2,00	1,38
Distância ao mar aberto	1,00	1,00	2,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,75
Especialização do porto em contentores	5,22	6,00	5,27	6,00	3,00	4,00	6,00	5,13
Qualidade dos serviços de reboques e pilotagem	6,00	7,00	5,45	5,00	5,00	7,00	6,00	6,00
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	5,33	5,00	4,27	5,00	5,00	4,00	5,00	4,50
Taxas portuárias	5,22	2,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,13
Profundidade do cais do terminal	5,78	6,00	5,73	5,00	2,00	3,00	5,00	3,63
Equipamento de cais e parque	5,22	6,00	5,09	5,00	5,00	2,00	5,00	4,88
Frente de cais	2,33	1,00	2,45	3,00	6,00	1,00	3,00	1,75
Comprimento de cais	1,89	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	1,50
Área do terminal	1,56	1,00	2,45	4,00	6,00	1,00	2,00	2,38
Número de pórticos de cais	5,89	6,00	5,27	5,00	2,00	2,00	5,00	3,88
Número de pórticos por metros de cais	5,33	2,00	4,64	4,00	2,00	2,00	4,00	4,38
Área do parque por metro de cais	4,22	7,00	5,73	5,00	1,00	4,00	5,00	3,50
Largura do terrapleno	3,44	7,00	4,00	4,00	2,00	3,00	1,00	3,50
Ddimensão dos navios	3,00	1,00	4,73	6,00	6,00	4,00	3,00	4,00
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	5,33	6,00	4,73	5,00	5,00	2,00	3,00	5,38
Agilidade face a alterações	5,56	6,00	5,09	5,00	6,00	3,00	5,00	4,75
Fiabilidade do terminal	5,56	6,00	5,00	4,00	3,00	4,00	2,00	4,63
Flexibilidade operacional e comercial	5,67	6,00	5,55	5,00	5,00	1,00	2,00	4,13
Imagem do terminal	4,89	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	5,25
Integração do terminal nas cadeias logísticas	5,78	6,00	5,27	5,00	6,00	3,00	4,00	5,00
Layout do terminal	4,89	4,00	4,73	5,00	5,00	4,00	3,00	5,13
Organização do terminal	3,44	2,00	3,64	3,00	2,00	2,00	3,00	4,00
Terminal gerido por operador do Top10	4,78	7,00	5,45	4,00	6,00	4,00	7,00	4,88
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	5,56	5,00	4,55	5,00	6,00	3,00	3,00	5,00
Frequência de linhas Top10	5,00	6,00	4,64	5,00	6,00	4,00	4,00	5,13
Qualidade geral dos serviços	5,11	4,00	4,00	5,00	6,00	4,00	3,00	5,25
Tempo de espera dos navios	5,22	6,00	4,36	5,00	3,00	4,00	2,00	4,88
Serviços logísticos de valor acrescentado	5,22	6,00	4,82	5,00	6,00	2,00	3,00	4,50
Sistema de informações	5,67	7,00	4,45	5,00	5,00	4,00	3,00	5,25
Tipo de gestor do terminal	4,78	1,00	5,09	4,00	1,00	4,00	4,00	4,50
Tempo de operação dos navios	5,00	3,00	4,27	5,00	6,00	4,00	4,00	4,25
Orientação do terminal para o cliente	5,89	6,00	4,45	5,00	6,00	3,00	4,00	5,50
Tarifa de handling do terminal	3,89	3,00	4,00	6,00	5,00	1,00	3,00	4,25
Terminal com gestão privada	2,78	2,00	4,09	7,00	2,00	1,00	2,00	3,13

	Latvia	Lithuania	Malta	Nederland	Slovenia	Sweden	UK	Total
Movimento de contentores com "hinterland"	5,00	7,00	2,50	5,00	7,00	5,00	6,42	5,09
Número de contentores	1,00	1,00	5,00	7,00	1,00	1,50	4,17	2,54
Movimento de contentores de transshipment	5,00	6,00	6,00	5,00	4,00	3,00	3,25	3,72
Produtividade	5,00	7,00	6,00	5,50	6,00	4,00	5,00	5,17
Eficiência do terminal	2,00	3,00	5,00	6,00	3,00	1,50	4,33	3,22
Satisfação do dono da carga	5,00	7,00	5,50	5,00	7,00	5,50	5,33	5,24
Satisfação do armador	5,00	7,00	6,00	6,00	7,00	5,00	5,42	5,20
Satisfação do agente e transitário	4,00	6,00	5,50	5,00	7,00	5,50	5,67	4,98
Contributo para a economia	6,00	6,00	5,00	5,00	4,00	5,50	5,42	5,20
Distância ao centro portuário da Europa	4,00	4,00	7,00	2,00	3,00	4,00	3,42	3,59
Distância ao porto mais próximo	6,00	5,00	7,00	2,00	1,00	3,50	2,08	2,96
Distância ao Mar Mediterrâneo	5,00	4,00	1,00	3,00	1,00	5,00	3,42	2,87
Proximidade da origem das cargas no "hinterland"	2,00	5,00	5,50	5,00	6,00	6,00	4,83	5,30
GDP da região	1,00	1,00	2,00	6,00	1,00	5,00	4,50	3,74
Acesso marítimo	1,00	6,00	6,00	5,00	3,00	5,00	5,33	5,09
Acessibilidades ferroviárias	6,00	7,00	2,50	6,00	6,00	7,00	4,83	4,48
Acessibilidades rodoviárias	5,00	7,00	5,00	6,00	7,00	6,50	5,33	5,17
Comprimento dos cais do porto	5,00	4,00	1,00	7,00	1,00	2,50	2,25	3,13
Áreas logísticas junto ao porto	4,00	7,00	4,00	6,00	4,00	4,50	4,00	4,70
Número de terminais de contentores no porto	2,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,76
Distância ao mar aberto	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,50	2,50	1,85
Especialização do porto em contentores	3,00	7,00	5,50	6,00	6,00	5,00	6,08	5,43
Qualidade dos serviços de rebocues e pilotagem	5,00	6,00	5,50	5,00	7,00	6,50	4,92	5,61
Dinamismo da Autoridade e Comunidade Portuária	4,00	7,00	4,50	5,50	3,00	7,00	5,42	4,96
Taxas portuárias	5,00	7,00	5,50	5,00	3,00	5,00	2,75	4,04
Profundidade do cais do terminal	4,00	5,00	4,50	5,00	3,00	6,50	5,25	5,04
Equipamento de cais e parque	5,00	5,00	5,50	6,00	5,00	5,00	4,83	5,02
Frente de cais	1,00	1,00	5,00	7,00	1,00	3,00	4,17	2,94
Comprimento de cais	1,00	1,00	3,00	7,00	1,00	3,50	3,33	2,46
Área do terminal	1,00	2,00	5,00	7,00	2,00	3,00	4,17	2,94
Número de pórticos de cais	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,17	4,94
Número de pórticos por metros de cais	5,00	5,00	5,00	5,50	5,00	5,00	4,58	4,61
Área do parque por metro de cais	4,00	4,00	5,50	4,50	4,00	4,00	5,08	4,67
Largura do terraplano	5,00	6,00	2,50	5,50	5,00	5,50	4,08	3,93
Dimensão dos navios	2,00	3,00	5,50	5,00	4,00	3,00	4,92	4,19
Ligações ferroviárias a terminais de 2ª linha	5,00	6,00	5,00	6,00	6,00	5,00	4,75	5,00
Agilidade face a alterações	5,00	5,00	5,50	6,00	7,00	6,50	5,08	5,24
Fiabilidade do terminal	5,00	4,00	4,50	5,00	5,00	5,00	4,17	4,70
Flexibilidade operacional e comercial	5,00	7,00	5,00	5,50	6,00	4,50	5,50	5,15
Imagem do terminal	4,00	7,00	4,50	6,00	3,00	4,00	5,00	4,91
Integração do terminal nas cadeias logísticas	5,00	6,00	5,50	6,00	5,00	6,50	5,00	5,30
Layout do terminal	5,00	7,00	4,50	5,50	6,00	5,00	4,67	4,85
Organização do terminal	5,00	6,00	4,00	5,50	3,00	3,50	3,50	3,65
Terminal gerido por operador do Top10	5,00	7,00	5,50	6,00	3,00	5,50	5,08	5,19
Frequência de serviços marítimos SSS/feeder	4,00	5,00	4,50	6,00	3,00	4,50	4,75	4,83
Frequência de linhas Top10	6,00	6,00	6,50	6,00	3,00	5,00	5,25	5,09
Qualidade geral dos serviços	4,00	7,00	5,50	6,00	6,00	5,50	5,42	5,00
Tempo de espera dos navios	5,00	6,00	4,00	5,00	6,00	5,00	4,67	4,72
Serviços logísticos de valor acrescentado	5,00	5,00	5,50	5,50	5,00	5,00	5,08	4,93
Sistema de informações	5,00	6,00	4,50	6,00	3,00	4,50	5,00	5,00
Tipo de gestor do terminal	1,00	7,00	5,00	4,00	3,00	3,50	4,00	4,31
Tempo de operação dos navios	5,00	5,00	5,50	5,00	7,00	6,00	4,42	4,65
Orientação do terminal para o cliente	6,00	6,00	5,50	6,00	3,00	6,50	5,33	5,28
Tarifa de handling do terminal	5,00	6,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,83	4,63
Terminal com gestão privada	6,00	3,00	3,00	6,00	3,00	6,00	3,25	3,52

Apêndice 14 – Variância explicada, análise fact.PCA varimax, 2ºinq., Europa, var.endog.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	3,580	39,773	39,773	3,580	39,773	39,773	3,575	39,727
2	1,983	22,038	61,812	1,983	22,038	61,812	1,988	22,085	61,812
3	,991	11,014	72,826						
4	,916	10,180	83,006						
5	,678	7,535	90,542						
6	,394	4,381	94,923						
7	,234	2,595	97,518						
8	,125	1,386	98,904						
9	,099	1,096	100,000						

Apêndice 15 - Variância explicada, análise fact.PCA varimax, 2ºinq., Europa, var.exóg.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	12,409	35,454	35,454	12,409	35,454	35,454	9,274	26,497
2	4,241	12,116	47,570	4,241	12,116	47,570	3,586	10,245	36,742
3	2,557	7,305	54,876	2,557	7,305	54,876	3,559	10,169	46,910
4	2,358	6,738	61,613	2,358	6,738	61,613	2,778	7,937	54,847
5	1,900	5,429	67,042	1,900	5,429	67,042	2,622	7,491	62,339
6	1,761	5,033	72,074	1,761	5,033	72,074	2,312	6,607	68,946
7	1,505	4,299	76,373	1,505	4,299	76,373	1,975	5,644	74,589
8	1,227	3,506	79,879	1,227	3,506	79,879	1,852	5,290	79,879

**Contactos:**

Universidade de Évora
Instituto de Investigação e Formação Avançada - IIFA
Palácio do Vimioso | Largo Marquês de Marialva, Apart. 94
7002-554 Évora | Portugal
Tel: (+351) 266 706 581
Fax: (+351) 266 744 677
email: iifa@uevora.pt