



ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

Mestrado Gestão

Especialização em Finanças

Dissertação

A Avaliação da Produtividade nos Hospitais Públicos em Portugal

Elaborado por:

Flávio Miguel Aresta Bolrão

Orientador:

Prof. Doutor Amílcar Joaquim da Conceição

Serrão

Évora, Setembro de 2012



ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

Mestrado Gestão

Especialização Finanças

Dissertação

A Avaliação da Produtividade nos Hospitais Públicos em Portugal

Elaborado por:

Orientador:

Flávio Miguel Aresta Bolrão

Orientador:

Prof. Doutor Amílcar Joaquim da Conceição

Serrão

Évora, Setembro 2012

Ao meu avô, Ildefonso Ramos Aresta, todo o meu percurso académico devo-o a si.

Resumo

Bolrão, Flávio Miguel Aresta, Programa de Mestrado em Gestão, Especialidade em Finanças, Universidade de Évora, Setembro de 2012. A avaliação da produtividade nos Hospitais Públicos em Portugal. Professor orientador: Prof. Doutor Amílcar Joaquim da Conceição Serrão.

O aumento da esperança média de vida da população e a evolução constante da medicina provoca não só uma maior procura pelos serviços de saúde como mais gastos no que diz respeito a este serviço.

Face ao aumento de despesas assistimos à procura de práticas de saúde mais eficientes, em especial nos hospitais públicos enquanto um dos principais componentes do Serviço Nacional de Saúde.

Torna-se necessário identificar o que torna certos hospitais eficientes, indicando de que forma os hospitais ineficientes devem agir para melhorar o seu desempenho.

Através do índice de Malmquist este trabalho determinou que a produtividade das unidades hospitalares cresceu em média 0,4% durante o período de 2008 a 2011. Permitiu ainda avaliar de que formas certas variáveis explicativas influenciam a eficiência.

Palavras-chave: Eficiência Hospitalar; *Data Envelopment Analysis*; Índice de Malmquist; Produtividade.

Abstract

The evaluation of productivity on public hospitals in Portugal

Bolrão, Flávio Miguel Aresta, Master of Science in Management, Finance, Évora University, September 2012. The evaluation of productivity on public hospitals in Portugal. Advisor: Amílcar Joaquim da Conceição Serrão, Ph.D.

The increase in average life expectancy of the population and the constant evolution of medicine causes not only a greater demand for health services as more spending in relation to these services.

Due to the increased costs we assist to a demand for more efficient health care practices, especially on public hospitals as a major component of the National Health Service.

It is necessary to identify what makes some hospitals more efficient, indicating how inefficient hospitals should act to improve their performance.

Through the Malmquist index this work has determined that the productivity of hospitals grew on average 0.4% during the period 2008 to 2011. It allowed us to evaluate in what ways certain explanatory variables influencing the efficiency.

Keyword: Hospital efficiency; *Data Envelopment Analysis*; Malmquist Index; Productivity.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, um especial agradecimento ao Professor Doutor Amílcar Serrão, meu orientador, pelo trabalho despendido, paciência, incentivo, compreensão, disponibilidade demonstrada e por todos os conhecimentos transmitidos.

Ao restante Corpo Docente do Mestrado da Universidade de Évora que contribuiu para a minha formação académica.

À Administração Central de Sistemas de Saúde, em particular, ao seu presidente, o Professor Doutor João Carvalho das Neves pela disponibilização dos dados.

Aos meus pais pelo apoio constante, pela educação e valores transmitidos.

Aos restantes familiares e amigos que direta ou indiretamente me apoiaram e ajudaram a enfrentar este desafio.

ÍNDICE

Índice de Quadros	X
Índice de Figuras	XIII
Listagem de Abreviaturas ou Siglas.....	XIV
Convenções Adoptadas	XVI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento Geral.....	1
1.2. Problema de Estudo.....	9
1.3. Objetivos	10
1.4. Procedimentos	12
2. O SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE E AS UNIDADES HOSPITALARES PORTUGUESAS	13
2.1 Introdução	13
2.2 O Serviço Nacional de Saúde.....	14
2.3 As unidades hospitalares portuguesas	17
2.4 Caracterização dos hospitais portugueses	20
2.5 Síntese do capítulo	26
3. REVISÃO DE LITERATURA	27
3.1 Introdução	27

3.2	Produtividade e Eficiência	28
3.3	Métodos Paramétricos	29
3.4	Métodos não Paramétricos	37
3.5	Outras Abordagens.....	47
3.6	Síntese do Capítulo.....	52
4.	METODOLOGIA	53
4.1	Enquadramento Teórico	53
4.2	Modelo	62
4.3	Síntese do Capítulo.....	76
5.	DADOS E INFORMAÇÃO.....	77
5.1	Introdução	77
5.2	Processo de Recolha de Dados.....	78
5.3	Análise Estatística	80
5.4	Síntese do Capítulo.....	86
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	87
6.1	Introdução	87
6.2	Resultados Anuais apurados segundo a abordagem DEA.....	88
6.2.1	Resultado do ano 2008	88
6.2.2	Resultado do ano 2009.....	89

6.2.3	Resultado do ano 2010.....	90
6.2.4	Resultado do ano 2011.....	91
6.3	Método de <i>Bootstrap</i> na análise de regressão dos desempenhos de eficiência DEA..	93
6.3.1	Resultados do método <i>Bootstrap</i> em 2008.....	94
6.3.2	Resultados do método <i>Bootstrap</i> em 2009.....	95
6.3.3	Resultados do método <i>Bootstrap</i> em 2010.....	95
6.3.4	Resultados do método <i>Bootstrap</i> em 2011.....	95
6.4	Modelo da Super-Eficiência.....	96
6.4.1	Resultado do ano 2008.....	96
6.4.2	Resultado do ano 2009.....	97
6.4.3	Resultado do ano 2010.....	98
6.4.4	Resultado do ano 2011.....	98
6.5	DEA (<i>Multi-Stage</i>).....	99
6.5.1	DEA (<i>Multi-Stage</i>) em 2008.....	99
6.5.2	DEA (<i>Multi-Stage</i>) em 2009.....	100
6.5.3	DEA (<i>Multi-Stage</i>) em 2010.....	100
6.5.4	DEA (<i>Multi-Stage</i>) em 2011.....	101
6.6	Evolução da eficiência segundo o Índice de Malmquist.....	102
6.6.1	Média de resultado do Índice de Malmquist.....	103

6.6.2	Resultado do ano 2009	103
6.6.3	Resultado do ano 2010	104
6.6.4	Resultado do ano 2011	105
6.6.5	Resultados das Médias anuais do índice de Malmquist	106
6.7	Síntese do Capítulo.....	107
7.	CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES	108
8.	BIBLIOGRAFIA.....	114
	Glossário	119
	Índice de Autores	122
	ANEXOS I – Dados e informação	123
	Variáveis <i>input</i> e <i>output</i>	124
	Variáveis explicativas	129
	ANEXOS II – Resultados	134
	Resultados Anuais.....	135
	Resultados Anuais do Modelo de regressão e do Modelo <i>Bootstrap</i>	137
	Resultados Anuais do Modelo da Super-Eficiência	142
	Resultados DEA Multi- <i>Stage</i>	147
	Resultados Anuais do Índice de Malmquist.....	157
	Resultados das Médias do Índice de Malmquist	159

ÍNDICE DE QUADROS

Quadros	Páginas
2.1 – Evolução da aplicação de fundos no SNS	21
2.2 – Distribuição do Parque Hospitalar por Tipo e por ARS	22
2.3 – Distribuição de Camas, Hospitais, Bloco Operatório, Médicos por ARS	23
2.4 – Evolução do total do Resultado Líquido do Exercício	24
2.5 – Evolução do Balanço	24
2.6 – Conta de Exploração	25
2.7 – Indicadores Económico – Financeiros Hospitais EPE	26
2.8 – Indicadores Económico – Financeiros Hospitais SPA	26
3.1 – Estatística Descritiva das Variáveis	33
3.2 – Resultados para as alternativas especificações de CCI	34
3.3 – Correlação entre as estimativas de eficiência do modelo de regressão e SFA	35
3.4 – Variáveis	35
3.5 – Estimação Modelo de Fronteira Estocástica	36
3.6 – Análise Regional	37
3.7 - Média aritmética da eficiência por hospital (%)	45
3.8 - Estatística descritiva dos desempenhos de eficiência DEA	46
3.9 - Variáveis utilizadas	48
3.10 – Eficiência dos Hospitais	48
3.11 – <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> efetivos e ótimos	48
3.12 – Hospitais de referência para os hospitais ineficientes	49
3.13 - Resultados do índice de Malmquist	51
5.1 – Hospitais objeto de análise	79
5.2 – Resumo das variáveis <i>input</i> e <i>output</i> utilizadas	80
5.3 – Medidas Estatísticas – <i>Input</i> x1	83
5.4 – Medidas Estatísticas – <i>Input</i> x2	84
5.5 – Medidas Estatísticas – <i>Input</i> x3	84
5.6 – Medidas Estatísticas – <i>Output</i> y1	85
5.7 – Medidas Estatísticas – <i>Output</i> y2	85
6.1 – Valores DEA CRS e DEA VRS para o período 2008 a 2011	92
6.2 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2008	97
6.3 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2009	97
6.4 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2010	98
6.5 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2011	98

6.6 – Valores originais e projetados para cada variável em 2008	100
6.7 – Valores originais e projetados para cada variável em 2009	100
6.8 – Valores originais e projetados para cada variável em 2010	101
6.9 – Valores originais e projetados para cada variável em 2011	101

Anexos

Dados e Informação

Quadros	Páginas
A1 – 1 Variáveis <i>input</i> e <i>output</i> 2008	125
A1 – 2 Variáveis <i>input</i> e <i>output</i> 2009	126
A1 – 3 Variáveis <i>input</i> e <i>output</i> 2010	127
A1 – 4 Variáveis <i>input</i> e <i>output</i> 2011	128
A2 – 1 Variáveis Explicativas 2008	130
A2 – 2 Variáveis Explicativas 2009	131
A2 – 3 Variáveis Explicativas 2010	132
A2 – 4 Variáveis Explicativas 2011	133

Resultados

Quadros	Páginas
B1 - Resultados DEA CRS/VRS Anuais	136
B2 - 1 Resultados do Modelo de Regressão 2008	138
B2 - 2 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 100 réplicas 2008	138
B2 - 3 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 500 réplicas 2008	138
B2 - 4 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 1000 réplicas 2008	138
B2 - 5 Resultados do Modelo de Regressão 2009	139
B2 - 6 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 100 réplicas 2009	139
B2 - 7 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 500 réplicas 2009	139
B2 - 8 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 1000 réplicas 2009	139
B2 - 9 Resultados do Modelo de Regressão 2010	140
B2 - 10 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 100 réplicas 2010	140
B2 - 11 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 500 réplicas 2010	140
B2 - 12 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 1000 réplicas 2010	140
B2 - 13 Resultados do Modelo de Regressão 2011	141
B2 - 14 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 100 réplicas 2011	141

B2 - 15 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 500 réplicas 2011	141
B2 - 16 Resultados do Modelo <i>Bootstrap</i> com 1000 réplicas 2011	141
B3 - 1 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2008	143
B3 - 2 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2009	144
B3 - 3 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2010	145
B3 - 4 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2011	146
B4 – 1 Valores originais e projetados	148
B4 - 2 <i>Benchmarks</i> de cada unidade hospitalar	153
B5 - Resultados Anuais do Índice de Malmquist	158
B6 - 1 Resultados das médias dos serviços Índice de Malmquist	160
B6 - 2 Resultados das médias anuais e média final do Índice de Malmquist	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Páginas
2.1 – Evolução da aplicação de fundos no SNS em Hospitais (EPE, SPA e Outros)	21
2.2 – Composição do Parque Hospitalar	22
3.1 - Curva de um Processo Genérico Produtivo	28
3.2 – Fronteira Estocástica de Produção	32
3.3 - Possibilidades de modelagem DEA	38
4.1 – Medida de Eficiência de escala com a abordagem DEA	54
4.2 – Orientação Input e Output	56
4.3 – Etapas do método <i>Bootstrap</i>	59
4.4 – Índice de produtividade de Malmquist	61
5.1 – Evolução da Lotação	81
5.2 – Evolução dos Custos com Pessoal	81
5.3 – Evolução dos Custos Totais	82
5.4 – Evolução Dias de Internamento	82
5.5 – Evolução dos Doentes Saídos	83
6.1 – Resultados DEA CRS para o período 2008 a 2011	93
6.2 – Resultados DEA VRS para o período 2008 a 2011	93

LISTAGEM DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde
APA – *American Psychological Association*
ARS – Administração Regional de Saúde
BCC – Banker, Charnes e Cooper
CCI – *Casemix Cost Index*
CCR – Charnes, Cooper e Rhodes
CH – Centro Hospitalar
CMVMC - Custo das Mercadorias Vendidas e das Matérias Consumidas
COLS - *Corrected ordinary least square*
CRS – *Constant Returns to Scale*
DEA – *Data Envelopment Analysis*
DEAP – *Data envelopment analysis program*
DGS – Direção Geral de Saúde
DL – Decreto-Lei
DMU – *Decision Making Unit*
DoH - Departamento Inglês de Saúde
DRS - *Decreasing Returns to Scale*
Effch – *Efficiency change*
EPE – Entidade Pública Empresarial
EMS - *Efficiency Measurement System*
EUA – Estados Unidos da América
FSE – Fornecimentos e serviços Externos
GAMS - *The General Algebraic Modeling System*
H - Hospital
IGIF - Instituto de Gestão Informática e Financeira da Saúde
IN – Orientação *Input*
INE – Instituto Nacional de Estatística
IPO – Instituto Português de Oncologia
IPSS – Instituições Particulares de Solidariedade Social
IRS – *Increasing Returns to Scale*
LDF – *Leistungsorientierte Diagnose-Fallgruppen*
LVT – Lisboa e Vale do Tejo

NIRS - *Non-increasing Returns to Scale*
OLS – *Ordinary Least Squares* (método dos mínimos quadrados)
OUT – *Orientação Output*
Pech – *Pure efficiency change*
PIB – *Produto Interno Bruto*
PPP – *Parcerias Público Privadas*
SA - *Sociedade Anónima*
SCF - *Stochastic Cost Frontier*
SE – *Scale Efficiency*
Sech – *Scale efficiency change*
SFA - *Stochastic Frontier Analysis*
SNS – *Serviço Nacional de Saúde*
SPA – *Sector Público Administrativo*
TE – *Technical Efficiency*
Techch – *Technological change*
Tfpch – *Total factor productivity change*
ULS – *Unidade Local de Saúde*
VRS – *Variable Returns to Scale*
Who - *World Health Organization*

CONVENÇÕES ADOTADAS

Processador de Texto: Esta dissertação foi elaborada com o processador de texto WORD com o tipo de caracteres *Times New Roman*, tamanho 12 e 1,5 espaços e impressa segundo as especificações do processador.

Corretor ortográfico: Foi adotada a língua portuguesa, respeitando as normas e as orientações do Acordo Ortográfico e utilizado o corretor do próprio WORD.

Símbolos matemáticos: Foi adotada a simbologia matemática fornecida com o processador de texto e, em alguns casos, a simbologia adotada pelos autores citados.

Citações e Bibliografia: Foi adotado o Sistema *American Psychological Association* (APA).

1. INTRODUÇÃO

A crise vivida em Portugal pressiona cada vez mais o Estado e todos os seus serviços públicos. A redução do papel do Estado e o aumento da sua qualidade, “menos Estado melhor Estado”, está cada vez mais presente. É imprescindível a utilização ótima dos seus recursos nos diversos setores de atividade, utilizando menos recursos para a obtenção dos mesmos resultados, ou melhorar a sua utilização, ou por outras palavras, aumentando a sua eficiência. Samuelson & Nordhaus (2005), referem que

“eficiência corresponde à utilização mais efetiva dos recursos de uma sociedade na satisfação dos desejos e das necessidades da população [...] A essência da ciência económica é compreender a realidade da escassez e, de seguida, prescrever como deve a sociedade organizar-se de um modo que corresponda ao uso mais eficiente dos recursos” (Samuelson & Nordhaus, 2005; pág. 4).

O setor da saúde, onde os hospitais assumem papel de relevo, é um setor em constante evolução na tentativa de fornecer serviços de saúde mais eficientes em termos de qualidade e custo. Verificar os efeitos das políticas utilizadas ao longo do período de análise, encontrando explicações para alguns hospitais que se tornaram eficientes e as razões que conduziram outros a serem ineficientes torna-se imprescindível para a obtenção de melhores resultados e políticas no setor hospitalar.

Pretende-se assim através de uma metodologia adequada estudar a evolução da produtividade nos hospitais públicos portugueses.

1.1. Enquadramento Geral

No contexto da sociedade onde nos inserimos, as questões relativas à qualidade e eficiência dos serviços públicos disponibilizados pelo Estado são de extrema importância.

Como refere Samuelson e Nordhaus (2005), “uma economia ideal é aquela onde os bens e serviços são voluntariamente transacionados por dinheiro aos preços de mercado. Este sistema extrai o benefício máximo dos recursos disponíveis de uma sociedade sem a intervenção do Estado” (Samuelson & Nordhaus, 2005; pág. 35). No entanto, a mão invisível não funciona de forma contínua na economia, surgindo algumas imperfeições que conduzem a externalidades. Nenhum governo consegue estar completamente afastado da economia.

Em resposta às falhas dos mecanismos de mercado, o governo fornece algumas funções socialmente úteis como por exemplo: a proteção, a saúde, a educação, entre outras. As funções económicas do governo são: o aumento da eficiência, a promoção da equidade e o estímulo do crescimento e da estabilidade macroeconómica.

O autor afirma que o aumento da eficiência consiste em promover a concorrência dos mercados, combater as externalidades e no fornecimento de bens públicos. A equidade é promovida através da redistribuição de rendimentos através de impostos e outros programas de despesa. A estimulação do crescimento e da estabilidade macroeconómica é possível através de políticas orçamentais e de regulação monetária.

A crise financeira mundial vivida nos últimos anos tem dificultado o estímulo ao crescimento e à estabilidade macroeconómica. O objetivo de promover o crescimento económico e a produtividade leva os governos através de políticas orçamentais mais exigentes a procurarem reduzir despesas e aumentar as receitas.

Como Flores (2010) refere,

“há anos que se vem falando da necessidade dos serviços públicos darem o exemplo para o resto do país em matéria de produtividade e eficiência e consequente poupança de dinheiros públicos, otimizando a afetação dos seus recursos sem, contudo, diminuir a qualidade dos serviços prestados aos cidadãos” (Flores, 2010; pág. 2).

O setor da saúde, onde os hospitais públicos ocupam um papel de destaque, não escapa às políticas orçamentais de poupança de dinheiros públicos. Nunca foi tão necessário como hoje a procura da eficiência e a produtividade dos serviços públicos, no entanto a qualidade dos serviços de saúde tem sempre de ser tida em consideração.

O grego anatomista e cirurgião Herófilo, em 300 A.C. escreveu: *“To lose one’s health renders science null, art inglorious, strength unavailing, wealth useless, and eloquence powerless”* (Herófilo, 300 A.C apud DeBakey, 2006; pág. 1). Vários autores ao longo dos séculos destacaram o papel importante que a saúde representa.

Embora a preocupação com os serviços de saúde não seja recente, intensificou-se nos últimos tempos, tanto nos Estados Unidos como na Europa Ocidental em relação aos custos, acessibilidade e qualidade deste serviço (DeBakey, 2006). Esta preocupação, associada ao aumento da esperança média de vida da população e à evolução constante da medicina, provoca não só uma maior procura pelos serviços de saúde, mas também mais gastos neste serviço.

Como é referido por Pires & Marujo (2008), este cenário pressiona cada vez mais políticos, gestores e prestadores a procurarem alternativas para fornecer serviços de

saúde de uma forma mais eficiente. Sendo um dos setores que necessita de maiores esforços em termos financeiros, torna ainda mais apetecível a procura de serviços de saúde de forma mais eficiente, isto é sem detrimento da qualidade dos mesmos.

Para existir serviços de saúde pública eficazes Griffiths, Jewell & Donnelly (2005) afirmam ser indispensável que estes serviços:

- a) sejam baseados na população;
- b) incentivem a responsabilidade coletiva para a saúde, a sua proteção e prevenção de doenças;
- c) reconheçam o papel fundamental do Estado, ligado a preocupação com as determinantes socioeconómicas da saúde, assim como da doença;
- d) sejam de multidisciplinar, incorporando métodos quantitativos e qualitativos; e,
- e) realcem as parcerias com todos aqueles que contribuem para a saúde da população, incluindo indivíduos, comunidades, grupos de voluntários e do sector empresarial.

Gonçalves (2008a) destaca a importância dos hospitais no serviço nacional de saúde ao referir que,

“os hospitais são responsáveis por parte significativa dos custos incorridos no sistema, admitindo-se que cerca de metade do orçamento da saúde seja canalizado para o funcionamento do sistema hospitalar. Estes custos resultam do papel preponderante que os hospitais desempenham no serviço nacional de saúde, sendo responsáveis pela disponibilização de meios com interferência direta na qualidade de vida das populações, por disporem de recursos humanos especializados e recursos técnicos sofisticados, para a prestação de cuidados de saúde” (Gonçalves, 2008a; pág. 1).

A evolução económica, social e cultural, registada nas últimas quatro décadas em Portugal, permitiu melhorar as condições de vida da população em geral, contribuindo para melhorar os indicadores da saúde da população.

Estas melhorias devem-se também a um aumento da quantidade e qualidade de recursos financeiros, humanos e materiais aplicados. Desta forma foi possível alargar o acesso aos cuidados de saúde, tornando-o mais eficaz e assim aproximando Portugal das médias internacionais em importantes indicadores demográficos e de saúde (Eira, 2010).

Em termos de indicadores demográficos e de saúde foi possível registar um aumento da esperança média de vida da população portuguesa. A esperança média de vida de vida em 2000 encontrava-se nos 80,2 anos, este valor em 2008 aumentou para 82,4 anos (DGS, 2010).

A taxa de mortalidade encontrava-se nos 10,3% em 2000, caindo em 2008 para 9,8%. Portugal apresenta inclusive valores de taxa de mortalidade inferiores a alguns países da União Europeia, como a Alemanha, a Bélgica e a Dinamarca (DGS, 2010).

No que diz respeito à taxa de mortalidade infantil também diminuiu de 2000 para 2008, em 2000 a taxa encontrava-se nos 5,5%, diminuindo em 2008 para os 3,3%. Encontrando-se na média da União Europeia (DGS, 2010).

Em termos de anos de vida potencialmente perdidos decresceu de 5600 em 2002 para 4125 em 2008. Embora ocorra um decréscimo acentuado neste indicador, Portugal ocupa o valor mais alto da União Europeia em 2008 (Who, 2010).

O sistema de saúde de um país e a sua organização são fatores determinantes do estado de saúde da sua população. (Deloitte, 2011).

A melhoria dos indicadores referidos levou ao aumento das despesas totais em saúde. Eira (2010) organiza estas despesas em três áreas: a procura, a oferta e os fatores económicos. As despesas referentes à procura devem-se à melhoria de indicadores como o aumento da esperança média de vida, o envelhecimento da população e a maior exigência dos utentes em relação aos serviços de saúde. O lado da oferta abrange essencialmente despesas relacionadas ao aumento de meios materiais e humanos. O desenvolvimento tecnológico possibilitou a criação de maquinaria que melhorou a qualidade dos serviços de saúde, no entanto estes novos meios utilizados são dispendiosos. Em termos de fatores económicos, a evolução da produtividade no setor da saúde e o crescimento do PIB, são exemplos de fatores que influenciaram o aumento das despesas totais em saúde (Eira, 2010).

Portugal em 2006 era é um dos países com maior representatividade da despesa corrente em saúde no PIB (9,4%). No que diz respeito aos hospitais públicos, em 2006 a sua despesa corrente era igual a 4,8 mil milhões de euros, aumentando em 2008 para 5 mil milhões de euros (INE, 2010).

A despesa corrente em saúde por parte dos hospitais portugueses de 2000 a 2008 aumentou, sendo que em 2000 a despesa corrente em saúde pelos hospitais era 4,2 mil milhões de euros e aumentando, segundo as previsões, em 2008 para 6 mil milhões de euros (INE, 2010).

A partir de Dezembro de 2002 iniciou-se a empresarialização de algumas unidades hospitalares da Administração Pública. As mesmas passaram a ser consideradas sociedades anónimas (SA), passando em 2005 a ser consideradas Entidades Públicas Empresariais (EPE).

Este processo teve como objetivo a implementação nos hospitais aderentes de uma gestão inovadora e de carácter empresarial que fosse direccionada ao utente, pretendia-se assim modernizar e até revitalizar o Serviço Nacional de Saúde, procurando assim fornecer serviços mais eficientes. Aproximar os cidadãos de melhores cuidados de saúde e promover o desenvolvimento e o mérito dos profissionais é o grande objetivo.

A empresarialização alterou o método de contabilização da produção dos hospitais agora Entidades Públicas Empresariais (EPE), estes passaram a ser considerados produtores mercantis. A produção passou a ser medida, em vez de pelos custos de produção, a ser feita pelos proveitos das prestações de serviços.

A avaliação da despesa corrente pública alterou-se em relação ao caso da não existência desta transição.

Após 2002, foram também criados os Centros Hospitalares, estes resultam da agregação de hospitais de pequena e média dimensão com o objetivo de criar sinergias ao nível de gestão tirando partido de economias de escala e economias gama, permitindo racionalizar recursos, evitando duplicações de serviços (Gonçalves, 2008a).

As alterações registadas nos hospitais públicos e a criação de centros hospitalares tiveram como objetivo o aumento da produtividade e da eficiência. Nem sempre a abundancia de recursos de qualidade leva ao acréscimo da produtividade, a má utilização destes recursos pode comprometer a produtividade. Melhorar os níveis da produtividade diminuindo os custos leva-nos procurar reduzir os recursos utilizados ou a melhorar a utilização dos recursos disponíveis (Freire, 1997).

Embora exista um elevado nível de qualidade e de desempenho global do sistema de saúde em Portugal, verifica-se alguma ineficiência no que se refere às despesas e aos resultados alcançados. O aumento contínuo da capacidade de promoção dos cuidados de saúde parece ser incompatível com a urgência de obter sustentabilidade financeira, o que pode prejudicar em termos económicos o acesso de alguns cidadãos a bons serviços de saúde.

A crise vivida nos últimos anos levou a maiores esforços de racionalização por parte do Estado Português na procura da eficiência produtiva, de forma a não pôr em causa a coesão social, nem o acesso dos cidadãos aos cuidados de saúde. A criação dos “hospitais empresa” (EPE), dos centros hospitalares, e das parcerias público-privadas (PPP) e a diminuição das participações por parte dos utentes são exemplos de políticas utilizadas na procura de eficiência produtiva no setor da saúde. Torna-se importante avaliar a produtividade dos hospitais públicos portugueses, se os esforços

levaram à obtenção de melhores resultados e à otimização dos recursos, humanos e materiais, ou seja se promovem as boas práticas em termos de planeamento e entre os diferentes tipos de cuidados de saúde.

A produtividade consiste no quociente entre outputs obtidos e *inputs* empregues (Coelli, Rao & Battese, 2005), ou seja a produtividade corresponde ao quociente entre os resultados alcançados, por exemplo por algum serviço do hospital (o internamento, as consultas, as urgências...), e os recursos utilizados para a obtenção dos resultados, neste caso devem ser utilizados recursos que simbolizem o investimento de capital, a mão-de-obra e os custos operacionais.

Segundo Porter (1990), “*The only meaningful concept of competitiveness at the national level is productivity*” (Porter, 1990; pág. 76). Para o autor o principal objetivo de uma nação é crescer de forma sustentada e proporcionar um padrão elevado e crescente de vida aos seus cidadãos. Este objetivo está dependente da produtividade, ou seja da forma como é empregue o trabalho e o capital dessa nação. A produtividade atual vai influenciar a longo prazo a nossa qualidade de vida. As características dos produtos e a eficiência com que são produzidos vão influenciar a produtividade.

Para calcular a produtividade é necessário escolher a combinação de *inputs* e *outputs* que melhor retratem os serviços disponibilizados. O acréscimo ou decréscimo dos *inputs* utilizados poderá melhorar a qualidade do serviço prestado.

Peacock, Chan, Mangolini & Johansen, (2001) enunciam as tarefas necessárias para medir a eficiência:

- identificar as variáveis relevantes do modelo;
- formular uma medida de eficiência incorporando as variáveis selecionadas; e,
- obter dados que representem essas variáveis e calcular a medida de eficiência.

Para verificar as variáveis relevantes do modelo é necessário compreender todo o processo produtivo, as suas características tecnológicas e comportamentais e outros fatores que influenciem a produção. A segunda tarefa prende-se com a seleção de uma técnica de avaliação apropriada que consiga fornecer resultados de eficiência de forma robusta. A terceira tarefa requer a obtenção de dados bem definidos e fiáveis, compatíveis com a medida de eficiência utilizada (Peacock et al, 2001).

A avaliação da produtividade e da eficiência é algo essencial nas funções de gestão. No entanto, avaliar o desempenho de organizações sem fins lucrativos, é muitas vezes menos claro do que as organizações com fins lucrativos (Chang, 1998). Isto deve-se ao facto de as organizações sem fins lucrativos não operarem no mercado competitivo, o que leva a que o lucro não seja uma boa medida de eficiência.

As organizações com fins lucrativos fornecem os bens e os serviços em mercados competitivos. O preço surge como o indicador do valor relativo para os consumidores. No setor público, os preços não existem, para isso devem ser adotadas outras formas de avaliar o valor relativo dos bens e serviços. A ausência dos preços que refletem o verdadeiro valor social marginal é considerado como uma característica fundamental que define o setor público (Smith & Street, 2007).

Os preços refletem as condições de procura e são representativos do custo de oportunidade dos *inputs* utilizados, bem como as escolhas de consumo dos consumidores individuais. Num mercado perfeitamente competitivo a oferta e a procura forçam a empresa a cobrar um preço único ideal para *outputs* semelhantes, as diferenças no preço geradas por ineficiência vão deixar de existir. Desta forma, o lucro não é um indicador útil da eficiência em termos de *outputs / inputs* (Nunanmeker, 1983).

A existência de pressões de mercado obriga a manutenção do lucro como padrão de eficiência das entidades privadas, o que não sucede com as organizações sem fins lucrativos.

As organizações sem fins lucrativos têm múltiplos objetivos, que muitas vezes não são suficientemente bem definidos. Por exemplo, um hospital público pode ter os dois objetivos seguintes, aumentar a lotação do serviço e diminuir as despesas operacionais. Estes objetivos estão claramente em conflito. O primeiro objetivo não fornece nenhum rendimento ao hospital, enquanto o segundo está relacionado com a poupança de custos.

Os indicadores económicos de desempenho, que podem ser verificados através do lucro, a taxa interna de rendibilidade, a participação de mercado, etc. Não conseguem avaliar se os objetivos foram alcançados.

O setor público necessita assim de outras “ferramentas” que forneçam um *feedback* adequado em relação a qualidade das decisões. Avaliar o desempenho de organizações sem fins lucrativos e encontrar mecanismos que forneçam indicadores em relação às decisões que devem ser tomadas, tornou-se um desafio para vários autores (Nunanmeker, 1983).

No caso dos hospitais são utilizados recursos para obter vários tipos de serviços, sendo estes serviços uma medida de *output*. Avaliar a forma como estes recursos são utilizados para obter o serviço torna-se uma importante medida de desempenho. A avaliação do desempenho para o Estado indica se o progresso nacional está a decorrer de forma sustentada. Por outro lado, ajuda a antecipar o resultado de novas reformas em relação à eficiência dos hospitais (Chang, 1998).

O modelo *Data Envelopment Analysis* (DEA) compara um conjunto de unidades similares, as *Decision Making Units* (DMU), as quais utilizam os mesmos *inputs* (recursos) para produzir os mesmos *outputs* (produtos), diferenciando-se unicamente nas quantidades consumidas e produzidas, estas características favorecem a utilização desta metodologia para avaliar o desempenho dos hospitais públicos portugueses. Um hospital é eficiente se em comparação com os restantes hospitais da amostra, tiver maior produção para quantidades fixas de recursos e/ou utilizar menos recursos para gerar uma quantidade fixa de produtos (Lobo, Ozcan, Silva, Lins & Fiszman, 2009).

Este estudo contribui para as entidades responsáveis pela gestão das unidades hospitalares, uma vez que se verifica qual o mais eficiente em termos da qualidade dos serviços prestados e indica quais as alterações que os hospitais ineficientes devem efetuar para melhorar o desempenho e desta forma aproximar-se da fronteira das possibilidades produção. A informação disponibilizada por este trabalho de investigação é também importante para os cidadãos,

“o utente do sistema de saúde tende a evoluir na forma como expressa as suas capacidades de escolha, passando a ser cada vez mais pró-ativo ao nível da capacidade crítica e de decisão sobre as questões relativas à saúde... constitui um dos fatores mais relevantes na mudança do sistema de saúde, introduzindo exigência, rigor e competição pela qualidade” (Delloite, 2011; pág. 71).

O modelo de Super-Eficiência é utilizado para ultrapassar esta dificuldade, uma vez que permite que a pontuação de eficiência ultrapasse o valor 1 possibilitando que sejam classificadas as DMUs consideradas eficientes e ainda identificar qual o aumento possível de *inputs* nas unidades eficiente que permitam manter a DMU na fronteira de possibilidade de produção.

Será ainda utilizada a abordagem *bootstrapping* para analisar a significância de algumas variáveis explicativas relacionadas com a eficiência.

Para avaliar a evolução da produtividade dos hospitais públicos entre 2008 e 2011 é utilizado o Índice Malmquist. A decomposição deste método estatístico não paramétrico

permite verificar as causas para a alteração da eficiência. Ao ser utilizado a abordagem DEA, as DMUs consideradas eficientes vão obter uma pontuação de eficiência igual a 1, o que pressupõe que em termos de classificação estas DMUs estão no mesmo nível. Esta suposição é falsa, porque uma DMU eficiente pode ultrapassar a pontuação 1 e continuar a ser eficiente, levando a que existam diferenças mesmo na sua classificação.

1.2. Problema de Estudo

O problema de estudo deste trabalho é o acréscimo da produtividade das unidades hospitalares prestadoras de serviços de saúde em Portugal.

Após a leitura de bibliografia relacionada com o tema surgiu o problema de estudo, tentando para isso utilizar a metodologia mais apropriada para a resolução do problema.

Nas últimas décadas, devido aos aumentos da despesa pública de saúde, muitos países da Europa Ocidental foram objeto de diversas reformas com o objetivo de aumentar a eficiência e reduzir os custos (Barbetta, Turati & Zago, 2007).

O setor hospitalar português faz parte deste grupo de países que através de reformas tenta obter maior eficiência e reduzir os custos dos serviços prestados. No entanto, como refere Ramos (1994), existe “um enorme défice de estudos, objetivos e independentes, que permitam fundamentar com rigor quaisquer opções de política da saúde...”. Embora haja uma grande preocupação ao nível do governo em obter serviços de saúde com maior qualidade e eficiência possível, é importante que existam estudos com rigor para avaliar os resultados dos serviços prestados, sempre com o objetivo de obter melhores *performances* no futuro.

Citando Piacenza, Turati & Vannoni (2010): “*As expenditure for hospital services represented (and still represents) a significant share of total health expenditure, it is not surprising that hospitals were clearly at the core of policies aimed at controlling expenditure growth*” (Piacenza et al, 2010; pág. 881).

No que diz respeito aos cuidados hospitalares portugueses, tradicionalmente foi um setor muito centralizado dominado por oferta pública, e de acordo com vários autores, foi caracterizada por ineficiência e mau desempenho em termos de contenção de custos (Afonso & Fernandes, 2008).

Portugal ao longo da década de 80 e 90 sofreu algumas reestruturações no setor da saúde, mas continuava a registar aumentos nos custos do Serviço Nacional de Saúde (SNS), baixa produtividade e sistemas de informação desadequados. Devido a estas

limitações, em 2002 surgiu a Reforma Estrutural da Saúde. Esta nova reforma iniciou a empresarialização de 31 hospitais do Setor Público Administrativos (SPA). Foi assim introduzida uma nova forma de gestão nos hospitais referidos, com o objetivo de melhorar a eficiência e qualidade dos serviços prestados.

Os hospitais empresarializados passaram a ser designados por hospitais Sociedade Anónima (SA). Em 2005, os hospitais SA foram transformados em Entidades Públicas Empresariais (EPE).

A empresarialização dos hospitais públicos teve como objetivo implementar um novo sistema de gestão, semelhante ao utilizado pelo setor privado. Em 2002, ocorreram também algumas fusões de hospitais, com o objetivo de otimizar recursos.

A procura por serviços hospitalares mais produtivos e eficientes tem sido uma constante por parte do governo. Estudar a evolução dos hospitais públicos em Portugal, analisando se os esforços despendidos têm melhorado o seu desempenho torna-se desta forma importante. Constatar quais os pontos positivos e negativos de cada unidade hospitalar ao longo do período de estudo utilizado é imprescindível para que posteriormente os serviços prestados pelas unidades hospitalares objeto de análise sejam mais proveitosos.

1.3. Objetivos

Ao longo dos anos, Portugal tem vindo a desenvolver esforços para melhorar os serviços prestados pelas unidades hospitalares. De forma a avaliar a eficácia desses esforços, ou seja, estudar a evolução da produtividade de alguns hospitais foram definidos quatro objetivos:

- identificar a eficiência anual de cada unidade hospitalar. Pretende-se calcular a eficiência e ordenar os hospitais através dos desempenhos de eficiência ao longo do período de tempo. Identificando as razões que tornam alguns hospitais eficientes e outros ineficientes.
- testar hipóteses associadas a variáveis explicativas que podem promover ou não a eficiência nas unidades hospitalares. Pretende-se através da análise de regressão múltipla identificar de que forma algumas variáveis explicativas

influenciam a eficiência obtida através da abordagem DEA. Uma vez que o valor das eficiências DEA não são independentes recorreu-se ao modelo *Bootstrap* para ultrapassar esta limitação e conferir maior robustez aos resultados.

- ordenar as unidades hospitalares eficientes e encontrar as causas que determinaram essa ordenação. Através do cálculo do “real” *score* de eficiência dos hospitais considerados eficientes pretende-se classificá-los, determinar qual o aumento de *inputs* possível mantendo o mesmo nível de produção e identificar as razões que levam a dentro do conjunto de hospitais eficientes existirem diferenças no seu desempenho.
- determinar a evolução da produtividade das unidades hospitalares para o período 2008 - 2011. Pretende-se através do Índice de Malmquist identificar situações de *catch-up* e convergência, ou seja se uma eventual melhoria de desempenho se deve a alterações da eficiência técnica, ou se deve a contração da fronteira de possibilidades de produção.

Este trabalho de investigação analisa a produtividade dos serviços prestados pelas unidades hospitalares, pretende-se assim verificar se a produtividade aumentou ou sofreu variações durante o período de análise.

Como refere Gonçalves (2008a), “o problema da eficiência económica tem sido estudado em termos de investigação científica, ao longo dos tempos, sobretudo depois da formulação teórica e conceptual por Farrell, em 1957 no celeberrimo artigo “*The measurement of productive efficiency*” (Gonçalves, 2008a; pág. 4).

A análise de eficiência do setor hospitalar tem sido feita através de métodos paramétricos e não paramétricos, onde se destacam as obras de Chang (1998), Hofmarcher, Paterson & Riedel (2002) e Nunmaker (1983). Os autores referidos recorrem a meios não paramétricos (DEA) para obter a fronteira de eficiência dos hospitais. Recorrendo posteriormente a outros meios para encontrar fatores que influenciam os resultados obtidos.

A crise vivida nos últimos leva-nos à procura de serviços públicos mais eficientes, onde os recursos utilizados devem ser otimizados de forma a serem fornecidos serviços de qualidade com menores custos despendidos.

Avaliar a produtividade dos hospitais públicos portugueses torna-se assim numa questão revestida de imensa importância social.

O nosso trabalho ao utilizar um período de tempo recente, período de 2008 a 2011, permite avaliar a situação atual do setor hospitalar e verificar aspetos positivos e negativos. As conclusões obtidas fornecem indicadores para melhorar a gestão hospitalar e a produtividade dos serviços prestados.

A utilização de vários conceitos e abordagens como o *Data Envelopment Analysis* (DEA), Super-Eficiência e o índice de Malmquist no sector da saúde é importante em termos científicos para incentivar a realização de estudos de natureza económica numa área tão importante para a população e a saúde pública.

1.4. Procedimentos

A tese encontra-se dividida em 7 capítulos. O primeiro capítulo inclui a Introdução que apresenta as motivações, o problema de estudo, os objetivos e os procedimentos utilizados neste trabalho de investigação. O segundo capítulo é designado por “O Serviço Nacional de Saúde e as Unidades Hospitalares Portuguesas” e retrata a sua evolução e as políticas mais relevantes propostas nas últimas décadas.

O terceiro capítulo apresenta a revisão de literatura, realçando a evolução dos conceitos e das abordagens utilizadas no estudo da eficiência e da produtividade no serviço de saúde e nas unidades hospitalares. Este capítulo termina com a apresentação do estado da arte ao nível da investigação que atualmente se desenvolve nesta área.

O quarto capítulo refere-se a metodologia, onde é apresentado a fundamentação teórica e a abordagem utilizada.

O quinto capítulo apresenta os procedimentos utilizados na recolha dos dados e da informação utilizada neste trabalho de investigação.

O sexto capítulo analisa e interpreta os resultados obtidos neste trabalho.

O capítulo sétimo apresenta as conclusões, as limitações e as conjeturas. Esta tese termina com a bibliografia, o glossário, o índice de autores e os anexos relativos aos dados utilizados e aos resultados obtidos.

2. O SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE E AS UNIDADES HOSPITALARES PORTUGUESAS

O segundo capítulo encontra-se dividido em cinco secções. A primeira secção introduz o tema do capítulo. A segunda secção descreve o Serviço Nacional de Saúde e a sua evolução. A terceira e a quarta secções descrevem e caracterizam as unidades hospitalares portuguesas. A secção cinco apresenta uma breve síntese deste capítulo.

2.1 Introdução

Antes do surgimento do Serviço Nacional de Saúde (SNS) os cuidados médicos eram muito limitados. Estes serviços eram apenas fornecidos pelas famílias, instituições privadas ou serviços médico-sociais de Previdência.

Desde a criação do Serviço Nacional de Saúde (SNS) em 1979 ocorreram várias reformas com o objetivo de fornecer serviços de saúde de melhor qualidade à população, tentando para isso a melhor utilização possível dos recursos. Os hospitais, como parte do Serviço Nacional de Saúde (SNS), também tem evoluído no sentido de obter serviços de melhor qualidade, otimizando para isso os recursos utilizados.

Os avanços registados na tecnologia médica levaram a uma melhor compreensão de doenças, possibilitando um tratamento mais eficaz. No entanto, os custos do setor têm vindo a aumentar, levando a que atualmente o setor da saúde ocupe um papel central na política social, sendo as responsabilidades políticas nesta área igualmente extensas (Potrafke, 2010).

Como refere Simões (2004),

“Em Portugal, o sector hospitalar público constitui a principal rede de prestação de cuidados de saúde, absorvendo a fatia mais importante do financiamento público do Serviço Nacional de Saúde e contribuindo, assim, com a fatura mais significativa da despesa pública em saúde” (Simões, 2004; pág. 79).

Desta forma os sucessivos governos de Portugal procuraram através de algumas medidas reformistas imprimir mais eficiência, autonomia e responsabilidade às unidades hospitalares. Pretendia-se assim melhorar o desempenho dos hospitais públicos.

2.2 O Serviço Nacional de Saúde

Antes do século XIII, os cuidados de saúde eram apenas fornecidos pelas misericórdias, estes eram hospitais relógios de caridade. São instituições independentes e sem fins lucrativos, que forneciam os seus serviços para as pessoas mais necessitadas (Barros & Simões, 2007).

Durante o século XIII, o Estado estabeleceu um número limitado de Hospitais Públicos e de Ensino que funcionavam como complemento das Misericórdias. Em 1901 surgiu o primeiro ato de legislação de saúde, este permitiu a criação de uma série de médicos responsáveis pelos serviços de saúde (Barros & Simões, 2007).

A 2 de Abril de 1946 a Lei nº 2011 estabelece a organização dos serviços prestadores de cuidados de saúde. É iniciado um programa de construção de hospitais das Misericórdias.

Até 1971, o governo não assumia responsabilidade pela prestação de serviços de saúde à população. Os cuidados de saúde eram constituídos por muitos pequenos subsistemas independentes e descoordenados (Barros & Simões, 2007). Em 1971, surge a “Reforma de Gonçalves Ferreira” através do DL nº 413/71, de 27 de Setembro onde é reconhecido o direito à saúde de todos portugueses, direito que o Estado deverá assegurar a todos os cidadãos.

As misericórdias e as instituições privadas deixaram assim de ser os principais promotores dos serviços de saúde. Possibilitou assim a reorganização do setor da saúde após a revolução de 1974, levando à criação do Serviço Nacional de Saúde em 1979.

O Serviço Nacional de Saúde (SNS) é criado pela Lei nº 56/79, de 15 de Setembro de 1979. O artigo nº 4 deste mesmo artigo diz que: “o acesso ao SNS é garantido a todos os cidadãos, independentemente da sua condição económica e social, (...) estrangeiros, em regime de reciprocidade, aos apátridas e aos refugiados políticos que residam ou se encontrem em Portugal“. Sendo que os cidadãos tem direito às seguintes prestações (artigo 14):

- cuidados de promoção e vigilância da saúde e de prevenção da doença;
- cuidados médicos de clínica geral e de especialidades;
- cuidados de enfermagem;
- internamento hospitalar;
- transporte de doentes quando medicamente indicado;
- elementos complementares de diagnóstico e tratamentos especializados;

- suplementos alimentares dietéticos;
- medicamentos e produtos medicamentosos;
- próteses, ortóteses e outros aparelhos complementares terapêuticos; e,
- apoio social, em articulação com os serviços de segurança social.

Os cuidados enunciados incluem os cuidados primários e secundários.

Pelo artigo 18º o Serviço Nacional de Saúde (SNS) goza de autonomia administrativa e financeira e estrutura-se numa organização descentralizada e desconcentrada, compreendendo órgãos centrais, regionais e locais e dispondo de serviços prestadores de cuidados primários e serviços prestadores de cuidados diferenciados.

Com o crescimento das despesas em saúde surgiu a necessidade da introdução de princípios de natureza empresarial dado o peso crescente das despesas de saúde no orçamento de estado. Levando a que fosse possível o setor privado desempenhar um papel mais importante no Serviço Nacional de Saúde (SNS).

Assim, no dia 24 de Agosto de 1990 pela Lei 48/90 é criada Lei de Bases da Saúde, onde um dos seus princípios refere:

“Os cuidados de saúde são prestados por serviços e estabelecimentos do Estado ou, sob fiscalização deste, por outros entes públicos ou por entidades privadas, sem ou com fins lucrativos.”

Indicando ainda a possibilidade de serem cobradas taxas moderadoras para melhorar os serviços de saúde, estando os cidadãos mais desfavorecidos isentos (Base XXIV).

Para melhorar a qualidade e prontidão das respostas a população criaram-se 5 regiões de saúde Através do DL nº11/93, de 15 de Janeiro de 1993 (Artigo 4º):

1. Norte, com sede no Porto e com área coincidente com a dos distritos de Braga, Bragança, Porto, Viana do Castelo e Vila Real;
2. Centro, com sede em Coimbra e com área coincidente com a dos distritos de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria e Viseu;
3. Lisboa e Vale do Tejo, com sede em Lisboa e com área coincidente com a dos distritos de Lisboa, Santarém e Setúbal;
4. Alentejo, com sede em Évora e com área coincidente com a dos distritos de Beja, Évora e Portalegre; e,
5. Algarve, com sede em Faro e com área coincidente com a do distrito de Faro.

Segundo o artigo 6º as Administrações Regionais de Saúde (ARS) têm personalidade jurídica, autonomia administrativa e financeira e património próprio. Possuindo funções de planeamento, distribuição de recursos, orientação e coordenação de atividades, gestão de recursos humanos, apoio técnico e administrativo e ainda de avaliação do funcionamento das instituições e serviços prestadores de cuidados de saúde. O regulamento das Administrações Regionais de Saúde (ARS) é aprovado por decreto-lei.

Como é referido por Simões (2004),

“Desde o início dos anos 90, ao abrigo da Lei de Bases da Saúde e do Estatuto do SNS, foram tomadas várias iniciativas reformistas com incidência no sector hospitalar, mas na viragem da década (e do século) cresceu o reconhecimento geral de que as medidas até então equacionadas eram marcadas pelo excesso de timidez e evidenciavam um alcance relativamente limitado” (Simões, 2004; pág. 79).

Com o objetivo de proporcionar serviços de saúde com melhor qualidade e mais eficientes em termos da gestão de recursos, foi alterada a Lei de Bases da Saúde através da Lei nº 27/2002, de 8 de Novembro. Introduzindo assim um novo modelo de gestão hospitalar, designado de modelo de gestão tipo empresarial (EPE).

O setor hospitalar passou assim a ser composto por:

- Hospitais do Setor Público Administrativo (SPA);
- Hospitais Sociedade Anónima (SA);
- Hospitais com Parcerias Público-Privadas (PPP); e,
- Hospitais Privados.

As várias reformas utilizadas no Serviço Nacional de Saúde (SNS) procuraram tornar os cuidados de saúde mais produtivos. Uma iniciativa importante como refere Joana Ferreira foi “a empresarialização da gestão hospitalar, designadamente com a alteração das práticas públicas de gestão e financiamento, bem como com a mudança do estatuto administrativo dos hospitais, introduzindo um estatuto de natureza empresarial” (Ferreira, 2009; pág. 13). Tentando desta forma melhorar a performance dos hospitais públicos, possibilitando o fornecimento de serviços de saúde com qualidade e diminuindo as suas despesas.

2.3 As unidades hospitalares portuguesas

A evolução do Sistema Nacional de saúde português, através de várias reformas levou a que hoje o sistema hospitalar seja constituído por:

- Hospitais do Setor Público Administrativo (SPA);
- Hospitais Entidade Pública Empresarial (EPE);
- Hospitais com Parcerias Público-Privadas (PPP); e,
- Hospitais Privados.

Nas páginas seguintes vão ser caracterizados os Hospitais Públicos em termos de estrutura de capitais, governação, financiamento e gestão.

Hospitais do Setor Público Administrativo (SPA)

Os hospitais do sector público administrativo (SPA) são todos aqueles que a partir de 2002, não se tornaram hospitais Sociedade Anónima (SA). Segundo o artigo nº 2 do DL n.º 188/2003, de 20 de Agosto os hospitais do sector público administrativo “são pessoas coletivas públicas dotadas de personalidade jurídica, de autonomia administrativa e financeira, com ou sem autonomia patrimonial, cuja capacidade jurídica abrange a universalidade dos direitos e obrigações necessários à prossecução dos seus fins”.

A sua estrutura de gestão é desenvolvida através de centros de responsabilidade e de custo. Sendo os centros de responsabilidade são unidades descentralizadas dotadas de objetivos específicos e de um conjunto de meios materiais e humanos que permitem ao responsável do centro realizar o seu programa de atividade com a maior autonomia possível (Artigo 3).

A governação pertence ao Conselho de Administração e a estrutura de capitais é inteiramente pública.

A partir de 2006 a produção hospitalar passou a ser objeto de contratualização através de contratos-programa anuais firmados entre o hospital e a ARS (Gonçalves, 2008a).

O controlo de gestão feito a nível externo pelo Instituto de Gestão Informática e Financeira da Saúde (IGIF) e em termos de endividamento não é permitido o Conselho de Administração contrair dívidas diretamente com instituições financeiras (Gonçalves, 2008a).

As decisões de investimento só podem ser concedidas se estiverem inscritas no Plano de Atividade que é aprovado pela tutela.

Em termos de recursos humanos é utilizado o sistema da função pública, não existindo incentivos em termos de desempenho. O aprovisionamento tem autonomia limitada, vigorando em regime de direito público (Gonçalves, 2008a).

Em termos de recursos humanos, os novos contratos são contratos individuais de trabalho, existindo uma política de incentivos.

Segundo Gonçalves (2008a),

“A produtividade nestes hospitais é considerada baixa, pela falta de estímulos à eficiência, produtividade e qualidade. Os órgãos gestores, bem como os trabalhadores, não são responsabilizados pelo mau desempenho, nem premiados pelo bom uso dos recursos” (Gonçalves, 2008a: 61).

Hospitais Sociedade Anónima (SA)

Em Dezembro de 2002 ocorreu a transformação de 34 hospitais do Setor Público Administrativo (SPA) em 31 hospitais Sociedade Anónima (SA). Estes regem-se pelo regime jurídico do sector empresarial do Estado, onde o Estado é o único acionista.

Estes hospitais têm participação permanente do Estado e pertencem ao sector empresarial do estado, como refere o DL n.º 558/99, de 17 de Dezembro.

Um dos critérios utilizados para a escolha das unidades a transformar em Hospitais SA foi o endividamento não exceder em mais de 35% o total da despesa anual, sendo ainda necessário apresentar uma boa capacidade de gestão.

Estes passaram a ter autonomia financeira e administrativa e os pagamentos efetuados pelo Estado estão dependentes do seu desempenho, caso forem superados obtém compensação.

A contratação de novo pessoal é feita com base em contratos individuais de trabalho.

Gonçalves (2008a) afirma que,

“Com a transformação de parte dos hospitais SPA em SA não se registaram, com efeito, alterações profundas na forma de funcionamento destes hospitais. Assistiu-se, de facto, a um novo enquadramento jurídico sobre o capital social a par de uma certa flexibilização em certas áreas de gestão como a política de aquisições e de contratação de recursos humanos, a par da melhoria dos sistemas de informação para gestão (Gonçalves, 2008a: 63).”

Hospitais Entidade Pública Empresarial (EPE):

No dia 7 de Junho de 2005, através do DL n°93/2005 foram transformados 31 unidades de saúde (SA) em entidades públicas empresariais (EPE). Sendo ainda criados os seguintes centros hospitalares (Capítulo 1, Artigo 1):

- a) Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental EPE, que integra por fusão: Hospital de Egas Moniz SA, o Hospital de Santa Cruz SA e o Hospital de São Francisco Xavier SA;
- b) Centro Hospitalar de Setúbal EPE, que integra por fusão: o Hospital de São Bernardo SA e o Hospital Ortopédico de Santiago do Outão SA; e,
- c) Centro Hospitalar do Nordeste EPE, que integra, por fusão: o Hospital Distrital de Bragança SA, o Hospital Distrital de Macedo de Cavaleiros e o Hospital de Mirandela.

Para além dos 31 hospitais SA transformados em EPE foram igualmente transformados os Hospitais de Santa Maria e São João, anteriormente hospitais SPA.

O financiamento destas entidades é feito pelo Estado através de contratos-programa a celebrado com o Ministério da Saúde onde se estabelecem metas e objetivos a alcançar. O capital estatutário dos hospitais EPE é detido pelo estado e o seu endividamento não pode exceder 30% do capital estatutário.

Os trabalhadores destes hospitais estão sujeitos ao regime do contrato do trabalho, de acordo com o Código do Trabalho. Possui como órgãos sociais: o conselho administrativo, o fiscal único e o conselho consultivo. Os Ministérios das Finanças e da Saúde são quem faz o controlo financeiro. Em comparação com os hospitais SA, os hospitais EPE estão sujeitos a um regime mais rigoroso, em termos de orientações estratégicas. Em 2010, existiam 42 hospitais EPE.

Os Hospitais EPE possuem algumas semelhanças com os Hospitais SA. Em ambos os casos, a estrutura de capitais é composta pelo acionista Estado e a dívida financeira não pode exceder 30% do capital social ou estatutário. No que diz respeito aos recursos humanos, é aplicado em ambos o regime de contrato individual de trabalho e o Código de Trabalho (Gonçalves, 2008a).

No entanto existem algumas diferenças, como refere Luís Gonçalves,

“no caso dos EPE, o grau de intervenção e controlo por parte do Governo é maior, nomeadamente na definição dos objetivos estratégicos, aprovação de regulamentos internos e acompanhamento do plano de atividades (Gonçalves, 2008a; pág. 67).

Em termos de princípios contabilísticos nos Hospitais EPE é utilizado o Plano Oficial de Contabilidade do Ministério da Saúde, enquanto nos SA é utilizado o Plano Oficial de Contabilidade das sociedades comerciais.

Hospitais com Parcerias Público-Privadas (PPP)

A definição de parceria público-privada é definida no artigo nº2 do DL nº 86/2003 de 26 de Abril,

“contrato ou a união de contratos, por via dos quais entidades privadas, designadas por parceiros privados, se obrigam, de forma duradoura, perante um parceiro público, a assegurar o desenvolvimento de uma atividade tendente à satisfação de uma necessidade coletiva, e em que o financiamento e a responsabilidade pelo investimento e pela exploração incumbem, no todo ou em parte, ao parceiro privado.”

Estas parcerias têm como finalidade a obtenção de maiores ganhos de eficiência, resultantes de uma melhor utilização dos recursos públicos, melhorando assim o serviço em termos quantitativos e qualitativos. O acompanhamento e o controlo de execução pertencem ao parceiro público, de forma a salvaguardar o interesse público. O parceiro privado devesa financiar e gerir a atividade contratada.

Em termos de recursos humanos existem dois tipos de estatutos, o estatuto de funcionário público e o contrato individual de trabalho, onde podem ser atribuídos incentivos pelo desempenho obtido.

O financiamento depende de um pagamento fixo para cobertura de serviços até um determinado limite, sendo a partir dele pago um preço adicional por caso tratado (Gonçalves, 2008a).

Todo o hospital depende de um diretor-geral, que reporta ao Conselho de Administração da Sociedade Gestora.

2.4 Caracterização dos hospitais portugueses

Durante o período 2002-2010 as despesas em saúde têm aumentado. Em 2010, o valor das despesas encontrava-se nos 9,15 mil milhões (Quadro 2.1), onde 4,82 mil milhões desse valor eram referentes aos hospitais (SPA + EPE), 50% das despesas em saúde estavam relacionadas com os Hospitais SPA e EPE.

Quadro 2.1 – Evolução da aplicação de fundos no SNS

Aplicações de Fundos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ARS's	2.705,4	2.916,8	3.802,9	3.694,1	3.575,9	3.421,6	3.642,5	3.771,2	4.023,5
Hospitais SPA	3.177,3	1.450,4	2.322,2	2.212,1	1.450,9	1.072,2	728,4	457,4	299,8
Hospitais /ULS – EPE	64,9	1.239,4	1.489,8	1.643,0	2.244,7	3.027,4	3.307,6	3.871,7	4.516,7
Serviços Autónomos	105,5	46,4	90,8	125,2	114,9	126,5	114,1	144,9	159,9
Serviços Psiquiátricos	65,0	63,0	65,2	73,4	66,5	65,3	62,6	46,1	46,9
Outras Despesas (a)	83,6	77,8	107,3	115,6	129,8	93,3	160,5	138,4	107,4
Amortização Adiantamento Direção Geral do Tesouro	...	...	300,0	600,5	...	...	...	...	...
Total	6.201,7	5.793,8	8.178,2	8.463,9	7.582,7	7.806,3	8.015,7	8.429,7	9.154,2
Variação anual (%)	...	-7%	41%	3%	-10%	3%	3%	5%	9%

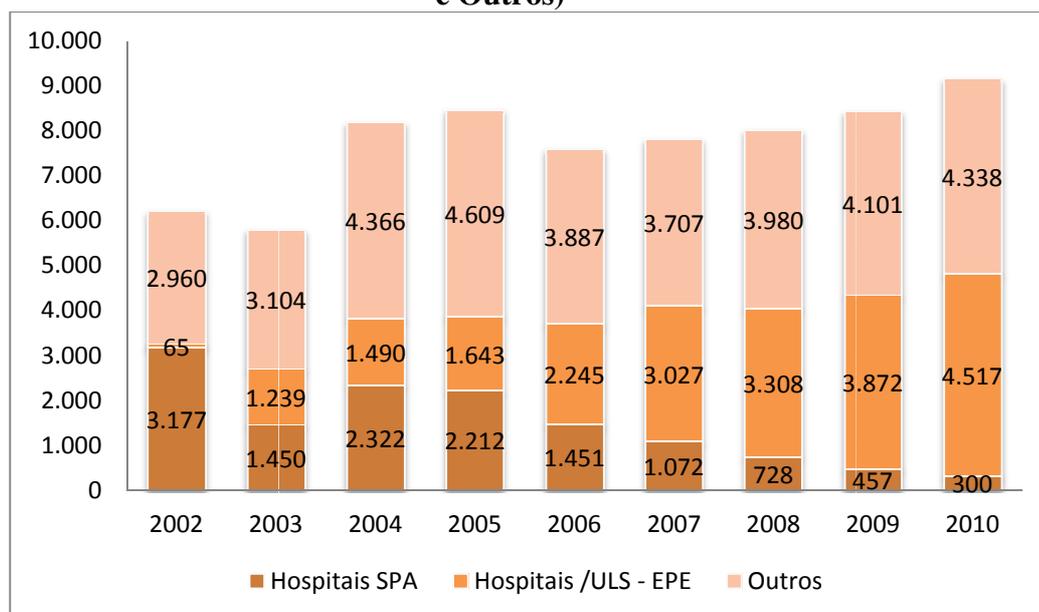
Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Adaptado do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 27

Nota: a) inclui transferências para Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS), Convenções Internacionais. Protocolos Subsistemas de Saúde, etc.

Unidade: Valor em Milhões de Euros

Em termos de despesa hospitalar, embora haja um aumento de 48%, esta estabiliza entre 2004 e 2010 (Figura 2.1), mantendo-se em valores muito próximos durante este período. A diminuição das despesas com os Hospitais SPA e o aumento das despesas com os Hospitais EPE deve-se a alguns Hospitais SPA ao longo do período de análise se terem tornado Hospitais EPE.

Figura 2.1 – Evolução da aplicação de fundos no SNS em Hospitais (EPE, SPA e Outros)

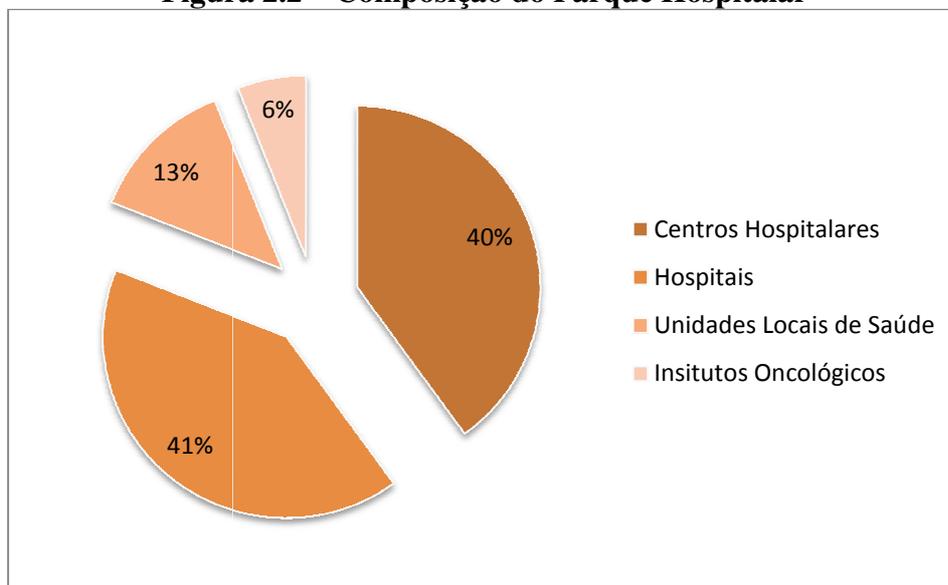
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: Adaptado do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 28.

Unidade: Valor em Milhões de Euros

O Parque Hospitalar em 2011 é constituído por 22 hospitais (41%), 21 Centros Hospitalares (40%), 7 Unidades Locais de Saúde (13%) e 3 Institutos Oncológicos (6%) (Figura 2.2). Existem ainda 3 Hospitais em Parceria Público-Privada.

Figura 2.2 – Composição do Parque Hospitalar



Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Adaptado do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 29.

Dados referentes a 30.06.2011.

As ARS Norte e ARS Lisboa e Vale do Tejo (LVT) possuem a maior percentagem do Parque Hospitalar, mais propriamente 88% (Quadro 2.2). Encontra-se um maior número de hospitais nas regiões onde a concentração de população é maior.

Quadro 2.2 – Distribuição do Parque Hospitalar por Tipo e por ARS

Regiões de Saúde	Tipo de Unidade Hospitalar						Total	% Rel
	Hospitais SPA	Hospitais EPE				Hospitais PPP		
		CH	H a)	ULS	Subtotal			
ARS Norte		9	3	3	15	1	16	30%
ARS Centro	4	5	2	2	9		13	25%
ARS LVT	5	6	5		11	2	18	34%
ARS Alentejo			2	2	4		4	8%
ARS Algarve		1	1		2		2	4%
Total	9	21	13	7	41	3	53	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: Adaptado do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 30.

Dados referentes a 30.06.2011.

a) inclui Institutos Portugueses de Oncologia (IPO's);

CH – Centro Hospitalar;

H – Hospital;

ULS – Unidade Local de Saúde;

LVT – Lisboa e Vale do Tejo;

Unidades: Quantidades e Percentagens.

Os hospitais com maior lotação encontram-se nas regiões de maior concentração populacional, ARS Norte e ARS Lisboa e Vale do Tejo (LVT), o seu conjunto representa quase 69% das 23.085 camas existentes no sistema hospitalar português (Quadro 2.3).

O número de Salas de Bloco Operatório segue a tendência do número de camas. A ARS Norte e ARS LVT detêm 70% do total. Existem em Portugal 532 Salas de Bloco Operatório.

Em termos de médicos existiam em 2011, 19006 médicos a trabalhar nos hospitais portugueses. A ARS Norte e ARS LVT continuavam a possuir a maior percentagem de médicos (74%). Em relação a ARS Alentejo e ARS Algarve denota-se uma assimetria em relação as restantes regiões de saúde. Em termos de população residente a ARS Alentejo e ARS Algarve demonstra existir alguma carência de médicos (Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011).

Quadro 2.3 – Distribuição de Camas, Hospitais, Bloco Operatório, Médicos por ARS

Regiões de Saúde	População (Censos)		Camas		Hospitais		Nº de Blocos Operatórios		Nº de Médicos	
	Nº Hab.	% Rel	Nº	% Rel	Nº	% Rel	Nº	% Rel	Nº	% Rel
ARS Norte	3741092	37%	7499	32%	16	30%	165	31%	6926	36%
ARS Centro	1771241	17%	5187	22%	13	25%	122	23%	3572	19%
ARS LVT	3694586	36%	8601	37%	18	34%	208	39%	7215	38%
ARS Alentejo	499038	5%	992	4%	4	8%	22	4%	681	4%
ARS Algarve	437643	4%	806	3%	2	4%	15	3%	612	3%
Total	10143600	100%	23085	100%	53	100%	532	100%	19006	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: Adaptado do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 303.

Unidades: Quantidades e Percentagens.

O resultado líquido dos hospitais durante o período de análise foi sempre negativo e crescente. Em 2010, os Hospitais EPE obtiveram um resultado líquido de -325 milhões de euros e os Hospitais SPA um resultado líquido igual a -12 milhões de euros (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Evolução do total do Resultado Líquido do Exercício

Natureza Jurídica	Regiões de Saúde	2007		2008		2009		2010		População em 2010	
		em Euros	% Rel	em Euros	% Rel	em Euros	% Rel	em Euros	% Rel	Nº Hab.	% Rel
EPE	ARS Norte	-21378961	16%	-31712232	13%	-53722384	20%	-30670131	9%	3741092	37%
	ARS Centro	-2377236	2%	-4398374	2%	-24793141	9%	-32951444	10%	1771241	17%
	ARS LVT	-77248383	58%	-109072981	45%	-148347722	54%	-206617415	64%	3694586	36%
	ARS Alentejo	-18210151	14%	-50735966	21%	-19165017	7%	-25668814	8%	499038	5%
	ARS Algarve	-14806082	11%	-44046902	18%	-27705649	10%	-28717928	9%	437643	4%
	Total EPE	-134020813	100%	-239966455	100%	-273733913	100%	-324625732	100%	10143600	100%
SPA	ARS Norte	-3449311	44%	-1114549	5%	-451372	5%	-4174606	34%	3741092	37%
	ARS Centro	421215	-5%	-5383935	26%	3674972	-43%	792783	-6%	1771241	17%
	ARS LVT	-4761912	61%	-14485249	69%	-11690279	138%	-8886012	72%	3694586	36%
	ARS Alentejo									499038	5%
	ARS Algarve									437643	4%
	Total SPA	-7790008	100%	-20983733	100%	-8466679	100%	-12267835	100%	10143600	100%
EPE+SPA	ARS Norte	-24828272	18%	-32826781	13%	-54173756	19%	-34844737	10%	3741092	37%
	ARS Centro	-1956021	1%	-9782309	4%	-21118169	7%	-32158661	10%	1771241	17%
	ARS LVT	-82010295	58%	-123558230	47%	-160038000	57%	-215503427	64%	3694586	36%
	ARS Alentejo	-18210151	13%	-50735966	19%	-19165017	7%	-25668814	8%	499038	5%
	ARS Algarve	-14806082	10%	-44046902	17%	-27705649	10%	-28717928	9%	437643	4%
	Total EPE+SPA	-141810821	100%	-260950188	100%	-282200591	100%	-336893567	100%	10143600	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: do Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 301.

Em 2010, o passivo agravou-se, aumentando 28% em relação ao ano interior no conjunto dos Hospitais EPE e SPA. Este agravamento deve-se aos fundos próprios que entre 2009 e 2010 decresceram nos hospitais SPA e EPE. Registrando no seu conjunto um valor igual a 1,3 mil milhões de euros (Quadro 2.5).

Quadro 2.5 – Evolução do Balanço

Natureza Jurídica	Conta de Exploração	2007		2008		2009		2010	
		em Euros	% Rel	em Euros	% Rel	em Euros	% Rel	em Euros	% Rel
EPE	1. Activo	3668733820	100%	4039347063	100%	5013618334	100%	5869566899	100%
	2. Capital Próprio	1521430859	41%	1393838348	35%	1465310358	29%	1267145929	22%
	3. Passivo	2147302961	59%	2645508714	65%	3548307976	71%	4602420970	78%
	_Fornecedores c/c	946211672	26%	458293880	11%	913622721	18%	1404639781	24%
	_Fornecedores imobilizado c/c	70087271	2%	57757302	1%	86736235	2%	94529367	2%
SPA	1. Activo	145606606	100%	197510428	100%	225888993	100%	213019179	100%
	2. Capital Próprio	27921086	19%	67128403	34%	47950393	21%	32965022	15%
	3. Passivo	117685520	81%	130382026	66%	177938600	79%	180054157	85%
	_Fornecedores c/c	32694972	22%	40244762	20%	67419625	30%	69963308	33%
	_Fornecedores imobilizado c/c	4554180	3%	5457810	3%	4066686	2%	4366114	2%
EPE+SPA	1. Activo	3814340426	100%	4236857491	100%	5239507327	100%	6082586077	100%
	2. Capital Próprio	1549351946	41%	1460966751	34%	1513260751	29%	1300110951	21%
	3. Passivo	2264988481	59%	2775890740	66%	3726246576	71%	4782475127	79%
	_Fornecedores c/c	978906644	26%	498538641	12%	981042346	19%	1474603089	24%
	_Fornecedores imobilizado c/c	74641451	2%	63215112	1%	90802922	2%	98895480	2%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: Adaptado de Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 301.

Em termos de proveitos, em 2010 os hospitais obtiveram 5,57 mil milhões de euros. O valor deve-se praticamente aos proveitos totais (89%), onde apenas 1% do valor é referente a taxas moderadoras.

O valor dos custos no mesmo ano atingiu os 5,9 mil milhões de euros. Os custos com pessoal representam 50% do valor total, 2,97 mil milhões de euros.

O resultado líquido do exercício, -337 milhões de euros, demonstra a má situação financeira existente (Quadro 2.6).

Quadro 2.6 – Conta de Exploração

Contas de Exploração		Custos Totais – 2010	
		em Euros	% Rel
EPE+SPA	1. Proveitos	5571515151	100%
	_Proveitos Operacionais	5351369682	96%
	_Taxas Moderadoras	46709538	1%
	2. Custos	5898049404	100%
	_Custos Operacionais	5758289894	98%
	_CMVMC	1600244149	27%
	_Medicamentos	1012264237	17%
	_FSE	972907649	16%
	_Custos com Pessoal	2968992769	50%
	3. Resultado Operacional	-406920212	...
4. Resultado Líquido do Exercício	-336893567	...	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nota: Adaptado de Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 2011; pág. 301.

Para analisar a situação económico-financeira dos hospitais públicos portugueses foram calculados os seguintes indicadores: autonomia financeira, solvabilidade total e o endividamento, durante os anos 2009 e 2010.

Os indicadores referidos foram calculados para os Hospitais SPA e Hospitais EPE, uma vez que possuem sistemas de contabilidade diferentes, optou-se por efetuar o seu cálculo em separado.

Em ambos os hospitais, os indicadores deterioraram-se em 2010 face ao resultado obtido em 2009. Os resultados obtidos pelos Hospitais SPA são inferiores aos dos Hospitais EPE.

A autonomia financeira nos Hospitais EPE passou de 0,28 para 0,22, enquanto os Hospitais SPA passaram de 0,21 para 0,15. A solvabilidade total caiu nos Hospitais EPE de 0,39 para 0,28, em relação aos Hospitais SPA o decréscimo ocorrido foi de 0,27 para 0,18. O endividamento nos Hospitais EPE aumentou de 0,72 para 0,78 e nos

Hospitais SPA o aumento registado foi de 0,79 para 0,85, o que representa valores muito elevados (Quadros 2.7 e 2.8).

Os valores obtidos refletem uma situação económico-financeira muito preocupante nos hospitais portugueses.

Quadro 2.7 – Indicadores Económico – Financeiros Hospitais EPE

Indicador	2009	2010
Autonomia Financeira	0,28	0,22
Solvabilidade Total	0,39	0,28
Endividamento	0,72	0,78

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Elaborado através do Quadro 2.5 – Evolução do Balanço.

Quadro 2.8 – Indicadores Económico – Financeiros Hospitais SPA

Indicador	2009	2010
Autonomia Financeira	0,21	0,15
Solvabilidade Total	0,27	0,18
Endividamento	0,79	0,85

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Elaborado através do Quadro 2.5 – Evolução do Balanço.

2.5 Síntese do capítulo

O segundo capítulo apresenta a evolução do Sistema Nacional de Saúde (SNS) e as características dos diferentes tipos de hospitais públicos que compõem o sistema hospitalar português.

Desde que o Estado começou a ser fornecedor dos cuidados de saúde várias alterações surgiram ao longo dos anos com o objetivo de aproveitar melhor os recursos públicos disponíveis possibilitando um serviço de saúde mais eficiente em termos de quantidade, qualidade e equidade (Figueiredo, 2010).

Os hospitais públicos são um elemento importante do Sistema Nacional de Saúde (SNS) e têm sido objeto de maior atenção. É urgente melhorar a situação económico-financeira dos hospitais públicos portugueses, para isso é necessário encontrar medidas que possibilitem o fornecimento serviços de saúde mais eficientes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo inclui seis secções. A primeira secção contém a introdução do capítulo. A segunda secção apresentada alguns conceitos de produtividade e eficiência. A terceira e quarta secções abordam os métodos paramétricos e não paramétricos, respetivamente. A quinta secção descreve outras abordagens estatísticas. A última secção apresenta a síntese do capítulo.

3.1 Introdução

A avaliação da eficiência levou vários autores, através da utilização de diversas técnicas a procurar por respostas, como afirma Flores (2010): “O acréscimo da produtividade por via da melhoria da eficiência sempre foi um objetivo central da gestão e das organizações”.

Ao longo das últimas duas décadas, uma série de métodos criados para medir a eficiência produtiva foram propostos. Encontrando-se em todos eles inserido o conceito de fronteira, em que as empresas que compõem a fronteira das possibilidades de produção são as empresas eficientes e aquelas que se encontram por sua vez a baixo são ineficientes (Pestieau & Tulkens,1993).

Para estimar a fronteira eficiente existem duas abordagens alternativas, a abordagem paramétrica e a abordagem não paramétrica.

Ao longo dos anos vários autores tem contribuído com estudos relacionados com a otimização dos recursos utilizados no setor hospitalar, sendo a abordagem paramétrica *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) e a abordagem não paramétrica *Data Envelopment Analysis* (DEA) as técnicas mais utilizadas no sector da saúde para traçar a fronteira de eficiência.

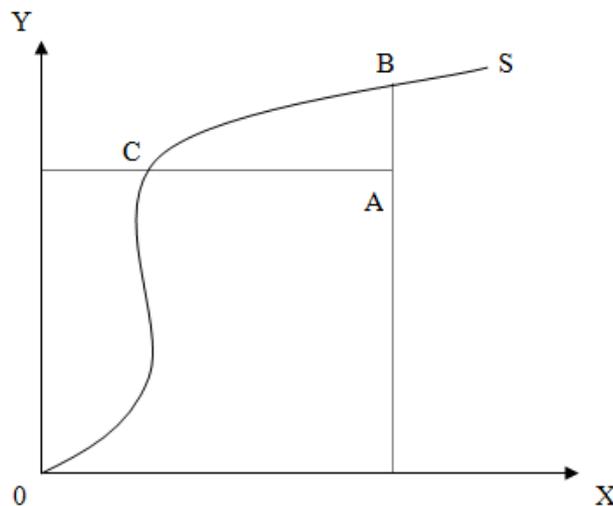
Estas abordagens são muito utilizadas na avaliação da produtividade hospitalar, sendo vasta a literatura existente. A evolução informática, com o desenvolvimento de aplicações que permitem efetuar cálculos complexos de forma cómoda, rápida e segura, possibilitou o crescente número de investigações realizadas nesta área (Flores, 2010). São exemplo os programas informáticos *DEAP*, *EMS* e *GAMS*, utilizados nesta tese.

3.2 Produtividade e Eficiência

A variação de produtividade e eficiência são sempre utilizadas quando se discute o desempenho de uma *Decision Making Unit* (DMU), embora por vezes sejam confundidas.

Utilizando como exemplo a Figura 3.1, representa um processo produtivo de um hospital onde é utilizado apenas um *input* (X) e um *output* (Y). A curva OS é a fronteira das possibilidades de produção.

Figura 3.1 - Curva de um Processo Genérico Produtivo



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Adaptado de Macedo, 2005; pág. 19.

Os hospitais B e C encontram-se na fronteira, logo são eficientes. Enquanto o hospital A situa-se abaixo da curva de eficiência, logo é ineficiente.

Como foi referido anteriormente, a produtividade é representada através da relação entre *output* (produtos) e *inputs* (fatores). A produtividade varia através de diferenças na tecnologia de produção, na eficiência dos processos de produção utilizados e também devido ao ambiente que envolve a produção.

A melhor combinação de *inputs* e *outputs* é utilizado pelo hospital C, logo é a mais produtiva. Conclui-se que embora os hospitais B e C sejam eficientes, o hospital C possui maior produtividade. Vários hospitais podem ser considerados eficientes, no entanto apenas um é considerado como ponto de referência (*benchmark*) em produtividade (Macedo, 2005).

Por eficiência da *Decision Making Unit* (DMU) entende-se a comparação entre os valores observados e os valores ótimos de *inputs* e *outputs*. Esta comparação pode adotar a forma de rácio entre número de *outputs* obtidos e o seu nível máximo, dado a quantidade de *inputs* utilizada, ou o rácio de *inputs* utilizados e o mínimo necessário para produzir a mesma quantidade de *outputs*, ou alguma combinação dos dois. Nestas duas comparações o ótimo é definido em termos de possibilidades de produção, está relacionada com a eficiência técnica.

É também possível definir o ótimo em termos de objetivos comportamentais da *Decision Making Unit* (DMU). Neste caso, referimo-nos a eficiência económica, e pode ser calculada através da comparação entre por exemplo os custos ou as receitas observadas e o ótimo destas, sujeitas as restrições apropriadas sobre as quantidades e os preços (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

A procura da eficiência foi introduzida na literatura moderna por Farrel (1957), sendo mais tarde desenvolvida por diversos autores como Coelli et al. (2005) e Fried et al. (2008). A avaliação da produtividade é importante tanto para os teóricos económicos como para os formuladores de políticas económicas. É importante saber até que ponto uma determinada indústria pode aumentar a sua produção e eficiência, sem que isso faça utilizar mais recursos (Farrel, 1957).

Farrel (1957) divide a eficiência em duas componentes: a eficiência técnica que reflete a habilidade de uma empresa para obter o máximo *output* dado um conjunto de *inputs*, e a eficiência alocativa que reflete a habilidade de uma empresa utilizar os *inputs* em proporções ótimas, dados os seus preços. Estas duas medidas seriam combinadas para proporcionar a medida total de eficiência económica (Coelli et al, 2005).

As medidas de eficiência técnica podem assumir duas orientações – orientação *input* e orientação *output*. A orientação *input* tem como objetivo a redução dos *inputs* utilizados sem alterar a quantidade de *outputs* obtidos, e com a orientação *output* pretende-se obter o máximo de *outputs* possível mantendo o mesmo número de *inputs*.

3.3 Métodos Paramétricos

Os métodos paramétricos exigem que a distribuição da amostra seja normal e que os dados tenham as seguintes características (Cardoso, 2006; Kumbhakar & Lovell, 2010):

- a distribuição da amostra deverá ser conhecida e parametrizável;

- a amostragem deve ser aleatória e as observações devem ser independentes; e,
- os dados devem ser compatíveis com os pressupostos distribucionais.

Estes encontram-se principalmente na metodologia econométrica, onde a principal técnica se encontra na análise de regressão. Segundo Gujarati (2004):

“Regression analysis is concerned with the study of the dependence of one variable, the dependent variable, on one or more other variables, the explanatory variables, with a view to estimating and/or predicting the (population) mean or average value of the former in terms of the known or fixed (in repeated sampling) values of the latter. (Gujarati, 2004; pág. 18.)”

Para calcular a fronteira de eficiência através de métodos paramétricos são utilizadas duas metodologias econométricas: COLS (*corrected ordinary least squares*) e SFA (*stochastic frontier analysis*).

Para o modelo utilizado ser adequado deve obedecer aos pressupostos dos modelos econométricos.

Como refere Gonçalves (2008a),

“ nos estudos de eficiência, a componente mais interessante da formulação é o resíduo estocástico que permite distinguir os modelos COLS dos SFA. Assim, enquanto nos modelos COLS todo o resíduo é considerado ineficiência, nos modelos SFA o resíduo divide-se em erro estocástico (v_i) e ineficiência (u_i)” (Gonçalves, 2008a; pág. 80.).

A *Stochastic Production Frontier* (SFA) foi introduzida por Aigner, Lovell & Schmidt (1977) e Meeusen & van den Broeck (1977) e é considerado a seguinte função:

$$\ln q_i = x'_i \beta + v_i - u_i \quad (3.1)$$

É representada uma função de produção Cobb-Douglas onde foi adicionado o termo de erro aleatório v_i , que representa o “ruído estatístico”. O “ruído estatístico” resulta de omissões de variáveis relevantes no vetor x_i , de erros de medição e de aproximação resultantes da escolha funcional do modelo (Coelli et al, 2005).

A função definida é designada de *Stochastic Production Frontier* porque os valores de *outputs* são delimitados superiormente, pela variável aleatória, $\exp(x'_i \beta)$. O erro aleatório v_i , pode assumir um valor positivo ou negativo e assim os produtos da fronteira estocástica variam através da parte determinista do modelo, $\exp(x'_i \beta)$ (Coelli et al, 2005; Kumbhakar & Lovell, 2010).

O exemplo seguinte é baseado na obra de Coelli et al. (2005), um hospital que utiliza apenas um *input* (X) para produzir o *output* q. Neste caso, é considerado um modelo de fronteira estocástica Cobb-Douglas que assume a seguinte forma:

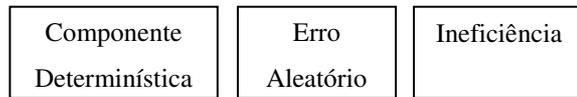
$$\ln q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i \quad (3.2)$$

ou

$$q_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i) \quad (3.3)$$

ou

$$q_i = \underbrace{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i)}_{\text{Componente Determinística}} \times \underbrace{\exp(v_i)}_{\text{Erro Aleatório}} \times \underbrace{\exp(-u_i)}_{\text{Ineficiência}} \quad (3.4)$$



Graficamente este modelo é representado na Figura 3.2, onde são considerados dois hospitais A e B. A componente determinista foi desenhada para refletir a existência de rendimentos decrescentes à escala. Os *outputs* utilizados encontram-se no eixo vertical, enquanto o eixo horizontal representa as variáveis *inputs* utilizadas. O hospital A utiliza a quantidade de *input* x_A para produzir o *output* q_A , enquanto o hospital B utiliza a quantidade de *input* x_B para produzir o *output* q_B . Se não existissem indícios de ineficiência, $u_A=0$ e $u_B=0$, os *outputs* dos hospitais assumiriam, respetivamente, os seguintes valores:

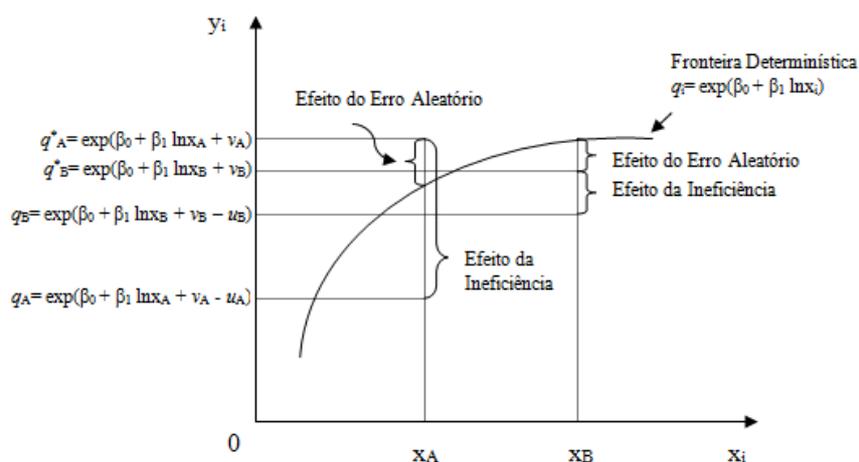
$$q_A^* = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_A + v_A) \quad (3.5)$$

e

$$q_B^* = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_B + v_B) \quad (3.6)$$

O nível de *output* eficiente do hospital A está acima da parte determinista da fronteira de produção, porque o valor do erro aleatório é positivo ($v_A > 0$), enquanto o valor eficiente de *output* do hospital B encontra-se a baixo da parte determinista da fronteira, deve-se ao efeito do erro ser negativo ($v_B < 0$). Verifica-se que a quantidade de *output* utilizado pelo hospital A está abaixo da parte determinista da fronteira, deve-se à soma dos efeitos do erro e ineficiência serem negativos ($v_A - u_A < 0$) (Coelli et al, 2005).

Figura 3.2 – Fronteira Estocástica de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor
Adaptado de Coelli et al, 2005; pág. 244.

Os *outputs* da fronteira tendem a ser uniformemente distribuídos acima e abaixo da parte determinista da fronteira determinista. Os resultados tendem a encontrar-se abaixo da fronteira determinista. Só conseguiriam estar a cima se o efeito do ruído estatístico fosse positivo e maior que o efeito de ineficiência.

A medida mais comum de cálculo da eficiência técnica com orientação *output* corresponde ao rácio entre os *output* observados e o valor e o valor correspondente da fronteira estocástica:

$$TE_i = \frac{q_i}{\exp(x'_i\beta + v_i)} = \frac{\exp(x'_i\beta + v_i - u_i)}{\exp(x'_i\beta + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (3.7)$$

A eficiência técnica assume um valor entre zero e um. E mede o *output* do hospital *i* em relação ao *output* que seria produzido por um hospital eficiente que utiliza o mesmo vetor de *inputs*. Para isso é necessário calcular os parâmetros do modelo da fronteira de produção estocástica (Coelli et al, 2005).

Street & Jacobs (2002) reproduziram o estudo realizado pelo Departamento Inglês de Saúde (DoH) aos *acute hospitals* em 1999. A primeira fase da análise calcula um índice relativo aos custos esperados de cada hospital. As variações nos resultados foram

explicadas através da regressão de algumas variáveis independentes. O período de análise é 1995 – 1996.

O cálculo de eficiência do DoH derivam da estimação da seguinte equação:

$$CCI_i = \alpha + x_i\beta + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, 217 \quad (3.8)$$

Onde a variável dependente é o Índice de Custo casemix (CCI) e o erro ε_i , fornece o índice de desempenho de eficiência para todos os hospitais. Este índice é denominado de índice de elevado custo (CCI). As variáveis independentes utilizadas encontram-se no quadro 3.1, onde é feita a estatística descritiva para 217 hospitais.

Quadro 3.1 – Estatística Descritiva das Variáveis

Variable key	Description	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
Dependent variable					
CCI	Casemix cost index	0,992	0,146	0,715	1,724
Independent variables					
TRANSIPP	Transfers into hospital per spell	0,016	0,030	0,000	0,241
TRANSOPP	Transfers out of hospital per spell	0,021	0,015	0,000	0,125
EMERGPP	Emergency admissions per spell	0,346	0,087	0,020	0,549
FCEINPP	Finished consultant episode inter-specialty transfers per spell	0,020	0,014	0,000	0,114
OPNP	Non-primary outpatient attendances per inpatient spell	2,923	0,833	0,797	7,847
EMERINDX	Standardized index of unexpected emergency admissions/total emergency admissions	0,058	0,015	0,016	0,150
EP_SPELL	Episodes per spell	1,068	0,118	0,785	1,661
HRGWTNHS	HRG weight, case mix index	93,996	20,722	72,018	242,028
PROP15U	Proportion of patients under 15 years of age	0,094	0,101	0,000	0,838
PROP60P	Proportion of patients 60 years or older	0,340	0,083	0,000	0,590
PROPFEM	Proportion of female patients	0,572	0,056	0,308	0,897
STUDENPP	Student whole time teaching equivalents per inpatient spell	0,001	0,001	0,000	0,012
RESEARPC	Percentage of total revenue spent on research	1,750	6,090	0,000	73,065
MFF_COMB	Market forces factor ± weighted average of sta□ , land, buildings and London weighting factors	87,479	9,902	75,817	132,789

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Street & Jacobs, 2002; pág. 1113.

O Quadro 3.2 apresenta os resultados originais da regressão dos Mínimos Quadrados para a CCI, estimado pelo DoH. Os resultados do modelo de regressão são acompanhados por três fronteiras estocásticas. O coeficiente e a significância da variável dependente são semelhantes em todas as especificações. A principal diferença é que na *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) exponencial surgem como significantes. O

nível médio de eficiência é semelhante nos testes *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), encontra-se nos 90%, valor maior em comparação com o modelo de regressão.

Quadro 3.2 – Resultados para as alternativas especificações de CCI

<i>Dependent variable: CCI</i>												
Model	Ordinary Least Squares regression			Stochastic frontier regression – half normal error distribution			Stochastic frontier regression – truncated normal error distribution			Stochastic frontier regression – exponential error distribution		
	Coef	Std Err	t-ratio	Coef	Std Err	t-ratio	Coef	Std Err	t-ratio	Coef	Std Err	t-ratio
INTERCEPT	0,66	0,25	2,65	0,58	0,22	2,61	0,56	0,23	2,48	0,53	0,22	2,47
TRANSIPP	1,09	0,42	2,58	1,39	0,37	3,79	1,41	0,36	3,94	1,42	0,59	2,39
TRANSOPP	-2,92	0,64	-4,58	-2,73	0,59	-4,66	-2,7	0,57	-4,73	-2,69	0,64	-4,21
EMERGPP	0,11	0,12	0,88	0,08	0,11	0,75	0,12	0,13	0,94	0,17	0,14	1,29
FCEINPP	1,06	0,58	1,82	1,37	0,53	2,59	1,35	0,52	2,61	1,32	0,71	1,85
OPNPP	0,06	0,01	5,62	0,05	0,01	5,24	0,05	0,01	4,49	0,05	0,01	4,09
EMERINDX	-0,58	0,59	-0,98	-0,56	0,45	-1,25	-0,63	0,46	-1,37	-0,71	0,81	-0,88
EP_SPELL	0,18	0,07	2,55	0,12	0,07	1,67	0,1	0,07	1,35	0,09	0,07	1,25
HRGWTNHS	0,00	0,00	2,68	0,00	0,00	2,11	0,00	0,00	2,12	0,00	0,00	2,13
PROP15U	-0,21	0,12	-1,79	-0,17	0,09	-1,92	-0,15	0,10	-1,53	-0,13	0,08	-1,58
PROP60P	-0,43	0,15	-2,97	-0,28	0,13	-2,19	-0,24	0,15	-1,63	-0,2	0,15	-1,37
PROPFEM	-0,38	0,22	-1,75	-0,26	0,19	-1,35	-0,20	0,22	-0,87	-0,12	0,20	-0,63
STUDENPP	12,42	7,72	1,61	13,58	7,69	1,77	15,16	7,26	2,09	16,39	10,26	1,60
RESEARPC	0,00	0,00	-1,17	0,00	0,00	-0,25	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,19
MFF_COMB	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,80
μ				μ is restricted to be zero			-0,28	0,84	-0,33			
Θ										11,60	2,03	5,70
Λ				2,74	0,46	5,96	1,63	0,74	2,19			
$p(\sqrt{b_1})$		0,000			0,0029			0,0048			0,0042	
σ_v^2					0,0219			0,0128			0,0074	
σ_u^2												
Log likelihood		184,7112			189,9315			190,1538			189,9361	
R^2		0,4965										
Adjusted R^2		0,4616										
$E[u]$					0,1181			-0,0957			0,0862	
$Var[u]$					0,0125			0,0304			0,0074	
Mean efficiency		0,7415			0,8857			0,9034			0,9196	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Street & Jacobs, 2002; quadro referente a 1995-96, pág. 1115.

O Quadro 3.3 evidencia existir correlação entre os valores obtidos pelo método dos mínimos quadrados e *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). As conclusões sobre a eficiência relativa permanecem estáveis independentemente da distribuição de erro aplicada. O modelo de regressão é apropriado para ordenar os hospitais, mas superestima a prevalência da ineficiência. Não sendo apropriado para fixar metas.

Quadro 3.3 – Correlação entre as estimativas de eficiência do modelo de regressão e SFA

	SCORES				RANKS			
	OLS	SCF-half	SCF-trunc	SCF-exp	OLS	SCF-half	SCF-trunc	SCF-exp
OLS	1,000				1,000			
SCF-half	0,949	1,000			0,984	1,000		
SCF-trunc	0,925	0,992	1,000		0,980	0,998	1,000	
SCF-exp	0,852	0,918	0,958	1,000	0,974	0,981	0,987	1,000

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Street & Jacobs, 2002; pág. 1117.

OLS - *Ordinary Least Squares*; SCF-half, SCF-trunc and SCF-exp are, respectively, half normal, truncated normal and exponential error distributions of stochastic cost frontier regressions on CCI variables.

A interpretação dos resíduos a partir do modelo de regressão não pode merecer a interpretação que foi concedida pelo DoH. A análise sugere que hospitais ingleses são menos ineficientes do que é sugerido. Os resíduos da regressão não devem ser considerados na fixação de metas.

Menezes, Rendeiro & Vieira (2006) explicam a função custo variável de um conjunto de 51 hospitais Portugueses para o período 1997-2004. Foi considerada uma amostra homogénea, incluindo para além dos hospitais distritais, 5 hospitais nível 1, 3 hospitais da Região Autónoma dos Açores e 8 hospitais centrais com características semelhantes aos hospitais distritais. Utilizaram as seguintes variáveis:

Quadro 3.4 – Variáveis

Variável	Significado	Obs.
CVT	custo variável total (euros)	Variável dependente
Y1	doentes saídos anualmete	DS
Y2	demora média internamento (dias)	DM
Y3	consultas externas	CE
Y4	Urgências	UR
W1	preço do trabalho	WP
W2	preço de outros factores	WO
MIX	índice mix de especialidade	-
K	dimensão - lotação de camas	-
RAA	dummy: Região Autónoma dos Açores	-
Q	dummy: hospital com SGQ	-
DivK	dummy: hospital com diversas instalações	-
SA	dummy: hospital SA/EPE	-
POP	população cidade do hospital	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Menezes et al, 2006; pág. 56.

O modelo de fronteira estocástica utilizada foi estimado pelo método da Máxima Verosimilhança. O modelo apresenta elevado poder explicativo. Ao analisar o Quadro 3.5 verifica-se que dos 48 regressores considerados, 24 são estatisticamente significativos. Os resultados qualitativos são, em geral, os esperados. Uma das conclusões obtidas foi que ser hospital SA/EPE causa o aumento dos custos variáveis. O mesmo se poderá dizer em relação à certificação de sistemas de gestão de qualidade. Contudo, há que considerar a possibilidade do efeito de causalidade ser o inverso dada a possível endogeneidade destas variáveis. Em termos regionais, os hospitais Açorianos apresentam maiores custos variáveis.

Quadro 3.5 – Estimação Modelo de Fronteira Estocástica

Coeficiente	Variável	Estatística		Coeficiente	Variável	Estatística	
α_0	Constante	***-66,55	(-3,31)	ρ_{11}	lnDSlnWP	***-0,897	(-2,94)
δ_1	lnDS	**6,915	(1,89)	ρ_{12}	lnDSlnWO	0,722	(1,18)
δ_2	lnDM	***10,63	(2,61)	ρ_{21}	lnDMlnWP	***-1,649	(-5,04)
δ_3	lnCE	1,584	(1,00)	ρ_{22}	lnDMlnWO	***1,731	(2,61)
δ_4	lnUR	-0,397	(-0,94)	ρ_{31}	lnCElnWP	-0,097	(-0,81)
β_1	lnWP	**11,20	(4,71)	ρ_{32}	lnCElnWO	0,465	(1,31)
β_2	lnWO	-9,144	(-1,22)	ρ_{41}	lnURlnWP	0,006	(0,27)
π_1	lnMIX	-1,322	(-0,28)	ρ_{42}	lnURlnWO	0,019	(0,18)
π_2	lnK	***-9,275	(-2,36)	ω_1	lnDSlnK	***-0,870	(-2,48)
δ_{11}	1/2 ln ² DS	0,461	(1,39)	ω_2	lnDMlnK	***-1,520	(-3,57)
δ_{12}	lnDSlnDM	***1,160	(2,85)	ω_3	lnCElnK	***0,376	(2,27)
δ_{13}	lnDSlnCE	0,042	(0,30)	ω_4	lnURlnK	0,074	(1,01)
δ_{14}	lnDSlnUR	0,016	(0,21)	ζ_1	lnWPlnMIX	0,356	(0,83)
δ_{22}	1/2 ln ² DM	***1,594	(2,92)	ζ_2	lnWOlnMIX	*2,195	(1,80)
δ_{23}	lnDMlnCE	0,010	(0,06)	φ_1	lnWPlnK	***1,117	(3,63)
δ_{24}	lnDMlnUR	0,062	(1,13)	φ_2	lnWOlnK	***-1,621	(-2,60)
δ_{33}	1/2 ln ² CE	-0,215	(-1,47)	ψ_1	lnDSlnMIX	-0,182	(-0,54)
δ_{34}	lnCElnUR	-0,026	(-0,44)	ψ_2	lnDMlnMIX	0,117	(0,25)
δ_{44}	1/2 ln ² UR	0,001	(0,18)	ψ_3	lnCElnMIX	0,246	(0,69)
γ_{11}	1/2 ln ² WP	***-0,498	(-2,60)	ψ_4	lnURlnMIX	-0,295	(-1,36)
γ_{12}	lnWPlnWO	0,337	(0,54)	I	lnMIXlnK	0,876	(0,54)
γ_{22}	1/2 ln ² CEWO	***-19,60	(-8,38)	T	RAA	***0,545	(6,29)
π_{11}	1/2 ln ² MIX	*3,062	(1,77)	U	SA	**0,025	(1,94)
π_{22}	1/2 ln ² K	*0,749	(1,76)	K	DiviK	***0,337	(6,10)
μ		***0,252	(2,46)	Q	Q	***0,070	(2,38)
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$		0,086		H		***0,026	(3,93)
X^2		***4672,62		$Y = \sigma_u^2 / \sigma_v^2$		0,969	
				Log - L		501,066	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Menezes et al, 2006; pág. 62.

*** significante a 1%; ** significante a 5%; *significante a 10%

Os resultados do Quadro 3.6 indicam que 60% da variação da medida de eficiência técnica estimada é explicada através da região e da população da cidade onde se situa o

hospital. Este resultado é robusto a variações na especificação do modelo e à presença de *outliers* na amostra. A forte capacidade explicativa de variáveis de índole regional na eficiência hospitalar torna-as importantes neste tipo de trabalhos para encontrar medidas que promovam a eficiência dos hospitais.

Quadro 3.6 – Análise Regional

Variável	Estatística	
População	***1,43e-06	-15,25
Norte	***-0,3089	(-8,22)
Centro	***-1,898	(-4,95)
Alentejo	***0,2035	-3,68
Algarve	***0,0521	-0,76
Região Autónoma dos Açores	***-0,2511	(-4,06)
Constante	***1,3699	-34,02
N	408	
F(6, 401)	***99,00	
R ²	0,597	
.		
R ²	0,591	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Menezes et al, 2006; pág. 64.

*** significativa a 1%;

3.4 Métodos não Paramétricos

Os métodos não paramétricos não consideram uma função explícita, mas assumem algumas propriedades formais para os pontos no conjunto de produção.

Os dados são envolventes, não pelo gráfico de uma função cujos parâmetros são estimados, mas sim, por determinar se cada ponto observado pode ser considerado como elemento da fronteira ou não. Estes cálculos são realizados através da resolução de um sistema de equações lineares, sendo que este pode servir para associar a cada observação um *score* de eficiência numérica, que mede a distância compreendida entre a observação e a fronteira.

É uma metodologia menos rigorosa uma vez que não pressupõe a distribuição normal da população

Uma dos métodos não paramétricos mais populares da análise de eficiência é a abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA). Vinte anos depois do trabalho de Farrell (1957), Charnes, Cooper & Rhode (1978), com objetivo de responder a necessidade de falta de procedimentos satisfatórios para avaliar a eficiência relativa de *multi-inputs* e *multi-outputs* das unidades de produção, introduziu uma metodologia muito poderosa,

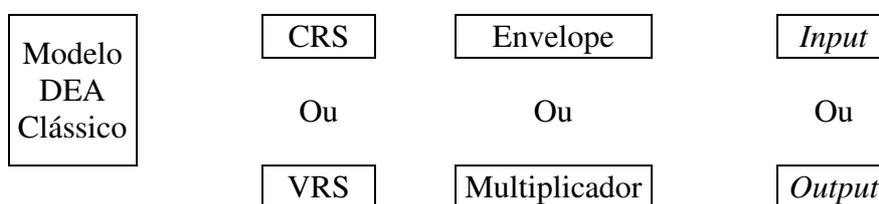
mais tarde designada de *Data Envelopment Analysis* (DEA). A ideia original por trás da DEA foi fornecer uma metodologia que possibilitasse, dentro de um conjunto de DMUs comparáveis, identificar quais aplicavam melhores práticas, formando assim uma fronteira eficiente. Desde a sua criação vários autores tem utilizado esta metodologia em diversas áreas de estudo, possuindo hoje em dia um volume enorme de artigos e outros trabalhos científicos onde foi aplicada a DEA (Cook & Seiford, 2009; Fried et al, 2008).

A execução do modelo DEA está dependente da realização de 3 tarefas (Macedo, 2005):

1. definição e seleção das DMUS – é fundamental que o grupo escolhido seja homogéneo;
2. seleção das variáveis – devem ser utilizados um número reduzido de variáveis. Um grande número de variáveis pode intoxicar os resultados, tornando algumas DMUs ineficientes em DMUs eficientes; e,
3. escolha e aplicação do modelo DEA apropriado – os modelos DEA mais conhecidos são o modelo CCR (ou CRS - *constant returns to scale*) e o modelo BCC (ou VRS – *variable returns to scale*).

As decisões, que devem ser tomadas na escolha do modelo encontram-se na Figura 3.3, devem ter em consideração o comportamento em relação aos rendimentos à escala, se são constantes ou não. A geometria será utilizada como superfície de “envelopamento”. E se a eficiência é obtida através da redução de *inputs*, mantendo os *outputs* constantes (orientação *input*), ou maximizando os *outputs* sem alterar o recursos (orientação *output*) (Macedo, 2005).

Figura 3.3 - Possibilidades de modelagem DEA



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Adaptado de Macedo, 2005; pág.23.

Charnes et al, (1978) desenvolveram o primeiro modelo matemático da *Data Envelopment Analysis*, o modelo CCR. O modelo considera rendimentos constantes à

escala (CRS) e é denominado de modelo CCR em homenagem aos autores (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978).

Para calcular a Eficiência Técnica das DMU, Charnes, Cooper & Rhodes (1978), através do modelo CCR, propõem a resolução do seguinte problema de programação linear fracionária:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Eff_0 &= \left(\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \right) \\
 \text{sujeito a:} \\
 \left(\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \right) &\leq 1, \quad k = 1, \dots, n \\
 u_j \text{ e } v_i &\geq 0 \quad \forall j, i
 \end{aligned}
 \tag{3.9}$$

onde:

- Eff_0 é a eficiência da DMU 0;
- u_j e v_i são os pesos de *outputs* e *inputs*, respetivamente;
- x_{ik} e y_{jk} são os *inputs* i e *outputs* j da DMU k ; e,
- x_{i0} e y_{j0} são os *inputs* i e *outputs* j da DMU 0 em análise.

O problema enunciado em 3.9 deve ser resolvido para cada uma das DMUs. Desta forma, poderá ser transformado num Problema de Programação Linear da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Eff_0 &= \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} \\
 \text{sujeito a:} \\
 \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &= 1 \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} &\leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\
 u_j \text{ e } v_i &\geq 0 \quad \forall j, i
 \end{aligned}
 \tag{3.10}$$

Este modelo DEA utiliza o Modelo dos Multiplicadores e orientação *input*.

Para considerar a orientação *output*, é necessário que h_0 assuma sempre valores superiores a 1. Desta forma a eficiência é definida como o inverso de h_0 , ou $h_0 = 1/Eff_0$, na forma fracionária:

$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \left(\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}} \right) \\ \text{sujeito a:} \\ \frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}} &\geq 1, \quad k = 1, \dots, n \\ u_j \text{ e } v_i &\geq 0 \quad \forall j, i \end{aligned} \quad (3.11)$$

O modelo linearizado:

$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} \\ \text{sujeito a:} \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} &\leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\ u_j \text{ e } v_i &\geq 0 \quad \forall j, i \end{aligned} \quad (3.12)$$

Segundo Macedo, “pela teoria da dualidade forte, ambos os modelos [Dual e Primal] deverão apresentar o mesmo valor ótimo para a função objetivo, quando esse valor existir.” (Macedo, 2005; pág. 26). O modelo 3.13 representa o dual, ou Modelo de Envelope, dos modelos 3.11 e 3.12.

$$\begin{aligned}
& \text{Max } h_0 \\
& \text{sujeito a:} \\
& x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 1, \quad i = 1, \dots, r \\
& -h_0 y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 1, \quad j = 1, \dots, s \\
& \lambda_k \geq 0 \quad \forall k
\end{aligned} \tag{3.13}$$

Mais tarde, Banker *et al* (1984) desenvolveram um modelo alternativo baseado no modelo CCR. O modelo VRS ou BCC, sendo essas as iniciais dos seus formuladores: Banker, Charnes & Cooper (1984). Este modelo, ao contrário do modelo CRS considera rendimentos variáveis à escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade pelo axioma da convexidade.

Segundo Macedo,

“o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de entrada tenham retorno crescente de escala, enquanto as que operam com altos valores de entrada tenham retorno decrescente de escala” (Macedo, 2005; pág. 38).

O modelo VRS Dual, com orientação *input* pode ser descrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
& \text{Min } h_0 \\
& \text{sujeito a:} \\
& h_0 x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad \forall i \\
& -y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad \forall j \\
& \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
& \lambda_k \geq 0 \quad \forall k
\end{aligned} \tag{3.14}$$

O modelo 3.15 representa a orientação *output* do modelo VRS Dual:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } h_0 \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad \forall i \\
 & -h_0 y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad \forall j \\
 & \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
 & \lambda_k \geq 0 \quad \forall k
 \end{aligned} \tag{3.15}$$

Verificam-se rendimentos decrescentes à escala quando um aumento de *input* gera um aumento de *output* proporcionalmente menor. Quando o aumento de *outputs* é proporcionalmente maior que de *input*, a DMU encontramos-nos numa região de rendimentos crescentes à escala (Macedo, 2005).

Utilizando novamente o teorema forte da dualidade, obtém-se o primal do Multiplicador através do modelo BCC Dual. O modelo 3.16 representa o modelo primal do modelo de orientação *input*.

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } Eff_0 = \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} - u \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1, \\
 & - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - u \leq 0, \quad \forall k \\
 & u_j \geq 0, v_i \geq 0, \quad \forall j, i \\
 & u_* \in \mathcal{R}
 \end{aligned} \tag{3.16}$$

O Modelo Primal do modelo BCC orientação *output* é representado por:

$$\begin{aligned}
 \text{Min } Eff_0 &= \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} - v_* \\
 \text{sujeito a:} \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} &= 1 \\
 - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* &\leq 0, \quad \forall k \\
 u_j \geq 0, v_i \geq 0, \quad \forall j, i \\
 v_* &\in \mathcal{R}
 \end{aligned} \tag{3.17}$$

O primeiro estudo de eficiência através da DEA no setor hospitalar foi elaborado por Nunmaker (1983). O autor afirma existirem dificuldades em identificar quais as medidas a utilizar para melhorar a eficiência na maioria das organizações sem fins lucrativos, isto é, uma estatística que identifique qual o ótimo em relação aos *outputs* produzidos e os *inputs* utilizados. O problema das empresas sem fins lucrativos é não operarem no mercado competitivo, o que leva ao lucro não ser um útil indicador de eficiência produtiva. A utilização da abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA) fornece assim um modelo útil para avaliar a eficiência das organizações sem fins lucrativos.

O autor analisou a eficiência técnica de 17 hospitais sem fins lucrativos de Wisconsin, EUA, concentrando-se apenas nos serviços de enfermagem hospitalar, durante o período de 1978 - 1979. O objetivo é identificar a eficiência em termos de custos com pacientes por dia e comparar resultados obtidos com os critérios de eficiência da Medicare. No seu trabalho de investigação considerou a existência de rendimentos constantes à escala (CRS) e a orientação *input*.

Em termos de variáveis o autor utilizou como *input* os custos totais de internamento e *outputs* os dias totais de internamento de crianças e idosos, os dias totais de internamento na maternidade e outros dias de internamento.

Os resultados indicam que através dos critérios da Medicare nenhuma DMU é ineficiente em 1978 e apenas uma é considerada ineficiente em 1979. Ao ser utilizado a abordagem DEA obteve 4 DMUs ineficientes em 1978 e 6 em 1979. Esta abordagem

DEA indica que poderiam ter sido poupados 4035309 dólares em 1978 e 4804735 dólares em 1979, no entanto segundo os critérios da Medicare em 1978 não poderia haver poupança nos custos e no segundo ano poderiam ser poupados 101220 dólares.

Os resultados verificados são distintos em ambas as abordagens, sendo que pela abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA) foi identificado uma maior quantidade de ineficiência para a amostra.

As diferenças nos resultados devem-se à abordagem DEA apresentar resultados representantes de casos extremos da função produção, enquanto os critérios Medicare são mais arbitrários, projetados apenas para detetar os casos mais grosseiros de ineficiência. As limitações encontradas centram-se nas diferenças de case-mix entre DMUs não serem contabilizadas de forma clara na abordagem DEA. Em segundo lugar, nem todos os custos de rotina são controláveis no curto prazo, sendo exageradas as possibilidades de poupança apresentadas. Além disso, podem ser utilizadas diferentes combinações de *inputs* fixos e variáveis na produção dos *outputs*, levando a que as possibilidades de poupança possam ser alteradas. Como é utilizado apenas um *input*, basta uma variação percentual de 1% nos custos totais de internamento de uma DMU ineficiente para alterar em 0,01 a sua pontuação. As poupanças estimadas também são sensíveis às variações dos custos de internamento. Embora com algumas limitações este trabalho de investigação impulsionou a realização vários estudos nesta área, aplicando a abordagem DEA.

Hofmarcher et al, (2002) analisaram a evolução da produtividade hospitalar de uma província austríaca entre 1994 e 1996. A abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA) é utilizada através de dados de painel para produzir a fronteira não paramétrica e comparar a eficiência registada nos diferentes campos médicos. Foi assumido a existência de rendimentos variáveis à escala (VRS), com orientação *input* em dois modelos DEA com *output* diferentes. O primeiro modelo utiliza como *outputs* as altas hospitalares ajustadas pelo case-mix e os dias de internamento, no segundo modelo são utilizados pontos de crédito (LDF *points*). Como *inputs* são considerados em ambos os modelos as variáveis: despesas com médicos e administrativos e o número de camas.

Quadro 3.7 - Média aritmética da eficiência por hospital (%)

Medical field	1994	1995	1996	Total		
Model 1: Discharges and patient days						
Operative wards	95,11%	95,26%	94,81%	95,06%		
Non-operative wards	96,92%	96,68%	95,91%	96,50%		
Hospital						
A	100,00%	99,49%	93,67%	97,72%		
B	99,15%	100,00%	100,00%	99,72%		
C	96,21%	96,37%	96,38%	96,32%		
D	81,98%	100,00%	93,17%	91,72%		
E	100,00%	100,00%	97,80%	99,27%		
F	94,97%	92,38%	96,83%	94,73%		
G	92,42%	89,46%	85,34%	89,07%		
Total	95,99%	95,94%	95,34%	95,76%		
Model 2: LDF points						
Operative wards	73,31%	72,75%	72,65%	72,90%		
Non-operative wards	65,86%	66,67%	69,35%	67,30%		
Hospital						
					Ranking (total)	
					Model 1	Model 2
A	84,97%	78,27%	72,59%	78,61%	3	1
B	67,47%	69,05%	95,59%	77,37%	1	2
C	71,61%	71,82%	75,29%	72,91%	4	3
D	41,26%	72,27%	45,69%	53,07%	6	7
E	58,56%	52,78%	52,03%	54,45%	2	6
F	65,71%	62,99%	68,10%	65,60%	5	5
G	68,64%	67,28%	63,73%	66,55%	7	4
Total	69,57%	69,19%	71,60%	70,12%		

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Hofmarcher et al, 2002; pág.11.

Os modelos obtêm resultados distintos (Quadro 3.7). No modelo 1 observam-se níveis de eficiência superiores a 95%, sendo constantes ao longo do período de tempo, o que significa que 5% dos *inputs* encontram-se em excesso para a produção do mesmo nível de *outputs*. No segundo modelo, verifica-se que a utilização eficiente dos recursos permitiria não serem utilizados 30% dos *inputs*, mantendo o mesmo nível de *outputs*, a eficiência média deste modelo apresenta um aumento ligeiro ao longo do período de análise. Estes resultados não convencem os autores e leva-os a afirmar que os resultados podem ser exagerados em ambos os modelos. No geral, os modelos sugerem mudanças na eficiência durante o período de análise, no entanto os *outputs* considerados podem não ser homogêneos o que leva a disparidade de resultados.

Chang & Cheng (2004) utilizaram a abordagem DEA na análise de eficiência dos hospitais de Taiwan durante o período de 1996 e 1997. A amostra é composta por 497 hospitais em 1996 e 488 no ano seguinte. O modelo considera CRS e VRS, com

orientação *input*. As variáveis *input* utilizadas são o número de camas, o número de médicos, o número de enfermeiros e o número de pessoal auxiliar e em termos de *outputs* o número de dias de internamento, as visitas de ambulatório e o número de pacientes sujeitos a cirurgia.

Os resultados indicam (Quadro 3.8) que tanto no caso dos hospitais regionais, como no caso dos hospitais distritais, os hospitais públicos são menos eficientes que os hospitais privados.

3.8 - Estatística descritiva dos desempenhos de eficiência DEA

		Public Hospitals	Private Hospitals
Panel A: Year 1996			
Regional Hospitals	<i>N</i>	18	25
	Mean	0,841	0,932
	Std. Dev.	0,153	0,115
	Median	0,852	1,000
District Hospitals	<i>N</i>	49	391
	Mean	0,568	0,629
	Std. Dev.	0,224	0,217
	Median	0,581	0,598
Panel B: Year 1997			
Regional Hospitals	<i>N</i>	17	27
	Mean	0,837	0,911
	Std. Dev.	0,152	0,103
	Median	0,931	
District Hospitals	<i>N</i>	49	380
	Mean	0,584	0,676
	Std. Dev.	0,250	0,215
	Median	0,552	0,662

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Chang & Cheng, 2004; pág. 521.

As conclusões obtidas são consistentes com as previsões da teoria padrão dos direitos de propriedade. No entanto, apesar de os hospitais privados verificarem um maior nível de eficiência não significa que sejam melhor geridos. Os resultados dos hospitais privados podem dever-se a que estes rejeitem os casos complexos e que os seus serviços se centrem em serviços rentáveis. As limitações do estudo encontram-se em não existir uma variável que avalie a qualidade do serviço prestado de cada hospital, mas os autores indicam que estudos anteriores não encontraram diferenças significativas entre a qualidade dos serviços prestados pelos hospitais públicos e privados. Como conclusão é sugerido que o Governo de Taiwan opte por privatizar alguns hospitais públicos, para melhorar a eficiência dos cuidados de saúde. Por outro lado, os hospitais

públicos devem ter em consideração a quantidade de *inputs* e *outputs* utilizados pelos hospitais eficientes de forma a melhorar o seu desempenho.

3.5 Outras Abordagens

Super-eficiência

Andersen & Petersen (1993) identificaram uma limitação na utilização da abordagem DEA. Um número considerável de DMUs é considerado eficientes, a menos que a soma entre o número de *inputs* e *outputs* seja pequena em relação ao número de observações, levando a que obtenham a pontuação 1 o que pressupõe que as DMUs não consigam obter um resultado de eficiência acima desta pontuação, o que é falso e limita a classificação das DMUs por que dentro do conjunto eficiente podem existir diferenças (Andersen & Petersen, 1993).

Os autores fornecem uma forma de superar o problema da classificação das DMUs eficientes, através do modelo da Super-Eficiência. O modelo da Super-Eficiência utiliza os modelos DEA CRS ou VRS, considerando que a DMU ao ser avaliada é excluída do conjunto de referência. No caso da orientação *input*, o modelo indica qual o aumento possível de *inputs* sem destruir o “status” da DMU em relação a fronteira criada pelas restantes DMU (Cook & Seiford, 2009).

O modelo de Super-Eficiência também pode ser utilizado como medida de estabilidade, uma vez que, por exemplo os *inputs* estão sujeitos a erros e a variações ao longo do tempo, os valores do modelo da Super-Eficiência fornecem um meio de avaliar a extensão a que essas variações ocorrem sem alterar a designação de eficiente da DMU (Cook & Seiford, 2009).

Marinho (2001) estudou a eficiência de 4 hospitais públicos e 2 hospitais privados brasileiros com o auxílio da abordagem DEA. O autor recorreu as seguintes variáveis:

3.9 - Variáveis utilizadas

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
Número de leitos em operação (LEITOS)	Número de pacientes internados (PACINT)
Número de funcionários exclusive médicos (NAOMED)	Número de pacientes de ambulatório (PACAMB)
Número de médicos	Número de pacientes atendidos (PATEND)

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Elaborado através de informação disponível em Marinho, 2001; pág. 7.

O autor utiliza ainda o modelo da Super-Eficiência para aumentar o grau de discriminação da análise. Os resultados obtidos através do Modelo CCR e Modelo da Super-Eficiência podem ser visualizados no Quadro 3.10.

Quadro 3.10 – Eficiência dos Hospitais

Eficiência dos Hospitais Calculada com a abordagem DEA - Modelo CCR			Eficiência dos Hospitais Calculada com a abordagem DEA - Modelo de Super-Eficiência		
Posição	Hospital	Eficiência	Posição	Hospital	Eficiência
1º	HC	100,00	1º	HC	310,49
1º	HF	100,00	2º	HF	100,97
3º	HE	85,79	3º	HE	85,79
4º	HD	47,26	4º	HD	47,26
5º	HÁ	16,07	5º	HÁ	16,07
6º	HB	15,89	6º	HB	15,89

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Elaborado através de informação disponível em Marinho, 2001; pág. 8.

O autor conclui que os hospitais utilizam em excesso 39% de pessoal não médico e que apenas efetuaram 71% dos atendimentos potenciais (Quadro 3.10). De realçar que o facto de os hospitais operarem com um número de médicos eficiente. O Quadro 3.11 fornece ainda aos hospitais ineficientes os hospitais que devem ter em consideração para melhorar a eficiência.

Quadro 3.11 – Inputs e Outputs efetivos e ótimos

	HÁ	HB	HC	HD	HE	HF	Total	Efetivo/ Ótimo (%)
LEITOS Efetivo	404	217	215	308	331	218	1.693	
LEITOS Ótimo	303	109	215	308	331	218	1.484	114
NAOMED Efetivo	2.533	1.771	2.384	1.518	2.078	934	11.218	
NAOMED Ótimo	1.299	467	2.384	1.444	1.553	934	8.081	139
MÉDICOS Efetivo	242	87	538	277	298	174	1.616	
MÉDICOS Ótimo	242	87	538	277	298	174	1.616	100
PATEND Efetivo	31.358	11.148	429.534	105.367	205.762	140.273	923.442	
PATEND Ótimo	195.092	70.137	429.534	222.952	239.852	140.273	1.297.840	71

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Marinho, 2001; pág. 8.

Quadro 3.12 – Hospitais de referência para os hospitais ineficientes

Hospital	Conjunto de Referência
HB	HF
HÁ	HF
HD	HC; HF
HE	HC; HF

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Marinho, 2001; pág. 8.

O autor destaca a importância da abordagem DEA ao indicar que os resultados não seriam possíveis de obter através modelos de análise que se baseiam apenas em indicadores de desempenho tradicionais. A utilização do modelo de Super-Eficiência permitiu ao autor superar o problema referente a ordenação das DMU eficientes, uma vez que o Hospital HC e HF são muito distintos em termos de eficiência.

Índice de Malmquist

O índice de Malmquist é um método estatístico não paramétrico, criado por Caves, Crookell & Killing (1982). Como é referido por Färe e Grosskopf (1996), o Índice de Produtividade Malmquist consiste no cálculo de funções distância. É uma ferramenta muito útil na avaliação da eficiência ao longo do tempo. Consegue avaliar a posição das DMU no momento t em relação à fronteira e o movimento, no tempo, de aproximação ou de afastamento em relação à fronteira (efeito *catch-up*) bem como a deslocação da fronteira de eficiência (*frontier shift*) (Gonçalves, 2008a).

O cálculo da função distância pode ser efetuado através da orientação *input* ou da orientação *output*.

Como é utilizado pelos autores, nos exemplos a seguir vai ser assumido que as tecnologias de referência satisfazem os rendimentos constantes à escala, os *inputs* e *outputs* são funções distância recíprocas um do outro. Sendo uma suposição necessária e suficiente para a produtividade no caso *one input – one output* igualar a proporção de produtos médios (Färe & Grosskopf, 1996).

Para definir o índice de variação de produtividade Malmquist de base *output*, é assumido que cada período de tempo $t = 1, \dots, T$, a tecnologia de produção S^t é um modelo de transformação de *inputs*, $x^t \in \mathbb{R}_+^N$, em *outputs*, $y^t \in \mathbb{R}_+^M$ (Färe, Grosskopf & Zhang, 1994),

$$S^t = \{(x^t, y^t): x^t \text{ pode produzir } y^t\}$$

A função distância do *output* é definido para o período t como:

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf\{\theta: (x^t, y^t/\theta) \in S^t\} = (\sup\{\theta: (x^t, \theta y^t) \in S^t\})^{-1}$$

O índice Malmquist com orientação *output* é definido por:

$$M_{CCD}^t = \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (3.18)$$

Neste caso o período de referência é o período t , isto é, considerando a tecnologia do período t , qual a distância da DMU até a fronteira de produção considerando os níveis de consumo e de produção no período t e considerando os níveis dos mesmos *inputs* e *outputs* no período $t+1$. O índice compara dados de uma única DMU coletados em dois diferentes períodos, t e $t+1$, considerando a mesma tecnologia de referência, que é a do período t (Junior & Wilhelm, 2006).

Para não ser utilizado um *benchmark* de forma arbitrária, especificou-se a média geométrica através de dois índices:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3.19)$$

e

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3.20)$$

O índice Malmquist de orientação *output* definido anteriormente, é possível de se dividir em dois componentes, numa medida de variação da eficiência ou numa medida referente as alterações de eficiência técnica.

$$\text{Variação da Eficiência} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (3.21)$$

$$\text{Variação Técnica} = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (3.22)$$

Aplicando o índice Malmquist com o auxílio de um modelo DEA orientação *output*, Roh, Changsuh & Jae (2011) avaliaram a produtividade dos hospitais públicos dos EUA no período 1999 – 2003. A amostra é constituída por dados de 118 hospitais públicos.

Como *inputs* considera o número de horas de trabalho dos médicos e outros profissionais de saúde (*proxy* do fator mão-de-obra), o ativo circulante (*proxy* de entrada de capital), número de camas (*proxy* do tamanho do hospital). São ainda utilizados 5 variáveis *outputs*, os dias de internamento, o número de urgências, as consultas de ambulatório, as cirurgias e a quantidade de cuidados de caridade fornecidos.

No Quadro 3.13 encontram-se os resultados médios do índice de Produtividade Malmquist e os seus componentes: eficiência técnica pura (Pech), eficiência de escala (Sech), variação técnica (Effch) e variação de eficiência tecnológica (Techch) ao longo do período de tempo analisado.

Quadro 3. 13 - Resultados do índice de Malmquist

	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	1999-2003
Effch	0,989	1,014	0,99	0,997	0,998
Techch	1,029	1,013	1,028	1,029	1,025
Pech	0,977	1,021	0,999	1,008	1,001
Sech	1,014	0,991	0,991	0,989	0,996
Tfpch	1,018	1,025	1,017	1,025	1,021

Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Roh et al, 2011; pág.13.

A produtividade total dos fatores (Tfpch) indica que durante o período 1999-2003 os hospitais públicos melhoraram a produtividade em 2,1% ano, a variação de eficiência tecnológica (Techch) melhorou 2,5%, o índice de variação técnica (Effch) regrediu 0,2% ano.

A melhoria da produtividade deve-se principalmente à eficiência tecnológica, enquanto a eficiência técnica é negativa durante o período. A eficiência técnica pode ser

dividida em eficiência técnica pura e eficiência de escala. A eficiência técnica pura aumenta e a eficiência de escala diminui.

O autor dividiu ainda a amostra por região e tamanho do hospital, com base no número de camas. Os hospitais pequenos são mais produtivos, devido à eficiência tecnológica. Concluindo assim que os hospitais devem reduzir o tamanho da sua instalação, ou alterar a estrutura dos custos de operação e instalação ou utilizar novas estratégias de marketing, para aumentar a produtividade. As políticas de saúde devem ser utilizadas de forma a melhorar a produtividade e a eficiência.

Este estudo foi o primeiro utilizado para medir a produtividade dos hospitais públicos nos EUA. A utilização do índice Malmquist foi útil para investigar as tendências na medição da produtividade durante período 1999 - 2003.

3.6 Síntese do Capítulo

A avaliação da eficiência e da produtividade no setor hospitalar é extremamente importante, uma vez que se trata de um setor que necessita de elevadas quantidades de financiamento, é imprescindível utilizar os recursos disponíveis de forma otimizada sem deteriorar a qualidade do serviço.

Para avaliar a eficiência e produtividade exigem dois métodos, os métodos paramétricos e os métodos não paramétricos. O método não paramétrico pode utilizar a orientação *input* e/ou *output*.

Em relação aos métodos paramétricos e não paramétricos, as técnicas mais populares para avaliar a eficiência hospitalar são a *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) e a *Data Envelopment Analysis* (DEA), respetivamente. Este capítulo abordando ainda outras técnicas não paramétricas - Modelo de Super-Eficiência e o Índice de Malmquist.

A revisão de literatura destacou alguns estudos baseados nestas técnicas no setor hospitalar.

4. METODOLOGIA

A metodologia é composta por três secções. A primeira secção inclui o enquadramento teórico. A segunda secção apresenta o modelo utilizado e as hipóteses a testar. Este capítulo termina com uma breve síntese.

4.1 Enquadramento Teórico

Para calcular a fronteira de possibilidades de produção têm sido utilizados várias abordagens estatísticas, onde se destacam a abordagem *Stochastic Frontier Analysis* e a abordagem *Data Envelopment Analysis*.

Este trabalho de investigação utiliza a abordagem *Data Envelopment Analysis* no cálculo da fronteira de possibilidades de produção.

Ao permitir a utilização de múltiplos *inputs* e múltiplos *outputs*, a abordagem *Data Envelopment Analysis* torna-se num modelo de eleição na avaliação de entidades sem fins lucrativos, como é o caso dos hospitais públicos, onde a produção corresponde a elementos de cura (exemplo: doentes saídos) e a elementos representativos dos cuidados (exemplo: pacientes dia) (Hofmarcher et al, 2002).

Para além da possibilidade de utilização de múltiplos *inputs* e múltiplos *outputs*, a abordagem DEA possui outras vantagens relacionadas com a capacidade de utilizar *inputs* e *outputs* em diferentes unidades sem alterar o índice de eficiência. Na análise de eficiência dos hospitais públicos, podem ser combinadas variáveis de natureza monetária com outras representantes de características físicas do hospital.

A fronteira de eficiência da abordagem DEA é originada pela posição mais elevada das DMUs observadas, não sendo necessário conhecer o processo de transformação dos *inputs* em *outputs*.

Outra característica relevante da abordagem DEA é a identificação de *benchmarks*. Os hospitais ineficientes recebem pontos de referência que devem ser tidos em conta para melhorar o seu desempenho de eficiência.

O modelo original da abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA) desenvolvido por Charnes, Cooper & Rhode (1978), considerava a tecnologia com rendimentos constante à escala (CRS). Em 1984, Banker, Charnes & Cooper criaram um modelo da abordagem DEA considerando rendimentos variáveis à escala (VRS), mais apropriado para o cálculo de eficiência quando nem todas as DMUs consideradas operam numa

escala ótima. A utilização do modelo CRS só será o adequado supondo que todas as *Decision Making Units* (DMU) estão a produzir a uma escala ideal.

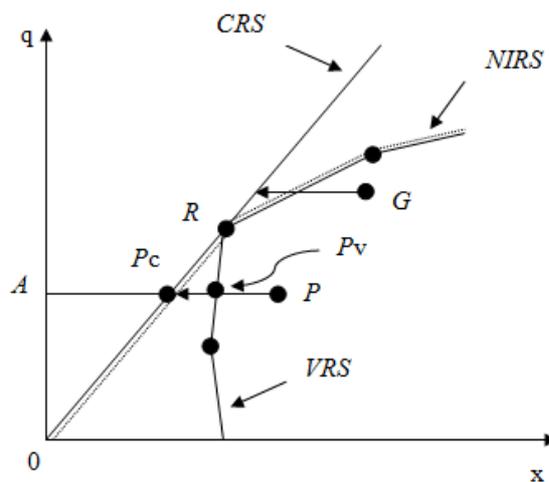
A utilização das especificações CRS, quando nem todas as *Decision Making Units* (DMU) produzem à escala ideal, resultará em medidas de eficiência técnica que são confundidas com escalas de eficiência. Ao ser aplicado o modelo VRS permitirá o cálculo da eficiência técnica excluído desses efeitos de escalas de eficiência (Coelli et al, 2005). A escolha da tecnologia a utilizar é uma decisão importante.

O problema de programação linear CRS é facilmente transformado num problema de programação linear VRS ao ser adicionado a seguinte restrição de convexidade:

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i = 1 \tag{4.1}$$

A Eficiência de Escala pode ser calculada para cada *Decision Making Unit* (DMU) através de ambos os modelos DEA (CRS e VRS). As ineficiências de escalas são representadas na Figura 4.1.

Figura 4.1 – Medida de Eficiência de escala com a abordagem DEA



Fonte: Elaborado pelo autor
 Nota: Adaptado de Coelli et al, 2005; pág. 174.

A Figura 4.1 apresenta as fronteiras DEA VRS e DEA CRS de uma DMU que utiliza um *input* e um *output*.

A distância entre o ponto P e P_c representa a medida de ineficiência do modelo CRS, orientação *input*. No caso do modelo VRS, a ineficiência técnica é representada na distância P_v.

As diferenças nas eficiências técnicas de P_c e P_v devem-se as ineficiências de escala. As diferenças podem ser expressas nos seguintes rácios:

$$\begin{aligned} TE_{CRS} &= AP_C/AP \\ TE_{VRS} &= AP_V/AP \\ SE &= AP_C/AP_V \end{aligned} \tag{4.2}$$

onde:

TE_{CRS} : Eficiência Técnica na abordagem DEA com rendimentos contantes à escala;

TE_{VRS} : Eficiência Técnica na abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala;

SE : Eficiência de Escala;

Os resultados dos rácios encontram-se entre 0 e 1.

onde,

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE \tag{4.3}$$

porque

$$AP_C/AP = (AP_V/AP)(AP_C/AP_V) \tag{4.4}$$

Desta forma é decomposto o modelo CRS nos componentes “eficiência técnica pura” e “eficiência de escala”. A escala de eficiência pode ser interpretada como o rácio entre o produto medio de uma empresa que produz no ponto P_v com o ponto onde se produz numa escala ótima (Coelli *et al*, 2005).

Flores (2010) indica uma limitação nas medidas de eficiência de escala ao afirmar que estas “não indicam se as *Decision Making Unit* (DMU) operam numa zona de incremento (IRS) ou decréscimo (DRS) do rendimento à escala” (Flores, 2010; pág. 39).

Para resolver este problema deve ser adicionada à abordagem DEA a restrição *non-increasing returns to scale* (NIRS), alterando assim a restrição de convexidade da equação 4.1 para:

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i \leq 1$$

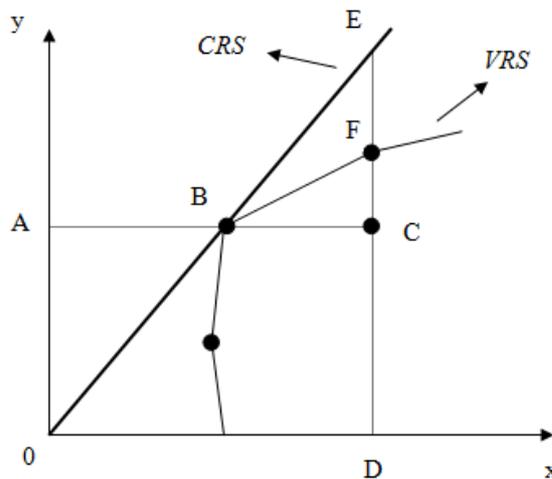
(4.5)

Na Figura 4.1 encontra-se representada a fronteira *non-increasing returns to scale* (NIRS). Para identificar a natureza da escala de ineficiência (acréscimo ou decréscimo no rendimento à escala) de uma determinada *Decision Making Unit* (DMU) que labora com ineficiência de escala deve ser verificado se a eficiência técnica da NIRS é idêntica à eficiência técnica VRS. Quando são diferentes (exemplo: ponto P), existe acréscimo (IRS) para a *decision making unit* (DMU). Se for igual (exemplo: ponto Q), aplicam-se rendimentos decrescentes à escala (Coelli et al, 2005).

Os resultados obtidos através da abordagem DEA CRS são idênticos independentemente da orientação escolhida – *input* ou *output*. O mesmo não ocorre ao utilizar a abordagem DEA com VRS.

Na Figura 4.2, onde é utilizado um *input* x na produção de um *output* y , uma DMU ineficiente opera no ponto C.

Figura 4.2 – Orientação *input* e *output*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Adaptado de Jacobs, Smith & Street, 2006, pág. 106.

A eficiência técnica da DMU C utilizando a abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS) e orientação *input* e *output* pode ser definida da seguinte forma:

$$TE_{IN,CRS} = \frac{AB}{AC} = \frac{DC}{DE} = TE_{OUT,CRS} \quad (4.6)$$

Onde IN identifica a orientação *input* e OUT a orientação *output* para a abordagem DEA CRS.

No entanto, ao calcular a eficiência técnica da DMU C utilizando a abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS) os resultados da orientação *input* e *output* não são iguais:

$$TE_{IN,VRS} = \frac{AB}{AC} \neq \frac{DC}{DF} = TE_{OUT,VRS} \quad (4.7)$$

A escolha da orientação (*input* ou *output*) não altera o facto de a DMU ser eficiente ou ineficiente, uma vez que os modelos vão estimar exatamente a mesma fronteira. A diferença encontra-se na parte da fronteira em que a DMU ineficiente é projetada. Ao utilizar a abordagem DEA VRS, a escolha da orientação *input* ou *output* é uma decisão importante que deve ter em consideração os objetivos, ou seja utilizar o menor número de recursos, mantendo a mesma produção, no caso da orientação *input*, ou no caso da orientação *output* aumentar a produção mantendo constante os recursos. Os gestores vão optar pela orientação que melhor controlem (Jacobs et al, 2006).

Vários autores utilizaram a abordagem DEA na avaliação da produtividade do sector hospitalar, representando atualmente um número enorme de trabalhos de investigação nesta área.

Desde a publicação do artigo de Nunmaker (1983), vários estudos foram realizados, aplicando a abordagem DEA na avaliação de eficiência dos hospitais de uma grande diversidade de países. No caso português destacam-se as publicações do Tribunal de Contas (2006), Gonçalves (2008a) e Marques e Simões (2009).

Vários autores utilizaram a análise de regressão para explicar as variações dos desempenhos de eficiência DEA para obter respostas a alguns testes de hipóteses. A análise de regressão dentro dos métodos econométricos destaca-se como sendo das ferramentas mais úteis e de maior confiança para avaliar se determinados fatores influenciam ou não a eficiência das DMUs em análise.

A análise econométrica inicia-se com a premissa: Y e X são duas variáveis representantes de uma população e estamos interessados em “explicar y em termos de x”, ou “estudar como y varia com as alterações de x” (Wooldridge, 2003).

A equação simples que relaciona y e x descreve-se da seguinte forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u \quad (4.8)$$

onde:

β_0 e β_1 – Parâmetros

u – Erro

Desta forma foi definido o modelo de regressão linear simples. Este modelo é utilizado quando se pretende analisar a variável dependente apenas através de uma variável independente.

A regressão linear múltipla estuda a relação que existe entre y e mais do que uma variável explicativa ($x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$).

Uma forma de combinar a análise de regressão com o método DEA consiste em encaixar um modelo de regressão onde os resultados de eficiência DEA são explicados através de um grupo de variáveis independentes. O procedimento é o seguinte (Xue & Harker, 1999):

1. Executar o método DEA para cada DMU e calculando para todas as n DMUs os seus resultados de eficiência $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$.
2. Ajustar um modelo de regressão simples, em que os resultados de eficiência DEA θ_i ou algum tipo de transformação de θ_i , é a variável de resposta.
3. Fazer os testes de hipóteses: testar as hipóteses “ $H_0 : \beta_j = 0$ e $H_1 : \beta_j \neq 0$ ” com base nos resultados do modelo de regressão ajustado. Ou seja, determina se as variáveis explicativas escolhidas influenciam ou não os resultados de eficiência das DMUs para um pré-especificado nível de significância.

Neste procedimento um pressuposto para a análise de regressão não é cumprido: a independência das variáveis.

Existindo n observações, se X_1, X_2, \dots, X_n são n vetores linha desses indicadores que formam uma população, e as respostas Y_1, Y_2, \dots, Y_n satisfazem $Y_i = X_i \beta + \varepsilon_i$, onde os erros ε_i são normalmente distribuídos com variância zero e média constante,

independentes entre si e independentes para os β 's, em seguida, o método dos mínimos quadrados estima o valor dos parâmetros β . No entanto, quando os resultados de eficiência DEA são os resultados de eficiência DEA, os erros não podem ser independentes uns dos outros, porque a metodologia da DEA assegura que não são independentes uns dos outros. O cálculo dos resultados de eficiência DEA de uma DMU envolve todas as outras DMU do conjunto de observação (Xue & Harker, 1999).

Para superar o problema da dependência entre os erros foi criado por Efron (1979) o método *Bootstrap*.

O método *Bootstrap* é um método paramétrico de reamostragem que pode ser utilizada para aproximar a distribuição teórica pela distribuição empírica de uma amostra finita de observações. Porém sendo um método numérico complexo, a sua operacionalidade somente se tornou viável com o advento dos computadores (Gonçalves, 2008b).

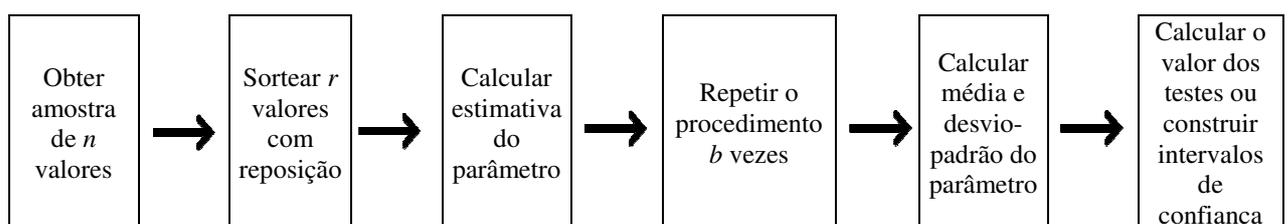
Este método permite ultrapassar o problema da independência da amostra composta pelos resultados DEA conferindo robustez aos resultados obtidos e permitindo calcular os intervalos de confiança dos parâmetros de forma viável.

Como é afirmado por Silva (2005), “a técnica de *bootstrap* tenta realizar o que seria desejável realizar na prática, se tal fosse possível: repetir a experiência. As observações são escolhidas de forma aleatória e as estimativas recalculadas.” (Silva, 2005; pág. 24).

O método *Bootstrap* pretende assim utilizar da melhor forma os elementos da amostra disponível, considerando que esta representa toda a população. Este método substitui a análise matemática pela amostragem com reposição dos dados amostrais originais (Silva, 2005).

A Figura 4.3 representa as 6 etapas distintas em que se divide o modelo de *Bootstrap*:

Figura 4.3 – Etapas do método *Bootstrap*



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Adaptado de Silva, 2005; pág. 26.

Um problema importante da literatura do modelo DEA encontra-se na classificação das DMUs eficientes do modelo DEA.

Como resposta a este problema Andersen & Petersen (1993), introduziram uma forma de avaliar o real valor de eficiência das variáveis consideradas eficientes, através do modelo da Super-eficiência. No caso da orientação-*input*, os autores afirmavam ser possível uma DMU eficiente aumentar o seu vetor de *inputs* proporcionalmente, mantendo a eficiência. Nesse caso, as DMUs atingem valores de eficiência superiores a 1.

O valor calculado reflete a distância radial da DMU à fronteira de eficiência estimada, excluindo as DMUs eficientes da análise da fronteira eficiente. Reflete o aumento proporcional máximo de *inputs*, mantendo a eficiência. Esta abordagem fornece um índice de eficiência semelhante à classificação das unidades ineficientes, onde permite à DMU obter valores de eficiência superiores à unidade. Assim é possível ordenar as DMUs eficientes e identificar em que níveis de eficiência se encontram.

Na literatura é recorrente a utilização da abordagem DEA em conjunto com o índice de Malmquist para avaliar a evolução da produtividade das DMUs ao longo de um dado período de tempo. Considerando os períodos de tempo t e $t+1$ a variação da produtividade é determinada através da seguinte média geométrica (Coelli et al, 2005):

$$M_0(t, t + 1) = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (4.9)$$

A expressão 4.9 permite avaliar a eficiência ao longo do tempo, uma vez que nos informa a posição das DMU no momento t em relação à fronteira e os seus movimentos, afastamento ou aproximação, em relação à fronteira (efeito *catch-up*) e também a deslocação da fronteira de eficiência (*frontier shift*). Quando $M_0 > 1$ reflete um movimento ascendente da fronteira das possibilidades de produção do período t para o período $t+1$, caso $M_0 < 1$ observa-se um movimento descendente da fronteira das possibilidades de produção (Coelli et al, 2005)..

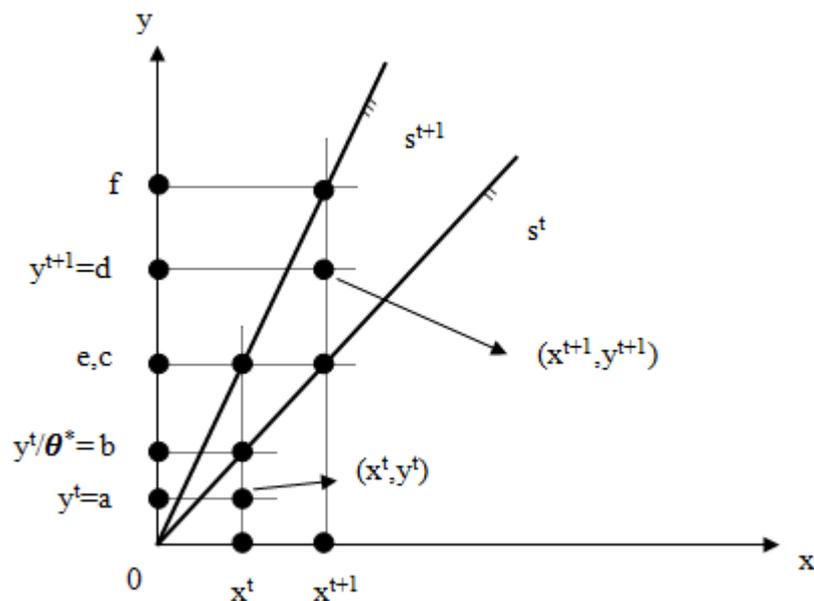
É possível decompor o índice M_0 em dois componentes que informam quais as causas que levaram a variações da produtividade. Um dos componentes representa uma medida da variação da eficiência e o segundo componente uma medida referente às variações da eficiência técnica (Coelli et al, 2005)..

$$\text{Variação da eficiência} = \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (4.10)$$

$$\text{Variação técnica} = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (4.11)$$

Através a Figura 4.7 é representada a evolução da produtividade de um hospital, onde s^t representa a fronteira de possibilidades de produção no período t e s^{t+1} é a fronteira de possibilidades de produção no período $t+1$. Um hospital que se encontre nos pontos (x^t, y^t) e (x^{t+1}, y^{t+1}) não está a produzir de forma eficiente uma vez que não se encontra sobre a fronteira de possibilidades de produção nos períodos de tempo utilizados.

Figura 4.4 – Índice de produtividade de Malmquist



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Adaptado de Färe et al, 1994; pág. 70.

As abordagens utilizadas foram consideradas por diversos autores na análise de eficiência e da produtividade dos hospitais. Os resultados obtidos fornecem indicadores robustos da situação dos hospitais ao longo do período de análise.

4.2 Modelo

Devido a necessidade de atendimento de choque positivo da procura, supõe-se que os hospitais públicos operam sempre com excesso de capacidade, permitindo pressupor que equilíbrios de curto prazo não são frequentes nas organizações hospitalares (Marinho & Façanha, 2001).

Como refere Marinho e Façanha (2001), “o modelo CRS pressupõe a presença de rendimentos constantes à escala, cuja existência, de acordo com a teoria microeconômica, é mais usual quando são considerados prazos mais longos” (Marinho & Façanha, 2001; pág. 9). Desta forma, o modelo CRS é mais indicado em situações de desequilíbrio de longo prazo, tornando a sua utilização apelativa na análise de eficiência hospitalar uma vez que estamos perante situações de equilíbrio de longo prazo. No entanto, o modelo VRS é também utilizado para analisar as causas da ineficiência de escala de certos hospitais. A introdução da restrição de convexidade (4.1) que permite obter um problema de programação linear VRS, faz com que a capacidade discriminatória seja menor. Os hospitais eficientes no modelo CRS continuam a ser eficientes no modelo VRS, no entanto o contrário pode não se verificar (Marinho & Façanha, 2001).

Para os modelos utilizados foi considerada a orientação *input* devido a existência de um maior controle sobre os *inputs* utilizados. Dificilmente existe controlo nas variáveis de produção hospitalar, o que dificulta a maximização dos *outputs*. Considera-se assim mais adequado, a minimização dos *inputs* dado os *outputs* obtidos. Como foi referido anteriormente, a orientação utilizada (*input* ou *output*) não vai alterar os resultados obtidos pelo modelo DEA CRS.

O modelo DEA CRS com orientação *input* considera o seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned} \text{Max } h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^m u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^n v_i x_{i0}} \\ \text{sujeito a:} \\ \frac{\sum_{r=1}^m u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^n v_i x_{ij}} &\leq 1, \quad j = 1, \dots, N \\ u_r, v_i &\geq 0 \quad r = 1 \dots, m; \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (4.12)$$

O modelo DEA é aplicado a todos as DMUs, neste caso para uma amostra com N DMUs, onde é produzido m *outputs* y , através de n *inputs* x . Pretende-se assim encontrar os valores ótimos de v_i e u_r de forma a maximizar a eficiência da unidade produtiva em análise. Os valores de eficiência obtidos encontram-se restringidos a valores entre 0 e 1 (Peña, 2008). Assim, as unidades hospitalares com as melhores práticas (eficientes) obtêm valores de eficiência igual a 1 (100%), o que indica que fazem parte da fronteira de possibilidades de produção. A posição das restantes unidades hospitalares é medida através posição relativa destas em relação à fronteira de possibilidades de produção.

O modelo anterior pode ser descrito na forma dual:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \sum_{r=1}^m u_r y_{r0} \\
 \text{sujeito a:} \\
 \sum_{i=1}^n v_i x_{i0} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^m u_i y_{rj} &\leq \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \quad j = 1, \dots, N \\
 u_r, v_i &\geq 0 \quad r = 1 \dots, m; \quad i = 1, \dots, n
 \end{aligned}
 \tag{4.13}$$

Utilizando a anterior representação dual, o modelo DEA VRS com orientação *input* obtém-se da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_0 &= \sum_{r=1}^m u_r y_{r0} - u_0 \\
 \text{sujeito a:} \\
 \sum_{i=1}^n v_i x_{i0} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^m u_i y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_0 &\leq 0 \quad j = 1, \dots, N \\
 u_r, v_i &\geq 0 \quad r = 1 \dots, m; \quad i = 1, \dots, n
 \end{aligned}
 \tag{4.14}$$

Na equação 4.13 do Modelo DEA CCR foi introduzida as variáveis v_0 e c_0 , representativas dos rendimentos variáveis à escala. Quando as variáveis referidas são negativas indicam rendimentos crescentes; caso o seu valor seja positivo, rendimentos decrescentes; e, caso sejam nulas, rendimentos constantes à escala (Penã, 2008).

Para explicar as variações de distribuição dos valores de eficiência da abordagem DEA, a literatura referente a avaliação de eficiência hospitalar têm recorrido a análise de regressão. Neste caso apenas são considerados os resultados de eficiência obtidos através da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS). A utilização de rendimentos constantes à escala deve-se ao facto de assumirmos que as unidades hospitalares operam numa escala ótima e em equilíbrios de longo prazo.

O modelo de regressão permite avaliar de que forma certos fatores influenciam ou não a eficiência dos hospitais da amostra. Como afirma Xue e Harker (1999) a utilização da análise de regressão permite responder a seguinte questão: “*in inside the black box of na organization, what are those factors that significantly influence the DMU’s efficiency?*” (Xue & Harker, 1999; pág. 2). A relação entre as variáveis explicativas e os valores de eficiência é assim avaliado através dos resultados deste modelo de regressão. Para isso é necessário calcular para cada hospital os valores de eficiência através da abordagem DEA. Em seguida, é ajustado um modelo de regressão onde os valores de eficiência obtidos pela DEA correspondem à variável dependente do modelo. Finalmente, são testadas algumas hipóteses através dos resultados do modelo de regressão, ou seja, é avaliado se alguns fatores explicativos influenciam ou não de forma significativa a eficiência hospitalar.

Ao utilizar o procedimento referido surgem alguns problemas, uma vez que este viola um dos princípios básicos exigidos pela análise de regressão: a suposição de independência dentro da amostra. Este problema resulta de os resultados de eficiência DEA representarem um índice de eficiência relativa, em vez de um índice de eficiência absoluta. Desta forma a análise de regressão que é muito utilizada de forma comum não é válida para explicar os desempenhos de eficiência DEA, devido à presença de dependência inerente entre as DMUs e os valores de eficiência DEA (Xue & Harker, 1999).

Para ultrapassar esta dificuldade é utilizado o método *Bootstrap* em conjunto com a análise de regressão. O método *Bootstrap* é assim utilizado para superar a dependência entre os erros devido a dependência dos valores da amostra.

Efron (1979) foi o criador do método *Bootstrap*. Este método desenvolve o seguinte problema: considerando uma amostra aleatória $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ de uma desconhecida distribuição de probabilidade F , estima-se a amostra de algumas pré-específicas variáveis aleatórias $R(X, F)$, com base num conjunto de dados x . Aqui $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ corresponde a amostra aleatória e $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ é a sua realização.

No mesmo artigo é descrito os princípios do método *Bootstrap*:

1. construir a distribuição de probabilidade da amostra \hat{F} , atribuindo a probabilidade $1/n$ em cada ponto da amostra observada: x_1, x_2, \dots, x_n ;
2. desenhe uma amostra aleatória de tamanho n com reposição de \hat{F} enquanto \hat{F} é fixado em seu valor observado. Isto é,

$$X_i^* = x_i^*, X_i^* \sim \text{ind } \hat{F}, i = 1, 2, \dots, n \quad (4.15)$$

A amostra $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$ é definida como a *amostra Bootstrap*; e,

3. A distribuição da variável aleatória $R(X, F)$ é aproximada pela distribuição *Bootstrap* de

$$R^* = R(X^*, \hat{F}) \quad (4.16)$$

Por trás deste princípio, a ideia central é dada por $X=x$, \hat{F} é o ponto central de F entre todos os prováveis F 's, e R^* deve estar próximo de R . Na teoria, quando $\hat{F}=F$, logo $R^* = R$. Teoricamente, R^* pode ser calculado após ser observado o x .

A sua utilização é aconselhada como a distribuição amostral assintótica é muito difícil de obter ou derivar, no fundo a incerteza em certos pressupostos é a razão fundamental da sua utilização.

O método *Bootstrap* é assim uma poderosa ferramenta para abordar os aspetos estatísticos da abordagem DEA.

Para ultrapassar o problema da dependência dos *scores* de eficiência DEA na análise de regressão, o método *Bootstrap* considera o seguinte problema, identificado no trabalho desenvolvido por Xue & Harker (1999):

Assumindo uma amostra aleatória de n DMUs é retirado uma distribuição completamente desconhecido F . Esta amostra aleatória é designada por $X =$

(X_1, X_2, \dots, X_n) , onde $X_i = (U_i + V_i)$, $i = 1, \dots, n$ é um vetor de dimensão $(t + m)$ composto por um vetor t -dimensional U_i e um vetor m -dimensional V_i .

Os componentes do vetor U_i são as entradas e as saídas da DMU_i utilizadas no modelo DEA. Os componentes do vetor V_i são os valores correspondentes às variáveis explicativas associadas às DMU_i utilizadas no modelo de regressão. Considerando o modelo DEA para a DMU_i como um procedimento de projeção ϕ_i . Então, os resultados de eficiência θ_i correspondem à projeção de $U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$ através de ϕ_i . Isto é,

$$\theta_i = \phi_i(U) \quad (4.17)$$

Supondo que $\beta_j, j = 0, 1, \dots, m$ são os coeficientes de regressão do seguinte modelo de regressão:

$$\theta_i = Y_i = G(\beta, V_i) + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n, \beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_j, \dots, \beta_m) \quad (4.18)$$

Onde ε_i corresponde ao termo do erro, $i = 1, \dots, n$. Através da estimação do modelo de regressão podem ser calculados as estimativas de β_j :

$$\hat{\beta}_j = \varphi_j(\theta, V, F), j = 0, 1, \dots, m \quad (4.19)$$

Onde $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$ e $V = (V_1, V_2, \dots, V_n)$. Desde que $\theta_i = \phi_i(U)$ e $X = (U + V)$, o cálculo de $\hat{\beta}_j$ é essencialmente uma variável dependente em (X, F) através do procedimento R_j . Isto é:

$$\hat{\beta}_j = \varphi_j(\phi_1(U), \phi_2(U), \dots, \phi_n(U)), V, F) = R_j(X, F), j = 0, 1, \dots, m \quad (4.20)$$

Assim o coeficiente $\hat{\beta}_j$ pode ser calculado através da amostra aleatória x .

No entanto, desde que θ_i estejam correlacionados, perdemos a exatidão no resultado dos $\hat{\beta}_j$. Assim, $\hat{se}(\hat{\beta}_j)$ obtido através da análise de regressão não é o mais correto.

Para serem obtidos os corretos t -rácios e p -values para os testes de hipóteses é utilizado o método *Bootstrap* para estimar $\hat{se}(\hat{\beta}_j)$ da seguinte forma:

1. construir a distribuição de probabilidade da amostra \hat{F} , atribuindo a probabilidade $1/n$ em cada ponto da amostra observada: x_1, x_2, \dots, x_n ;
2. construir a amostra aleatória c (c é constante) de tamanho n com reposição a partir da amostra original (x_1, x_2, \dots, x_n) :

$$S_k = (x_{k1}, x_{k2}, \dots, x_{kn}), k = 1, \dots, c \quad (4.21)$$

onde, $x_{ki} = (u_{ki}, v_{ki}), i = 1, \dots, n$. S_k é a amostra *Bootstrap*;

3. Para cada amostra *Bootstrap* $S_k, k = 1, \dots, c$, executa-se o modelo DEA e recalcula-se os valores de eficiência para todas as DMUs:

$$\theta_{ki} = \phi_i(u_k), i = 1 \dots, n \quad (4.22)$$

onde, θ_i representa o modelo DEA para a DMU_i ;

4. para cada amostra *Bootstrap* $S_k, k = 1, \dots, c$, é avaliada a replicação *Bootstrap* $\hat{\beta}_{kj}, k = 1, \dots, c, j = 0, 1 \dots, m$ ao ajustar o modelo de regressão:

$$\theta_{ki} = G(\beta_k, v_{ki}) + \varepsilon_i, i = 1 \dots, n, \beta_k = (\beta_{k0}, \beta_{k1}, \dots, \beta_{kj}, \dots, \beta_{km}) \quad (4.23)$$

5. estimar o erro padrão $\hat{se}(\hat{\beta}_j)$ através do desvio padrão para amostra c das replicações *Bootstrap* de $\hat{\beta}_j$.

$$\hat{se}_c(\hat{\beta}_j) = \left\{ \frac{\sum_{k=1}^c (\hat{\beta}_{kj} - \bar{\beta}_j)^2}{(c-1)} \right\}^{\frac{1}{2}}, j = 0, 1, \dots, m \quad (4.24)$$

onde,

$$\bar{\beta}_j = \frac{\sum_{k=1}^c \hat{\beta}_{kj}}{c}, j = 0, 1, \dots, m \quad (4.25)$$

$\hat{se}_c(\hat{\beta}_j)$ corresponde ao estimador *Bootstap* para o erro padrão de $\hat{\beta}_j$. Desta forma é possível utilizar o teste t no teste de hipóteses. A estatística do teste t é calculada da seguinte forma:

$$t = \frac{\hat{\beta}_j}{\hat{se}_c(\hat{\beta}_j)} \quad (4.26)$$

Os valores obtidos através do teste t são comparados com os valores críticos de $t_{\alpha/2}$ da distribuição de *t student* com $(n-m-1)$ graus de liberdade. Se $|t| > t_{0,025}$ é rejeitada a hipótese nula $H_0: \beta_j = 0$ para um nível de significância $\alpha=0.05$. Caso contrário, a hipótese nula $H_0: \beta_j = 0$ não é rejeitada para um nível de significância $\alpha=0.05$.

As hipóteses são suposições colocadas como respostas plausíveis e antecipadas para o problema de investigação. O seu papel principal é apresentar uma solução possível para os fenómenos em análise.

Neste trabalho de investigação foram selecionadas algumas variáveis explicativas que representam certas características dos hospitais.

Foram selecionadas as seguintes variáveis explicativas para o modelo de regressão:

Z_1 - representa a razão entre o número de médicos em relação ao total de pessoal;

Z_2 - corresponde a razão entre o número de médicos em relação ao número de camas existentes no hospital;

Z_3 - Região – Indica a região onde se encontra o hospital: $Z_3 = 1$ Algarve, $Z_3 = 2$ Alentejo, $Z_3 = 3$ Lisboa e Vale do Tejo, $Z_3 = 4$ Centro e $Z_3 = 5$ Norte;

Z_4 – Tipo de Hospital – o tipo de hospital corresponde ao hospital ser Distrital ou Central. Z_5 é uma variável dummy onde $Z_5 = 0$ identifica um Hospital Central e $Z_5 = 1$ um Hospital Distrital;

Z_5 – Demora Média - representa o número de dias que em média os doentes saídos ficam em internamento; e,

Z_6 – Taxa de Ocupação – representa razão entre o número de dias de internamento e a capacidade de internamento multiplicada por 365 dias.

As variáveis independentes pretendem obter resposta as seguintes perguntas:

1. a relação entre o número de médicos e o pessoal total influencia significativamente a eficiência do hospital?
2. a relação entre o número de médicos e o número de camas influencia significativamente a eficiência do hospital?
3. a região onde se encontra o hospital será um fator que influencia significativamente a eficiência do hospital?
4. ser hospital individual, ou Unidade Local de saúde ou Centro Hospitalar influencia significativamente a eficiência do hospital?
5. a demora média das unidades hospitalares influencia significativamente a eficiência do hospital?
6. a taxa de ocupação existente influencia significativamente a eficiência do hospital?

Para responder as questões foi ajustado o seguinte modelo de regressão múltipla, utilizando para o efeito o método dos mínimos quadrados:

$$\theta_i = \beta_0 + \beta_1 z1_i + \beta_2 z2_i + \beta_3 z3_i + \beta_4 z4_i + \beta_5 z5_i + \beta_6 z6_i + \varepsilon_i \quad (4.27)$$

Onde vão ser testadas as seguintes hipóteses sobre os coeficientes do modelo de regressão:

$$H_0^1 : \beta_1 = 0, \text{ vs } H_a^1 : \beta_1 \neq 0$$

$$H_0^2 : \beta_2 = 0, \text{ vs } H_a^2 : \beta_2 \neq 0$$

$$H_0^3 : \beta_3 = 0, \text{ vs } H_a^3 : \beta_3 \neq 0$$

$$H_0^4 : \beta_4 = 0, \text{ vs } H_a^4 : \beta_4 \neq 0$$

$$H_0^5 : \beta_5 = 0, \text{ vs } H_a^5 : \beta_5 \neq 0$$

$$H_0^6 : \beta_6 = 0, \text{ vs } H_a^6 : \beta_6 \neq 0$$

As hipóteses formuladas ajudam a encontrar resposta para o problema de estudo deste trabalho de investigação.

O modelo DEA CRS com orientação *input* utilizado neste trabalho apenas consegue avaliar os hospitais com desempenhos ineficientes. Ao ser atribuída uma pontuação inferior a 1 significa que em comparação com os restantes hospitais da

amostra pode ser utilizada uma combinação diferente, assim podem ser reduzidos os *inputs* utilizados mantendo a mesmo nível de produção de *outputs*.

Os resultados da abordagem DEA indicam assim a distância radial entre o hospital avaliado e os hospitais que compõem a fronteira de possibilidades de produção, desta forma a DEA proporciona um índice de eficiência para os hospitais ineficientes (Andersen & Petersen, 1993).

O modelo de Super-Eficiência desenvolvido por Andersen & Petersen (1993) teve como objetivo distinguir a classificação das DMUs eficientes, possibilitando a obtenção de valores de eficiência superiores a 1 e assim diferenciar a eficiência destas unidades.

A ideia base deste modelo “*is to compare the unit under evaluation with a linear combination of all other units in the sample, i.e., the DMU itself is excluded.*” (Andersen & Petersen, 1993; pág. 1262). Considera-se que os hospitais eficientes conseguem aumentar os *inputs* utilizados, continuando a ser eficientes. Os hospitais eficientes conseguem obter um valor de eficiência superior a um. Esta pontuação reflete a distancia radial do hospital eficiente à fronteira de eficiência calculada, excluindo o hospital eficiente da amostra. Assim, indica o nível máximo de *inputs* que pode ser utilizado continuando este a ser um hospital eficiente (Andersen & Petersen, 1993).

O modelo de Super-Eficiência desenvolvido por Andersen & Petersen (1993), utilizando a abordagem CRS pode ser descrito da seguinte forma (Tone, 2002):

$$\begin{aligned}
 \theta^* &= \min \theta \\
 \text{sujeito a:} \\
 \theta x_0 &= \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j x_j + s^-, \\
 y_0 &= \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j y_j + s^+, \\
 \lambda &\geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0
 \end{aligned}
 \tag{4.28}$$

Onde x_0 corresponde vetor de *inputs* de dimensão m e y_0 é um vetor de *output* de dimensão s para as j unidades, θ define a quantidade de *inputs* j para a DMU necessários para produzir j *outputs* da DMU tendo em conta a tecnologia de referência, λ é um vetor de intensidade em que λ_j indica a quantidade de j na meta da DMU em análise.

Esta abordagem fornece um índice eficiência semelhante à classificação das unidades ineficientes.

Um dos métodos mais populares para estimar uma tecnologia de produção e medir as funções distância do índice de Malmquist é o modelo DEA-Like proposto por Färe et al (1994).

Através de dados estatísticos de 38 hospitais portugueses é calculada a distância de cada hospital até à fronteira das possibilidades de produção utilizando o programa DEA-Like, considerando o modelo de rendimentos constantes à escala (CRS), com orientação *input*.

Para cada hospital são calculadas quatro funções de distância para medir as variações da fronteira de possibilidades de produção entre dois períodos. Para isso deverão ser resolvidos os seguintes quatro modelos de programação linear:

$$\begin{aligned}
 [d_0^t(q_t, x_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi, \\
 \text{st} \quad & - \phi q_{it} + Q_t \lambda \geq 0, \\
 & x_{it} - X_t \lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [d_0^s(q_s, x_s)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi, \\
 \text{st} \quad & - \phi q_{is} + Q_s \lambda \geq 0, \\
 & x_{is} - X_s \lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [d_0^t(q_s, x_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi, \\
 \text{st} \quad & - \phi q_{is} + Q_t \lambda \geq 0, \\
 & x_{is} - X_t \lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned}
 [d_0^s(q_t, x_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi, \\
 \text{st} \quad & - \phi q_{it} + Q_s \lambda \geq 0, \\
 & x_{it} - X_s \lambda \geq 0, \\
 & \lambda \geq 0.
 \end{aligned}$$

(4.29)

Färe et al (1994) considera rendimentos constantes à escala no cálculo do índice de Malmquist. Embora o índice de Malmquist possa ser determinado através de rendimentos variáveis à escala (VRS), o autor recomenda a utilização de rendimentos constantes à escala (CRS). Aliás, a sua utilização é mais usual quando queremos elaborar análises para prazos mais longos.

A utilização do modelo DEA CRS deve-se às dificuldades de interpretação ao estimar a produtividade total dos fatores de produção quando utilizado o modelo DEA VRS. Outra dificuldade ao utilizar rendimentos variáveis à escala encontra-se na utilização dos programas informáticos, onde as distâncias nem sempre podem ser definidas em alguns modelos de programação linear e entre alguns períodos (Flores, 2010).

Coelli et al (2005), baseando-se no trabalho desenvolvido por Färe et al (1994) descreve o índice de produtividade Malmquist como uma ferramenta não paramétrica que mede a variação de produtividade entre dois períodos através do rácio dos períodos utilizados em relação a uma tecnologia comum. Utilizando a tecnologia do período t como referencia a expressão do índice de Malmquist pode ser escrita da seguinte forma:

$$m_0^t(q_s, x_s, q_t, x_t) = \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^t(q_s, x_s)} \quad (4.30)$$

Se utilizarmos a tecnologia s como referencia, a expressão passa a ser definida como:

$$m_0^s(q_s, x_s, q_t, x_t) = \frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \quad (4.31)$$

O índice dos dois períodos utilizados (s e t) apenas é equivalente se a tecnologia de produção é neutra segundo Hicks (1932). Para evitar a necessidade de impôr alguma restrição ou para não se optar de forma aleatória por alguma das duas tecnologias, o índice de Malmquist é definido como a média geométrica dos dois índices (Coelli et al, 2005):

$$m_0(q_s, x_s, q_t, x_t) = \left[\frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \times \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (4.32)$$

A variação de produtividade está dependente do valor assumido por m_0 , onde um valor superior a 1 representa um acréscimo de produtividade total dos fatores de produção do período s para o período t e um valor inferior a 1 um decréscimo da produtividade total dos fatores de produção (Flores, 2010).

As funções de distância do índice de produtividade podem ainda ser escritas utilizando a multiplicação de um índice de variação de eficiência técnica com um índice de variação de eficiência:

$$m_0(q_s, x_s, q_t, x_t) = \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \left[\frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^t(q_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(q_s, x_s)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (4.33)$$

onde é composto pelos seguintes dois índices:

$$\text{Variação da Eficiência} = \frac{d_0^t(q_t, x_t)}{d_0^s(q_s, x_s)} \quad (4.34)$$

$$\text{Variação Técnica} = \left[\frac{d_0^s(q_t, x_t)}{d_0^t(q_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(q_s, x_s)}{d_0^t(q_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (4.35)$$

ou seja,

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH \quad (4.36)$$

onde,

TFPCH – Variação da produtividade total dos fatores;

EFFCH - Variação da eficiência; e,

TECHCH – Variação técnica.

Como refere Flores, “quando se verifica uma melhoria na variação técnica [TECHCH] provoca-se um deslocamento na fronteira das possibilidades de produção, enquanto uma variação na eficiência conduz a uma situação de *catch-up*.” (Flores, 2010; pág. 44).

Utilizando rendimentos constantes à escala (CRS), a variação da eficiência técnica apenas pode ser decomposta em variação da eficiência e variação técnica. Ao ser utilizado rendimentos crescentes à escala (IRS) a produtividade pode ainda ser dividida em eficiência técnica pura e eficiência de escala (Flores, 2010).

A variação da eficiência pura é obtida da seguinte forma:

$$\text{Variação da Eficiência Pura} = \frac{d_{0v}^t(q_t, x_t)}{d_{0v}^s(q_s, x_s)} \quad (4.37)$$

Através da seguinte expressão pode ser obtida a variação da eficiência de escala:

$$\begin{aligned} &\text{Variação da Eficiência de Escla} \\ &= \left[\frac{d_{0v}^t(q_t, x_t)/d_{0c}^t(q_t, x_t)}{d_{0v}^s(q_s, x_s)/d_{0c}^s(q_s, x_s)} \times \frac{d_{0v}^s(q_t, x_t)/d_{0c}^s(q_t, x_t)}{d_{0v}^s(q_s, x_s)/d_{0c}^s(q_s, x_s)} \right]^{1/2} \end{aligned} \quad (4.38)$$

A variação da eficiência de escala (SECH) corresponde a média geométrica de duas medidas de variação da eficiência de escala. A primeira medida é referente a tecnologia do período t e a segunda a tecnologia do período s . Os sub índices, v e c , estão relacionados com as tecnologias VRS e CRS, respetivamente (Coelli et al, 2005).

Pelo que foi referido a variação da eficiência (EFFCH) compõe-se da seguinte forma:

$$EFFCH = PECH \times SECH \quad (4.39)$$

onde,

EFFCH - Variação da eficiência;

PECH – Variação da eficiência pura; e,

SECH – Variação da eficiência de escala.

Desta forma, a variação da produtividade total dos fatores (TFPCH) pode ser obtida através da expressão:

$$TFPCH = PECH \times SECH \times TCHCH \quad (4.40)$$

Como é referido por Coelli et al (2005), a decomposição sugerida de variação de eficiência técnica, tem sido fortemente criticado nos últimos anos. As principais críticas centram-se ao existir variação da eficiência de escala, implica que a tecnologia de produção tem de ser “verdadeira” na abordagem VRS.

Para descrever as críticas em relação à decomposição da variação da eficiência técnica, Coelli et al (2005) recorreram a alguns autores que abordaram esta questão.

Färe et al (1994) afirma que a decomposição da variação da eficiência técnica medida através da equação 4.35 reflete o movimento de uma fronteira CRS e não de uma fronteira VRS.

Ray & Desli (1997) verificaram esta contradição e apresentam uma decomposição alternativa. Utilizam para calcular a variação da eficiência técnica a média geométrica entre dois quocientes, o primeiro componente corresponde ao rácio das eficiências em relação às fronteiras CRS e VRS no período t e o segundo referente ao rácio de eficiência em relação às fronteiras CRS e VRS no período $t+1$. O cálculo da variação técnica deve assim ser calculado tendo em conta a fronteira VRS.

As duas decomposições referidas somente são iguais se o índice da variação técnica é semelhante ao ponto dos dados observados e corresponde ao nível da produtividade máxima.

Para Ray & Desli (1997) o problema na decomposição é sem dúvida um problema de “inconsistência interna”. Esta inconsistência deve-se ao facto de na abordagem CRS não existirem efeitos de escala, o que levaria a um resultado errado na decomposição.

A diferença entre as duas abordagens apenas é significativa quando existem DMUs na amostra com escalas significativamente diferentes, e existem economias de escala, e o rácio da variação técnica é não neutral em todas as diferentes dimensões das DMUs.

O método desenvolvido por Ray & Desli (1997) pode ainda sentir dificuldades computacionais ao utilizar o DEA-Like no cálculo das funções de distância por causa da inviabilidade em alguns cálculos inter-período VRS. Ambas as abordagens possuem assim vantagens e desvantagens.

Um aspeto importante e que está intimamente relacionado com este problema, é a propriedade dos rendimentos à escala da tecnologia na medida da produtividade total dos fatores. Grifell-Tatjé & Lovell (1995) utilizaram um *input* e um *output* como exemplo para ilustrar o índice de produtividade Malmquist definido na equação 4.32. A equação não consegue medir a produtividade considerando uma tecnologia que utiliza VRS. Desta forma, é importante a utilização de CRS para estimar as funções distância do índice de produtividade total dos fatores, ou incluir um fator de ajustamento que corrija esta lacuna. Caso contrário, a medida utilizada não reflete adequadamente resultados de produtividade total dos fatores resultantes da eficiência de escala (Coelli et al, 2005).

4.3 Síntese do Capítulo

O quarto capítulo apresentou a metodologia utilizada neste trabalho de investigação. Das abordagens exibidas para calcular a eficiência dos hospitais optou-se pela abordagem *Data Envelopment Analysis*, utilizando o modelo CRS e VRS com orientação *input*.

O capítulo inclui a fundamentação teórica onde é apresentada a abordagem *Data Envelopment Analysis*, o método *Bootstrap*, o método de Super-Eficiência e o índice de Malmquist.

Em seguida, são desenvolvidos os modelos referidos na fundamentação teórica e as hipóteses a testar.

5. DADOS E INFORMAÇÃO

O quinto capítulo encontra-se dividido em 4 secções. A primeira secção apresenta a introdução do capítulo, analisando as principais características dos dados e informação encontrados na literatura da eficiência hospitalar. A segunda secção descreve o processo de recolha de dados e informação. A terceira inclui uma análise estatística dos dados utilizados com base em algumas medidas estatísticas. A última secção apresenta uma síntese do capítulo.

5.1 Introdução

Na análise de eficiência e produtividade hospitalar uma das tarefas mais importantes encontra-se na seleção das variáveis *inputs* e *outputs* a utilizar.

A identificação das variáveis é uma tarefa difícil, uma vez que nos hospitais não existe uma função de produção explícita e é difícil medir em termos quantitativos todo o sistema hospitalar (Pires & Marujo, 2008).

No que diz respeito aos serviços hospitalares, os *outputs* representam os produtos de saúde disponibilizados pelo hospital e as variáveis *inputs* os recursos utilizados na produção desses “produtos”.

Na análise de eficiência e produtividade hospitalar, vários autores utilizam variáveis *inputs* representativas de três categorias: investimento em capital, mão-de-obra e outros custos. Pretende-se com estas categorias representar de forma abrangente os recursos utilizados no serviço hospitalar. Estas categorias podem abranger diversas variáveis, que podem ser recursos físicos ou unidades monetárias. Com o passar dos anos estas categorias tornaram-se padrão, encontrando-se em inúmeros estudos realizados.

No que diz respeito aos *outputs*, pretende-se incluir variáveis que representem o funcionamento das unidades hospitalares e os resultados dos serviços prestados por estas unidades. Para representar o funcionamento das unidades hospitalares podem ser consideradas as seguintes variáveis: dias de internamento, consultas externas, cirurgias realizadas. Em termos de resultados por exemplo os doentes saídos e a taxa de mortalidade expressam a qualidade do serviço. Os *outputs* simbolizam assim a quantidade de acesso ao hospital e a qualidade do serviço prestado pela unidade hospitalar.

Embora seja complicado a escolha das variáveis devemos garantir que estas respondam de forma clara ao problema de estudo identificado possibilitando atingir os objetivos definidos e testar as hipóteses formuladas.

Para avaliar a eficiência e a produtividade dos hospitais públicos em Portugal foram consideradas três variáveis *inputs* representantes das três categorias mencionadas (investimento em capital, mão-de-obra e outros custos operacionais) e dois *outputs* representativos do funcionamento e qualidade do serviço hospitalar prestado (dias de internamento e doentes saídos).

5.2 Processo de Recolha de Dados

Os dados incluídos neste trabalho de investigação foram fornecidos pela Administração Central do Sistema da Saúde (ACSS) em formato Excel para o período 2008-2011.

O conjunto de dados recebido foi analisado de acordo com o problema de estudo identificado de forma a responder aos objetivos definidos. Das variáveis disponibilizadas foram selecionadas três variáveis *inputs* e duas variáveis *outputs* representativos dos serviços hospitalares de 38 hospitais públicos de Portugal Continental durante o período 2008 – 2011.

Em relação às variáveis *inputs* foi utilizado como *proxies* do investimento em capital a lotação (x1) do hospital, que representa o número de camas existentes. A mão-de-obra do hospital é representada através dos custos com pessoal (x2). Os restantes custos foram identificados através da variável custos totais (x3), esta variável não inclui os custos com pessoal.

Como *outputs* foram incluídos os dias de internamento (y1), representa o número de dias utilizados por todos os doentes internados, nos diversos serviços do hospital com internamento e os doentes saídos (y2), expressa o número de doentes que deixou de permanecer no serviço hospitalar. A variável doentes saídos inclui o número de altas, transferências para outro hospital ou óbitos. As variáveis *output* selecionadas representam os cuidados de saúde do hospital e a qualidade do serviço disponibilizado por este.

Os hospitais incluídos na amostra encontram-se no Quadro 5.1. Foram considerados todos os hospitais disponibilizados pela Administração Central de

Sistemas de Saúde (ACSS) com informação completa. Os Centros Hospitalares e as Unidades Locais de Saúde são considerados como uma unidade hospitalar singular

Quadro 5.1 – Hospitais objeto de análise

DMU	Hospital
h1	Hospital do Litoral Alentejano, EPE
h2	Hospital Espírito Santo de Évora, EPE
h3	Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo, EPE
h4	Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo, EPE
h5	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio, EPE
h6	Hospital de Faro, EPE
h7	Centro Hospitalar Cova da Beira, EPE
h8	Centro Hospitalar Tondela-Viseu, EPE
h9	Hospital Distrital da Figueira da Foz, EPE
h10	Instituto Português Oncologia de Coimbra, EPE
h11	Unidade Local de Saúde da Guarda, EPE
h12	Unidade Local de Saúde de Castelo Branco, EPE
h13	Centro Hospitalar de São João, EPE
h14	Centro Hospitalar do Alto Ave, EPE
h15	Centro Hospitalar do Médio Ave, EPE
h16	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga, EPE
h17	Centro Hospitalar Porto, EPE (c/ HJU)
h18	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde, EPE
h19	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa, EPE

DMU	Hospital
h20	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro, EPE
h21	Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho, EPE
h22	Hospital Santa Maria Maior, EPE
h23	Unidade Local de Saúde de Matosinhos, EPE
h24	Unidade Local de Saúde do Alto Minho, EPE
h25	Unidade Local de Saúde do Nordeste, EPE
h26	Centro Hospitalar Barreiro/Montijo, EPE
h27	Centro Hospitalar de Lisboa Central, EPE (Hist)
h28	Hospital Curry Cabral, EPE
h29	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
h30	Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE
h31	Centro Hospitalar de Setúbal, EPE
h32	Centro Hospitalar Lisboa Norte, EPE
h33	Centro Hospitalar Médio Tejo, EPE
h34	Hospital Distrital de Santarém, EPE
h35	Hospital Garcia de Orta, EPE
h36	Instituto Português Oncologia de Lisboa, EPE
h37	Centro Hospitalar de Torres Vedras
h38	Centro Hospitalar Oeste Norte

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: EPE – Entidade Pública Empresarial.

Os *inputs*, os *output* e as variáveis explicativas utilizadas no modelo de regressão foram introduzidos numa primeira fase no programa informático GAMS 23.9.1. O *Software* GAMS permitiu calcular os desempenhos de eficiência dos hospitais através da abordagem DEA CRS e VRS com orientação *input* durante o período de tempo selecionado e responder ao teste de hipóteses recorrendo a um modelo de regressão linear múltipla em conjunto com o método *Bootstrap*.

Numa segunda fase para ordenar os hospitais eficientes foi calculado o modelo de Super-eficiência recorrendo para isso ao *Software* EMS desenvolvido por Scheel (2000).

Os resultados do índice Malmquist são obtidos através do programa estatístico DEAP desenvolvido por Coelli (1996).

Os dados foram inseridos em todos os programas em forma de matriz, onde as colunas representam os *outputs* (y_1, y_2) e *inputs* (x_1, x_2, x_3) e as linhas o hospital público em análise (h_1, h_2, \dots, h_{38}).

O resultado obtido por cada *Software* utilizado encontra-se em anexo.

5.3 Análise Estatística

Ao analisar os dados é possível identificar algumas variações nas variáveis utilizadas ao longo do período de análise.

O Quadro 5.2 resume os valores totais de *inputs* e *outputs* utilizados pelos 38 hospitais considerados durante o período 2008-2011.

Quadro 5.2 – Resumo das variáveis *input* e *output* utilizadas

	Lotação x1	Custos com Pessoal x2	Custos Totais x3	Dias de Internamento y1	Doentes Saídos y2
2008	16849	2249352174	2124121577	4941432	662796
2009	16809	2398855387	2324417414	4986490	654206
2010	16791	2415537427	2384336396	5050020	643439
2011	16583	2169801198	2290563012	4946721	632702

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Lotação (x1) unidade quantidade de camas;

Custos com Pessoal (x2) em euros;

Custos Totais (x3) em euros;

Dias de Internamento (y1) número de dias utilizados pelos pacientes em internamento; e,

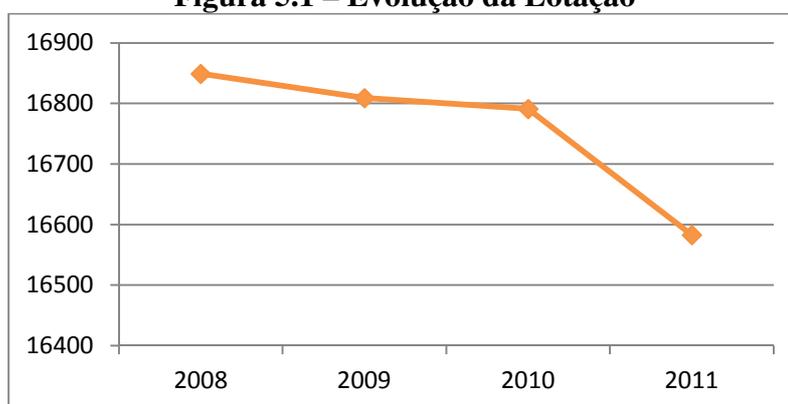
Doentes saídos número de doentes saídos da unidade hospitalar.

Verifica-se que ao longo do período de análise a lotação (x1) dos hospitais públicos considerados decresceu. De 2008 para 2011 a lotação decresceu 1,58%. No que diz respeito ao custo com pessoal (x2) entre 2008 e 2010 aumentou em termos nominais, ocorrendo no ano seguinte uma queda significativa desta variável. Entre 2008 e 2010, os custos com pessoal aumentaram em termos nominais €166185253, cerca de 7,29%. De 2010 para 2011, os hospitais públicos viram os seus custos com pessoal reduzirem em termos nominais €245736229, ou seja diminuíram 10,17%. Os custos totais (x3) seguiram a mesma tendência dos custos com pessoal. Entre 2008 e 2010 os custos totais aumentaram em termos nominais €260214819, o que representa um acréscimo de 12,25%. No entanto, entre 2010 e 2011 os custos totais diminuíram em termos nominais €93773384, um decréscimo igual a 3,93%.

Em relação às variáveis *outputs* os dias de internamento (y1) ao longo do período de análise manteve-se constante, não sofrendo grandes oscilações. Por outro lado, os doentes saídos (y2) diminuíram entre 2008 e 2011 aproximadamente 4,54% entre 2008 e 2011.

As políticas mais restritivas aplicadas no setor hospitalar recentemente permitiram diminuir os custos do setor. No entanto, embora não de forma significativa, a variável doentes saídos decresceu ao longo do período de análise. As restrições implementadas no setor hospitalar podem de alguma forma ter afetado a produção hospitalar.

Figura 5.1 – Evolução da Lotação

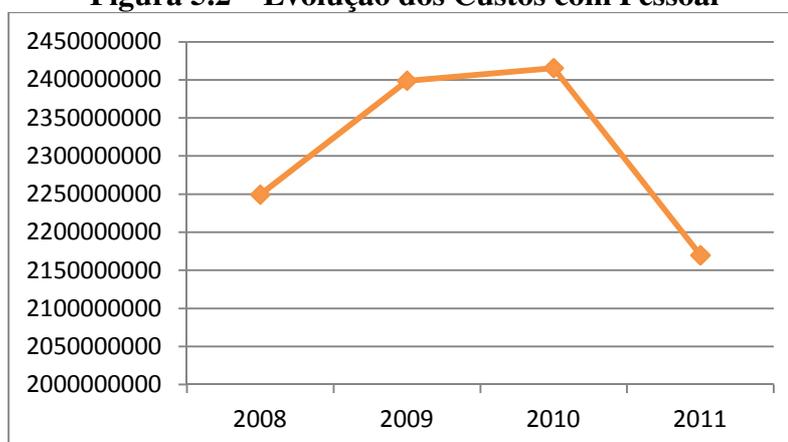


Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Unidade corresponde ao número de camas.

A Figura 5.1 demonstra a tendência decrescente da lotação dos hospitais públicos. Embora o decréscimo não seja muito significativo, foi mais acentuada entre 2010/2011. O nível de atividade dos hospitais tem assim decrescido ao longo do período de análise.

Figura 5.2 – Evolução dos Custos com Pessoal

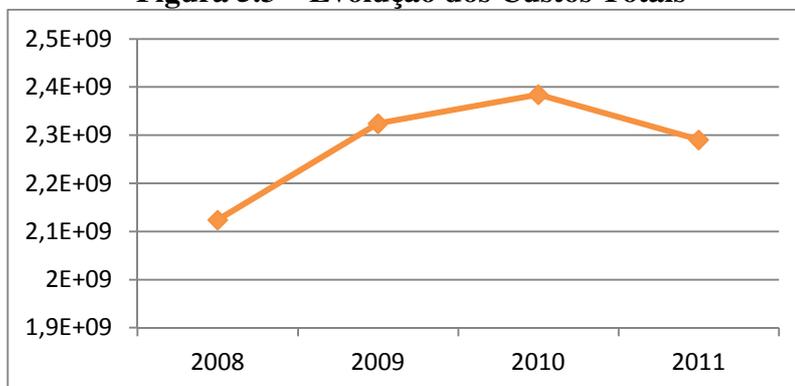


Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Unidade em euros.

Em termos de custos com pessoal verifica-se que embora haja um acréscimo do seu valor entre 2008 e 2010, no ano seguinte ocorre um grande decréscimo. Os resultados indicam que os esforços registados para diminuição dos custos com pessoal obtiveram frutos no ano 2011.

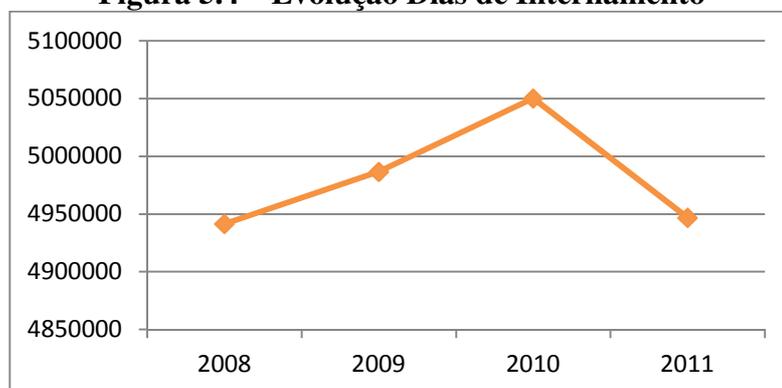
Figura 5.3 – Evolução dos Custos Totais



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Unidade em euros.

Os custos totais registaram a mesma tendência dos custos com pessoal. As políticas implementadas no setor hospitalar entre 2010 e 2011 permitiram um decréscimo nas restantes despesas dos hospitais públicos.

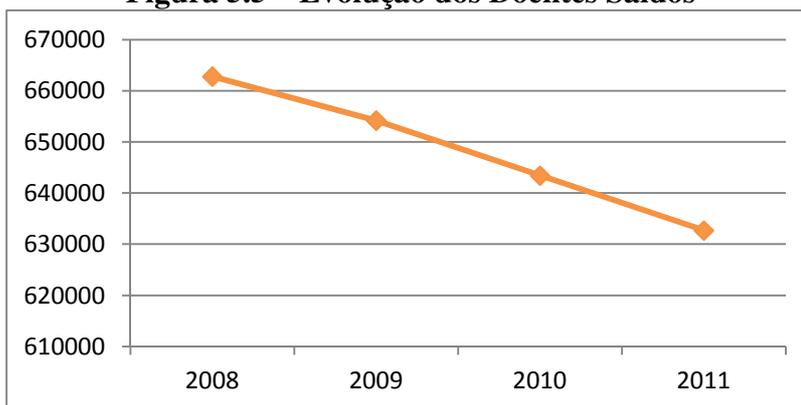
Figura 5.4 – Evolução Dias de Internamento



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Unidade número de dias utilizados pelos pacientes em internamento.

Os dias de internamento ao longo do período de análise não sofreram grandes alterações. No entanto, pode verificar-se uma tendência crescente entre 2008 e 2010, decrescendo no ano seguinte.

Figura 5.5 – Evolução dos Doentes Saídos



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Unidade número de doentes saídos da unidade hospitalar.

A Figura 5.5 ilustra a tendência decrescente dos doentes saídos entre o período 2008 e 2011. O decréscimo desta variável pode estar relacionado com a necessidade de um serviço disponibilizado mais complexo ou de alguma forma com a diminuição dos custos hospitalares.

Quadro 5.3 – Medidas Estatísticas – *Input x1*

	2008	2009	2010	2011
Média	443,39	442,34	441,87	436,39
Mediana	387,00	375,50	372,00	365,00
Máximo	1314,00	1342,00	1345,00	1342,00
Mínimo	100,00	115,00	115,00	116,00
Desvio Padrão	285,78	285,73	283,12	281,89
Assimetria	1,55	1,61	1,59	1,62
Curtose	2,31	2,64	2,61	2,71

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

A lotação (*x1*) em termos médios decresceu ao longo do período de análise. Existindo em 2011 em média 436 camas por hospital. Neste ano o seu valor de mediana foi 365 camas. O valor máximo ao longo do período de análise foi obtido sempre pelo Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE) e o valor mínimo pelo Hospital do Litoral Alentejano (EPE). Registou-se um decréscimo do desvio padrão, atingindo o valor 281,89 em 2011. Os valores superiores a 1, revela a existência de assimetria. Em relação à curtose, os valores obtidos indicam uma curva “quase mesocúrtica” (Quadro 5.3).

Quadro 5.4 – Medidas Estatísticas – Input x2

	2008	2009	2010	2011
Média	59193478,27	63127773,35	63566774,40	57100031,54
Mediana	48386918,64	51653050,45	51429155,66	46118615,45
Máximo	192644492,15	196213435,12	202981508,91	189681445,88
Mínimo	12395699,13	13255317,39	14311638,16	14313484,04
Desvio Padrão	44661447,24	46488428,59	46355193,44	42231847,20
Assimetria	1,88	1,77	1,79	1,86
Curtose	3,13	2,77	2,89	3,18

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

A média dos custos com pessoal (x2) entre 2008 e 2010 aumentou de €59193478,27 para €63566774,40, diminuindo no ano seguinte para €57100031,54. No final do período de análise a mediana encontrava-se em €46118615,45. Durante 2008 e 2009 os valores máximos pertenceram ao Centro Hospitalar Lisboa Central (EPE), sendo que nos restantes anos (2010 e 2011) o Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE) passou a registar os valores mais elevados de custos com pessoal. O Hospital do Litoral Alentejano apresentou os valores mínimos de custos com pessoal ao longo do período de análise. Em relação ao desvio padrão o valor obtido em 2011 foi 42231847,20. Os valores obtidos indicam a existência de assimetria. A curtose indica estarmos perante uma curva “quase mesocúrtica” (Quadro 5.4).

Quadro 5.5 – Medidas Estatísticas – Input x3

	2008	2009	2010	2011
Média	55897936,25	61168879,31	62745694,63	60277974,01
Mediana	41145835,75	45458270,73	45623634,44	43816575,69
Máximo	208273103,33	222460650,89	244508515,17	290328349,93
Mínimo	10229114,85	12032420,37	11526440,62	10124156,54
Desvio Padrão	48261681,88	50946074,63	53227146,81	56768278,36
Assimetria	1,82	1,83	1,93	2,46
Curtose	2,84	2,84	3,53	6,99

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

Nos custos totais (sem custos com pessoal) (x3) os valores médios aumentaram entre 2008 e 2010, diminuindo novamente em 2011. A média desta variável em 2011 foi €60277974,01 e a mediana €43816575,69. O valor máximo dos custos totais aumentou ao longo do período de análise, em 2008 encontrava-se nos €208273103,33 e aumentou em 2011 para €290328349,93. Os valores máximos pertenceram sempre ao

Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE). Em relação aos valores mínimos, em 2008 e 2010 foram obtidos pelo Hospital Santa Maria Maior (EPE), em 2009 o valor pertenceu ao Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE) e em 2011 à Maternidade de Dr. Alfredo da Costa. Os valores de desvio padrão entre 2008 e 2011 aumentaram, de 48261681,88 para 56768278,36, prospectivamente. Os valores obtidos indicam haver assimetria e uma curva “quase mesocúrtica” para os anos 2008 a 2010 e leptocúrtica para o ano 2011 (Quadro 5.5).

Quadro 5.6 – Medidas Estatísticas – Output y1

	2008	2009	2010	2011
Média	130037,68	131223,42	132895,26	130176,87
Mediana	113096,50	112400,50	111347,50	102835,50
Máximo	391632,00	421562,00	416352,00	406222,00
Mínimo	32769,00	35478,00	36725,00	37394,00
Desvio Padrão	86874,44	89677,41	88298,58	85677,88
Assimetria	1,60	1,66	1,56	1,60
Curtose	2,47	2,80	2,49	2,62

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

O valor médio dos dias de internamento (y1) em 2011 foi 130176,87 dias e a mediana 102835,50 dias. Os valores máximos obtidos pertenceram ao Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE) e o valor mínimo ao Hospital Santa Maria Maior (EPE). O desvio padrão no final do período de análise encontrava-se em 85677,88. Em relação à assimetria e curtose regista-se novamente a existência de assimetria e uma curva “quase mesocúrtica” (Quadro 5.6).

Quadro 5.7 – Medidas Estatísticas – Output y2

	2008	2009	2010	2011
Média	17442,00	17215,95	16932,61	16650,05
Mediana	14812,50	14728,50	13912,50	13265,00
Máximo	48591,00	50128,00	49091,00	49414,00
Mínimo	4443,00	4804,00	4910,00	4930,00
Desvio Padrão	10280,85	10332,30	10262,18	10080,36
Assimetria	1,28	1,42	1,44	1,56
Curtose	1,62	2,18	2,12	2,67

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

Em termos médios o número de doentes saídos (y_2) diminuiu de 2008 para 2011. Em 2008 em média os doentes saídos encontravam-se em 17442, diminuindo para 16650,05 em 2011. A mediana dos doentes saídos (y_2) em 2011 registava o valor 13265. Os valores máximos apresentados correspondem ao Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE) e os valores mínimos ao Hospital Litoral Alentejano (EPE). O desvio padrão em 2011 encontrava-se em 10080,36. A assimetria e curtose seguiu a tendência das restantes variáveis utilizadas, onde foi registada assimetria e uma curva “quase platicúrtica” para os anos 2008 a 2010 e “quase mesocúrtica” para o ano 2011 (Quadro 5.7).

5.4 Síntese do Capítulo

O quinto capítulo apresentou os dados recolhidos junto da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) e descreveu a forma como vão ser utilizados para responder ao problema de estudo identificado, atingir os objetivos definidos e testar as hipóteses formuladas.

Foram apresentados alguns quadros resumo com os valores absolutos dos *inputs* e *outputs* utilizados e algumas medidas estatísticas. A restante informação relativa aos dados de cada unidade hospitalar encontra-se em anexo.

Através da análise dos dados utilizados é possível verificar as variações dos dados ao longo do período de análise e constatar algumas diferenças entre os 38 hospitais da amostra.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O sexto capítulo encontra dividido em sete secções. A primeira secção apresenta uma breve introdução sobre a análise dos resultados obtidos pela abordagem utilizada neste trabalho de investigação. A segunda secção descreve os resultados obtidos pela abordagem *Data Envelopment Analysis* (DEA), para cada um dos 38 hospitais públicos da amostra durante o período de análise (2008-2011). Os resultados são apresentados assumindo rendimentos constantes à escala (CRS) e rendimentos variáveis à escala (VRS). A terceira secção relata os resultados do modelo de regressão múltipla e do método de *Bootstrap*, permitindo identificar de que forma algumas variáveis influenciam ou não a eficiência hospitalar. A quarta secção apresenta a ordenação dos hospitais eficientes recorrendo para isso ao modelo de Super-Eficiência. A quinta secção indica a quantidade de *inputs* que poderiam ser poupados caso o hospital funcionasse de forma eficiente e são ainda identificados os *benchmarks* para os hospitais ineficientes. A sexta secção avalia a evolução da produtividade ao longo do período de análise e expõe os resultados obtidos pelo índice de Malmquist. A última secção faz uma síntese de toda a informação tratada no capítulo.

6.1 Introdução

Para responder ao problema de investigação identificado e atingir os objetivos definidos foi utilizada a metodologia referida no capítulo quatro recorrendo para isso aos dados de 38 hospitais públicos portugueses apresentados no capítulo anterior.

Inicialmente foi utilizado a abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS) e rendimentos variáveis à escala (VRS) com orientação *input* para calcular os desempenhos de todos os hospitais da amostra durante o período de análise.

Os resultados obtidos pela abordagem DEA CRS são utilizados como variável dependente de um modelo de regressão múltipla em conjunto com o modelo *Bootstrap* de forma a testar se algumas variáveis explicativas promovem ou não a eficiência hospitalar. Em seguida, foram ordenados os hospitais com desempenho igual a 1,00 na abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS).

Para analisar a evolução da eficiência dos hospitais ao longo dos anos 2008 e 2011, utilizou-se o índice de Malmquist, identificando *benchmarks* para os hospitais

ineficientes e qual a quantidade de *inputs* que seriam produzidos se os hospitais operassem eficientemente.

Os resultados obtidos pelos diferentes modelos permitem avaliar a eficiência e produtividade do setor hospitalar público português, fornecendo indicações aos hospitais ineficientes de que forma podem melhorar os seus desempenhos.

6.2 Resultados Anuais apurados segundo a abordagem DEA

A abordagem DEA foi utilizada assumindo rendimentos constantes à escala (CRS) e rendimentos variáveis à escala (VRS), ambos com orientação *input*.

Os resultados apurados pela abordagem DEA encontram-se entre 0 e 1, onde o valor 1 (100%) significa que o hospital alcança o melhor desempenho durante o período de análise e, por isso, encontra-se na fronteira das possibilidades de produção.

Os resultados dos hospitais foram divididos em dois escalões para efeitos de análise de resultados: os hospitais considerados “quasi-eficientes”, com resultados de eficiência superior a 85%, onde no quadro de resultados no anexo II-B1 os hospitais com pontuações iguais a 100% estão preenchidos a laranja. E os hospitais com resultados inferiores a 85% e por isso considerados ineficientes em termos de desempenho hospitalar encontram-se sublinhados a azul.

Optou-se por dividir os resultados em dois escalões pela proximidade dos resultados obtidos. Foi considerado como referência 85% por se encontrar próximo do valor médio dos resultados ao longo do período de análise.

Todos os resultados gerados pela abordagem DEA encontram-se no anexo II-B1.

6.2.1 Resultado do ano 2008

Ao analisar os resultados de eficiência obtidos em 2008 pelo modelo DEA com rendimentos contantes à escala (CRS), verifica-se que 26 dos hospitais obtêm resultados acima dos 85% de eficiência, enquanto 12 hospitais encontram-se abaixo desse valor.

Encontram-se na fronteira de possibilidades de produção 7 hospitais, entre os quais: o Hospital do Litoral Alentejano (EPE), o Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE), o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE), o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa.

Ao ser aplicado o modelo DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS), os resultados melhoram substancialmente. Apresentam 100% de eficiência as seguintes unidades hospitalares: o Hospital do Litoral Alentejano (EPE), o Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE), o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE), o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE), o Centro Hospitalar de São João (EPE), o Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE), o Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE), o Hospital Santa Maria Maior (EPE), o Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE), o Hospital Distrital de Santarém (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa, ou seja são considerados eficientes 13 hospitais quando se aplica o modelo DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS) contra 7 quando se aplica o modelo DEA com rendimentos constantes à escala (CRS). O número de hospitais com resultados de eficiência inferiores a 85% desce para 6, metade do que foi registado pela abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS). No que diz respeito a resultados iguais ou superiores a 85% aumentaram através da abordagem de rendimentos variáveis à escala (VRS) para 32 hospitais contra 26 hospitais através da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS).

6.2.2 Resultado do ano 2009

Em 2009 o desempenho dos hospitais obtido através da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS) melhorou em comparação com o ano anterior. Em 2009 existiam 30 hospitais acima dos 85% de eficiência e apenas 8 hospitais abaixo deste valor.

Na fronteira de possibilidades de produção, para além dos hospitais referidos no ano anterior, encontram-se agora também: o Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE), o Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE), a Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE) e o Hospital Distrital de Santarém (EPE).

O Centro Hospitalar Porto (EPE), o Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE), o Hospital Santa Maria Maior (EPE), o Centro Hospitalar de Setúbal (EPE), o Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE) e o Centro Hospitalar Oeste Norte em comparação com o ano 2008 conseguiram melhorar a eficiência hospitalar situando-se agora acima dos 85% e mais próximos dos melhores desempenhos hospitalares, o que revela aqui uma convergência de resultados (efeito *catch-up*).

Com resultados abaixo dos 85% surge agora o Hospital Espírito Santo de Évora (EPE) e Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE), contrariando a melhoria de resultados em 2009, uma vez que em 2008 ambos obtiveram melhores resultados.

No que diz respeito a abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS), o número de hospitais com resultados de eficiência inferiores a 85% e de resultados iguais ou superiores a 85% é idêntico ao ano anterior, ou seja 32 hospitais obtiveram resultados iguais ou superiores a 85% e 6 hospitais obtiveram os piores resultados de eficiência (inferiores a 85%). No entanto, o número de hospitais com 100% de eficiência aumentou de 13 hospitais em 2008 para 15 em 2009.

O Centro Hospitalar de São João (EPE) deixou de fazer parte da fronteira de possibilidades de produção, em sentido contrário, encontram-se agora na fronteira de possibilidades de produção a Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE), a Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE) e o Centro Hospitalar de Torres Vedras.

O Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE) e o Centro Hospitalar Oeste Norte melhoraram os seus desempenhos em 2009, encontrando-se agora com resultados superiores a 85%, o que indica uma convergência de resultados (efeito *catch-up*). Em sentido contrário, o Hospital Espírito Santo de Évora (EPE) e a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE) pioraram os seus resultados de eficiência, encontrando-se agora abaixo dos 85% de eficiência.

6.2.3 Resultado do ano 2010

Em 2010 ocorre um retrocesso nos resultados da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS) em comparação com os obtidos em 2009.

Existem agora 29 hospitais com desempenhos superiores a 85% contra 30 em 2009. O número de hospitais na fronteira de possibilidades de produção também diminuiu, uma vez que agora é composta por 8 hospitais contra 11 no ano anterior. Compõem a fronteira de possibilidades de produção o Hospital do Litoral Alentejano (EPE), o Hospital de Faro (EPE), o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE), a Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE), o Hospital Curry Cabral (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa.

Em 2010 o número de hospitais ineficientes (abaixo dos 85%) aumentou. Em 2009 existiam 8 hospitais nestas condições, aumentando em 2010 para 9 hospitais.

No que diz respeito a abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS) o número de hospitais com eficiência igual ou superior a 85% diminuiu de 32 hospitais em 2009 para 30 em 2010. Em sentido inverso, o número de hospitais com eficiência inferior a 85% aumentou para 8 hospitais e o número de hospitais 100% eficientes aumentou para 16 hospitais.

A Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE), o Centro Hospitalar de Setúbal (EPE) e o Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE) obtiveram um retrocesso nos resultados de eficiência, em 2009 encontravam-se acima dos 85%, no entanto em 2009 passaram para resultados de eficiência abaixo dos 85%.

O Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE) em 2010 conseguiu sair do grupo de hospitais ineficientes, encontrando-se agora com eficiência superior a 85% (efeito *catch-up*).

O retrocesso nos resultados verifica-se na média de resultados em 2010 com 0.906 e 0.898 para rendimentos constantes à escala (CRS) e rendimentos variáveis à escala (VRS) respetivamente, contra 0,917 e 0,937 em 2009 para as correspondentes médias.

6.2.4 Resultado do ano 2011

Em 2011 utilizando a abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS), os hospitais com valores de eficiência abaixo dos 85% diminuíu para 8, existindo agora 30 hospitais com valor igual ou acima de 85%. Os hospitais com menor eficiência são o Hospital Espírito Santo de Évora (EPE), a Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE), o Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE), o Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE), a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE), a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE), o Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE) e o Centro Hospitalar de Setúbal (EPE).

Ao melhorar os seus desempenhos de eficiência encontrando-se agora acima dos 85% a Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE) e o Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE) revelam um efeito de *catch-up*.

Em 2011, o número de hospitais que formavam a fronteira de possibilidades de produção diminuiu. A fronteira de possibilidades de produção passou a ser composta por 5 hospitais contra 8 em 2010. A fronteira de possibilidades de produção é formada pelo Hospital de Faro (EPE), o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE), o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa.

Em relação aos resultados obtidos através da abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS), os hospitais com eficiência igual ou superior a 85% aumentou de 30 hospitais em 2010 para 31 em 2011. O número de hospitais com eficiência inferior a 85% diminuiu para 7 hospitais.

O número de hospitais que formam a fronteira de possibilidades de produção diminuiu para 15 hospitais, saindo da fronteira a Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE) e o Hospital Curry Cabral (EPE), com 100% de eficiência em 2010. Em sentido contrário, encontra-se agora na fronteira o Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE).

A Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE) e o Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE) com resultados inferiores a 85% em 2010, melhoraram o seu desempenho de eficiência em 2011, obtendo neste ano resultados iguais ou superiores a 85%, indicando um efeito de *catch-up* nestas unidades.

Os resultados demonstram existir alguma flutuação entre resultados eficientes e ineficientes, os resultados aumentam e diminuem de forma alternada. A média anual da abordagem DEA com rendimentos constantes (CRS) aumenta entre 2008 e 2009 de forma pouco significativa, diminuindo nos anos seguintes. Em relação a abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS) verifica-se o aumento da média de resultados anuais entre 2008 e 2010, diminuindo em 2011. A abordagem DEA com rendimentos variáveis à escala (VRS) obtém ao longo do período de análise resultados superiores em relação à abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS).

Quadro 6.1 – Valores DEA CRS e DEA VRS para o período 2008 a 2011

	2008		2009		2010		2011	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
85% ou mais	26	32	30	32	29	30	30	31
menos de 85%	12	6	8	6	9	8	8	7
100%	7	13	11	15	8	16	5	15
DMUs em IRS	13		8		9		16	
DMUs em DRS	15		18		18		13	
DMUs em CRS	10		12		11		9	
Médias	0.890	0.932	0.917	0.937	0.906	0.898	0.886	0.924

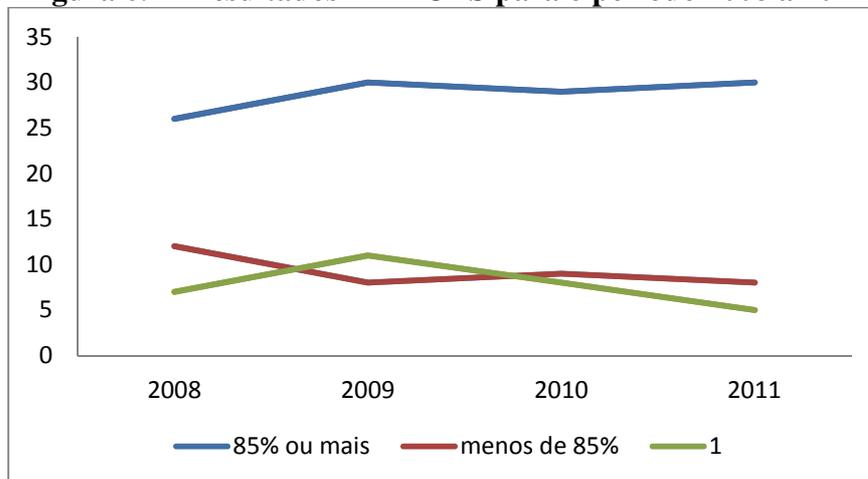
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Verifica-se uma tendência para a obtenção de melhores resultados na região do Algarve e Norte do país. Em sentido inverso, os hospitais da região Centro e Alentejo, com exceção do Alentejo Litoral, apresentam piores desempenhos de eficiência.

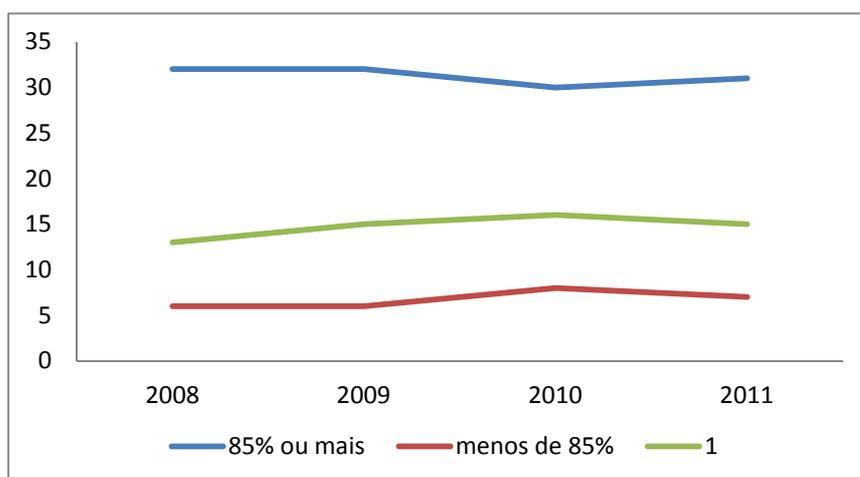
As figuras 6.1 e 6.2 ilustram a evolução dos desempenhos de eficiência ao longo do período de análise.

Figura 6.1 – Resultados DEA CRS para o período 2008 a 2011



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Resultados do Modelo

Figura 6.2 – Gráfico de resultados DEA VRS para o período 2008 a 2011



Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Resultados do Modelo

6.3 Método de *Bootstrap* na análise de regressão dos desempenhos de eficiência DEA

Para avaliar de que forma algumas variáveis influenciam os resultados de eficiência obtidos através da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS), foram utilizados o modelo de regressão múltipla e o método *Bootstrap* de forma a ultrapassar

o problema da independência dos desempenhos de eficiência DEA e desta forma dar robustez aos resultados.

Foram utilizados o modelo de regressão múltipla e o modelo *Bootstrap*, para cada ano, replicando 100, 500 e 1000 vezes a amostra. Todos os resultados obtidos encontram-se em anexo II-B2.

Os resultados obtidos permitem concluir que a relação médica/cama e a demora média influenciam negativamente a eficiência hospitalar. Em sentido inverso, a relação médicos/total do pessoal e a taxa de ocupação influenciam positivamente a eficiência dos hospitais, ambos os resultados encontram-se de acordo com a literatura.

O coeficiente positivo da variável Região indica que quanto mais a norte do país se encontra o hospital maior é a sua eficiência. O sinal positivo no tipo de hospital indica que os hospitais distritais são mais eficientes que os hospitais centrais.

6.3.1 Resultados do método *Bootstrap* em 2008

Os resultados da análise de regressão identificam as variáveis Médicos/ Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2), Demora Média (z5) e Taxa de Ocupação (z6) em 2008 como variáveis que influenciam significativamente a eficiência, permitindo desta forma rejeitar as hipóteses nulas destas variáveis, para um nível de significância de 5%.

Ao ser aplicado o método *Bootstrap* as conclusões obtidas através do modelo de regressão não são contrariadas.

É sustentável a hipótese de as variáveis Médicos/ Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2), Demora Média (z5) e Taxa de Ocupação (z6) influenciarem a eficiência, sendo as restantes hipóteses nulas não rejeitadas para o nível de significância de 5%.

O método *Bootstrap* replicando a amostra 1000 vezes permite concluir que o aumento de 1% na variável Médicos/Total de Pessoal (z1) proporciona um acréscimo de 0,88 na eficiência hospitalar. Em relação à variável Médicos/Cama (z2) o acréscimo de 1% desta variável provoca a diminuição de -0,24 na eficiência hospitalar. No que diz respeito a Demora Média (z5) o acréscimo desta variável proporciona a diminuição de -0,02 na eficiência hospitalar. O acréscimo em 1% da variável Taxa de Ocupação (z6) leva ao aumento 0,0095 da eficiência hospitalar.

6.3.2 Resultados do método *Bootstrap* em 2009

As variáveis Médicos/ Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2), Demora Média (z5) e Taxa de Ocupação (z6) em 2009 obtiveram através do método de regressão novamente p-values inferiores a um nível de significância de 5%, levando a rejeitar as hipóteses nulas destas variáveis afetarem a eficiência hospitalar.

No entanto, ao utilizar o método *Bootstrap* o p-value da variável Demora Média (z5) aumenta para 0,058, o que leva a que a hipótese nula não seja rejeitada, logo seja contrariada a possibilidade de influenciar significativamente a eficiência hospitalar. Os valores apresentados pelos Médicos/ Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2) e Taxa de Ocupação (z6) continuam a obter valores que permitem sustentar a hipótese de estas afetarem significativamente a eficiência. A Região (z3) e o Tipo de Hospital (z4) não rejeitam as hipóteses nulas, logo não influenciam a eficiência para um nível de significância de 5%.

O método *Bootstrap* ao replicar a amostra 1000 vezes indica que um acréscimo de 1% na variável Médicos/ Total de Pessoal (z1) proporciona um acréscimo de 0,77 na eficiência. O acréscimo em 1% da variável Médicos/Cama (z2) provoca a diminuição da eficiência em -0,19. Em relação a Taxa de Ocupação (z6), o seu acréscimo em 1% permite que a eficiência hospitalar aumente 0,0098.

6.3.3 Resultados do método *Bootstrap* em 2010

Os resultados obtidos com base no modelo de regressão múltipla e pelo método *Bootstrap* não apresentam diferenças significativas. Com exceção da variável Taxa de Ocupação (z6) todas as outras não rejeitam a hipótese nula.

A variável taxa de ocupação (z6) consegue através dos dois métodos rejeitar a hipótese nula e influenciar a eficiência para um nível de significância de 5%. Utilizando o método de *bootstrap* replicando 1000 vezes a amostra conclui-se que o aumento em 1% desta variável provoca um aumento de eficiência em 0,0098.

6.3.4 Resultados do método *Bootstrap* em 2011

O ano 2011 seguiu a mesma tendência do ano anterior. O método *Bootstrap* registou novamente resultados semelhantes aos obtidos pelo modelo de regressão múltipla. Apenas a variável Taxa de Ocupação (z6) rejeita a hipótese nula para um nível de significância de 5% e influencia a eficiência. As restantes variáveis não rejeitam a hipótese nula.

Os resultados obtidos pelo método *Bootstrap* (replica 1000) indicam que um aumento de 1% na variável taxa de ocupação (z6) proporciona o acréscimo de 0,0094 na eficiência hospitalar.

Os resultados obtidos ao longo do período de análise atribuem à variável Taxa de Ocupação (z6) um efeito significativo na eficiência hospitalar ao longo do período de análise. Para além da variável Taxa de Ocupação (z6), as variáveis Médicos/Total de Pessoal (z1) e Médicos/Cama (z2) durante os anos 2008 e 2009 conseguem também influenciar os desempenhos de eficiência significativamente. O método *Bootstrap* identifica ainda como significativa o efeito da variável Demora Média (z5) em 2008, rejeitando a hipótese nula.

A Região (z3) e o Tipo de Hospital (z4) ao longo do período de análise nunca conseguem influenciar a eficiência, logo as hipóteses nulas não são rejeitadas.

6.4 Modelo da Super-Eficiência

Para possibilitar a ordenação das unidades consideradas eficientes pelo modelo DEA CRS com orientação *input* foi utilizado o modelo da Super-Eficiência para os 38 hospitais da amostra, em cada ano do período de análise.

Ao ser aplicado o modelo da Super-Eficiência os desempenhos da eficiência deixam de ter o seu valor limitado em termos máximos à unidade, passando a não existir um valor limite de eficiência. Neste sentido, é possível ordenar os hospitais que obtiveram o valor 100% através do modelo DEA (Hospitais Eficientes).

Para além de ordenar os hospitais que se encontram na fronteira das possibilidades de produção, os valores obtidos por este modelo indicam o valor máximo que o hospital poderia aumentar os *inputs* utilizados continuando a ser considerada eficiente.

A ordenação completa das 38 unidades hospitalares da amostra encontra-se no anexo II-B3.

6.4.1 Resultado do ano 2008

Em 2008 foram considerados 8 hospitais eficientes. Neste ano o hospital mais eficiente foi a Maternidade Dr. Alfredo da Costa com 1,146, seguindo-se o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) com 1,080. Desta forma seria possível a Maternidade Dr. Alfredo da Costa e o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) aumentarem em

14,6% e 8%, respetivamente, os seus recursos mantendo o mesmo nível de produção hospitalar. Os hospitais eficientes obtiverem pontuações de eficiência entre 1,004 e 1,146 (Quadro 6.2).

Quadro 6.2 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2008

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,146
2º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,080
3º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,063
4º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,033
4º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,023
6º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,009
7º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,004

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.4.2 Resultado do ano 2009

O número de hospitais eficientes em 2009 aumentou de 8 para 11 hospitais eficientes. O Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa mantiveram-se como os hospitais mais eficientes com pontuações de 1,149 e 1,070, respetivamente. O Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) conseguiria aumentar em 14,9% e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa em 7% os *inputs* utilizados e continuariam a obter o mesmo resultado de *outputs*. A pontuação de eficiência deste grupo de hospitais encontra-se entre 1,008 e 1,149 (Quadro 6.3).

Quadro 6.3 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2009

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,149
2º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,070
3º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,039
4º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,038
5º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,024
6º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1,021
7º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,019
8º	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	1,017
9º	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	1,013
10º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,008
10º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,008

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.4.3 Resultado do ano 2010

O aumento de hospitais eficientes não teve continuidade em 2010. Neste ano o hospital que apresentou a maior pontuação de eficiência foi o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) com 1,178, seguido da Maternidade Dr. Alfredo da Costa com 1,104. As pontuações dos hospitais eficientes encontravam-se contidas entre 1,004 e 1,178 (Quadro 6.4).

Quadro 6.4 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2010

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,178
2º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,104
3º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,035
4º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,034
5º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,005
6º	Hospital de Faro (EPE)	1,004
6º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1,004
6º	Hospital Curry Cabral (EPE)	1,004

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.4.4 Resultado do ano 2011

O número de hospitais eficientes em 2011 voltou a diminuir. Os hospitais eficientes diminuíram para 5 hospitais. A Maternidade Dr. Alfredo da Costa voltou a ser o mais eficiente com 1,200, encontrando-se em segundo lugar o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE) com 1,189. Assim, a Maternidade Dr. Alfredo da Costa conseguiria continuar a ser eficiente mesmo que aumentasse em 20% os seus recursos na produção do mesmo nível de *outputs* (Quadro 6.5).

Quadro 6.5 – Ordenação dos hospitais eficientes em 2011

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,200
2º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,189
3º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,040
4º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,025
5º	Hospital de Faro (EPE)	1,004

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Ao longo do período de análise verificou-se uma alternância em termos do primeiro lugar do ranking de eficiência entre a Maternidade Dr. Alfredo da Costa e o

Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE). A Maternidade Dr. Alfredo da Costa ocupa o 1º lugar do ranking em 2008 e 2011 e o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) ocupa a mesma posição nos anos 2009 e 2010.

É de realçar o facto de Maternidade Dr. Alfredo da Costa ser um hospital especializado (Maternidade). Esta característica pode influenciar a sua produção hospitalar, em especial os resultados do seu internamento. Os resultados obtidos têm de ser interpretados tendo isso em consideração.

Destacam-se durante o período de análise o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa ao serem os únicos hospitais que se encontram sempre na fronteira de possibilidades de produção.

6.5 DEA (Multi-Stage)

Para além de avaliar a evolução da eficiência dos hospitais públicos é imprescindível indicar qual a percentagem de recursos que poderia ser poupada continuando a produzir o mesmo nível de *outputs*, identificando quais os hospitais que devem ser considerados como referências (*benchmarks*) para melhorar os indicadores de desempenho.

Considerando a abordagem *Data Envelopment Analysis (Multi-Stage)* com rendimentos constantes à escala (CRS) e orientação *input* é possível identificar para cada ano do período de análise os *benchmarks* dos hospitais ineficientes e qual o valor produzido de *input* e *output* caso o hospital funciona-se de forma eficiente. Os resultados individuais de cada hospital encontram-se no anexo II-B4.

6.5.1 DEA (Multi-Stage) em 2008

Se a amostra operasse de forma eficiente seria possível reduzir em média -11,75% da lotação (x1) dos hospitais. Os custos com pessoal (x2) diminuiriam aproximadamente 427 milhões de euros, seria utilizado -18,97% do valor original e os restantes custos (x3) diminuiriam 424 milhões de euros, -19,95% do valor utilizado em 2008 (Quadro 6.6).

O hospital Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE) foi, ao ser referido a 28 hospitais, o quem mais vezes surgiu como *benchmark* dos hospitais ineficientes,

seguinte-se o Maternidade Dr. Alfredo da Costa e Centro Hospitalar Porto (EPE) com 18 e 17 referências, respetivamente (Quadro II – B4-2).

Quadro 6.6 – Valores originais e projetados para cada variável em 2008

Variáveis	Original	Projetado	Diferença
y1	4.941.432	4.947.508	0,12%
y2	662.796	691.241	4,29%
x1	16.849	14.869	-11,75%
x2	2.249.352.174	1.822.570.915	-18,97%
x3	2.124.121.577	1.700.422.009	-19,95%

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.5.2 DEA (Multi-Stage) em 2009

Em 2009 uma utilização eficiente dos *inputs* permitiria diminuir em -8,01% a lotação (x1) do hospital. Em relação aos custos com pessoal (x2) o nível de poupança corresponderia a 423 milhões de euros, ou seja -17,63% do custo original e os restantes custos (x3) diminuiriam em 499 milhões de euros, -21,45% dos custos originais (Quadro 6.7).

Em termos de *benchmarks*, o Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE) foi novamente o mais referenciado junto dos hospitais ineficientes com 21 referências, seguindo-se o Maternidade Dr. Alfredo da Costa com 19 vezes considerado *benchmark* (Quadro II – B4-2).

Quadro 6.7 – Valores originais e projetados para cada variável em 2009

Variáveis	Original	Projetado	Diferença
y1	4.986.490	4.989.147	0,05%
y2	654.206	667.049	1,96%
x1	16.809	15.462	-8,01%
x2	2.398.855.387	1.975.874.713	-17,63%
x3	2.324.417.414	1.825.751.132	-21,45%

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.5.3 DEA (Multi-Stage) em 2010

Em 2010 uma utilização eficiente dos recursos permitiria diminuir em média - 9,13% da lotação (x1). Em relação aos custos seria possível diminuir em 443 milhões os custos com pessoal (x2) e em 363 milhões os restantes custos (x3). Desta forma seriam

gastos -18,36% do valor utilizado nos custos com pessoal e -15,24% dos restantes custos despendidos em 2010 (Quadro 6.8).

Durante este ano os hospitais que mais vezes foram considerados *benchmarks* foram o Hospital de Faro (EPE) e Maternidade Dr. Alfredo da Costa com 24 indicações cada (Quadro II – B4-2).

Quadro 6.8 – Valores originais e projetados para cada variável em 2010

Variáveis	Original	Projetado	Diferença
y1	5.050.020	5.072.099	0,44%
y2	643.439	673.551	4,68%
x1	16.791	15.258	-9,13%
x2	2.415.537.427	1.972.046.072	-18,36%
x3	2.384.336.396	2.020.954.872	-15,24%

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.5.4 DEA (Multi-Stage) em 2011

No ano final de estudo verificou-se uma diminuição de todos os *inputs* utilizados em relação ao ano anterior. No entanto, para atingir a eficiência hospitalar seria necessário diminuir em média -10,43% da lotação (x1), diminuir 26,94% os custos com pessoal (x2) e 30,15% os restantes custos (mantendo o mesmo nível de *outputs*) (Quadro 6.9).

No que diz respeito aos hospitais eficientes destacam-se o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE) e Maternidade Dr. Alfredo da Costa, por serem indicados 27 e 16 vezes respetivamente, como *benchmarks* dos hospitais ineficientes (Quadro II – B4-2).

Quadro 6.9 – Valores originais e projetados para cada variável em 2011

Variáveis	Original	Projetado	Diferença
y1	4.946.721	4.966.043	0,39%
y2	632.702	645.526	2,03%
x1	16.583	14.854	-10,43%
x2	2.169.801.198	1.585.194.908	-26,94%
x3	2.270.563.012	1.585.963.447	-30,15%

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

6.6 Evolução da eficiência segundo o Índice de Malmquist

A utilização do índice de Malmquist permite avaliar a evolução de desempenho dos hospitais públicos ao longo do período de análise (2008 – 2011) uma vez que nos informa se ocorreu ou não, uma melhoria significativa da produtividade durante o período de análise.

O índice de Malmquist informa-nos se a fronteira das possibilidades de produção se deslocou de forma ascendente ou se durante o período de análise esta deslocação não foi possível.

A avaliação de desempenho verifica-se uma vez que o programa fornece os dados do período e compara com o ano anterior e seguinte.

O índice de Malmquist decompõe-se nos seguintes cinco índices:

- variação da eficiência técnica;
- variação tecnológica;
- variação de eficiência técnica pura;
- variação de eficiência de escala; e,
- variação da produtividade total dos fatores.

Os resultados destes índices vão ser apresentados para cada um dos 38 hospitais considerados no período 2009 até 2011. Os cálculos iniciam-se em 2009 uma vez que os resultados refletem a comparação com o ano anterior.

Os resultados do Índice de Malmquist, ao contrário da abordagem DEA podem não se encontrar contidos entre zero e um, neste caso podem superar a unidade.

Um valor superior a 1 significa uma deslocação ascendente da fronteira de possibilidades de produção. Valores inferiores a 1 indicam uma deslocação descendente.

Um desempenho de eficiência superior a 1 corresponde a um desempenho superior ao realizado no ano anterior. No entanto, não indica que este hospital seja forçosamente um dos mais eficientes deste ano. Utilizando como exemplo um hospital que apresenta um desempenho de 0,20 e no ano seguinte 0,40 o seu rácio é obviamente 2, este resultado indica que o hospital duplicou a sua eficiência. Contudo, o hospital obtém um desempenho de eficiência igual a 40%, quando comparado com os hospitais eficientes deste ano.

No caso de um hospital ser eficiente durante dois anos consecutivos, obtendo desempenhos de 1,000 em ambos os anos, vai apresentar um rácio igual a 1, metade do exemplo anterior (Flores, 2010).

6.6.1 Média de resultado do Índice de Malmquist

Os resultados do Índice Malmquist iniciam-se no ano 2009, uma vez que o valor do índice resulta da comparação com o ano anterior, desta forma não é possível avaliar o ano 2008.

Os resultados obtidos pelo Índice de Malmquist encontram-se no anexo II-B5, onde os hospitais foram divididos em dois escalões. Os resultados inferiores a 1,000 encontram-se marcados a “verde”, estes indicam que o hospital é ineficiente, não conseguindo melhorar a sua eficiência. O segundo escalão contém os hospitais com valores iguais ou superiores a 1,000, neste caso é possível identificar uma melhoria de desempenho em relação ao anterior (efeito *catch-up*), ou seja ocorreu uma melhoria de produtividade.

6.6.2 Resultado do ano 2009

Em 2009 a produtividade total dos fatores (Tfpch) indica 26 unidades hospitalares com valores inferiores a 1,000. O valor mais elevado de produtividade total dos fatores (Tfpch) foi obtido pelo Centro Hospitalar Oeste Norte com um aumento de 11,7%. Em sentido contrário, surge a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE) com um decréscimo de -14,2% na produtividade total dos fatores (Tfpch).

Os maus resultados da produtividade total dos fatores (Tfpch) devem-se essencialmente à variação tecnológica (Techch), onde todas as unidades hospitalares apresentaram resultados inferiores a 1,000.

Em relação à variação da eficiência técnica (Effch) o resultado mais elevado foi obtido pelo Centro Hospitalar Oeste Norte, com 16,6% de crescimento. Em sentido contrário, surge a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE) com um declínio de -11%. Em termos de eficiência técnica pura (Pech) ambos os hospitais ocupam os mesmos lugares, neste caso o Centro Hospitalar Oeste Norte obtém um crescimento de 13% e a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE) um decréscimo de -10,8%. Esta unidade hospitalar apresentou valores negativos em todos os índices, o que levou ao decréscimo de -14,2% na variação da produtividade total dos fatores (Tfpch) (Quadro II – B5).

A combinação dos resultados descritos no Quadro II – B5, levou a uma variação positiva de 3,1% na eficiência técnica (Effch).

Em sentido contrário, a eficiência tecnológica (Techch) decresceu -4,6%. Os resultados da eficiência técnica pura (Pech), embora positivos ficaram-se pelos 0,6%. A variação de eficiência de escala (Sech) registou um acréscimo de 2,5%.

Os resultados obtidos, em especial a eficiência tecnológica (Techch), levou a um resultado negativo na produtividade total dos fatores (Tfpch), decrescendo -1,7% (Quadro II – B6-2).

6.6.3 Resultado do ano 2010

Em 2010 a produtividade total dos fatores (Tfpch) registou 12 unidades hospitalares com valores inferiores a 1,000 e 26 com valores iguais ou superiores a 1,000. O resultado mais elevado de produtividade total dos fatores (Tfpch) foi obtido pelo Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE), apresentando um acréscimo de 10,3%. Contrariamente, com um decréscimo de -16% na produtividade total dos fatores (Tfpch) surge a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE).

Neste período registou-se uma melhoria de resultados na variação tecnológica (Techch), apenas o Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE), o Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE) e o Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde registam valores inferiores a 1,000.

No que diz respeito à variação da eficiência técnica (Effch), 21 hospitais obtiveram valores inferiores a 1,000. Neste indicador, o resultado mais elevado foi obtido pelo Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE) com um aumento de 8,3%. Em sentido contrario, com um decréscimo de -20% surge a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE).

Os resultados da variação da eficiência técnica pura (Pech) encontram-se entre 0,780 e 1,084, pertencendo novamente o menor valor à Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE) e o resultado mais elevado ao Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE). Existem 17 unidades hospitalares com valores inferiores a 1,000 e 21 com valores iguais ou superiores a 1,000.

Os resultados na variação de eficiência de escala (Sech) encontram-se muito próximos de 1,000, o que revela uma variação “quase nula” na variação de eficiência de escala (Sech) (Quadro II – B5).

Em 2010 registou-se uma melhoria na produtividade total dos fatores (Tfpch) de 1%. No entanto, a eficiência técnica (Effch) sofreu um decréscimo de -1,2%, sendo a variação de eficiência técnica pura (Pech) e de escala (Sech) ambas negativas, -1% e -0,2%, respetivamente. A variação positiva da produtividade total dos fatores (Tfpch) deve-se ao acréscimo da variação tecnológica (Techch), que alcançou uma variação positiva de 2,3% (Quadro II - B6-2).

6.6.4 Resultado do ano 2011

Em 2011 os valores da produtividade total dos fatores (Tfpch) encontram-se compreendidos entre 0,942 e 1.258, pertencendo o menor valor à Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE) e o valor mais elevado ao Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE). Existem agora 14 unidades hospitalares com valores abaixo da unidade, contra 12 em 2010 e 2009 e 24 com valor igual ou acima da unidade contra 26 em ambos os anos anteriores.

Com valores inferiores a 1,000, a variação da eficiência tecnológica (Techch) apresenta agora apenas o Centro Hospitalar Porto (EPE) e Hospitalar Garcia de Orta (EPE), no entanto muito próximos deste valor, 0,999 e 0,995, respetivamente. O valor mais elevado nesta variável foi 1,130, correspondente ao Centro Hospitalar Tondela-Viseu.

Neste período 19 hospitais obtiveram valores de variação da eficiência técnica (Effch) inferiores a 1,000. Com um decréscimo de -6,2% o Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE) registou o valor mais baixo neste indicador. Em sentido contrário surge o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE) com um acréscimo de 11,3%.

Os valores da variação da eficiência técnica pura (Pech) encontram-se compreendidos entre 0,938 e 1,077, valores referentes ao Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE) e Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE), respetivamente. Existem 14 hospitais com valores inferiores a 1,000 e 24 com valores iguais ou superiores a 1,000.

No que diz respeito à variação da eficiência de escala (Sech) o Centro Hospitalar de Torres Vedras obteve o menor valor, registando um decréscimo de -5,7%. Com um crescimento de 11,3%, o Centro Hospitalar Tondela-Viseu obteve o valor mais elevado. A variação da eficiência de escala decresceu em 16 unidades hospitalares (Quadro II – B5).

A variação da produtividade total dos fatores (Tfpch) registou como valor médio 2%. Para este valor contribui essencialmente a variação tecnológica (Techch) com 2,8%. Os restantes índices apresentaram valores negativos em 2011, a variação de eficiência técnica (Effch) de -0,8%, a variação de eficiência técnica pura (Pech) de -0,4% e a variação de eficiência de escala (Sech) em -0,3% (Quadro II – B6-2).

6.6.5 Resultados das Médias anuais do índice de Malmquist

Durante o período de análise em média 15 unidades hospitalares registaram um decréscimo na produtividade total dos fatores (Tfpch). Ao apresentar um aumento de 5,3% na produtividade total dos fatores (Tfpch) o Centro Hospitalar Oeste Norte apresentou o melhor resultado do período de análise (2008-2011). Em sentido contrário encontra-se a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE) ao apresentar um decréscimo de -6,4% na produtividade total dos fatores (Tfpch).

A média da variação de eficiência técnica (Effch) regista valores entre 0,932 e 1,062, correspondentes à Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE) e ao Centro Hospitalar Oeste Norte, respetivamente.

Em relação à variação de eficiência tecnológica (Techch) 24 hospitais registaram valores inferiores a 1,000, encontrando-se esta variável entre 0,987 e 1,066. Correspondendo o valor 0,987 ao Centro Hospital São João (EPE), à Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE) e ao Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE). A Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE) registou o valor mais elevado, 1,066.

A variação de eficiência técnica pura (Pech) encontra-se entre 0,915 e 1,049, onde o menor valor corresponde à Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE) e o valor mais elevado ao Centro Hospitalar Oeste Norte.

A variação da eficiência de escala (Sech) apresenta valores muito próximos de 1,000, o que revela uma variação “quase nula” ao longo de todo o período de análise (2008-2011) (Quadro II – B6-1).

As médias globais levam a que no fim do período de estudo a eficiência da produtividade total dos fatores (Tfpch) dos 38 hospitais analisados fosse 0,4%.

O valor obtido deve-se a uma média de variação de eficiência técnica (Effch) de 0,3%, a um valor de variação de eficiência tecnológica (Techch) igual a 0,1% e a uma variação de eficiência de escala (Sech) de 0,6%. A variação de eficiência técnica pura (Pech) contribui negativamente com -0,3% (Quadro II – B6-2).

6.7 Síntese do Capítulo

O sexto capítulo descreveu os resultados obtidos a partir dos dados utilizados, segundo o problema identificado, os objetivos delineados e as hipóteses formuladas. A primeira secção apresentou uma breve introdução sobre a análise dos resultados. A segunda secção pretendeu avaliar a eficiência de cada hospital da amostra ao longo do período de análise. O terceiro capítulo utiliza os valores da eficiência da abordagem DEA com rendimentos constantes à escala (CRS) foram utilizados como variável dependente de modelo de regressão múltipla. A fim de ultrapassar alguns problemas foi ainda aplicado o método de *Bootstrap* para avaliar de que forma algumas variáveis explicativas influenciam a eficiência hospitalar. A quarta secção apresenta uma ordenação dos hospitais eficientes, recorrendo para isso ao modelo da Super-Eficiência. A quinta secção apresenta quanto seria possível poupar em cada um das unidades hospitalares se usassem os recursos de forma eficiente, identificando os *benchmarks* de cada hospital ineficiente. A última secção avalia a produtividade ao longo do período de análise utilizando o índice de Malmquist.

7. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E SUGESTÕES

O sétimo capítulo apresenta todas as conclusões e limitações encontradas ao longo da elaboração da tese, indicando no final conjecturas para futuros trabalhos de investigação nesta área.

Este trabalho de investigação iniciou-se com a identificação do problema de investigação que estuda o acréscimo da produtividade das unidades hospitalares prestadoras de serviços de saúde em Portugal. Em seguida, foram definidos os objetivos a prosseguir neste trabalho de investigação.

O primeiro objetivo identifica a eficiência anual de cada unidade hospitalar durante o período de 2008 a 2011. Verificou-se que as médias de eficiência na abordagem com rendimentos constantes à escala (CRS) aumentaram entre 2008 e 2009, de 0,890 para 0,917, decrescendo entre 2009 e 2011 para 0,886. Nas médias anuais da abordagem de rendimentos variáveis à escala (VRS) verificou-se um aumento de 2008 para 2009, de 0,932 para 0,937 respetivamente, diminuindo em 2010 para 0,898, voltando novamente a aumentar em 2011 para 0,924.

Considerando a abordagem DEA com rendimentos crescentes à escala (CRS), ao longo do período de análise o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) e a Maternidade Dr. Alfredo da Costa apresentaram um resultado de eficiência de 100%, encontrando-se sempre na fronteira de possibilidades de produção. O Hospital do Litoral Alentejano (EPE) e o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE), apenas num ano do período de análise não conseguiram atingir um nível de desempenho de 100%. Durante 1 ou 2 anos do período de análise 8 hospitais conseguiram fazer parte da fronteira de possibilidades de produção.

Em sentido contrário, a Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE), o Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE) e o Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE) ao longo do período de análise apresentam valores inferiores a 85%.

Em relação a abordagem com DEA rendimentos variáveis à escala (VRS), durante o período de análise obtiveram sempre 100% de eficiência o Hospital do Litoral Alentejano (EPE), o Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE), o Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE), o Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE), o Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE), o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE), o

Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE), o Hospital Santa Maria Maior (EPE), a Maternidade Dr. Alfredo da Costa e o Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE).

O Centro Hospitalar de São João (EPE) e o Centro Hospitalar de Torres Vedras encontram-se na fronteira de possibilidades de produção em três anos do período de análise. Fizeram ainda parte da fronteira de possibilidades de produção durante 1 ou 2 anos do período de análise 7 hospitais.

Em sentido inverso, o Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE) e o Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE) obtiveram ao longo de todo o período de análise resultados inferiores a 85%

Verifica-se existir alguma tendência para registar melhores resultados na região Algarve e Norte e em sentido oposto com piores resultados de eficiência surge a região Centro e Alentejo, excluindo o Alentejo Litoral.

O segundo objetivo testa algumas hipóteses associadas a variáveis explicativas que podem promover ou não a eficiência. Os coeficientes obtidos indicam que a relação Médicos/Total do Pessoal (z1) e a Taxa de Ocupação (z6) influenciam positivamente a eficiência dos hospitais. Por outro lado, as variáveis Demora Média (z5) e a relação Médicos/Cama (z2) provocavam um efeito negativo na eficiência hospitalar. O coeficiente positivo da variável Região (z3) expressa uma maior eficiência com o facto de o hospital se localizar mais a norte do país. Os resultados obtidos pela variável Tipo de Hospital (z4) atribuem uma maior eficiência aos hospitais distritais em relação à obtida pelos hospitais centrais.

Em 2008 utilizando o modelo de regressão múltipla e o método *Bootstrap* conclui-se que as variáveis Médicos/Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2), Demora Média (z5) e Taxa de Ocupação (z6) influenciam significativamente a eficiência para um nível de significância de 5%.

No ano 2009, o modelo de regressão múltipla continua a identificar as variáveis Médicos/Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2), Demora Média (z5) e Taxa de Ocupação (z6) como variáveis que influenciam significativamente a eficiência hospitalar para um nível de significância de 5%. No entanto, esta hipótese é rejeitada para a variável Demora Média (z5) quando aplicado o método *Bootstrap*, levando a concluir que esta não influencia significativamente a eficiência para um nível de significância de 5%. Desta forma apenas é sustentável a hipótese de as variáveis Médicos/Total de Pessoal (z1), Médicos/Cama (z2) e Taxa de Ocupação (z6) influenciarem significativamente a eficiência.

Os resultados obtidos em 2010 e 2011 através do modelo de regressão múltipla e do método de *Bootstrap* nas diversas replicações utilizadas permitem concluir que entre as variáveis utilizadas apenas a taxa de ocupação (z6) consegue rejeitar a sua hipótese nula e concluir que influencia significativamente a eficiência hospitalar considerando um nível de significância igual a 5%.

Conclui-se assim que apenas a variável taxa de ocupação (z6) influenciou significativamente a eficiência hospitalar durante os anos 2008 e 2011 considerando um nível de significância de 5%. Durante os anos 2008 e 2009, as variáveis Médicos/Total de Pessoal (z1) e Médicos/Cama (z2) conseguiram também ser significantes para o mesmo nível de significância de 5%. Apenas em 2008, a variável Demora Média (z5) conseguiu influenciar significativamente a eficiência. Por outro lado, a Região (z3) e o Tipo de Hospital (z4) nunca influenciam significativamente a eficiência.

O terceiro objetivo ordena as unidades hospitalares eficientes do modelo DEA com rendimentos contantes à escala (CRS) e pretende encontrar as causas que determinaram essa ordenação. Em 2008 foram considerados como eficientes 7 hospitais. Os resultados dos hospitais eficientes encontravam-se entre 1,004 e 1,146. Neste ano o hospital considerado mais eficiente foi a Maternidade Dr. Alfredo da Costa, uma vez que seria possível este hospital aumentar em 14,6% os seus recursos utilizados para a produção hospitalar verificada e continuar a ser eficiente. Em 2009 verificou-se um aumento do número de hospitais com 100% de eficiência, neste ano existiam 11 hospitais eficientes, com os seus desempenhos de eficiência a variar entre 1,008 e 1,149. Neste ano o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) ocupou o 1º lugar no ranking de desempenho com 1,149 de eficiência. O ano 2010 registou um decréscimo no número de hospitais eficientes, existindo 8 hospitais nestas condições. No grupo de hospitais eficientes voltou a destacar-se o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE), com 1,178 de valor de desempenho, indicativo da possibilidade de aumentar em 17,8% os seus recursos para o número de *outputs* utilizados. Dentro do grupo dos hospitais eficientes, os hospitais com menores registos foram o Hospital de Faro (EPE), a Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE) e o Hospital Curry Cabral (EPE), todos com o resultado 1,004. No último ano de análise continuaram a diminuir o número de hospitais eficientes, desta vez para 5 hospitais. No entanto o desempenho máximo aumentou o seu valor para 1,200, valor obtido novamente pela Maternidade Dr. Alfredo da Costa. O valor mínimo dos hospitais eficientes foi 1,004, resultado pertencente ao Hospital de Faro (EPE) em 2011.

Ao longo do período de análise a Maternidade Dr. Alfredo da Costa foi por duas vezes (2008 e 2011) o hospital mais eficiente dos 38 hospitais públicos considerados. Os melhores resultados de eficiência apresentados podem dever-se a este hospital ser especializado (maternidade). Influenciando melhores resultados em termos de internamento. Em 2009 e 2010 destacou-se com o melhor desempenho de eficiência o Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE). O Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE) encontra-se na região Norte e é um hospital distrital, fatores que influenciam positivamente a eficiência hospitalar.

O último objetivo determina a evolução da produtividade para o período 2008 – 2011. Ao avaliar a produtividade total dos fatores de produção em média durante o período de análise ocorreu um aumento de 0,4%. Embora pouco significativo, neste aumento contribuíram a variação de eficiência técnica com um aumento de 0,3%, a variação de eficiência tecnologia com 0,1%, e a variação de eficiência de escala de 0,6%, ocorrendo uma diminuição da variação de eficiência pura de -0,3%.

Não se registaram grandes oscilações nos diversos componentes do Índice de Malmquist. Os valores alternaram entre -0,46% e 3,1%. Apenas em 2009 a variação de eficiência técnica foi positiva, apresentando valores negativos em 2010 e 2011. Contrariamente, a variação de eficiência tecnológica apresentou apenas valores negativos em 2009, registando nos anos seguintes valores positivos. Em termos de variação de eficiência técnica pura e variação de eficiência de escala em ambos os casos foi inicialmente positiva, registando valores negativos nos dois anos seguintes. A produtividade total dos fatores registou embora também pouco significativos valores negativos em 2009 e positivos nos anos seguintes.

Apesar de registar variações pouco significativas dos vários componentes do índice Malmquist permitiu à variação da produtividade total dos fatores de produção aumentar no final do período em 0,4%.

Em termos individuais, destacam-se o Centro Hospitalar Oeste Norte e o Hospital Santa Maria Maior (EPE) ao obterem um maior valor na variação de produtividade total dos fatores durante o período, 5,3% e 4,8%, respetivamente. Pela negativa destaca-se a Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE) e a Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE), ao registarem os valores mais baixos de variação de produtividade total dos fatores, -6,4% e -5,8%, respetivamente.

Como foi provado por este trabalho de investigação, o aumento de custos nos hospitais públicos ao longo do período de análise reflete-se apenas num aumento de

0,4% na produtividade. Uma solução possível para o aumento da produtividade hospitalar é a utilização de políticas centradas nos *benchmark*, onde os hospitais ineficientes implementariam as boas práticas dos hospitais eficientes. A comunicação entre as unidades hospitalares, incluindo inclusive as autarquias e os utentes possibilitaria serviços hospitalares mais produtivos e eficientes.

Com uma política baseada nos *benchmarks* seria possível poupar 21% do total de custos realizados (custos com pessoal + restantes custos) pelos 38 hospitais durante o período de análise. Metade deste valor corresponde aos custos com pessoal, a redução desta variável tem de ser vista com uma redobrada atenção.

Portugal em Abril de 2012 apresentava 15,2% de taxa de desemprego e uma taxa de desemprego jovem de 36,3%, estes valores revelam o grave problema social que o desemprego representa atualmente. Indicar que os custos com pessoal deveriam ser feitos através da redução de pessoal seria um grave erro. A existência de excesso de pessoal em determinados serviços hospitalares deve levar a deslocação de pessoal para outros serviços ou hospitais onde exista carência de pessoal.

É consensual que na generalidade os hospitais públicos portugueses apresentam qualidade nos serviços desenvolvidos, mas a sua gestão encontra-se aquém da qualidade do serviço prestado.

A gestão dos hospitais públicos têm de ser revista, o sistema de nomeação dos gestores e do Conselho de Administração cria mau estar dentro das unidades hospitalares. É imprescindível a criação de um sistema de nomeações mais transparente que assegure a nomeação pelo mérito e qualificação e não por outros motivos “partidários”.

É necessário bom senso na gestão, melhorar o planeamento criando instrumentos que avaliem de que forma os objetivos são cumpridos e melhorar a política de recursos humanos, incluindo incentivos às boas práticas. A diminuição dos custos nunca deve colocar em causa a qualidade do serviço disponibilizado pelo hospital, deve centrar-se inicialmente na redução de regalias não relacionadas com os serviços hospitalares e na redução de desperdícios de equipamento, por exemplo material de escritório, água, energia elétrica e material de higiene e limpeza.

Como foi referido, os resultados da Maternidade Dr. Alfredo da Costa têm de ser vistos com algum cuidado, devido a esta unidade hospitalar ser especializada. No entanto, os bons resultados criam dúvidas em relação ao seu encerramento. O encerramento da Maternidade Dr. Alfredo da Costa poderá trazer inconvenientes para

grávidas, recém-nascidos e profissionais de saúde, para além de outros inconvenientes resultantes de esta unidade hospitalar ser um importante centro de formação e investigação. Alguns serviços desta unidade hospitalar vão ser transferidos, no entanto há que garantir a segurança dos utentes. Se este encerramento proporcionará ganhos de eficiência e produtividade só futuros estudos irão provar. Lanço esse desafio para futuros trabalhos de investigação.

Como serviço público nenhum cidadão deve ser privado de receber cuidados de saúde de qualidade.

Este trabalho utilizou dados de 38 hospitais públicos durante o período 2008 – 2011, disponibilizados pela Administração Central de Sistemas de Saúde (ACSS). Nem todos os dados pedidos foram disponibilizados, o que constituiu uma limitação para este trabalho de investigação. Os *outputs* utilizados são apenas referentes ao internamento, características diferentes do internamento do hospital pode afetar os resultados obtidos. Seria interessante a inclusão de mais variáveis referentes a outros serviços hospitalares e a sua qualidade em futuros trabalhos de investigação.

Outra limitação encontra-se na dificuldade em adquirir os dados, embora estes hospitais sejam entidades públicas a informação disponibilizada nos serviços de *internet* encontra-se incompleta e em muitos casos desatualizada. A utilização da metodologia não paramétrica *Data Envelopment Analysis* (DEA) em detrimento da metodologia paramétrica *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) deve-se à abordagem DEA não necessitar de dados com series temporais longas, premissa necessária na abordagem SFA.

É necessário encontrar soluções para a diminuição de custos nos vários serviços públicos, incluindo os hospitais públicos portugueses. Apesar de a eficiência hospitalar permitir poupar vários milhões de euros tem de ser vista com grande cautela. Este trabalho utilizou um conjunto de hospitais públicos semelhantes que utilizam vários recursos na produção hospitalar. Desta forma, foi possível identificar alguns casos de ineficiência que alterados possibilitariam a poupança de milhões de euros.

Vários hospitais ao longo do período de análise demonstraram ser possível produzir serviços de saúde com acréscimo de produtividade, com qualidade e menores custos. “*Difficulties and obstacles are a valuable source of health and strength to any society*” (Einstein, 2006; pág. 297).

8. BIBLIOGRAFIA

Afonso, A. & Fernandes, S. (2008). *Assessing Hospital Efficiency: Non-parametric for Portugal*. School of Economics and Management, working papers ISSN n° 0874-4548.

Aigner, D., Lovell, C.. & Schmidt, S. (1977). *Formulation and estimation of stochastic frontier production function models*. Journal of Econometrics, n°6, p.21-37.

Andersen, P. & Petersen, N. (1993). *A procedure for ranking eficiente units in DEA*. Management Science, n°39, p.21-37.

Banker, R., Charnes, A. & Cooper, W. (1984). *Some models of estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*. Management Science, n°30(9), p.1078-1092.

Barbetta, G., Turati, G. & Zago, A. (2007). *Behavioral differences between public and private not-for-profit hospitals in the Italian National Health Service*. Health economics – aiesweb.it.

Barros, P. & Simões, J. (2007). *Health Systems in Transition*. European Observatory on Health Systems and Policies, n°9(5).

Cardoso, N. (2006). *A avaliação de sistemas de reconhecimento de entidades mencionadas*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade do Porto.

Caves, R., Crookell, H. & Killing, J. (1982). *The imperfect market for technology licenses*. Discussion paper n°903, Havard Institute of Economic, Cambridge.

Chang, H. (1998). *Determinants of Hospital Efficiency: the Case of Central Government-owned Hospitals in Taiwan*. Omega, n°26(2), p.307-317.

Chang, H. & Cheng, M. (2004). *Hospital ownership and operating efficiency: Evidence from Taiwan*. European Journal of Operational Research, n°159(2), p.513-527.

Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E. (1978). *Measuring the efficiency of decision making units*. European Journal of Operational Research, n°2, p.429-444-

Coelli, T. (1996). *A guide to DEAP Version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program*. CEPA Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

Coelli, T., Rao, D. & Battese, G. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Cook, W. & Seiford, L. (2009). *Data Envelopment Analysis (DEA) – Thirty Years*. European Journal of Operational Reserch, n°192, p.1-17.

DeBakey, M. (2006). *The role of government in health care: a societal issue*. The American Journal of Surgery, n°191, p.145-157.

Delloite, (2011). *Saúde em análise. Uma visão para o futuro*. Public Sector, Life Sciences & Healthcare.

DGS, (2010). *Elementos Estatísticos. Informação Geral Saúde 2008*. Direcção Geral da Saúde, Lisboa.

Efron, B. (1979). *Bootstrap methods: another look at the jackknife*. The annals of Statistics, n°7, p.1-26.

Einstein, A. (2006). *The World As I See It*. Filiquarian Publishing, LCC.

Eira, A. (2010). *A Saúde em Portugal: A procura de cuidados de saúde privados*. Tese de Mestrado não publicada, Faculdade de Economia, Universidade do Porto.

Färe, R. & Grosskopf, S. (1996). *Productivity and intermediate products: a frontier approach*. Economic Letters, n°50, p.65-70.

Färe, R., Grosskopf, S. & Zhang, Z. (1994). *Productivity growth, technical progresso and efficiency change in industrialized countries*. American Economic Review, n°64, p.66-83.

Farrel, M. (1957). *The measurement of productive efficiency*. Journal of Royal Statistical Society, Series A. CXX, p.253-281.

Ferreira, J. (2009). *Concorrência Público-Privado no Sistema de Saúde Português: Uma análise exploratória*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade Técnica de Lisboa.

Figueiredo, P. (2010). *Avaliação de Desempenho dos Hospitais Portugueses: Aplicação de Métodos Não-Paramétricos*, Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade Técnica de Lisboa.

Flores, P. (2010). *A evolução da produtividade nos Serviços de Finanças*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de Évora.

Freire, A. (1997). *Estratégia – Sucesso em Portugal*. Verbo Edition, Lisboa.

Fried, H., Lovell, C. & Schmidt, S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. Oxford University Press, New York, EUA.

Gonçalves, L. (2008a). *Análise da eficiência dos hospitais SA e SPA segundo uma abordagem de fronteira de eficiência*. Tese de Doutoramento não publicada, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa.

Gonçalves, N. (2008b). *Bootstrap em modelos auto-regressivos aditivos generalizados*. Tese de Mestrado não publicada, Universidade Federal de Minas Gerais.

Grifell- Tatjé, E. & Lovell, C. (1995). *A Generalized Malmquist Productivity Index*. Working Paper Department d'Economia de l'Empresa, Universitat Autònoma de Barcelona.

Griffiths, S., Jewell, T. & Donnelly, P. (2005). *Public health in practice: the three domains of public health*. Public Health, nº119, p.907-913.

Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. McGraw Hill, 4th edition.

Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, (2011). *Os Cidadãos no centro do Sistema. Os profissionais no centro da Mudança*. Ministério da Saúde.

Hicks, J. (1932). *The theory of wages*. MacMillan, London.

Hofmarcher, M., Paterson, I. & Riedel, M. (2002). *Measuring hospital efficiency in Austria – a DEA approach*. Health Care Management Science, nº5, p.7-14.

INE, (2010). *Contas Satélite da Saúde 2000-2008*. Instituto Nacional de Estatística I.P., Lisboa.

Jacobs, R., Smith, P. & Street, A. (2006). *Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy*. Cambridge University Press, New York, EUA.

Junior, A. & Wihelm, V. (2006). *Índice de Malmquist aplicado na avaliação da produtividade de soja na região de Guarapuava*. Universidade Estadual do Centro Oeste – Unicentro, Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe) – ISSN 2177-4153, Nº4(1): Regionalismo, Organizações e Controle Organizacional.

Kumbhakar, S. & Lovell, C. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, New York, EUA.

Lobo, M., Ozcan, Y., Silva, A., Lins, M. & Fiszman, M. (2009). *Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach*. Central European Journal of Operational Research.

Macedo, M. (2005). *Redistribuição das cotas de emissão de CO2 com modelos DEA com ganhos de soma zero e retornos híbridos de escala*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de Federal Fulminense.

Marinho, A. (2001). *Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com geração de rankings*. Texto para discussão nº794, Rio de Janeiro.

Marinho, A. & Façanha, L. (2001). *Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica*. Texto para discussão nº805, Rio de Janeiro.

Marques, R. & Simões, P. (2009). *Performance and Congestion Analysis of the Portuguese Hospital Services*. Munich Personal RePEc, nº16940.

Meeusen, W. & Van den Broeck, J. (1977). *Efficiency estimation from Cobb-Douglas production with composed error*. International Economic Review, nº18, p.435-444.

Menezes, A., Rendeiro, M. & Vieira, J. (2006). *Eficiência técnica dos hospitais portugueses 1997-2004: uma análise (regional) com base num modelo de fronteira estocástica*. Universidade dos Açores, departamento de Gestão, ceeapla, seminar series.

Nunamaker, T. (1983). *Measuring routine nursing service efficiency: a comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models*. Health Services Research, nº18(2), p.183-208.

Peacock, S., Chan, C., Mangolini, M. & Johansen, D. (2001). *Techniques for Measuring Efficiency in Health Services*. Productivity Commission Staff Working Paper.

Peña, C. (2008). *Um modelo de avaliação de eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA)*. Revista de Administração Contemporânea, nº1(12), p.83-106.

Pestieau, P. & Tulkens, H. (1993). *Assessing and Explaining the Performance of Public Enterprises: Some Recent Evidence from the Productive Efficiency Viewpoint*. Finanzarchiv Neue Folge, nº50(3), p. 293-323, Curitiba.

Piacenza, M., Turati, G. & Vannoni, D. (2010). *Restructuring hospital industry to control public health care expenditure: the role of input substitutability*. Economic Modelling Elsevier, nº27(4), p.881-890.

Pires, C. & Marujo, E. (2008). *Fronteiras de Eficiência de Sistemas de Saúde*. SPOLM, Rio de Janeiro.

Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Harvard Business Review, New York, EUA.

Potrafke, N. (2010). *Ideology and cultural policy*. Research Paper Series, nº49, University of Konstanz.

Ramos, F. (1994). *O financiamento público do sistema de saúde: caridade do Estado ou a busca da eficiência?* Revista Portuguesa de Gestão, III/IV.

Ray, S. & Desli, E. (1997). *Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries*. American Economic Review, nº87(5), p.1033-1039.

Roh, C., Changsuh, P. & Jae, M. (2011). *Economic performances of U.S. non-profit hospitals using the Malmquist productivity change index*. Journal of Management and Marketing Research, nº8.

Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2005). *Economia*. McGraw-Hill, 18ª edição, Lisboa.

Schell, H. (2000). *EMS: Efficiency Measurement System User's Manual*. Faculty of Economic and Social Sciences, University of Dortmund.

Silva, F. (2005). *Aplicações do DEA com Bootstrap*. Trabalho de Formatura não publicado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Simões, J. A. (2004). *As parcerias público-privadas no sector de saúde em Portugal*. Revista Portuguesa de Saúde Pública, nº4, p.79-90.

Smith, P. & Street, A. (2007). *Measurement of non-market output in education and health*. Centre for health economics, Working paper nº23, University of York.

Street, A. & Jacobs, R. (2002). *Relative performance evaluation of the English acute hospital sector*. Applied Economics, nº34(9), p.1109-1119.

Tone, K. (2002). *A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis*. European Journal of Operational Research, nº143, p.32-41.

Tribunal de Contas, (2006). *Relatório Global de Avaliação do Modelo de Gestão dos Hospitais do SEE- Período de 2001-2004*. Relatório nº20/06 – Audit, nºI – II.

Who, (2010). *Portugal health system performance assessment*. World Health Organization.

Wooldridge, J. (2003). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South – Western, 2nd edition.

Xue, M. & Harker, P. (1999). *Overcoming the inherent dependency of DEA efficiency scores: a bootstrap approach*. Working Paper, Financial Institution Center, The Wharton School, University of Pennsylvania.

GLOSSÁRIO

Alta Hospitalar - Fim da permanência do doente num estabelecimento de saúde, resultante de uma das seguintes situações: saída com parecer médico favorável, óbito e saída contra parecer médico. A saída com parecer médico favorável inclui a saída para o domicílio, ambulatório do hospital ou transferência para outra instituição.

Autonomia Financeira – Identifica a parte das aplicações totais financiadas por capitais próprios. Para além de ser indicativo da estrutura financeira da empresa, indica se a empresa tem capacidade para cumprir os seus “compromissos” de longo prazo.

Catch-up – Situação de aproximação de eficiência à fronteira das possibilidades de produção.

Centro Hospitalar - Estabelecimento de saúde formado por um conjunto de Hospitais, em que cada um deles não tem autonomia administrativa e financeira. Têm serviços comuns e ligações funcionais.

DEA (*Data Envelopment Analysis*) – Modelo de programação matemática utilizado para calcular a eficiência e/ou produtividade.

Demora Média – Corresponde ao número de dias que em média os doentes saídos ficam em internamento.

Dias de Internamento – Número de dias utilizados pelos doentes no total dos serviços de saúde com internamento (não inclui os dias em berçários ou os dias em observação no serviço de urgência).

Doentes saídos do Internamento – Número de doentes que deixaram de permanecer em internamento, inclui altas ou transferências para outro hospital e óbitos.

Eficiência – Grau de aproveitamento dos *inputs* utilizados na produção de um dado *output*.

Endividamento – Resulta do rácio entre o passivo e ativo da empresa. O resultado deste rácio indica a situação da empresa em relação ao endividamento, ou seja se existe ou não excesso de capital de terceiros onerosos.

Externalidade – Atividades que afetam positiva ou negativamente terceiros, sem que estes tenham de pagar, ou sejam indemnizados, pela atividade.

Hospital -Estabelecimento de saúde dotado de internamento, ambulatório e meios de diagnóstico e terapêutica, com o objetivo de prestar à população assistência médica curativa e de reabilitação, competindo-lhe também colaborar na prevenção da doença, no ensino e na investigação científica.

Hospital Central - Hospital caracterizado por dispor de meios humanos e técnicos altamente diferenciados, com responsabilidade de âmbito nacional ou inter-regional.

Hospital Distrital - Hospital público caracterizado por possuir recursos inerentes às valências básicas, podendo ter, quando se justifique, outros relacionados com valências intermédias e diferenciadas e só exceccionalmente altamente diferenciadas, com responsabilidades no âmbito da sub-região onde se inserem.

Índice de Malmquist – Abordagem utilizada para calcular a evolução da produtividade de uma ou mais DMUs em diversos períodos de tempo.

Input – Fator ou serviço utilizado para produzir ou realizar um serviço.

Lotação Praticada - Número de camas (incluindo berços de neonatologia e de pediatria) disponíveis e apetrechadas para internamento imediato de doentes, discriminadas por especialidade / valências num estabelecimento de saúde. Excluem-se as camas do berçário, da Urgência, do recobro e dos hospitais de dia, nomeadamente da hemodiálise. Este valor resulta da média aritmética do número de camas contadas no último dia de cada trimestre do ano.

Método Paramétrico – Método de análise econométrica.

Método não Paramétrico – Método de análise de programação matemática.

Modelo DEA VRS – Modelo DEA de eficiência que admite economias de escala, de Banker, Charnes e Cooper (1984).

Modelo Bootstrap – Técnica de reamostragem utilizada para aproximar a distribuição amostral. Utilizado para superar a dependência entre os desempenhos de eficiência obtidos pelo modelo DEA.

Modelo DEA CRS – Modelo DEA de eficiência com economias constantes à escala de Charnes, e Rhodes (1978).

Modelo da Super-Eficiência – Abordagem utilizada para ordenar as DMUs eficientes, permite atribuir classificações de eficiência superiores à unidade.

Output – Produto ou serviço realizado.

Produtividade – Quantidade produzida pela DMU durante um determinado período de tempo.

Serviço Nacional de Saúde - Conjunto de todas as instituições e serviços oficiais prestadores de cuidados de saúde dependentes do Ministério da Saúde.

Solvabilidade Total – Indica a proporção de ativos financiados por capitais próprios *versus* proporção financiada por capitais alheios. Quanto maior o rácio, maior é a

estabilidade financeira. Em sentido contrario, um resultado baixo é indicativo de vulnerabilidades.

Taxa de Ocupação – É dada pela razão entre o número de dias de internamento do período (1 de Janeiro a 31 de Dez.) e a capacidade de internamento (lotação do hospital ou serviço) multiplicada por 365 dias.

Unidade Local de Saúde - Entidades pública empresariais que integram os vários serviços e instituições do Serviço Nacional de Saúde que, naquele município, prestam cuidados de saúde à população e são por ela responsáveis.

ÍNDICE DE AUTORES

- Afonso, A. 9
Aigner, D. 30
Andersen, P. 47,60, 70
Banker, R. 41, 53
Barbetta, G. 9
Barros, P. 14
Battese, G. 6, 29, 30, 31, 32, 54, 55, 56, 72, 74, 75, 76
Cardoso, N. 29
Caves, R. 49
Chan, C. 6, 7
Chang, H. 7, 8, 11, 45, 46
Changshuh, P. 51
Charnes, A. 37, 38, 39, 41, 53
Cheng, M. 45, 46
Coelli, T. 6, 29, 30, 31, 32, 54, 55, 56, 60, 72, 74, 75, 76, 79
Cook, W. 38, 47
Cooper, W. 37, 38, 39, 41, 53
Crookell, H. 49
DeBakey, M. 2
Delloite, 4, 8
Desli, E. 75
DGS, 3, 4
Donnelly, P. 3
Efron, B. 59, 65
Einstein, A. 113
Eira, A. 3,4
Façanha, L. 62
Färe, R. 49, 61, 71, 72, 75
Farrell, M. 11, 29, 37
Fernandes, S. 9
Ferreira, J. 16
Figueiredo, P. 26
Fiszman, M. 8
Flores, P. 2, 27, 55, 72, 73, 74, 102
Freire, A. 5
Fried, H. 29, 38
Gonçalves, L. 3, 5, 11, 17, 18, 19, 20, 30, 49, 57
Gonçalves, N. 59
Grifell-Tatjé, E. 76
Griffiths, S. 3
Grosskopf, S. 49, 61, 71, 72, 75
Grupo Técnico para a Reforma Hospitalar, 21, 22, 23, 25, 26
Gujarati, D. 30
Harker, P. 58, 59, 64, 65
Hicks, J. 72
Hofmarcher, M. 11, 44, 45, 53
INE, 4
Jacobs, R. 32, 33, 34, 35, 56, 57
Jae, M. 51
Jewell, T. 3
Johansen, D. 6, 7
Junior, A. 50
Killing, J. 49
Kumbhakar, S. 29, 30
Lins, M. 8
Lobo, M. 8
Lovell, C. 29, 30, 38, 75
Macedo, M. 28, 38, 40, 41, 42
Mangolini, M. 6, 7
Marinho, A. 47, 48, 49, 62
Marques, R. 57
Marujo, E. 2, 77
Meeusen, W. 30
Menezes, A. 35, 36, 37
Nordhaus, W. 1
Nunamaker, T. 7, 11, 43, 57
Ozcan, Y. 8
Paterson, I. 11, 44, 45, 53
Peacock, S. 6
Peña, C. 63, 64
Pestieau, P. 27
Petersen, N. 47,60, 70
Piacenza, M. 9
Pires, C. 2, 77
Porter, M. 6
Potrafke, N. 13
Ramos, F. 9
Rao, D. 6, 29, 30, 31, 32, 54, 55, 56, 72, 74, 75, 76
Ray, S. 75
Rendeiro, M. 35, 36, 37
Roh, C. 51
Rhodes, E. 37, 38, 39, 53
Riedel, M. 11, 44, 45, 53
Samuelson, P. 1
Scheel, H. 79
Schmidt, S. 30
Schmidt, P. 29, 38
Seiford, L. 38, 47
Silva, A. 8
Silva, F. 59
Simões, J. 14
Simões, P. 57
Simões, J. A. 13, 16
Smith, P. 7, 56, 57
Street, A. 7, 32, 33, 34, 35, 56, 57
Tone, K. 70
Tribunal de Contas, 57
Tulkens, H. 27
Turati, G. 9
Van den Broeck, J. 30
Vannoni, D. 9
Vieira, J. 35, 36, 37
Who, 4
Wilhelm, V. 50
Wooldridge, J. 58
Xue, M. 58, 59, 64, 65
Zago, A. 9
Zhang, Z. 49, 61, 71, 72, 75

ANEXOS I – DADOS E INFORMAÇÃO

Variáveis input e output

Quadro nºI - A1-1 Variáveis *input* e *output* 2008

	x1	x2	x3	y1	y2
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	100	12395699,13	15704160,90	34530	4443
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	326	40760332,30	39738623,30	94526	12629
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	260	50157696,35	68064605,19	75159	9265
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	228	42733582,79	39307027,01	62523	9206
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	303	39711277,04	45593474,63	106989	13275
Hospital de Faro (EPE)	478	59913426,04	68953276,78	151817	19632
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	344	36420163,69	23826035,50	96999	12739
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	682	67955667,43	44569454,75	202146	25803
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	144	18859559,22	13760615,82	40899	5767
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	186	25243319,93	24871727,11	46643	6427
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	327	38611308,43	27865403,88	95740	12309
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	294	25863497,25	22972996,89	69728	9567
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1110	166480074,75	164444347,69	344166	41850
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	514	47004491,79	39981529,96	144391	23358
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	301	31619486,72	21469078,92	80918	13736
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	417	54843847,34	42310141,54	112629	22919
Centro Hospitalar Porto (EPE)	807	140139388,22	136597332,22	223808	31898
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	143	18574721,83	11672783,75	40392	7120
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	436	46837784,46	31502233,99	137962	21893
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	658	67348514,85	51478376,50	187029	28365
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	539	84735703,32	71732089,15	150759	21178
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	128	14561853,95	10229114,85	32769	4950
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	403	68408297,59	62243488,91	132998	16479
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	444	57054956,22	42476292,57	130737	19212
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	431	38918510,35	25112245,23	109268	15559
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	431	49769345,49	38232175,76	113564	15073
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1175	192644492,15	181393308,23	356779	39074
Hospital Curry Cabral (EPE)	372	50500275,99	62715018,17	115634	12133
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	150	22408075,93	11276623,73	51374	8716
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	839	115700030,17	137367937,78	254478	26420
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	392	57499667,59	56106667,38	115517	14552
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1314	187832055,01	208273103,33	391632	48591
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	453	54725248,59	43927648,61	132250	18925
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	382	42727741,93	34441599,01	123553	17192
Hospital Garcia de Orta (EPE)	585	71980408,01	89602478,54	171345	21867
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	288	54165094,15	66049462,74	82355	11120
Centro Hospitalar de Torres Vedras	215	24103235,40	20263499,02	65549	9239
Centro Hospitalar Oeste Norte	250	30143342,80	27995598,14	61877	10315

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

x1 – Lotação; x2 – Custos com Pessoal; x3 – Custos Totais (não inclui Custos com Pessoal); y1 – Dias de Internamento; e, y2 – Doentes Saídos;

Quadro nºI - A1-2 Variáveis *input* e *output* 2009

	x1	x2	x3	y1	y2
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	115	13255317	21101384	38090	4804
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	326	43988373	42652131	87794	12182
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	276	51950999	56592123	73469	9100
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	230	58988365	52533441	61874	8889
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	309	41916383	43561179	103474	12465
Hospital de Faro (EPE)	497	66901850	77091816	157734	19966
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	342	38147600	25428524	97284	12993
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	623	70581431	46469703	196619	23919
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	144	19612576	15782061	39238	5500
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	186	25529983	26076132	43923	6477
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	361	55629931	44446838	95492	11275
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	296	26904546	25545445	68513	9558
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1141	179358924	181763659	350198	42364
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	531	50177523	47060245	147304	20892
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	298	33309900	25757115	81156	13354
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	372	55346562	42158502	101238	20949
Centro Hospitalar Porto (EPE)	774	146203783	150860557	232873	32688
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	139	19103944	12032420	40805	7243
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	451	49370183	34920042	141296	22148
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	651	69304260	62509237	203480	27361
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	531	88651599	77200227	157134	21288
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	124	15226832	12912818	35478	5208
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	379	71327874	64549671	124560	16373
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	445	85393921	65583995	137809	18873
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	434	39805333	27147704	114709	15359
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	428	51355102	41931069	113663	14970
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1144	196213435	185777336	343603	37750
Hospital Curry Cabral (EPE)	372	50934217	67943878	117133	13624
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	150	21925706	14292188	48867	8129
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	841	119503478	150059767	252334	26752
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	389	59966105	59891036	111138	14487
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1342	194679868	222460651	421562	50128
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	471	58101975	48579501	136801	17884
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	383	43973265	37763660	123846	16791
Hospital Garcia de Orta (EPE)	585	75507308	87847999	175088	22336
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	280	56474326	70153038	78305	11284
Centro Hospitalar de Torres Vedras	236	23423209	22893974	68718	9186
Centro Hospitalar Oeste Norte	213	30809403	33086346	63888	9657

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

x1 – Lotação; x2 – Custos com Pessoal; x3 – Custos Totais (não inclui Custos com Pessoal); y1 – Dias de Internamento; e, y2 – Doentes Saídos;

Quadro nºI - A1-3 Variáveis *input* e *output* 2010

	x1	x2	x3	y1	y2
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	115	14311638,16	21471341,20	38726	4910
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	326	44662819,26	45125093,13	90915	12050
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	294	51291158,01	56861063,71	83950	9510
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	230	57706518,33	50961417,98	62910	8974
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	309	42832774,51	41188511,26	103439	11650
Hospital de Faro (EPE)	486	67118252,20	81528891,74	165230	19974
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	341	37759613,55	24906109,03	100129	13089
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	650	70210131,72	47924100,57	191655	22193
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	144	19304114,19	14155185,87	40223	5508
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	191	25793350,43	27107649,11	45874	6556
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	362	55235085,54	43734683,78	94083	10541
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	298	43551419,67	40584762,60	69543	9377
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1129	176695129,78	181038686,47	347544	42663
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	476	48491496,19	46122175,74	154945	21614
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	281	34538413,33	23606588,89	80358	12736
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	377	54032757,16	40997239,38	101350	20172
Centro Hospitalar Porto (EPE)	788	145738544,01	151744310,93	243701	34299
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	139	19718176,25	11696559,91	40696	7164
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	470	49855331,38	33991357,14	154102	21667
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	647	70110892,63	65684477,55	209731	26482
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	540	91251371,49	77580124,27	161266	21848
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	124	15050397,76	11526440,62	36725	5077
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	370	72314278,15	62317968,28	115939	15469
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	445	84666415,12	65795455,18	140758	19136
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	494	40309328,56	28471513,04	125417	14294
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	360	51567153,31	40545690,44	106756	13531
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1111	191136272,98	189100092,42	328825	36588
Hospital Curry Cabral (EPE)	374	50962094,80	70293534,48	127542	13113
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	150	21342055,85	15338299,65	49879	8319
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	822	119732039,77	153894517,57	253952	26680
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	444	59625377,09	60070688,54	120967	14666
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1345	202981508,91	244508515,17	416352	49091
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	463	56492542,46	51059336,11	134999	17016
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	383	44717528,93	39838607,78	124221	16612
Hospital Garcia de Orta (EPE)	585	77174370,24	86844628,19	174138	21132
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	285	55432093,32	79370268,04	80072	11911
Centro Hospitalar de Torres Vedras	227	22562581,58	22952360,98	69296	8741
Centro Hospitalar Oeste Norte	216	29262400,73	34398149,24	63812	9086

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

x1 – Lotação; x2 – Custos com Pessoal; x3 – Custos Totais (não inclui Custos com Pessoal); y1 – Dias de Internamento; e, y2 – Doentes Saídos;

Quadro nºI - A1-4 Variáveis *input* e *output* 2011

	x1	x2	x3	y1	y2
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	116	14313484,04	19070387,86	39346	4930
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	331	39995591,36	43901507,57	87294	12192
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	289	43808764,76	46780946,08	83562	9482
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	230	52076157,39	45509796,12	62659	8458
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	326	41373763,33	43731643,80	103563	11941
Hospital de Faro (EPE)	503	61627096,67	74724405,57	171188	19748
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	319	34503183,97	24922926,54	96076	12787
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	646	48074765,19	36073224,93	191419	22575
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	144	17590104,28	14856112,20	41105	5619
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	191	23076712,16	27121426,42	49448	6663
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	373	52340932,26	39574415,77	95742	10473
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	293	38422936,12	33489629,73	70486	9229
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1133	159190653,80	191546021,20	342951	43189
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	453	44138772,85	45006794,52	153478	20236
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	281	29877793,30	21291275,16	78474	12460
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	349	47945303,87	39859631,24	101403	19302
Centro Hospitalar Porto (EPE)	760	132203553,99	138677036,52	227223	32531
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	139	17715299,83	10750609,25	42268	7468
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	458	44816478,15	32392592,98	149439	20933
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	595	65618100,82	61415166,39	191048	24028
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	544	83660377,71	75562597,75	165511	22035
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	124	14419138,98	10575423,89	37394	5465
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	346	63998917,67	59170083,54	101600	14457
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	425	76190109,66	63808284,06	131141	18395
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	511	36941190,85	25802162,90	121298	13538
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	357	47175540,94	38352972,47	102108	12845
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1083	171175990,93	168388462,75	321108	34631
Hospital Curry Cabral (EPE)	374	45061689,95	66539656,99	126241	12992
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	150	18820290,66	10124156,54	49332	8362
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	862	105188859,17	138425640,97	249530	26993
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	429	54870859,24	53769273,59	122498	14703
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1342	189681445,88	290328349,93	406222	49414
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	460	52900968,62	50853889,27	137308	17347
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	383	37807050,83	39433341,08	119830	16023
Hospital Garcia de Orta (EPE)	565	68598187,30	81557889,13	167964	21091
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	271	48277336,74	76766202,38	80500	12560
Centro Hospitalar de Torres Vedras	227	20118546,09	20008059,90	66031	8447
Centro Hospitalar Oeste Norte	201	26205249,10	30401015,28	62933	9160

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

x1 – Lotação; x2 – Custos com Pessoal; x3 – Custos Totais (não inclui Custos com Pessoal); y1 – Dias de Internamento; e, y2 – Doentes Saídos;

Variáveis explicativas

Quadro nºI – A2-1 Variáveis Explicativas 2008

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,20	1,07	2	1	7,77	94,60
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,14	0,59	2	1	7,48	79,44
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,12	0,80	2	1	8,11	79,20
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,15	0,81	2	1	6,79	75,13
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,10	0,50	1	1	8,06	96,74
Hospital de Faro (EPE)	0,17	0,80	1	1	7,73	87,02
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,11	0,44	4	1	7,61	77,25
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,16	0,49	4	1	7,83	81,21
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,20	0,83	4	1	7,09	77,81
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,17	0,82	4	0	7,26	68,70
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,15	0,78	4	1	7,78	80,21
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,12	0,32	4	1	7,29	64,98
Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,21	0,97	5	0	8,22	84,95
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,21	0,68	5	1	6,18	76,96
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,19	0,69	5	1	5,89	73,65
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,22	0,87	5	1	4,91	74,00
Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,21	1,18	5	0	7,02	75,98
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,27	1,22	5	1	5,67	77,39
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,19	0,68	5	1	6,30	86,69
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,13	0,43	5	1	6,59	77,87
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,19	0,98	5	0	7,12	76,63
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,18	0,71	5	1	6,62	70,14
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,25	1,31	5	1	8,07	90,42
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,19	1,10	5	1	6,80	80,67
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,12	0,33	5	1	7,02	69,46
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,14	0,53	3	1	7,53	72,19
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,19	0,95	3	0	9,13	83,19
Hospital Curry Cabral (EPE)	0,23	0,97	3	0	9,53	85,16
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,19	0,98	3	0	5,89	93,83
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,18	0,93	3	0	9,63	83,10
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,16	0,87	3	1	7,94	80,74
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,21	0,97	3	0	8,06	81,66
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,14	0,65	3	1	6,99	79,98
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,16	0,60	4	1	7,19	88,61
Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,18	0,77	3	0	7,84	80,25
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,15	0,98	3	0	7,41	78,34
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,20	0,85	3	1	7,09	83,53
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,18	0,87	3	0	6,00	67,81

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

z1 – Médicos/Total de Pessoal; z2 – Médicos/Cama; z3 – Região; z4 – Tipo de Hospital; z5 – Demora Média; e, z6 – Taxa de Ocupação

Quadro nºI – A2-2 Variáveis Explicativas 2009

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,20	0,90	2	1	7,93	90,74
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,15	0,63	2	1	7,21	73,78
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,11	0,70	2	1	8,07	72,93
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,15	0,88	2	1	6,96	73,70
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,10	0,51	1	1	8,30	91,74
Hospital de Faro (EPE)	0,15	0,71	1	1	7,90	86,95
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,11	0,42	4	1	7,49	77,93
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,16	0,55	4	1	8,22	86,47
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,21	0,94	4	1	7,13	74,65
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,17	0,83	4	0	6,78	64,70
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,10	0,41	4	1	8,47	72,47
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,12	0,31	4	1	7,17	63,41
Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,21	0,97	5	0	8,27	84,09
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,22	0,73	5	1	7,05	76,00
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,17	0,68	5	1	6,08	74,61
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,20	0,98	5	1	4,83	74,56
Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,23	1,25	5	0	7,12	82,43
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,22	1,04	5	1	5,63	80,43
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,17	0,61	5	1	6,38	85,83
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,13	0,45	5	1	7,44	85,63
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,20	1,08	5	0	7,38	81,07
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,24	1,08	5	1	6,81	78,39
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,22	1,27	5	1	7,61	90,04
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,18	1,06	5	1	7,30	84,84
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,11	0,32	5	1	7,47	72,41
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,14	0,56	3	1	7,59	72,76
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,19	1,01	3	0	9,10	82,29
Hospital Curry Cabral (EPE)	0,21	0,92	3	0	8,60	86,27
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,19	0,97	3	0	6,01	89,25
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,19	0,97	3	0	9,43	82,20
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,16	0,88	3	1	7,67	78,27
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,19	0,96	3	0	8,41	86,06
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,14	0,66	3	1	7,65	79,57
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,25	1,06	4	1	7,38	88,59
Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,18	0,77	3	0	7,84	82,00
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,19	0,95	3	0	6,94	76,62
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,21	0,83	3	1	7,48	79,77
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,18	1,15	3	0	6,62	82,18

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

z1 – Médicos/Total de Pessoal; z2 – Médicos/Cama; z3 – Região; z4 – Tipo de Hospital; z5 – Demora Média; e, z6 – Taxa de Ocupação

Quadro nºI – A2-3 Variáveis Explicativas 2010

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,23	1,10	2	1	7,89	92,26
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,16	0,69	2	1	7,54	76,41
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,11	0,61	2	1	8,83	78,23
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,15	0,87	2	1	7,01	74,94
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,14	0,71	1	1	8,88	91,71
Hospital de Faro (EPE)	0,18	0,89	1	1	8,27	93,15
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,11	0,41	4	1	7,65	80,45
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,18	0,60	4	1	8,64	80,78
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,21	0,92	4	1	7,30	76,53
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,15	0,76	4	0	7,00	65,80
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,15	0,61	4	1	8,93	71,20
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,15	0,63	4	1	7,42	63,94
Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,19	1,04	5	0	8,15	84,34
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,23	0,82	5	1	7,17	89,18
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,18	0,74	5	1	6,31	78,35
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,22	1,02	5	1	5,02	73,65
Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,22	1,26	5	0	7,11	84,73
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,23	1,09	5	1	5,68	80,21
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,18	0,64	5	1	7,11	89,83
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,15	0,53	5	1	7,92	88,81
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,22	1,17	5	0	7,38	81,82
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,26	1,22	5	1	7,23	81,14
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,22	1,31	5	1	7,49	85,85
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,20	1,17	5	1	7,36	86,66
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,10	0,24	5	1	8,77	69,56
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,14	0,62	3	1	7,89	81,25
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,18	0,98	3	0	8,99	81,09
Hospital Curry Cabral (EPE)	0,21	0,87	3	0	9,73	93,43
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,17	0,85	3	0	6,00	91,10
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,20	1,01	3	0	9,52	84,64
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,15	0,72	3	1	8,25	74,64
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,19	0,97	3	0	8,48	84,81
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,14	0,61	3	1	7,93	79,88
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,25	1,04	4	1	7,48	88,86
Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,19	0,86	3	0	8,24	81,55
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,15	1,01	3	0	6,72	76,97
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,22	0,87	3	1	7,93	83,64
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,14	0,82	3	0	7,02	80,94

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

z1 – Médicos/Total de Pessoal; z2 – Médicos/Cama; z3 – Região; z4 – Tipo de Hospital; z5 – Demora Média; e, z6 – Taxa de Ocupação

Quadro nºI – A2-4 Variáveis Explicativas 2011

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,22	1,16	2	1	7,98	92,93
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,21	0,95	2	1	7,16	72,25
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,11	0,66	2	1	8,81	79,22
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,16	1,08	2	1	7,41	74,64
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,12	0,59	1	1	8,67	87,04
Hospital de Faro (EPE)	0,20	0,97	1	1	8,67	93,24
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,12	0,46	4	1	7,51	82,51
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,18	0,61	4	1	8,48	81,18
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,21	0,92	4	1	7,32	78,21
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,17	0,82	4	0	7,42	70,93
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,11	0,39	4	1	9,14	70,32
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,16	0,65	4	1	7,64	65,91
Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,20	1,10	5	0	7,94	82,93
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,22	0,85	5	1	7,58	92,82
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,16	0,73	5	1	6,30	76,51
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,23	1,11	5	1	5,25	79,60
Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,23	1,32	5	0	6,98	81,91
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,26	1,33	5	1	5,66	83,31
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,20	0,70	5	1	7,14	89,39
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,15	0,61	5	1	7,95	87,97
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,22	1,21	5	0	7,51	83,36
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,21	1,06	5	1	6,84	82,62
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,26	1,71	5	1	7,03	80,45
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,20	1,24	5	1	7,13	84,54
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,10	0,50	5	1	8,96	65,03
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,14	0,64	3	1	7,95	78,36
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,19	1,01	3	0	9,27	81,23
Hospital Curry Cabral (EPE)	0,22	0,87	3	0	9,72	92,48
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,17	0,82	3	0	5,90	90,10
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,19	0,91	3	0	9,24	79,31
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,15	0,75	3	1	8,33	78,23
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,20	0,99	3	0	8,22	82,93
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,14	0,60	3	1	7,92	81,78
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,25	1,03	4	1	7,48	85,72
Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,18	0,79	3	0	7,96	81,45
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,15	1,08	3	0	6,41	81,38
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,23	0,94	3	1	7,82	79,69
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,14	0,85	3	0	6,87	85,78

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Dados cedidos pela Administração Central dos Sistemas de Saúde (ACSS).

z1 – Médicos/Total de Pessoal; z2 – Médicos/Cama; z3 – Região; z4 – Tipo de Hospital; z5 – Demora Média; e, z6 – Taxa de Ocupação

ANEXOS II – RESULTADOS

Resultados Anuais

Quadro nºII – B1 Resultados DEA CRS/VRS anuais

	2008		2009		2010		2011	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,850	0,850	0,815	0,822	0,829	0,829	0,783	0,784
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,819	0,822	0,797	0,798	0,839	0,841	0,850	0,850
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,789	0,790	0,815	0,815	0,813	0,814	0,806	0,807
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,997	0,935	0,935
Hospital de Faro (EPE)	0,919	0,980	0,952	0,984	1,000	1,000	1,000	1,000
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,914	0,952	0,917	0,958	0,895	0,939	0,910	0,911
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	0,899	1,000	1,000	1,000
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,842	0,903	0,831	0,901	0,842	0,906	0,846	0,890
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,718	0,724	0,718	0,719	0,716	0,718	0,766	0,768
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,897	0,897	0,798	0,801	0,777	0,777	0,757	0,759
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,878	0,930	0,867	0,890	0,694	0,694	0,710	0,713
Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,879	1,000	0,917	0,975	0,908	1,000	0,892	1,000
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,927	0,977	0,905	0,940	0,907	0,911	0,909	0,913
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	0,965	1,000	0,992	1,000
Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,795	0,927	0,909	0,990	0,918	1,000	0,890	1,000
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,914	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	1,000
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,931	1,000	1,000	1,000	0,985	1,000	0,947	1,000
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,801	0,866	0,892	0,923	0,886	0,906	0,899	0,920
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,794	1,000	0,885	1,000	0,895	1,000	0,902	1,000
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,935	0,972	0,988	1,000	0,927	0,933	0,874	0,877
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,877	0,904	0,934	0,958	0,937	0,953	0,917	0,929
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,971	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,908
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,808	0,808	0,820	0,821	0,889	0,890	0,844	0,845
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,860	0,991	0,897	0,952	0,870	0,943	0,871	1,000
Hospital Curry Cabral (EPE)	0,880	0,894	0,940	0,950	1,000	1,000	0,992	0,993
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,859	0,976	0,896	0,943	0,906	0,961	0,851	0,928
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,837	0,852	0,858	0,867	0,811	0,811	0,841	0,841
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,844	1,000	0,938	1,000	0,910	1,000	0,891	1,000
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,880	0,897	0,893	0,901	0,876	0,876	0,880	0,880
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,999	1,000	1,000	1,000	0,977	0,978	0,926	0,937
Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,852	0,925	0,901	0,936	0,882	0,887	0,876	0,885
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,816	0,816	0,847	0,853	0,838	0,846	0,894	0,911
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,940	0,963	0,999	1,000	0,961	1,000	0,906	1,000
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,783	0,811	0,912	0,917	0,880	0,881	0,934	0,935

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

CRS – Constant Returns to Scale; e, VRS – Variable Returns to Scale.

**Resultados Anuais do Modelo de regressão e do
Modelo *Bootstrap***

Quadro nºII – B2-1 Resultados do Modelo de Regressão 2008

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,87810645	0,29780837	2,93869431	0,0061738	Rejeita H_0^1
z2	-0,2416023	0,04657854	-5,0779669	1,718E-05	Rejeita H_0^2
z3	0,01310093	0,00653551	1,73855836	0,0920369	Não rejeita H_0^3
z4	0,02359585	0,01534256	1,4438282	0,1588183	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0203919	0,00733834	-2,4455568	0,0203394	Rejeita H_0^5
z6	0,00946129	0,00103212	4,65587937	5,745E-05	Rejeita H_0^6
CONS	0,25666328	0,09322158	2,72403906	0,0104995	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-2 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 100 réplicas 2008

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,87810645	0,34759792	2,52621317	0,0168523	Rejeita H_0^1
z2	-0,2416023	0,05560689	-4,3448261	0,0001389	Rejeita H_0^2
z3	0,01310093	0,00759166	1,72570108	0,0943578	Não rejeita H_0^3
z4	0,02359585	0,01679087	1,40527833	0,1698814	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0203919	0,00940889	-2,1672996	0,0380119	Rejeita H_0^5
z6	0,00946129	0,00108634	8,70931501	7,80E-10	Rejeita H_0^6
CONS	0,25666328	0,11964812	2,14515091	0,039886	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-3 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 500 réplicas 2008

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,87810645	0,29138495	3,01356148	0,0051099	Rejeita H_0^1
z2	-0,2416023	0,05281437	-4,5745553	7,243E-05	Rejeita H_0^2
z3	0,01310093	0,00708436	1,84927659	0,0739736	Não rejeita H_0^3
z4	0,02359585	0,01526627	1,54562006	0,1323451	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0203919	0,00932431	-2,1869591	0,0364147	Rejeita H_0^5
z6	0,00946129	0,00111085	8,51713886	1,28E-09	Rejeita H_0^6
CONS	0,25666328	0,12093795	2,12227235	0,0419077	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-4 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 1000 réplicas 2008

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,87810645	0,28535893	3,07719981	0,0043445	Rejeita H_0^1
z2	-0,2416023	0,05362233	-4,505628	0,0000881	Rejeita H_0^2
z3	0,01310093	0,0068659	1,90811491	0,0656753	Não rejeita H_0^3
z4	0,02359585	0,01514233	1,55827095	0,1293208	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0203919	0,00941032	-2,1669689	0,0380393	Rejeita H_0^5
z6	0,00946129	0,00116857	8,09648929	3,83E-09	Rejeita H_0^6
CONS	0,25666328	0,12018193	2,13562289	0,0407171	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-5 Resultados do Modelo de Regressão 2009

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,77049141	0,32018391	2,39891041	0,0226458	Rejeita H_0^1
z2	-0,1884599	0,05193637	-3,5601208	0,0012192	Rejeita H_0^2
z3	0,01076919	0,00642379	1,45063268	0,1569263	Não rejeita H_0^3
z4	0,01308429	0,01664546	0,74151047	0,4639649	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0228175	0,00862635	-2,3703171	0,024175	Rejeita H_0^5
z6	0,00975132	0,00111102	4,61924391	6,377E-05	Rejeita H_0^6
CONS	0,27507791	0,10155034	2,68236945	0,0116155	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-6 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 100 réplicas 2009

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,77049141	0,31070277	2,47983443	0,0187837	Rejeita H_0^1
z2	-0,1884599	0,05165322	-3,64856	0,0009599	Rejeita H_0^2
z3	0,01076919	0,0059817	1,80035512	0,0815427	Não rejeita H_0^3
z4	0,01308429	0,0153851	0,85045238	0,4015948	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0228175	0,01180577	-1,9327411	0,0624485	Não rejeita H_0^5
z6	0,00975132	0,00111568	8,74026962	7,20E-10	Rejeita H_0^6
CONS	0,27507791	0,11289772	2,4365231	0,0207685	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Figura nºII – B2-7 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 500 réplicas 2009

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,77049141	0,33158847	2,32363754	0,0268742	Rejeita H_0^1
z2	-0,1884599	0,0539102	-3,4958111	0,0014492	Rejeita H_0^2
z3	0,01076919	0,00675363	1,59457796	0,1209528	Não rejeita H_0^3
z4	0,01308429	0,01446321	0,90465994	0,3726229	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0228175	0,01141515	-1,9988788	0,0544547	Não rejeita H_0^5
z6	0,00975132	0,00115747	8,42468507	1,62E-09	Rejeita H_0^6
CONS	0,27507791	0,12034388	2,28576566	0,0292615	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-8 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 1000 réplicas 2009

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,77049141	0,33218238	2,31948307	0,0271272	Rejeita H_0^1
z2	-0,1884599	0,05378145	-3,50418	0,0014171	Rejeita H_0^2
z3	0,01076919	0,00679419	1,58505983	0,1231024	Não rejeita H_0^3
z4	0,01308429	0,01453137	0,90041712	0,3748404	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0228175	0,01158023	-1,9703842	0,0577821	Não rejeita H_0^5
z6	0,00975132	0,0011975	8,14309711	3,39E-09	Rejeita H_0^6
CONS	0,27507791	0,12151011	2,26382742	0,0307303	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-9 Resultados do Modelo de Regressão 2010

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,37729979	0,37302621	1,00875228	0,3209028	Não rejeita H_0^1
z2	-0,1163632	0,06031756	-1,8977132	0,067081	Não rejeita H_0^2
z3	0,01125926	0,00731254	1,35449062	0,1853707	Não rejeita H_0^3
z4	0,01062281	0,0180157	0,55863358	0,580425	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0134757	0,00852004	-1,4155123	0,1668869	Não rejeita H_0^5
z6	0,0097794	0,00119621	4,45285359	0,0001023	Rejeita H_0^6
CONS	0,19361307	0,11559307	1,66058807	0,1068793	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-10 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 100 réplicas 2010

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,37729979	0,35804398	1,05378058	0,3001279	Não rejeita H_0^1
z2	-0,1163632	0,06862737	-1,6955794	0,0999884	Não rejeita H_0^2
z3	0,01125926	0,00861094	1,30755246	0,20064	Não rejeita H_0^3
z4	0,01062281	0,01315504	0,80750863	0,4255265	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0134757	0,01312537	-1,0266937	0,3125097	Não rejeita H_0^5
z6	0,0097794	0,00126375	7,73841378	9,92E-09	Rejeita H_0^6
CONS	0,19361307	0,12628594	1,53313235	0,1353866	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B11 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 500 réplicas 2010

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,37729979	0,34534247	1,09253806	0,2830148	Não rejeita H_0^1
z2	-0,1163632	0,06894858	-1,6876801	0,1015107	Não rejeita H_0^2
z3	0,01125926	0,00946634	1,18939996	0,2433129	Não rejeita H_0^3
z4	0,01062281	0,01331536	0,79778611	0,4310636	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0134757	0,01152765	-1,1689926	0,2513174	Não rejeita H_0^5
z6	0,0097794	0,00146935	6,65560652	1,9E-07	Rejeita H_0^6
CONS	0,19361307	0,13894951	1,39340595	0,173408	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B12 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 1000 réplicas 2010

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,37729979	0,33536068	1,12505675	0,2692007	Não rejeita H_0^1
z2	-0,1163632	0,06689314	-1,7395378	0,0918621	Não rejeita H_0^2
z3	0,01125926	0,00980205	1,14866328	0,2594812	Não rejeita H_0^3
z4	0,01062281	0,01290521	0,82314109	0,4167153	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0134757	0,01155258	-1,1664694	0,2523203	Não rejeita H_0^5
z6	0,0097794	0,0014619	6,68950978	1,8E-07	Rejeita H_0^6
CONS	0,19361307	0,13693783	1,41387571	0,167363	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-13 Resultados do Modelo de Regressão 2011

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,10541158	0,28254269	0,3717662	0,7125961	Não rejeita H_0^1
z2	-0,04543862	0,04345954	-1,0220218	0,3146805	Não rejeita H_0^2
z3	0,01020189	0,00629123	1,3992013	0,1716795	Não rejeita H_0^3
z4	0,01342412	0,0147805	0,8506775	0,4014716	Não rejeita H_0^4
z5	-0,00905445	0,00774456	-1,0354378	0,3084746	Não rejeita H_0^5
z6	0,00938536	0,00108477	4,5018766	8,905E-05	Rejeita H_0^6
CONS	0,17775469	0,11966015	1,4731847	0,1507834	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-14 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 100 réplicas 2011

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,10541158	0,49931345	0,21111304	0,8341808	Não rejeita H_0^1
z2	-0,0454386	0,06468686	-0,7024397	0,4876464	Não rejeita H_0^2
z3	0,01020189	0,00973501	1,04795947	0,3027595	Não rejeita H_0^3
z4	0,01342412	0,01749582	0,76727575	0,4487223	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0090545	0,0144137	-0,6281837	0,5344846	Não rejeita H_0^5
z6	0,00938536	0,00162054	5,79148426	2,22E-06	Rejeita H_0^6
CONS	0,17775469	0,1506553	1,17987677	0,2470245	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-15 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 500 réplicas 2011

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,10541158	0,41323412	0,25508924	0,800339	Não rejeita H_0^1
z2	-0,0454386	0,05683759	-0,7994466	0,4301148	Não rejeita H_0^2
z3	0,01020189	0,00978232	1,04289092	0,3050639	Não rejeita H_0^3
z4	0,01342412	0,01453618	0,92349674	0,3628811	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0090545	0,01200159	-0,7544373	0,4562799	Não rejeita H_0^5
z6	0,00938536	0,00158151	5,93442023	1,48E-06	Rejeita H_0^6
CONS	0,17775469	0,14054435	1,2647587	0,2153836	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Quadro nºII – B2-16 Resultados do Modelo *Bootstrap* com 1000 réplicas 2011

	estimates	std. error	t value	p value	Teste de Hipóteses
z1	0,10541158	0,39230548	0,2686977	0,7899425	Não rejeita H_0^1
z2	-0,0454386	0,05299379	-0,8574328	0,3977863	Não rejeita H_0^2
z3	0,01020189	0,00946822	1,07748797	0,2895759	Não rejeita H_0^3
z4	0,01342412	0,01382245	0,97118203	0,3389748	Não rejeita H_0^4
z5	-0,0090545	0,01144087	-0,7914131	0,4347169	Não rejeita H_0^5
z6	0,00938536	0,00152665	6,1476877	8,1E-07	Rejeita H_0^6
CONS	0,17775469	0,13477452	1,31890428	0,1968615	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

z1–Médicos/Total de Pessoal; z2–Médicos/Cama; z3–Região; z4–Tipo de Hospital; z5–Demora Média; e, z6–Taxa de Ocupação

Resultados Anuais do Modelo da Super-Eficiência

Quadro nºII – B3-1 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2008

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,146
2º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,080
3º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,063
4º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,033
5º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,023
6º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,009
7º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,004
8º	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,999
9º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,971
10º	Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,940
11º	Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,935
12º	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,932
13º	Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,927
14º	Hospital de Faro (EPE)	0,919
15º	Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,914
15º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,914
17º	Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,897
18º	Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,881
19º	Hospital Curry Cabral (EPE)	0,880
20º	Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,879
21º	Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,878
22º	Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,877
23º	Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,860
24º	Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,859
25º	Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,852
26º	Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,850
27º	Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,844
28º	Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,842
29º	Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,837
30º	Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,819
31º	Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,816
32º	Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,808
33º	Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,801
34º	Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,795
35º	Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,794
36º	Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,789
37º	Centro Hospitalar Oeste Norte	0,783
38º	Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,718

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Quadro nºII – B3-2 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2009

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,149
2º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,070
3º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,039
4º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,038
5º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,024
6º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1,021
7º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,019
8º	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	1,017
9º	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	1,013
10º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,008
10º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,008
12º	Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,999
13º	Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,988
14º	Hospital de Faro (EPE)	0,952
15º	Hospital Curry Cabral (EPE)	0,940
16º	Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,938
17º	Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,934
18º	Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,917
18º	Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,917
20º	Centro Hospitalar Oeste Norte	0,912
21º	Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,909
22º	Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,905
23º	Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,901
24º	Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,897
25º	Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,896
26º	Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,893
27º	Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,892
28º	Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,885
29º	Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,867
30º	Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,858
31º	Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,847
32º	Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,831
33º	Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,820
34º	Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,815
34º	Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,815
36º	Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,798
37º	Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,797
38º	Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,718

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Quadro nºII – B3-3 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2010

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,178
2º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,104
3º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,035
4º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,034
5º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,005
6º	Hospital de Faro (EPE)	1,004
6º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1,004
6º	Hospital Curry Cabral (EPE)	1,004
9º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,996
10º	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,985
11º	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,977
12º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,965
13º	Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,961
14º	Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,937
15º	Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,927
16º	Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,918
17º	Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,910
18º	Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,908
19º	Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,907
20º	Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,906
21º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,899
22º	Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,895
22º	Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,895
24º	Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,889
25º	Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,886
26º	Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,882
27º	Centro Hospitalar Oeste Norte	0,880
28º	Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,876
29º	Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,870
30º	Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,842
31º	Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,839
32º	Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,838
33º	Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,829
34º	Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,813
35º	Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,811
36º	Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,777
37º	Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,716
38º	Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,694

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Quadro nºII – B3-4 Resultados do Modelo de Super-Eficiência 2011

Classificação	Hospital	Pontuação
1º	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,200
2º	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,189
3º	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,040
4º	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,025
5º	Hospital de Faro (EPE)	1,004
6º	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,999
7º	Hospital Curry Cabral (EPE)	0,992
7º	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,992
9º	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,964
10º	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,947
11º	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,935
12º	Centro Hospitalar Oeste Norte	0,934
13º	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,926
14º	Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,917
15º	Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,910
16º	Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,909
17º	Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,906
18º	Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,902
19º	Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,899
20º	Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,894
21º	Centro Hospitalar de São João (EPE)	0,893
22º	Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	0,891
23º	Centro Hospitalar Porto (EPE)	0,890
24º	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,886
25º	Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,880
26º	Hospital Garcia de Orta (EPE)	0,876
27º	Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,874
28º	Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	0,871
29º	Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,851
30º	Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,850
31º	Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,846
32º	Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,844
33º	Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,841
34º	Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,806
35º	Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,783
36º	Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,766
37º	Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,757
38º	Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,710

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Resultados DEA Multi-Stage

Quadro nºII – B4-1 Valores originais e projetados

Hospital	Variáveis	2008		2009		2010		2011	
		Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	y1	34.530	34.530	38.090	38.090	38.726	38.726	39.346	39.346
	y2	4443	4443	4804	4804	4910	4910	4930	4930
	x1	100	100	115	115	115	115	116	115,925
	x2	12.395.699,13	12.395.699,13	13.255.317,39	13.255.317,39	14.311.638,16	14.311.638,16	14.313.484,04	12.447.224,729
	x3	15.704.160,90	15.704.160,90	21.101.384,08	21.101.384,08	21.471.341,20	21.471.341,20	19.070.387,86	13.777.168,416
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	y1	94.526	94526	87.794	87794	90.915	90915	87.294	87294
	y2	12629	12.925,852	12182	12182	12050	12.504,647	12192	12192
	x1	326	276,985	326	265,699	326	270,142	331	259,268
	x2	40.760.332,30	34.631.848	43.988.373,04	35.851.695,694	44.662.819,26	37.010.194,965	39.995.591,36	26.806.641,415
	x3	39.738.623,30	33.763.757,334	42.652.131,07	34.762.622,896	45.125.093,13	37.393.261,828	43.901.507,57	24.003.624,429
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	y1	75.159	75.159	73.469	73469	83.950	83950	83.562	83562
	y2	9265	9.325,592	9100	9100	9510	9510	9482	9.639,591
	x1	260	212,855	276	219,85	294	246,609	289	245,529
	x2	50.157.696,35	27.896.885,391	51.950.999,34	29.998.704,982	51.291.158,01	33.866.875,72	43.808.764,76	30.082.035,259
	x3	68.064.605,19	32.029.086,726	56.592.123,05	30.230.509,621	56.861.063,71	43.461.774,195	46.780.946,08	36.475.224,772
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	y1	62.523	62.523	61.874	61874	62.910	62910	62.659	62659
	y2	9206	9206	8889	8889	8974	8974	8458	8458
	x1	228	179,856	230	187,377	230	187,007	230	185,407
	x2	42.733.582,79	25.272.211,592	58.988.364,61	26.428.179,221	57.706.518,33	26.200.989,075	52.076.157,39	18.510.044,147
	x3	39.307.027,01	20.078.071,197	52.533.440,7	22.027.939,346	50.961.417,98	25.495.848,074	45.509.796,12	17.915.301,954
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	y1	106.989	106.989	103.474	103.474	103.439	103439	103.563	103563
	y2	13275	13275	12465	12465	11650	14.761,686	11941	12445,49
	x1	303	303	309	309	309	307,851	326	304,699
	x2	39.711.277,04	39.711.277,04	41.916.383,34	41.916.383,34	42.832.774,51	42.673.479,937	41.373.763,33	35.093.087,255
	x3	45.593.474,63	45.593.474,63	43.561.178,94	43.561.178,94	41.188.511,26	41.035.331,683	43.731.643,8	40.874.257,123
Hospital de Faro (EPE)	y1	151.817	151.817	157.734	157734	165.230	165.230	171.188	171.188
	y2	19632	19.684,689	19966	19966	19974	19974	19748	19748
	x1	478	439,301	497	473,19	486	486	503	503
	x2	59.913.426,04	55.062.850,402	66.901.849,55	63.696.742,206	67.118.252,2	67.118.252,2	61.627.096,67	61.627.096,67
	x3	68.953.276,78	63.370.837,14	77.091.815,79	66.362.089,223	81.528.891,74	81.528.891,74	74.724.405,57	74.724.405,57
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	y1	96.999	96999	97.284	97284	100.129	100129	96.076	96076
	y2	12739	14.137,026	12993	12993	13089	14.141,917	12787	14.275,524
	x1	344	314,344	342	313,674	341	305,283	319	290,228
	x2	36.420.163,69	33.280.423,435	38.147.600,41	34.540.736,742	37.759.613,55	32.647.438,064	34.503.183,97	31.391.160,433
	x3	23.826.035,50	21.772.020,493	25.428.524,06	23.322.381,604	24.906.109,03	22.297.366,822	24.922.926,54	22.674.996,782
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	y1	202.146	202.146	196.619	196.619	191.655	191655	191.419	191.419
	y2	25803	25803	23919	23919	22193	27.186,124	22575	22575
	x1	682	682	623	623	650	584,144	646	646
	x2	67.955.667,43	67.955.667,43	70.581.431,31	70.581.431,31	70.210.131,72	62.957.570,454	48.074.765,19	48.074.765,19
	x3	44.569.454,75	44.569.454,75	46.469.703,31	46.469.703,31	47.924.100,57	43.068.610,361	36.073.224,93	36.073.224,93

Hospital	Variáveis	2008		2009		2010		2011	
		Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	y1	40.899	40899	39.238	39238	40.223	40223	41.105	41105
	y2	5767	6253,90	5500	5.720,575	5508	6.399,082	5619	5619
	x1	144	121,263	144	119,645	144	121,227	144,00	121,795
	x2	18.859.559,22	15.881.771,076	19.612.575,94	16.295.413,887	19.304.114,19	16.251.205,301	17.590.104,28	12.318.518,308
	x3	13.760.615,82	11.587.914	15.782.060,77	13.112.770,756	14.155.185,87	11.916.570,188	14.856.112,2	11.587.937,175
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	y1	46.643	46.643	43.923	43923	45.874	45874	49.448	49448
	y2	6427	6427	6477	6477	6556	6556	6663	6663
	x1	186	133,60	186	133,532	191	136,751	191	146,288
	x2	25.243.319,93	18.131.797,681	25.529.982,64	18.328.369,798	25.793.350,43	18.467.386,549	23.076.712,16	14.578.167,332
	x3	24.871.727,11	17.222.445,802	26.076.132,27	16.577.893,495	27.107.649,11	19.408.391,163	7.121.426,42	14.165.439,027
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	y1	95.740	95740	95.492	95492	94.083	94083	95.742	95742
	y2	12309	14.801,639	11275	13.186,808	10541	14.448,457	10473	12.406,264
	x1	327	293,184	361	288,22	362	281,148	373	282,414
	x2	38.611.308,43	34.618.392,512	55.629.931,32	40.282.141,33	55.235.085,54	39.669.143,885	52.340.932,26	28.488.435,042
	x3	27.865.403,88	24.983.755,492	44.446.838,15	35.486.019,402	43.734.683,78	33.966.663,072	39.574.415,77	29.963.421,758
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	y1	69.728	69728	68.513	68513	69.543	69543	70.486	70486
	y2	9567	11.279,835	9558	9558	9377	9.927,286	9229	9229
	x1	294	248,216	296	238,213	298	206,735	293	207,992
	x2	25.863.497,25	22.698.985,418	26.904.545,83	23.337.259,087	43.551.419,67	28.966.877,103	38.422.936,12	20.554.480,392
	x3	22.972.996,89	19.307.520,005	25.545.445,34	21.623.029,92	40.584.762,6	28.155.275,282	33.489.629,73	21.230.440,808
Centro Hospitalar de São João (EPE)	y1	344.166	344166	350.198	350198	347.544	347544	342.951	342951
	y2	41850	43.173,852	42364	42364	42663	43.780,673	43189	43189
	x1	1110	975,606	1.141	1.046,103	1.129	1.024,789	1.133	1.010,609
	x2	166.480.074,75	128.415.453,15	179.358.924,19	142.030.562,061	176.695.129,78	142.010.525,382	159.190.653,8	107.537.687,49
	x3	164.444.347,69	144.534.155,798	181.763.658,96	146.931.882,262	181.038.686,47	164.328.080,413	191.546.021,2	118.194.482,291
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	y1	144.391	144.391	147.304	147.304	154.945	154.945	153.478	153.478
	y2	23358	23358	20892	20892	21614	21614	20236	20236
	x1	514	514	531	531	476	476	453	453
	x2	47.004.491,79	47.004.491,79	50.177.522,84	50.177.522,84	48.491.496,19	48.491.496,19	44.138.772,85	44.138.772,85
	x3	39.981.529,96	39.981.529,96	47.060.244,59	47.060.244,59	46.122.175,74	46.122.175,74	45.006.794,52	45.006.794,52
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	y1	80.918	86.496,581	81.156	83.813,451	80.358	82839,66	78.474	83536,27
	y2	13736	13736	13354	13354	12736	12736	12460	12460
	x1	301	274,648	298	269,603	281	254,855	281	255,399
	x2	31.619.486,72	29.320.174,877	33.309.899,91	30.135.760,046	34.538.413,33	31.324.827,833	29.877.793,3	27.155.677,054
	x3	21.469.078,92	19907886,36	25.757.114,94	21.443.569,195	23.606.588,89	21.410.141,967	21.291.275,16	17.810.088,439
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	y1	112.629	112.629	101.238	101.238	101.350	120.947,132	101.403	113.873,028
	y2	22919	22919	20949	20949	20172	20172	19302	19302
	x1	417	417	372	372	377	363,722	349	346,245
	x2	54.843.847,34	54.843.847,34	55.346.561,6	55.346.561,6	54.032.757,16	51.750.444,838	47.945.303,87	43.442.866,577
	x3	42.310.141,54	42.310.141,54	42.158.501,8	42.158.501,8	40.997.239,38	37.192.472,72	39.859.631,24	23.369.584,972

Hospital	Variáveis	2008		2009		2010		2011	
		Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado
Centro Hospitalar Porto (EPE)	y1	223.808	223808	232.873	232873	243.701	243701	227.223	227223
	y2	31898	31898	32688	32688	34299	34299	32531	32531
	x1	807	641,782	774	703,833	788	723,761	760	676,746
	x2	140.139.388,22	88.958.802,539	146.203.783,14	98.737.952,521	145.738.544,01	101.278.221,935	132.203.553,99	71.761.127,027
	x3	136.597.332,22	76.658.936,057	150.860.557,19	85.054.643,306	151.744.310,93	100.647.520,067	138.677.036,52	60.620.576,791
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	y1	40.392	40.889,789	40.805	40.805	40.696	40.696	42.268	44.057,806
	y2	7120	7120	7243	7243	7164	7164	7468	7468
	x1	143	130,64	139	139	139	139	139	133,963
	x2	18.574.721,83	16.969.254,65	19.103.944,17	19.103.944,17	19.718.176,25	19.718.176,25	17.715.299,83	16.808.171,568
	x3	11.672.783,75	10.663.871,133	12.032.420,37	12.032.420,37	11.696.559,91	11.696.559,91	10.750.609,25	9.041.760,469
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	y1	137.962	137,962	141.296	141,296	154.102	154,102	149,439	149,439
	y2	21893	21893	22148	22148	21667	21667	20933	20933
	x1	436	436	451	451	470	470	458	458
	x2	46.837.784,46	46.837.784,46	49.370.182,6	49.370.182,6	49.855.331,38	49.855.331,38	44.816.478,15	44.816.478,15
	x3	31.502.233,99	31.502.233,99	34.920.042	34.920.042	33.991.357,14	33.991.357,14	32.392.592,98	32.392.592,98
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	y1	187.029	187029	203.480	203,480	209.731	209731	191,048	191048
	y2	28365	29.847,764	27361	27361	26482	29.119,272	24028	24.941,016
	x1	658	612,903	651	651	647	637,517	595	563,69
	x2	67.348.514,85	62.732.729,895	69.304.259,63	69.304.259,63	70.110.892,63	69.083.245,397	65.618.100,82	56.034.927,367
	x3	51.478.376,50	45.360.529,976	62.509.236,81	62.509.236,81	65.684.477,55	55.186.667,253	61.415.166,39	58.183.403,253
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	y1	150.759	150759	157.134	157134	161.266	161266	165.511	165511
	y2	21178	21.178,000	21288	21288	21848	22.178,819	22035	22035
	x1	539	431,716	531	473,525	540	478,196	544	489,019
	x2	84.735.703,32	59.483.064,445	88.651.598,88	65.894.471,350	91.251.371,49	66.774.994,312	83.660.377,71	48.129.212,375
	x3	71.732.089,15	53.038.023,767	77.200.227,42	59.544.546,243	77.580.124,27	68.700.869,666	75.562.597,75	48.038.796,721
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	y1	32.769	32769	35.478	35478	36.725	36725	37.394	37394
	y2	4950	5.120,351	5208	5208	5077	5386,87	5465	5.541,813
	x1	128	101,629	124	109,765	124	111,03	124	111,817
	x2	14.561.853,95	11.561.765,52	15.226.832,19	13.478.815,04	15.050.397,76	13.476.166,548	14.419.138,98	12.279.072,797
	x3	10.229.114,85	8.121.673,777	12.912.818,47	11.430.446,572	11.526.440,62	10.320.805,867	10.575.423,89	9.536.377,843
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	y1	132.998	132998	124.560	124560	115.939	115939	101.600	101600
	y2	16479	16.502,149	16373	16373	15469	15469	14457	14457
	x1	403	376,659	379	374,451	370	343,106	346	302,388
	x2	68.408.297,59	49.365.078,875	71.327.873,69	51.757.613,687	72.314.278,15	47.781.858,613	63.998.917,67	31.865.544,036
	x3	62.243.488,91	56.677.237,275	64.549.670,9	48.606.890,813	62.317.968,28	51.319.350,285	59.170.083,54	27.313.424,231
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	y1	130.737	130737	137.809	137809	140.758	140758	131.141	131141
	y2	19212	19.881,478	18873	18873	19136	19136	18395	18395
	x1	444	389,305	445	415,657	445	417,065	425	389,682
	x2	57.054.956,22	50.026.509,871	85.393.921,45	57.983.425,821	84.666.415,12	58.178.334,161	76.190.109,66	40.468.573,191
	x3	42.476.292,57	37.243.752,52	65.583.994,92	51.652.688,705	65.795.455,18	60.864.997,996	63.808.284,06	35.875.608,153

Hospital	Variáveis	2008		2009		2010		2011	
		Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	y1	109.268	109268	114.709	114.709	125.417	125.417	121.298	121298
	y2	15559	15559	15359	15359	14294	14294	13538	14305,28
	x1	431	356,018	434	434	494	494	511	409,356
	x2	38.918.510,35	37.800.221,646	39.805.333,38	39.805.333,38	40.309.328,56	40.309.328,56	36.941.190,85	30.463.918,775
	x3	25.112.245,23	24.390.667,248	27.147.704,08	27.147.704,08	28.471.513,04	28.471.513,04	25.802.162,9	22.858.807,316
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	y1	113.564	113564	113.663	113663	106.756	106756	102.108	102108
	y2	15073	17.235,777	14970	15.986,635	13531	17.014,698	12845	13.185,387
	x1	431	348,366	428	351,103	360	319,91	357	301,155
	x2	49.769.345,49	40.227.313,452	51.355.101,55	42.128.298,021	51.567.153,31	45.305.265,784	47.175.540,94	30.583.687,064
	x3	38.232.175,76	30.902.108,58	41.931.069,37	34.397.450,953	40.545.690,44	36.030.431,439	38.352.972,47	32.353.455,783
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	y1	356.779	356779	343.603	343603	328.825	328825	321.108	321108
	y2	39074	44.268,488	37750	41.392,151	36588	39.026,828	34631	37.042,554
	x1	1.175	1.010,422	1.144	1.026,087	1.111	966,831	1.083	943,508
	x2	192.644.492,15	132.426.228,033	196.213.435,12	139.190.473,595	191.136.272,98	133.306.526,529	171.175.990,93	115.597.785,812
	x3	181.393.308,23	152.041.745,273	185.777.336,14	144.652.296,880	189.100.092,42	164.561.521,207	168.388.462,75	140.165.224,337
Hospital Curry Cabral (EPE)	y1	115.634	115634	117.133	117133	127.542	127.542	126.241	126241
	y2	12133	14.347,656	13624	14.110,432	13113	13113	12992	14.731,043
	x1	372	327,483	372	349,789	374	374	374	371,068
	x2	50.500.275,99	42.920.055,419	50.934.216,76	47.449.520,94	50.962.094,8	50.962.094,8	45.061.689,95	44.708.418,948
	x3	62.715.018,17	49.277.550,453	67.943.877,71	49.311.436,426	70.293.534,48	70.293.534,48	66.539.656,99	53.644.831,008
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	y1	51.374	51.374	48.867	48.867	49.879	49.879	49.332	49.332
	y2	8716	8716	8129	8129	8319	8319	8362	8362
	x1	150	150	150	150	150	150	150	150
	x2	22.408.075,93	22.408.075,93	21.925.706,34	21.925.706,34	21.342.055,85	21.342.055,85	18.820.290,66	18.820.290,66
	x3	11.276.623,73	11.276.623,73	14.292.188,36	14.292.188,36	15.338.299,65	15.338.299,65	10.124.156,54	10.124.156,54
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	y1	254.478	254478	252.334	252334	253.952	253952	249.530	249530
	y2	26420	31.575,166	26752	30.397,427	26680	26680	26993	28.865,493
	x1	839	721	841	753,534	822	744,964	862	733,256
	x2	115.700.030,17	94.455.003,398	119.503.477,5	102.218.225,58	119.732.039,77	101.681.434,656	105.188.859,17	89.478.374,511
	x3	137.367.937,780	108.446.066,763	150.059.767,25	106.229.260,748	153.894.517,57	138.141.719,454	138.425.640,97	108.225.468,355
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	y1	115.517	115517	111.138	111138	120.967	120967	122.498	122498
	y2	14552	14.832,739	14487	14487	14666	16.469,444	14703	15.082,273
	x1	392	328,113	389	333,881	444	359,92	429	360,7
	x2	57.499.667,59	43.589.137,896	59.966.104,74	46.064.820,044	59.625.377,09	48.334.183,968	54.870.859,24	39.922.980,425
	x3	56.106.667,38	46.962.587,006	59.891.035,91	43.710.167,567	60.070.688,54	48.695.167,271	53.769.273,59	45.208.822,94
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	y1	391.632	391632	421.562	421562	416.352	416352	406.222	406222
	y2	48591	48.592,984	50128	50.783,485	49091	49091	49414	49414
	x1	1.314	1.109,128	1.342	1.258,893	1.345	1.224,022	1.342	1.195,653
	x2	187.832.055,01	145.362.671,394	194.679.868,45	170.770.960,759	202.981.508,91	168.671.154,852	189.681.445,88	135.029.956,702
	x3	208.273.103,33	166.894.387,80	222.460.650,89	177.471.999,887	244.508.515,17	209.399.447,212	290.328.349,93	155.141.261,731

Hospital	Variáveis	2008		2009		2010		2011	
		Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado	Original	Projectado
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	y1	132.250	132250	136.801	136801	134.999	134999	137.308	137308
	y2	18925	19.688,135	17884	19094,17	17016	18.435,983	17347	17.586,824
	x1	453	398,861	471	420,632	463	405,652	460	404,857
	x2	54.725.248,59	48.184.908,137	58.101.974,59	51.888.651,602	56.492.542,46	49.495.319,287	52.900.968,62	41.759.157,925
	x3	43.927.648,61	38.677.754,19	48.579.500,65	43.384.494,279	51.059.336,11	44.735.075,344	50.853.889,27	44.757.720,995
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	y1	123.553	123553	123.846	123.846	124.221	124221	119.830	119830
	y2	17192	18.657,493	16791	16791	16612	16.639,214	16023	16023
	x1	382	381,755	383	383	383	374,275	383	354,503
	x2	42.727.741,93	42.700.391,24	43.973.264,89	43.973.264,89	44.717.528,93	43.698.840,427	37.807.050,83	34.994.015,099
	x3	34.441.599,01	34.419.552,409	37.763.660,06	37.763.660,06	39.838.607,78	38.931.063,631	39.433.341,08	34.441.127,545
Hospital Garcia de Orta (EPE)	y1	171.345	171345	175.088	175088	174.138	174138	167.964	167964
	y2	21867	22.308,771	22336	22336	21132	21.788,74	21091	21091
	x1	585	498,524	585	526,827	585	515,902	565	494,907
	x2	71.980.408,01	61.340.152,103	75.507.307,88	67.998.774,306	77.174.370,24	68.058.762,949	68.598.187,3	52.936.838,546
	x3	89.602.478,54	75.953.112,735	87.847.999,23	79.112.293,109	86.844.628,19	76.586.798,765	81.557.889,13	58.419.427,216
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	y1	82.355	82355	78.305	78305	80.072	80.072	80.500	80500
	y2	11120	11120	11284	11284	11911	11911	12560	12560
	x1	288	234,969	280	237,199	285	238,725	271	242,204
	x2	54.165.094,15	31.853.578,761	56.474.325,68	33.479.086,434	55.432.093,32	33.579.449,272	48.277.336,74	28.004.659,204
	x3	66.049.462,74	31.008.229,09	70.153.038,24	27.781.028,746	79.370.268,04	30.470.915,328	76.766.202,38	19.057.137,368
Centro Hospitalar de Torres Vedras	y1	65.549	65549	68.718	68718	69.296	69296	66.031	66031
	y2	9239	9833,31	9186	9.240,187	8741	9.666,422	8447	8447
	x1	215	202,07	236	219,852	227	212,881	227	205,754
	x2	24.103.235,40	22.653.649,131	23.423.208,6	23.405.003,505	22.562.581,58	21.686.835,458	20.118.546,09	18.235.512,899
	x3	20.263.499,02	19.044.837,315	22.893.973,74	21.110.230,662	22.952.360,98	20.627.205,073	20.008.059,9	16.277.939,123
Centro Hospitalar Oeste Norte	y1	61.877	61877	63.888	63888	63.812	63.812	62.933	62933
	y2	10315	10315	9657	9657	9086	9086	9160	9160
	x1	250	195,671	213	194,346	216	190,074	201	187,79
	x2	30.143.342,80	23.592.761,972	30.809.402,75	27.743.147,332	29.262.400,73	25.750.145,071	26.205.249,1	20.249.544,608
	x3	27.995.598,14	15.052.201,832	33.086.346,18	21.404.285,019	34.398.149,24	27.691.855,079	30.401.015,28	16.439.132,849
SOMA	y1	4.941.432	4.947.508	4.986.490	4.989.147	5.050.020	5.072.099	4.946.721	4.966.043
	y2	662.796	691.241	654.206	667.049	643.439	673.551	632.702	645.526
	x1	16.849	14.869	16.809	15.462	16.791	15.258	16.583	14.854
	x2	2.249.352.174	1.822.570.915	2.398.855.387	1.975.874.713	2.415.537.427	1.972.046.072	2.169.801.198	1.585.194.908
	x3	2.124.121.577	1.700.422.009	2.324.417.414	1.825.751.132	2.384.336.396	2.020.954.872	2.270.563.012	1.585.963.447

Fonte: Elaborado pelo autor
Nota: Resultados do Modelo

Quadro nºII – B4-2 Benchmarks de cada unidade hospitalar

Hospital	2008		2009		2010		2011	
	<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>	
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,091	Hospital de Faro (EPE)
							0,155	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,578	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,443	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,327	Hospital de Faro (EPE)	0,451	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,193	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,349	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,045	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)		
	0,117	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,654	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,602	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,367	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
			0,023	Hospital Distrital de Santarém (EPE)				
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,702	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,657	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,294	Hospital de Faro (EPE)	0,488	Hospital de Faro (EPE)
			0,111	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,277	Hospital Curry Cabral (EPE)		
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	0,287	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,296	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,200	Hospital de Faro (EPE)	0,374	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,618	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,640	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,598	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,106	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,313	Hospital de Faro (EPE)	0,428	Hospital de Faro (EPE)
					0,029	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,197	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
					0,948	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		
Hospital de Faro (EPE)	1,856	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,469	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	Hospital de Faro (EPE)	1,000	Hospital de Faro (EPE)
	0,671	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,170	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)				
	0,116	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,385	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)				
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,209	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,302	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,634	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,193	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,360	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,215	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,049	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,203	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)
	0,099	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,067	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)			0,731	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,184	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)
					0,183	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,113	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,115	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,010	Hospital de Faro (EPE)	0,233	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,088	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,386	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,057	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,107	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
	0,325	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,068	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,595	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		

Hospital	2008		2009		2010		2011	
	<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>	
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,144	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,248	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,342	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,297	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,263	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,095	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,070	Hospital de Faro (EPE)		
	0,263	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,505	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,009	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,077	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
					0,396	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,154	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,568	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,164	Hospital de Faro (EPE)	0,077	Hospital de Faro (EPE)
	0,455	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,751	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,343	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,538	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,320	Maternidade Dr. Alfredo da Costa						
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,483	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,318	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,220	Hospital de Faro (EPE)	0,023	Hospital de Faro (EPE)
			0,106	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,664	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,434	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Centro Hospitalar de São João (EPE)	3,210	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	3,347	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,870	Hospital de Faro (EPE)	0,719	Hospital de Faro (EPE)
	0,201	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,079	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,772	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,433	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,022	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,043	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,231	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,387	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)
	0,603	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,563	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,289	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,522	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
					0,579	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	2,425	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	2,308	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar Porto (EPE)	1,245	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,274	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,837	Hospital de Faro (EPE)	1,035	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	1,763	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	2,067	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	2,114	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,384	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,089	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	0,893	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
	0,103	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)						
	0,324	Maternidade Dr. Alfredo da Costa						
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,379	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,690	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,088	Hospital de Faro (EPE)
	0,959	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)			1,188	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,147	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)

Hospital	2008		2009		2010		2011	
	<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>	
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	0,902	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,022	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,622	Hospital de Faro (EPE)	1,042	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	1,056	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,052	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,172	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,114	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	0,032	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,115	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,026	Hospital de Faro (EPE)	0,138	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,188	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,043	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,133	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)		
	0,066	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,207	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,237	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,329	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
			0,121	Hospital Distrital de Santarém (EPE)				
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	1,243	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,916	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,510	Hospital de Faro (EPE)	0,478	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
			0,610	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,635	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,571	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	0,368	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,853	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,572	Hospital de Faro (EPE)	0,663	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,333	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,013	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,926	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,594	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
	0,885	Maternidade Dr. Alfredo da Costa						
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,300	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,000	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1,000	Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,634	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)
	0,284	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)						
	0,182	Maternidade Dr. Alfredo da Costa						
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	0,239	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,002	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	0,104	Hospital de Faro (EPE)	0,098	Hospital de Faro (EPE)
	0,573	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,387	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,795	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,556	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,174	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,762	Hospital Distrital de Santarém (EPE)				
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	3,335	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	3,321	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,748	Hospital de Faro (EPE)	1,876	Hospital de Faro (EPE)
					0,314	Hospital Curry Cabral (EPE)		
Hospital Curry Cabral (EPE)	1,081	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,132	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1,000	Hospital Curry Cabral (EPE)	0,678	Hospital de Faro (EPE)
							0,066	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,000	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,000	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,000	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,000	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	2,379	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	2,439	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,191	Hospital de Faro (EPE)	1,429	Hospital de Faro (EPE)
					1,744	Hospital Curry Cabral (EPE)	0,032	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	0,977	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,843	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,426	Hospital de Faro (EPE)	0,379	Hospital de Faro (EPE)
	0,213	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,490	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,118	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,376	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
					0,650	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		

Hospital	2008		2009		2010		2011	
	<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>		<i>Benchmarks</i>	
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	3,660	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	4,074	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	2,105	Hospital de Faro (EPE)	1,469	Hospital de Faro (EPE)
					0,538	Hospital Curry Cabral (EPE)	1,009	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	0,409	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,166	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,300	Hospital de Faro (EPE)	0,183	Hospital de Faro (EPE)
	0,499	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,537	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,447	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,690	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,383	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,754	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,331	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,414	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,255	Hospital de Faro (EPE)	0,726	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,141	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)			0,531	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,021	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)
	0,683	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)			0,004	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,107	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Hospital Garcia de Orta (EPE)	4,710	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,619	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,843	Hospital de Faro (EPE)	0,374	Hospital de Faro (EPE)
			0,882	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,213	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)		
	0,063	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,372	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,039	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,678	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
			0,032	Hospital Distrital de Santarém (EPE)				
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	0,585	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,367	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,190	Hospital de Faro (EPE)	0,188	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,385	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,826	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,975	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1,048	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,437	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,338	Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	0,447	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	0,224	Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)
	0,031	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)					0,123	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,342	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)					0,055	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
Centro Hospitalar Oeste Norte	0,064	Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,205	Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,536	Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	0,261	Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)
	0,282	Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	0,874	Maternidade Dr. Alfredo da Costa	0,096	Hospital de Faro (EPE)	0,464	Maternidade Dr. Alfredo da Costa
	0,307	Maternidade Dr. Alfredo da Costa			0,546	Maternidade Dr. Alfredo da Costa		

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Resultados Anuais do Índice de Malmquist

Quadro nºII – B5 Resultados anuais do Índice de Malmquist

Hospital	2009					2010					2011				
	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1.000	0,981	1.000	1.000	0,981	1.000	1.009	1.000	1.000	1.009	0,999	1.009	1.000	0,999	1.008
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,959	0,955	0,966	0,993	0,916	1.017	1.014	1.009	1.008	1.031	0,945	1.009	0,945	1.000	0,954
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	0,973	0,947	0,970	1.003	0,921	1.053	1.016	1.054	0,999	1.070	1.013	1.001	1.012	1.001	1.014
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	1.033	0,948	1.032	1.001	0,979	0,998	1.018	0,999	0,999	1.016	0,991	1.000	0,992	1.000	0,991
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	1.000	0,948	1.000	1.000	0,948	0,996	1.007	0,997	0,999	1.003	0,938	1.012	0,938	1.000	0,949
Hospital de Faro (EPE)	1.036	0,951	1.004	1.031	0,985	1.050	1.015	1.016	1.034	1.066	1.000	1.007	1.000	1.000	1.007
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	1.004	0,957	1.006	0,997	0,961	0,976	1.065	0,980	0,996	1.039	1.016	1.005	0,970	1.047	1.022
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1.000	0,958	1.000	1.000	0,958	0,899	1.056	1.000	0,899	0,949	1.113	1.130	1.000	1.113	1.258
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	0,987	0,957	0,998	0,989	0,944	1.013	1.018	1.006	1.007	1.032	1.005	1.017	0,982	1.024	1.022
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	0,999	0,950	0,994	1.006	0,950	0,997	1.018	0,998	1.000	1.015	1.070	1.007	1.070	1.000	1.077
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,890	0,963	0,892	0,998	0,858	0,973	1.011	0,971	1.002	0,984	0,975	1.016	0,977	0,998	0,991
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,988	0,955	0,957	1.032	0,944	0,800	1.050	0,780	1.025	0,840	1.023	1.010	1.026	0,997	1.034
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1.043	0,948	0,975	1.069	0,989	0,990	1.013	1.025	0,966	1.003	0,983	1.001	1.000	0,983	0,984
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1.000	0,933	1.000	1.000	0,933	1.000	1.080	1.000	1.000	1.080	1.000	1.057	1.000	1.000	1.057
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,976	0,944	0,962	1.014	0,921	1.002	0,977	0,969	1.035	0,980	1.002	1.054	1.003	0,999	1.056
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	1.000	0,969	1.000	1.000	0,969	0,965	0,994	1.000	0,965	0,959	1.028	1.016	1.000	1.028	1.045
Centro Hospitalar Porto (EPE)	1.143	0,947	1.068	1.070	1.083	1.010	1.018	1.010	1.000	1.028	0,969	0,999	1.000	0,969	0,968
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1.095	0,929	1.000	1.095	1.017	1.000	0,998	1.000	1.000	0,998	0,964	1.116	1.000	0,964	1.076
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1.000	0,947	1.000	1.000	0,947	1.000	1.023	1.000	1.000	1.023	1.000	1.036	1.000	1.000	1.036
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	1.074	0,980	1.000	1.074	1.053	0,985	1.046	1.000	0,985	1.031	0,961	1.029	1.000	0,961	0,989
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	1.113	0,947	1.066	1.045	1.055	0,993	1.017	0,982	1.011	1.009	1.015	1.003	1.015	1.000	1.019
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	1.115	0,973	1.000	1.115	1.084	1.012	1.026	1.000	1.012	1.038	1.007	1.016	1.000	1.007	1.024
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	1.057	0,947	1.028	1.028	1.001	0,939	1.017	0,933	1.006	0,954	0,942	1.000	0,940	1.003	0,942
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	1.065	0,956	1.060	1.005	1.018	1.003	1.017	0,995	1.009	1.021	0,978	1.000	0,974	1.004	0,978
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	1.030	0,946	1.007	1.022	0,974	1.000	1.075	1.000	1.000	1.075	0,886	1.190	0,908	0,976	1.054
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	1.015	0,980	1.016	0,999	0,994	1.083	1.018	1.084	1.000	1.103	0,949	1.018	0,949	1.000	0,966
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1.043	0,948	0,961	1.085	0,989	0,970	1.015	0,990	0,980	0,984	1.001	1.003	1.061	0,944	1.004
Hospital Curry Cabral (EPE)	1.068	0,948	1.063	1.005	1.013	1.063	1.017	1.053	1.010	1.082	0,992	1.007	0,993	1.000	0,999
Maternidade Dr. Alfredo da Costa	1.000	0,884	1.000	1.000	0,884	1.000	1.011	1.000	1.000	1.011	1.000	1.133	1.000	1.000	1.133
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	1.043	0,948	0,966	1.079	0,989	1.011	1.017	1.019	0,993	1.029	0,939	1.007	0,966	0,972	0,945
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	1.025	0,947	1.018	1.007	0,971	0,944	1.012	0,935	1.010	0,956	1.037	1.013	1.037	1.000	1.050
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1.111	0,947	1.000	1.111	1.053	0,970	1.015	1.000	0,970	0,985	0,979	1.000	1.000	0,979	0,979
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	1.014	0,973	1.004	1.010	0,987	0,981	1.020	0,972	1.009	1.000	1.005	1.021	1.005	1.000	1.025
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	1.001	0,985	1.000	1.001	0,985	0,977	1.023	0,978	0,999	1.000	0,947	1.045	0,958	0,988	0,990
Hospital Garcia de Orta (EPE)	1.057	0,957	1.012	1.044	1.011	0,979	1.011	0,948	1.033	0,991	0,993	1.010	0,998	0,996	1.003
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	1.038	0,947	1.045	0,993	0,984	0,989	1.019	0,992	0,997	1.007	1.067	0,995	1.077	0,991	1.062
Centro Hospitalar de Torres Vedras	1.063	0,980	1.038	1.024	1.042	0,962	1.088	1.000	0,962	1.047	0,943	1.100	1.000	0,943	1.037
Centro Hospitalar Oeste Norte	1.166	0,958	1.130	1.031	1.117	0,964	1.018	0,961	1.004	0,982	1.062	1.002	1.062	1.000	1.064

Fonte : Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Effch – Efficiency change; Techch – Technological change; Pech – Pure efficiency change; Sech – Scale efficiency change; e, Tfpch – Total factor productivity change;

Resultados das Médias do Índice de Malmquist

Quadro nºII – B6-1 Resultados das médias dos serviços Índice de Malmquist

Hospital	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
Hospital do Litoral Alentejano (EPE)	1,000	0,999	1,000	1,000	0,999
Hospital Espírito Santo de Évora (EPE)	0,973	0,993	0,973	1,000	0,966
Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo (EPE)	1,012	0,988	1,011	1,001	1,000
Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo (EPE)	1,007	0,988	1,007	1,000	0,995
Centro Hospitalar do Barlavento Algarvio (EPE)	0,978	0,989	0,978	1,000	0,967
Hospital de Faro (EPE)	1,029	0,991	1,007	1,022	1,019
Centro Hospitalar Cova da Beira (EPE)	0,999	1,008	0,985	1,013	1,007
Centro Hospitalar Tondela-Viseu (EPE)	1,000	1,046	1,000	1,000	1,046
Hospital Distrital da Figueira da Foz (EPE)	1,001	0,997	0,995	1,006	0,998
Instituto Português Oncologia de Coimbra (EPE)	1,022	0,991	1,020	1,002	1,013
Unidade Local de Saúde da Guarda (EPE)	0,945	0,997	0,946	0,999	0,942
Unidade Local de Saúde de Castelo Branco (EPE)	0,932	1,004	0,915	1,018	0,936
Centro Hospitalar de São João (EPE)	1,005	0,987	1,000	1,005	0,992
Centro Hospitalar do Alto Ave (EPE)	1,000	1,021	1,000	1,000	1,021
Centro Hospitalar do Médio Ave (EPE)	0,993	0,991	0,978	1,016	0,984
Centro Hospitalar Entre Douro e Vouga (EPE)	0,997	0,993	1,000	0,997	0,990
Centro Hospitalar Porto (EPE)	1,038	0,988	1,026	1,012	1,025
Centro Hospitalar Póvoa de Varzim/Vila do Conde (EPE)	1,018	1,012	1,000	1,018	1,030
Centro Hospitalar Tâmega e Sousa (EPE)	1,000	1,001	1,000	1,000	1,001
Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro (EPE)	1,006	1,018	1,000	1,006	1,024
Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho (EPE)	1,039	0,989	1,020	1,018	1,027
Hospital Santa Maria Maior (EPE)	1,043	1,005	1,000	1,043	1,048
Unidade Local de Saúde de Matosinhos (EPE)	0,978	0,987	0,966	1,012	0,966
Unidade Local de Saúde do Alto Minho (EPE)	1,015	0,991	1,009	1,006	1,006
Unidade Local de Saúde do Nordeste (EPE)	0,970	1,066	0,971	0,999	1,034
Centro Hospitalar Barreiro/Montijo (EPE)	1,014	1,005	1,015	0,999	1,020
Centro Hospitalar de Lisboa Central (EPE)	1,004	0,988	1,003	1,001	0,992
Hospital Curry Cabral (EPE)	1,041	0,990	1,036	1,005	1,031
Maternidade Dr, Alfredo da Costa	1,000	1,004	1,000	1,000	1,004
Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (EPE)	0,997	0,990	0,983	1,014	0,987
Centro Hospitalar de Setúbal (EPE)	1,001	0,990	0,996	1,006	0,992
Centro Hospitalar Lisboa Norte (EPE)	1,018	0,987	1,000	1,018	1,005
Centro Hospitalar Médio Tejo (EPE)	1,000	1,004	0,994	1,006	1,004
Hospital Distrital de Santarém (EPE)	0,975	1,017	0,979	0,996	0,992
Hospital Garcia de Orta (EPE)	1,009	0,992	0,985	1,024	1,002
Instituto Português Oncologia de Lisboa (EPE)	1,031	0,987	1,037	0,994	1,017
Centro Hospitalar de Torres Vedras	0,988	1,055	1,013	0,976	1,042
Centro Hospitalar Oeste Norte	1,061	0,992	1,049	1,012	1,053

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Resultados do Modelo

Effch – Efficiency change; Techch – *Technological change*; Pech – Pure efficiency change; Sech – *Scale efficiency change*; e, Tfpch – *Total factor productivity change*;

Quadro nºII – B6-2 Resultados das médias anuais e média final do Índice de Malmquist

	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
2009	1,031	0,954	1,006	1,025	0,983
2010	0,988	1,023	0,990	0,998	1,010
2011	0,992	1,028	0,996	0,997	1,020
Médias	1,003	1,001	0,997	1,006	1,004

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: Resultados do Modelo

Effch – Efficiency change; Techch – *Technological change*; Pech – Pure efficiency change; Sech – *Scale efficiency change*; e, Tfpch – *Total factor productivity change*;