

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS-EMPRESA: UMA APLICAÇÃO DA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

Sara Moreira**

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, nos últimos anos, têm sido implementadas reformas que introduzem características de gestão empresarial no sector público. Uma das áreas em que este processo é mais evidente é na saúde, com as sucessivas transformações, desde finais de 2002, de hospitais incluídos no sector das administrações públicas em empresas públicas (hospitais-empresa¹). À semelhança do sucedido noutros países, a reforma deu origem à necessidade de avaliação dos efeitos do tipo de gestão e financiamento sobre a eficiência dos hospitais. Neste estudo procura-se realizar esta análise para o caso português centrando a atenção na primeira vaga de hospitais empresarializados. Para tal, comparam-se os desempenhos, antes e após a reforma, do grupo dos hospitais-empresa com um grupo de controlo, composto por hospitais que se mantiveram dentro do sector das administrações públicas (hospitais SPA). São utilizados dados de 64 hospitais públicos (não se incluindo hospitais especializados, como os psiquiátricos, universitários e maternidades) para o período de 2001 a 2005. A análise realiza-se sempre em termos relativos por via da comparação com o grupo de controlo e avalia a eficiência técnica, ou seja, a capacidade de produzir a quantidade máxima de *output* dado um determinado nível de recursos ou, alternativamente, de utilizar o mínimo de *inputs* para a realização de uma determinada produção. O estudo da eficiência é baseado num método não-paramétrico: a *Data Envelopment Analysis* (DEA). A metodologia é explorada em diversas variantes. Embora os resultados da análise devam ser interpretados com prudência, em particular tendo em conta as limitações da base de dados, a maior parte das abordagens permite concluir que, partindo de uma posição relativamente mais ineficiente, os hospitais-empresa registaram ganhos de eficiência relativos (significativos de um ponto de vista estatístico) face aos hospitais SPA.

A DEA é uma técnica que recorre a modelos de programação matemática para analisar as combinações óptimas entre *inputs* e *outputs*, com base no desempenho observado de unidades produtivas (ou prestadoras de serviços). Essas combinações constituem uma fronteira e permitem determinar os níveis de ineficiência relativa. Os modelos DEA são frequentemente usados na avaliação de eficiência da provisão de serviços pelo sector público devido, em larga medida, à flexibilidade que permitem introduzir na análise. Esta última revela-se essencial no caso dos hospitais, que são organizações complexas e com muitas especificidades. No que respeita à estimação, são realizados dois procedimentos distintos. Em primeiro lugar, resolvem-se modelos de programação linear que incluem todos os hospitais para cada ano. Partindo dos resultados obtidos é apreciada a evolução dos dois grupos, o dos hospitais-empresa e o de controlo, e afere-se a significância das diferenças dos seus desempenhos. Neste tipo de formulação, a inclusão de todas as observações num só modelo corresponde a assumir-se implicitamente que os hospitais têm acesso à mesma tecnologia. Considerando que os di-

* As opiniões expressas no artigo são da responsabilidade da autora não coincidindo necessariamente com as do Banco de Portugal. Este artigo sumaria a investigação apresentada em Moreira (2008). Os leitores são remetidos para esta referência para mais detalhes. A autora agradece os comentários e sugestões de Nuno Alves, Pedro Pita Barros, Cláudia Braz, Mário Centeno, Jorge Correia da Cunha, Ana Cristina Leal e Manuel Pereira. A autora agradece também à Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) I. P. pelos dados fornecidos, em especial a Fátima Candoso, Manuela Carvalho e Victor Alexandre pelo esclarecimento de dúvidas e ajuda na compreensão da informação.

** Departamento de Estudos Económicos, Banco de Portugal.

(1) Ao longo do artigo, os hospitais-empresa serão também referidos como hospitais EPE.

versos hospitais empresarializados passaram a enfrentar um novo contexto operacional, é possível argumentar que têm acesso a uma tecnologia distinta. Nesta perspectiva, em segundo lugar, a amostra é dividida nos dois grupos referidos e são estimadas duas fronteiras separadas. Com base nestes resultados, os hospitais são projectados para a fronteira do seu grupo sendo, posteriormente, construído um novo modelo com os dados ajustados, a partir do qual são comparados os desempenhos. O objectivo deste procedimento é comparar as melhores práticas, não se avaliando a eficiência média mas confrontando-se as eficiências máximas de cada grupo.

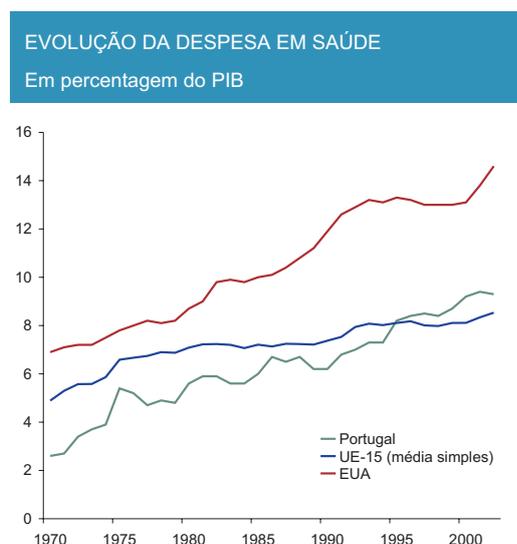
O artigo encontra-se estruturado da seguinte forma. A Secção 2 contextualiza a reforma do sector hospitalar público no sistema de saúde português. Na Secção 3 descreve-se a base conceptual e analítica da eficiência, com particular enfoque nos problemas de medição no sector hospitalar. A Secção 4 apresenta de forma breve a metodologia seguida. Na Secção 5 caracteriza-se a amostra e as variáveis e descreve-se o procedimento de estimação. Na Secção 6 comentam-se os resultados e a respectiva análise de sensibilidade. A Secção 7 conclui.

2. O SISTEMA DE SAÚDE PORTUGUÊS E A REFORMA DO SECTOR HOSPITALAR PÚBLICO

Na generalidade dos países desenvolvidos, a tendência nas últimas décadas tem sido no sentido do aumento do peso da despesa em saúde no PIB (Gráfico 1). Em Portugal, o ritmo de crescimento tem sido muito acentuado (ultrapassando já a média da União Europeia), principalmente na componente pública dos gastos que, nos últimos anos, representa mais de dois terços da despesa total (Quadro 1). As projecções da OCDE apontam para a continuação de um forte crescimento. Em resposta a esta tendência, os sistemas de saúde de muitos países têm sido sujeitos a medidas de política visando quer a oferta de serviços de saúde, quer a sua procura. Ao nível da oferta são particularmente relevantes as reformas que têm por finalidade promover a eficiência económica na prestação de cuidados de saúde.

Em Portugal, a cobertura de cuidados de saúde é definida como universal quanto à população abrangida, sendo a prestação assegurada pelos actuais sistemas públicos, o Serviço Nacional de Saúde

Gráfico 1



Fonte: OECD Health Data (2005).

Quadro 1

DESPESA PÚBLICA EM SAÚDE				
Em percentagem da despesa total em saúde				
	1972	1982	1992	2002
Portugal	60.0	56.2	59.6	70.5
UE-15 (média)	73.2	80.0	76.5	74.5
EUA	37.2	40.8	42.4	44.9

Fonte: OECD Health Data (2005).

(SNS) no continente e os serviços regionais de saúde nos Açores e na Madeira. Paralelamente, uma fracção considerável da população (cerca de um quarto) beneficia de mecanismos de protecção suplementares, por via de subsistemas públicos (como a ADSE e sistemas específicos de alguns ministérios/categorias profissionais) ou privados (por exemplo, o SAMS, que abrange os trabalhadores do sector bancário). Coexistem, ainda, os seguros de saúde privados de cariz voluntário. Em qualquer um dos sistemas, os cuidados são prestados directa ou indirectamente, através de contratos com outras entidades.

Originalmente, o SNS combinava o financiamento público com a prestação de cuidados de saúde pelas administrações públicas. Este tipo de sistema tem enfrentado graves problemas de ineficiência e baixa capacidade de resposta às necessidades da população (Docteur e Oxley, 2003). Em Portugal, desde meados da década de 90, verifica-se alguma descentralização na prestação de serviços de saúde, pelo que coexistem agora serviços integrados (centros de saúde e hospitais públicos) e serviços contratados (hospitais privados, farmácias, meios complementares de diagnóstico e terapêutica, entre outros). Com efeito, as reformas progressivamente introduzidas traduziram-se numa aproximação a um modelo em que a prestação do Estado passa a basear-se na contratualização com entidades externas. Foi neste contexto que surgiu a reforma estrutural de 2002 cujas principais alterações ocorreram no sector hospitalar², com a empresarialização de hospitais e o lançamento de Parcerias Público Privadas (PPP).

A reforma de 2002 representou um projecto de elevada dimensão na medida em que abrangeu um conjunto significativo de hospitais que, no seu conjunto, abarcavam cerca de metade da produção hospitalar pública, dos profissionais médicos e de enfermagem e da capacidade instalada em termos do número de camas disponíveis. O processo de selecção terá tido por base um conjunto de critérios, dos quais se destacam a dimensão, a idade das instalações e factores de ordem económica³. Refira-se que as unidades foram inicialmente transformadas em sociedades anónimas de capitais exclusivamente públicos, vindo posteriormente a ser convertidas em Entidades Públicas Empresariais (EPE). A comparação entre as condições em que se desenvolve a actividade dos hospitais que se mantiveram no sector das administrações públicas e dos hospitais-empresa permite concluir que se tratou, simultaneamente, de uma alteração da forma de gestão para moldes empresariais e de uma

(2) O sector hospitalar português é maioritariamente composto por hospitais públicos cujos gastos representam grande parte das despesas do SNS. Guichard (2004) identificou os pontos fracos do desempenho destas unidades, sendo de destacar o não cumprimento das restrições orçamentais (orçamentos irrealistas, défices elevados que originavam reforços orçamentais ou posterior regularização de dívidas, num contexto de ausência de penalizações por incumprimentos); a inexistência de controlos de qualidade; problemas graves ao nível da mão-de-obra (recrutamentos abaixo do nível óptimo em certas áreas; remuneração do pessoal médico e de enfermagem unicamente em função da sua categoria profissional e tempo de serviço); e as longas listas de espera para consultas e cirurgias.

(3) Segundo o Observatório Português dos Sistemas de Saúde (2003) "o processo de selecção teve por base um conjunto de critérios dos quais se destacam: (i) dimensão: média dos hospitais, medida pelo número de camas, oscilando em regra, entre as 150 e 600 camas; (ii) antiguidade dos edifícios ou imóveis: preferencialmente foram seleccionados os hospitais a funcionar em edifícios relativamente mais recentes; (iii) critério de ordem económica: hospitais que potencialmente teriam saldo positivo se estivessem a ser financiados pela produção total e não por um valor histórico. Foram, ainda, tidos em consideração outros factores/critérios anteriormente definidos, tais como: (iv) distribuição geográfica: preocupação em envolver hospitais de todo o país; (v) manifestação de vontade: sempre que possível, acolhendo as candidaturas apresentadas pelos Conselhos de Administração dos hospitais e (vi) obrigatoriedade dos valores dos défices não ultrapassarem uma percentagem de 30%."

separação funcional entre o financiador e o prestador do serviço. Com efeito, já em 2003, a totalidade dos hospitais empresarializados passou a ser paga como contrapartida da prestação de serviços aos beneficiários do SNS. A sua actividade é enquadrada por contratos plurianuais de produção e convergência celebrados entre os hospitais e o Ministério da Saúde. Nestes contratos-programa definem-se os preços dos diversos serviços e fixam-se metas de convergência económico-financeira. Adicionalmente, especificam-se quais os mecanismos de monitorização e avaliação da execução e estabelecem-se incentivos e penalizações. A partir de 2005 foram também celebrados contratos-programa com os hospitais que se mantiveram dentro das administrações públicas. Apesar de serem formalmente similares, inclusive no que respeita ao estabelecimento de objectivos de produção, o financiamento destes hospitais continua a ser definido com base numa transferência orçamental global.

Após a reforma, no sector hospitalar público passaram a coexistir três tipos de hospitais: os hospitais EPE, os hospitais SPA e as PPP. Como as PPP não têm um peso significativo, a análise feita neste estudo irá apenas considerar os hospitais EPE e os hospitais SPA, sendo que estes últimos desempenham a função de grupo de controlo.

3. EFICIÊNCIA

3.1. Conceito e medição

As metodologias para avaliação da eficiência são muitas vezes classificadas em duas grandes categorias: indicadores de desempenho e métodos de fronteira⁴. A primeira categoria consiste num conjunto de indicadores absolutos que medem aspectos particulares das unidades avaliadas, como é o caso das tradicionais medidas de produtividade média. A principal desvantagem destes métodos é a sua natureza parcial que, em função do indicador seleccionado, pode originar resultados contraditórios. Para ultrapassar essa limitação, normalmente é feita uma agregação de vários indicadores parciais. Este procedimento é, no entanto, criticável devido à arbitrariedade subjacente à escolha das respectivas ponderações⁵. A segunda categoria corresponde às abordagens que permitem a obtenção de um indicador global de eficiência. A sua estimação empírica envolve geralmente dois passos: a estimação de uma fronteira de eficiência e o cálculo do desvio de cada unidade em relação a essa referência. Farrell (1957) apresentou a primeira alternativa para medir a eficiência baseada na distância da unidade sob avaliação a uma fronteira de produção. Esta seria determinada em função de um grupo de unidades com melhor desempenho, constituindo, portanto, uma abordagem de eficiência relativa⁶.

Nas últimas décadas foram desenvolvidas múltiplas metodologias de estimação da eficiência baseadas no conceito de fronteira, sendo a Fronteira Estocástica⁷ e a *Data Envelopment Analysis* as mais frequentemente utilizadas. A primeira é paramétrica e emprega métodos econométricos, admitindo a possibilidade da unidade estar sujeita a factores aleatórios exógenos ao incluir um termo de erro que engloba duas componentes: a ineficiência e o resíduo estatístico. Uma das principais limitações desta

(4) Para maiores detalhes, veja-se Coelli, Rao e Battese (1998).

(5) Para acompanhar a actividade dos hospitais-empresa, o Ministério da Saúde recorreu a um *Tableau de Bord*. Daí resultava um indicador de eficiência que agregava indicadores de actividade hospitalar, de eficiência operacional, de índole económico-financeira e de qualidade. Este indicador enquadra-se nesta primeira categoria, pelo que a monitorização por esta via padece dos problemas referidos.

(6) No seu artigo, Farrell decompõe conceptualmente a eficiência produtiva em duas componentes elementares – eficiência técnica e eficiência alocativa (ou eficiência preço) – e apresenta uma proposta para a sua medição. Enquanto que a eficiência técnica se refere apenas às quantidades, a eficiência alocativa entra em linha de conta com os preços.

(7) Na literatura é também denominada de *Stochastic Frontier Analysis* (SFA).

abordagem é a especificação *a priori* da forma funcional e da distribuição do termo de erro que condicionam a análise de eficiência. Por sua vez, a DEA é não-paramétrica e recorre a técnicas de programação matemática, possibilitando medir a eficiência na presença de múltiplos *inputs* e *outputs*, sem ser necessária a especificação de uma forma funcional. Contudo, neste método não é possível incluir factores exógenos, ficando a distância à fronteira a dever-se apenas à ineficiência. Como consequência, os resultados podem ser muito sensíveis aos *outliers* e à selecção das variáveis. Uma vez que os diferentes métodos têm vantagens e desvantagens, devem ser as características do sector em avaliação, conjuntamente com as restrições de informação, a determinar, para cada caso, a técnica mais apropriada. Na avaliação do desempenho de unidades do sector público, o método DEA é muitas vezes preferido, porque parece ajustar-se bem às características particulares do seu processo produtivo (veja-se Pedraja-Chaparro e Salinas-Jiménez, 2005).

3.2. Eficiência no sector hospitalar

A medição da eficiência hospitalar é dificultada pela natureza especial do seu processo produtivo. Os problemas emergem, desde logo, ao nível da multiplicidade de objectivos e da definição da produção. Com efeito, a produção dos hospitais deveria reflectir o seu impacto no estado de saúde da população. No entanto, esta análise revela-se difícil, tanto conceptual como empiricamente. O estado de saúde é função de múltiplos factores, muitos dos quais são exógenos aos cuidados recebidos. Em função do tipo de análise, têm sido usadas diversas aproximações, sendo frequente, em análises microeconómicas de eficiência, a utilização de “*outputs* intermédios” como os serviços de saúde. Com efeito, é facilmente aceite que a correlação entre a produção de serviços hospitalares e a melhoria do estado de saúde da população é positiva e elevada. Uma dificuldade adicional relaciona-se com a diversidade dos hospitais, tanto ao nível das envolventes, como da combinação produtiva. Esta característica limita a determinação da tecnologia subjacente e, em consequência, da sua forma funcional. Refira-se, ainda, que uma outra característica do sector hospitalar em alguns países é a escassez de dados disponíveis, o que dificulta a comparação entre as diferentes unidades sob avaliação e condiciona a capacidade das autoridades para monitorizarem e incentivarem a melhoria do seu desempenho.

O número de estudos acerca da medição da eficiência do sector da saúde tem vindo a aumentar nos últimos anos (Hollingsworth, 2003). A abordagem DEA domina a literatura. É, no entanto, de registar que os estudos mais recentes têm dado uma crescente importância às metodologias paramétricas, principalmente à fronteira estocástica (SFA). Os trabalhos que avaliam a capacidade dos diversos métodos em medir a eficiência do sector hospitalar caracterizam a DEA como uma boa técnica para análises globais, na medida em que os problemas ao nível da especificação do modelo afectam mais os resultados individuais do que os resultados do grupo como um todo.

No que respeita à eficiência dos hospitais portugueses, não são conhecidos muitos estudos empíricos baseados em técnicas de fronteira. Barros (2003), recorrendo aos métodos SFA e DEA, avalia a eficiência no ano 2000, com o objectivo de fornecer um retrato dos hospitais-empresa antes da sua empresarialização. No que respeita às metodologias, conclui que o DEA apresenta resultados mais robustos. Num âmbito diferente, Dismuke e Sena (1999) e Lima e Whyne (2003) analisam o impacto das alterações no sistema de financiamento sobre o desempenho dos hospitais portugueses. Os primeiros autores, considerando três tecnologias de diagnóstico, avaliam os efeitos do mecanismo de financiamento por Grupos de Diagnóstico Homogéneos (GDH) sobre a eficiência técnica e a produtividade, através do DEA e de métodos paramétricos. Os GDH são um sistema empírico de classificação utilizado internacionalmente, em que se definem “classes clinicamente coerentes e homo-

gêneas” em função das características e padrões de consumo semelhantes⁸. Por seu turno, Lima e Whynes (2003) consideram um período de análise mais alargado e avaliam os efeitos da alteração sobre os custos unitários por admissão e por paciente e, ainda, os impactos no número médio de dias de internamento e no número de admissões.

A avaliação da empresarialização de hospitais no âmbito da reforma de 2002 já foi realizada. Em primeiro lugar, são de referir as conclusões de uma comissão criada pelo Governo para proceder à análise do impacto na qualidade, no acesso, na produção e na eficiência dos hospitais. No que respeita à eficiência económica, a comissão optou por estimar uma função custo (definida segundo a metodologia “diferença das diferenças”), recorrendo ao método dos mínimos quadrados, e concluiu que “a transformação em sociedades anónimas reduz os custos para uma mesma produção em quantidade, complexidade e qualidade”. Em segundo lugar, refiram-se dois trabalhos que se baseiam na análise de indicadores de desempenho. Um estudo da Direcção Geral da Saúde para a monitorização de hospitais considera indicadores globais para avaliar a eficiência e a qualidade dos hospitais SPA e EPE. Os resultados do indicador de eficiência, calculado para os anos de 2003 e 2004, revelam que os hospitais-empresa eram em média menos eficientes em 2003, mas em 2004 ocupam já a melhor posição. Um outro estudo, da Escola Nacional de Saúde Pública (Costa e Lopes, 2005) aborda, essencialmente, as vertentes da efectividade (eficácia no tratamento) e eficiência no desempenho hospitalar, no período de 2001 a 2004. Para aferir quanto à eficiência é calculado um indicador absoluto em função da “demora média observada” e da “demora média esperada”. Os resultados revelam que os hospitais-empresa a partir de 2003 apresentam melhores resultados.

4. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

A metodologia DEA foi proposta por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e, desde a sua formulação inicial, tem registado uma evolução muito rápida em termos de desenvolvimentos e extensões. Para mais detalhes, veja-se Cooper, Seiford e Tone (2000). A técnica baseia-se na estimação empírica de uma fronteira mediante a aplicação de um modelo de programação matemática aos dados observados, que identifica as relações eficientes entre *inputs* e *outputs*. Na forma linear, esse modelo pode ser representado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \underset{\{\theta_0, \lambda_j\}}{\text{Minimizar}} && \theta_0 \\ & \text{sujeito a:} && \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot \lambda_j \leq x_{i0} \cdot \theta_0 \\ & && \sum_{j=1}^n y_{rj} \cdot \lambda_j \geq x_{i0} \cdot \theta_0 \\ & && \theta_0, \lambda_j \geq 0; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

O objectivo deste problema é encontrar, para cada unidade avaliada ($U_j, j = 0, 1, \dots, n$), uma combinação linear das outras unidades que reduza proporcional ou radialmente o consumo dos m *inputs* para o mínimo valor possível, mantendo a produção dos s *outputs*. Um valor estritamente positivo para λ_j implica que U_j é uma referência para U_0 . De notar que, do modelo resultam as ponderações mais fa-

(8) A utilização deste sistema de classificação de episódios de internamento e de cirurgia de ambulatório permite agregar os doentes tratados de cada hospital em cerca de 500 grupos. A existência deste sistema é particularmente útil em trabalhos como o que aqui se apresenta porque permite facilmente comparar a produção dos diferentes hospitais.

voráveis que as n restrições permitem para U_0 , sendo o valor óptimo da função objectivo o seu indicador de eficiência. Portanto, se $\theta_0^* < 1$, U_0 será classificada como ineficiente e a proporção máxima de *inputs* que é possível reduzir é dada por $(1 - \theta_0^*)$. Note-se que, a construção da fronteira pressupõe a resolução do programa para as $n+1$ unidades, sendo que as ponderações tipicamente variam.

No âmbito da metodologia, podem-se definir modelos alternativos com as mesmas condições de optimalidade. Com efeito, o problema apresentado é *input-oriented* visto estar centrado na variação dos *inputs*, mantendo o nível de *output*. No entanto, seria possível definir um modelo equivalente mas *output-oriented*, baseado na maximização do *output* com a manutenção dos *inputs*. Refira-se, ainda, que os modelos originais DEA têm tido múltiplas extensões. Uma das mais importantes relaciona-se com a capacidade de medir as eficiências/ineficiências de escala. A formulação anterior, apesar de não considerar à partida uma especificação da forma funcional da fronteira de produção, pressupõe uma fronteira com rendimentos constantes à escala. Uma outra importante linha de desenvolvimento da metodologia baseia-se em programas com variáveis artificiais/fictícias. Desta forma é possível encontrar soluções óptimas que não correspondam unicamente a reduções ou expansões radiais/proporcionais que, muitas vezes, não traduzem uma medida correcta da eficiência relativa. Com efeito, no modelo atrás apresentado, $\theta_0^* = 1$ é uma condição necessária, mas não suficiente, para que uma unidade seja considerada eficiente.

5. DADOS E MODELO

5.1. Fontes e amostras

Os dados utilizados no estudo foram, no essencial, obtidos junto da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS), I. P. através dos relatórios anuais do SNS, dos balancetes dos hospitais ou de informação disponibilizada directamente. Adicionalmente, foi necessário utilizar informação incluída nos relatórios e contas dos hospitais EPE. Devido a diferenças nas estatísticas produzidas pelos diferentes organismos, procurou-se, sempre que possível, usar uma só fonte para cada uma das variáveis.

Sendo o objectivo deste estudo avaliar o impacto da transformação de hospitais em empresas públicas, decidiu-se analisar os anos de 2001 a 2005. A hipótese de utilização do ano de 2002 como ano base foi excluída, em particular, porque os dados financeiros dos hospitais empresarializados têm quebras resultantes do facto da reforma ter tido início em meados de Dezembro desse ano. Opta-se por terminar a análise em 2005 pois a utilização de anos mais recentes obrigaria a uma redução substancial da amostra. Com efeito, ter-se-ia de excluir as unidades cujos dados não estão disponíveis (à data de elaboração do estudo) e hospitais que entretanto sofreram processos de fusão, com a constituição de “centros hospitalares”.

À partida, procedeu-se à recolha de dados para cerca de 80 hospitais públicos portugueses, seleccionando-se uma amostra de 64, em que se excluíram os hospitais especializados (como os psiquiátricos, os universitários e as maternidades) e os hospitais com alguns problemas nos dados⁹. A homogeneidade das unidades é uma característica muito importante na aplicação da metodologia DEA, dado que se trata de uma análise de eficiência relativa e não-paramétrica. Refira-se, ainda, que se manteve uma boa representatividade de ambos os grupos de hospitais, considerando 27 unidades EPE e 37 SPA. Desta amostra foi seleccionada uma outra, relativamente mais homogénea, mas mais

(9) Os problemas são mais visíveis quando se comparam diferentes anos e se confrontam diversas fontes. Adicionalmente, foi necessário agregar (ou desagregar) observações de “centros hospitalares” quando estas eram reportadas em formatos distintos.

reduzida, composta por 25 hospitais-empresa e 23 unidades de controlo. A homogeneidade foi avaliada em função da dimensão e do *mix* de produção dos hospitais¹⁰. Deste procedimento resultou uma diminuição considerável no número de unidades de controlo, uma vez que os hospitais que se mantiveram no sector das administrações públicas incluem muitas unidades de dimensão reduzida.

5.2. Variáveis

No Quadro 2 sumarizam-se as variáveis utilizadas. Atendendo à disponibilidade de dados e à realidade dos hospitais portugueses optou-se por considerar como categorias de “*outputs* intermédios”: o internamento, a consulta externa, a urgência, o hospital de dia e a cirurgia de ambulatório. O tratamento de doentes em regime de internamento constitui a principal actividade diferenciadora dos cuidados prestados num hospital face a outros estabelecimentos de saúde. Neste estudo contabilizam-se os episódios em função do número de doentes saídos ajustado por um índice que permite entrar em linha de conta com as diferenças de complexidade dos tratamentos. Nos hospitais portugueses, os episódios de internamento são classificados em Grupos de Diagnóstico Homogéneos que, posteriormente, de acordo com os respectivos pesos relativos (função do custo de cada grupo), permitem a agregação num único indicador – o índice de *case-mix* de internamento (ICM-I). Assim, este índice reflecte a posição relativa de um hospital face aos outros, em termos da sua maior ou menor proporção de internamentos de doentes com patologias complexas e, conseqüentemente, mais consumidoras de recursos. No que respeita ao tratamento em regime de ambulatório, refira-se que no caso das consultas externas, a unidade de medida utilizada é o número total de consultas ajustado pelo ICM-I. O ajustamento resulta da convicção de que o consumo de recursos das consultas está fortemente correlacionado com os serviços de internamento disponíveis. Não foi possível, ainda que desejável, desagregar o total de consultas entre médicas e não-médicas. No entanto, o ajustamento pelo ICM-I minora esta limitação. No caso das urgências e do hospital de dia não foi possível fazer qualquer ajustamento pela complexidade de tratamentos, pelo que se considera o total de episódios e o total de sessões, respectivamente. Já a medição das cirurgias de ambulatório é feita de forma semelhante à das consultas externas, com excepção de o indicador de ajustamento ser o índice de *case-mix* do ambulatório (ICM-A). Note-se que as cirurgias de ambulatório são intervenções cirúrgicas que não dão lugar a internamento mas como são classificadas em Grupos de Diagnóstico Homogéneos, é possível calcular um ICM-A.

Conceptualmente os *inputs* são habitualmente classificados em trabalho e capital. Neste estudo, o factor produtivo capital é representado pela variável “lotação” que representa o número de camas disponíveis e apetrechadas para o internamento imediato dos doentes (excluindo berçário e serviço de observação). No que respeita ao factor trabalho, em termos de unidades físicas, são consideradas quatro variáveis: “médicos”, “enfermeiros”, “técnicos de diagnóstico e terapêutica” e “outros funcionários”. A desagregação escolhida reflecte as diferenças de custos associadas às várias categorias profissionais. Não foi possível, devido à indisponibilidade de dados, medir as variáveis em termos de equivalentes a horário completo. Adicionalmente, consideraram-se as variáveis “consumíveis”, “fornecimentos e serviços externos ajustados” e “remunerações do pessoal”, medidas em termos financeiros, porque, para além de englobarem muitos *inputs*, dificilmente estão disponíveis em unidades físicas. A primeira consiste nos custos das matérias consumidas e inclui, essencialmente, produtos farmacêuticos e material de consumo clínico. A segunda engloba os custos com subcontratação e fornecimentos externos, como água, electricidade e telefone. Excluíram-se os custos com rendas e alu-

(10) A amostra reduzida foi seleccionada com base nos dados para 2001. A dimensão foi medida pelo número de camas (entre 90 e 650 camas) e resultou na exclusão de 12 hospitais. O critério “*mix* de produção” consubstanciou-se na existência de episódios de urgência e na prestação de pelo menos um dos seguintes serviços: hospital de dia e cirurgia de ambulatório.

Quadro 2

DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Sigla	Nome	Descrição
Outputs:		
INT	Internamento	Número de doentes saídos (sem SO nem bercário) ajustados pelo índice de <i>case-mix</i> de internamento.
CEX	Consultas externas	Número total de consultas externas ajustadas pelo índice de <i>case-mix</i> de internamento.
HDD	Hospital de dia	Número total de sessões de hospital de dia.
URG	Urgências	Número de atendimentos do serviço de urgência.
CAM	Cirurgia de ambulatório	Número de cirurgias de ambulatório ajustadas pelo índice de <i>case-mix</i> de cirurgias de ambulatório.
Inputs:		
LOT	Lotação	Número de camas, excluindo berçário e S.O. (medidas a 31 de Dezembro) ^(a) .
MED	Médicos	Número de médicos (medidos a 31 de Julho) ^(b) .
ENF	Enfermeiros	Número de enfermeiros (medidos a 31 de Julho) ^(b) .
PAR	Paramédicos	Número de técnicos de diagnóstico e terapêutica (medidos a 31 de Julho) ^(b) .
OUT	Outros efectivos	Número de efectivos, excepto médicos, enfermeiros e paramédicos (medidos a 31 de Julho) ^(b) .
PTO	Total de efectivos	Inclui MED, ENF, PAR e OUT.
COM	Consumíveis	Custo de matérias consumidas (conta 616 ^(c)), em milhares de euros.
CFS	Custo dos fornecimentos e serviços externos ajustados	Custo dos fornecimentos e serviços externos (conta 62 ^(c)), excluindo rendas e alugueres (conta 62224 ^(c)), em milhares de euros.
CPE	Custo das remunerações do pessoal	Custo dos ordenados e salários (conta 6421), dos subsídios de férias e de natal (conta 6423 ^(c)) e das remunerações adicionais (conta 6422), em milhares de euros.
CTO	Custo total	Inclui COM, CFS e CPE.

Notas: (a) Para alguns hospitais, só está disponível o número médio. (b) Para alguns hospitais, estão medidos a 31 de Dezembro, em particular no caso dos hospitais EPE. (c) Contas do Plano Oficial de Contabilidade do Ministério da Saúde (POC-MS).

Quadro 3

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS HOSPITAIS EM 2001

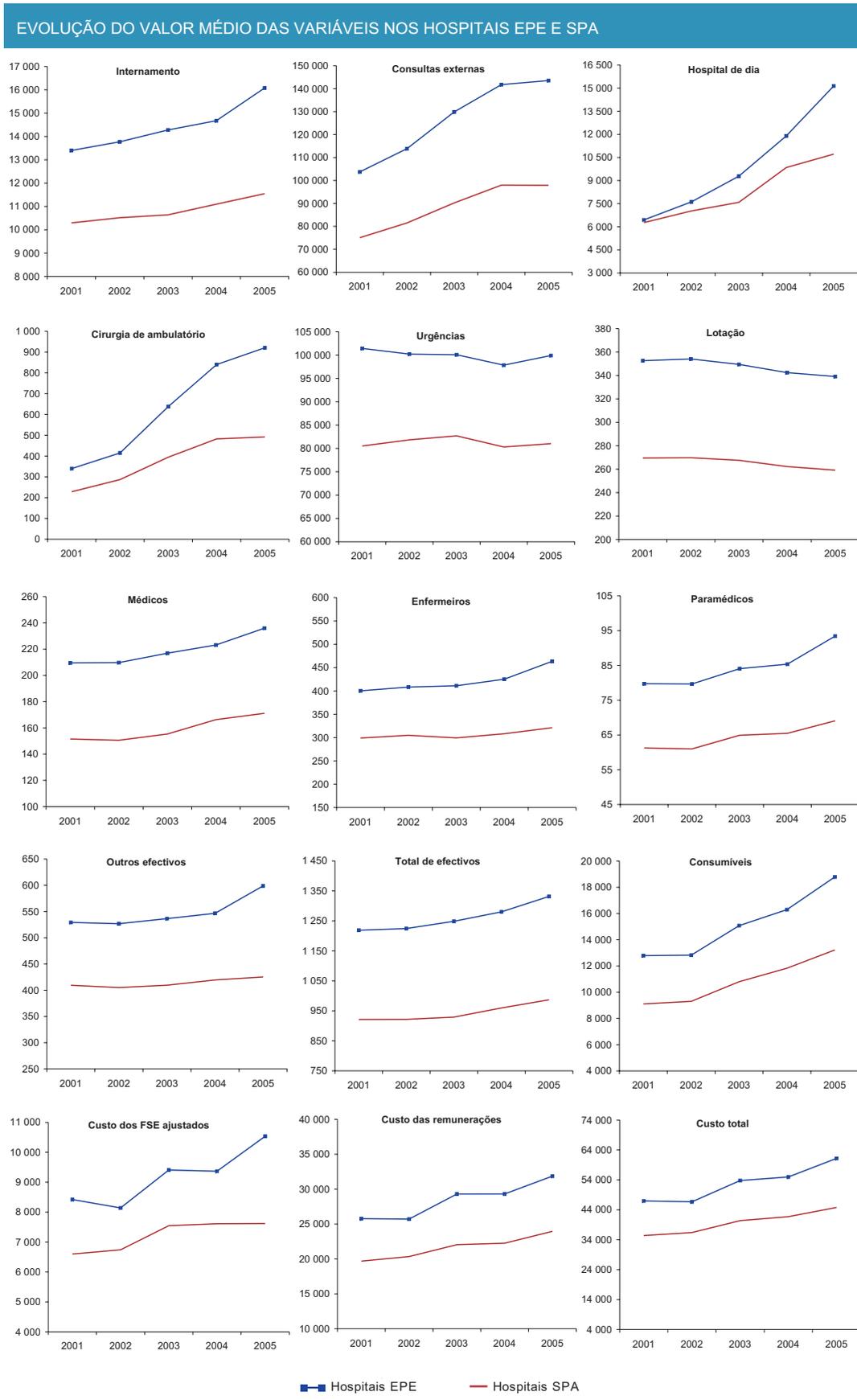
	Amostra completa								Amostra reduzida			
	EPE				SPA				EPE		SPA	
	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Outputs:												
INT	13 401	5 864	31 995	4 894	10 296	10 537	58 151	1 576	13 387	6 097	11 451	6 836
CEX	103 737	87 341	466 190	24 829	75 071	88 333	452 762	7 120	102 743	90 831	82 654	67 000
HDD	6 447	6 500	30 599	0	6 270	10 001	51 186	0	6 014	6 567	7 567	11 350
URG	101 442	54 935	208 249	0	80 528	38 210	175 065	25 299	109 558	48 407	90 879	36 824
CAM	340	618	3 045	2	228	264	1 011	0	350	640	237	254
Inputs:												
LOT	353	134	625	140	270	220	1 078	48	363	132	316	174
MED	210	155	795	47	152	185	902	6	210	160	172	147
ENF	400	175	923	151	299	257	1 183	33	406	180	348	220
PAR	80	43	215	21	61	63	330	1	79	44	69	44
OUT	529	246	1 329	179	409	360	1 837	73	533	254	467	277
PTO	1 219	594	3 262	400	921	855	4 252	144	1 228	614	1 056	671
COM	12 784	11 797	59 564	1 301	9 106	10 967	45 626	418	12 334	12 048	10 326	10 222
CFS	8 421	3 922	19 707	3 055	6 599	6 780	37 154	764	8 564	4 041	7 404	4 517
CPE	25 775	13 024	73 140	9 130	19 685	19 411	95 477	2 323	26 060	13 476	22 612	15 205
CTO	46 981	27 645	152 411	13 486	35 390	36 684	178 258	3 692	46 958	28 771	40 343	29 425

gueres (daí denominar-se de ajustada), porque as diferenças entre os hospitais nesta matéria resultam, na maioria dos casos, de factores externos à sua gestão. As “remunerações do pessoal” compreendem todos os rendimentos do trabalho respeitantes aos vencimentos, subsídios de férias e de Natal e as remunerações adicionais (no essencial, custos com horas extraordinárias, noites e suplementos). Por fim, de notar que os *inputs* “total de efectivos” e “custo total” são somatórios de outras variáveis.

No Quadro 3 são apresentadas, para as amostras completa e reduzida, as principais estatísticas descritivas para o ano de 2001, desagregadas entre os grupos EPE e SPA. Como já foi mencionado na secção precedente, os hospitais-empresa têm uma dimensão média superior à do grupo de controlo. Este resultado é aliás visível quando se consideram outras variáveis além da lotação. De notar que esta situação se atenua substancialmente na amostra reduzida. As estatísticas revelam ainda que, em geral, os desvios-padrão das diferentes variáveis são muito elevados, evidenciando uma heterogeneidade significativa entre hospitais. Ainda assim, o grupo EPE parece ser mais homogéneo, na medida em que apresenta uma menor dispersão face à média. Este facto deverá decorrer dos critérios que estiveram por trás da selecção do grupo de hospitais a empresariar aquando da reforma.

No que respeita à evolução dos *outputs* e dos *inputs* no período 2001-2005, apresentada em termos médios no Gráfico 2, refira-se que as diversas variáveis têm comportamentos distintos ao longo do período. As diferenças nos *outputs* são particularmente significativas. Enquanto que os episódios de urgência estabilizam, as cirurgias de ambulatório e as sessões de hospital de dia aumentam de forma significativa. Os *inputs* não registam taxas de variação média tão díspares. Ainda assim, enquanto a lotação apresenta uma queda ligeira, os efectivos e os *inputs* financeiros crescem (de forma significativa, em alguns dos casos). Relativamente à evolução relativa entre grupos, refira-se que a produção hospitalar dos hospitais EPE aumentou em média mais que a dos hospitais SPA (com excepção dos episódios de urgência). No que respeita aos *inputs*, as maiores diferenças de comportamento observam-se em algumas categorias de efectivos e nos “consumíveis” e “fornecimentos e serviços externos ajustados”.

Gráfico 2



5.3. Especificação do modelo

Para analisar a eficiência dos hospitais são calculadas fronteiras de eficiência com base no modelo definido na Secção 4, sendo obtidos indicadores de eficiência (θ^*) para cada uma das unidades. Este procedimento repete-se para todos os anos considerados na análise. Tal como mencionado atrás, refira-se que se trata de um modelo com rendimentos constantes à escala, ou seja, pressupõe que os hospitais estão a operar na sua dimensão óptima (não existem ineficiências de escala). O problema inerente a abandonar esta hipótese relaciona-se com a redução do número de unidades susceptíveis de servirem de referência, aumentando o número de hospitais eficientes e os níveis médios de eficiência. Note-se, também, que os indicadores são radiais e, portanto, referem-se à redução proporcional de todos os inputs, mantendo o nível de produção observada. Com efeito, os modelos que recorrem a variáveis artificiais são de difícil aplicação num caso em que as variáveis têm unidades de medida muito díspares. A opção entre modelos DEA *input/output-oriented* é feita, geralmente, em função da flexibilidade na escolha da combinação e quantidade de *inputs* ou dos *outputs*. No caso em análise revela-se preferível o uso do modelo na versão *input-oriented*, uma vez que os gestores hospitalares têm muito provavelmente um menor controlo sobre os *outputs*, que resulta do tipo de procura de cuidados de saúde que lhes é dirigida, do que sobre os *inputs*.

Neste estudo considera-se um modelo exaustivo que inclui como *inputs* as variáveis “lotação”, “médicos”, “enfermeiros”, “técnicos de diagnóstico e terapêutica” e “outros funcionários” e “consumíveis” e como *outputs*, as variáveis “internamento”, “consultas externas”, “hospital de dia”, “urgências” e “cirurgias de ambulatório” e estimam-se outras especificações com o objectivo de avaliar a sensibilidade dos resultados a alterações no modelo. De notar que, tal como mencionado atrás, a metodologia permite incluir variáveis físicas e financeiras, o que explica o uso de uma variável representativa dos consumos de medicamentos e material clínico medida em unidades monetárias.

Para a estimação são realizados dois procedimentos DEA distintos. Em primeiro lugar, resolvem-se modelos de programação linear que incluem todos os hospitais em cada ano, admitindo-se que têm acesso à mesma tecnologia. Este procedimento é designado por “análise de fronteira global”. No segundo procedimento, baseado em Charnes, Cooper e Rhodes (1981) e aqui denominado de “análise de fronteiras por grupos”, a amostra é dividida nos grupos EPE e SPA, sendo estimadas fronteiras separadas. Depois de se determinarem as ineficiências intra-grupos, os hospitais são projectados para as respectivas fronteiras. Com essas observações fictícias constrói-se uma nova fronteira, contendo já todas as unidades, e comparam-se os resultados do grupo EPE face ao SPA. Neste último caso, pressupõe-se que os hospitais-empresa têm acesso a uma tecnologia diferente da dos hospitais que se mantiveram no sector das administrações públicas. Trata-se de uma extensão da metodologia DEA que apresenta duas fases de estimação: a primeira consiste na avaliação da eficiência intra-grupos e a segunda na avaliação inter-grupos. Este procedimento constitui uma técnica mais refinada, em que se comparam as melhores práticas dos dois grupos, pois não se avalia a eficiência média, mas confrontam-se as eficiências máximas. Os resultados dos modelos de programação linear são calculados usando dois softwares específicos, o DEA-Solver (*Kluwer Academic Publishers*, 2000) e o EMS (*Efficiency Measurement System*).

Após a estimação, os indicadores individuais são agregados por grupos. Para além da média simples, é também calculada a média ponderada pela “lotação”. Esta permite atribuir um peso distinto aos hospitais e, assim, evitar que os resultados fiquem muito dependentes de unidades de pequena dimensão. O impacto da empresarialização dos hospitais sobre a eficiência é determinado comparando a situação pré reforma, nos anos 2001 e 2002, com a situação pós reforma, nos anos 2003, 2004 e 2005.

6. RESULTADOS

Para a correcta análise dos resultados obtidos é importante fazer uma clarificação quanto à interpretação das medidas de eficiência utilizadas neste estudo. Neste sentido, são de destacar três observações. Em primeiro lugar, apenas se aprecia a eficiência técnica (em particular, quanto se poderiam reduzir os *inputs* mantendo os *outputs* constantes), sem realizar quaisquer ajustamentos em função da qualidade dos serviços ou de eventuais mecanismos de discriminação de acesso. Em segundo lugar, os indicadores apresentados são relativos e não absolutos, visto que se referem à avaliação do desempenho individual relativamente a uma fronteira de eficiência construída a partir de observações da mesma amostra. Este aspecto é particularmente importante quando se comparam valores de diferentes anos. Por exemplo, uma evolução negativa num indicador de eficiência de um hospital não significa que este se esteja a tornar mais ineficiente, implica apenas que, quando comparado com outros hospitais, o seu desempenho relativo tem vindo a piorar. Finalmente, a consistência dos resultados está crucialmente dependente quer da relativa homogeneidade das unidades, quer da qualidade dos dados, uma vez que erros sistemáticos na medição das variáveis têm impactos significativos nas estimações. Numa tentativa de minimizar estes efeitos, além da análise de sensibilidade, serão também apresentados resultados para a amostra reduzida.

6.1. Análise de fronteira global

Usando a metodologia DEA, são estimadas cinco fronteiras de eficiência (uma por ano, em que se incluem o conjunto dos hospitais no mesmo modelo de programação linear) para as amostras completa e reduzida, obtendo-se indicadores de eficiência por hospital e por ano. No Quadro 4 sumarizam-se os resultados para o total e para os grupos EPE e SPA. Os níveis de eficiência estão muito dependentes do número de unidades e de variáveis. Mesmo com a amostra completa, o número de hospitais é relativamente baixo, pelo que o número de combinações possíveis para construir a fronteira não é muito elevado. Por essa via, o modelo DEA possibilita a classificação de um elevado número de unidades como eficientes. Este resultado seria mitigado se os hospitais fossem em maior número e/ou mais homogéneos. Os indicadores para a totalidade dos hospitais, agregados em médias simples e ponderada, são semelhantes em 2001 e 2002, em 2003 registam os níveis mais elevados e em 2004 e 2005 mostram uma queda. Por estarmos perante uma medida de eficiência relativa (e não absoluta), seria errado concluir que os hospitais se tornaram tecnicamente mais eficientes em 2003 e menos em 2004 e 2005. Com efeito, conforme indicia o desvio-padrão, este resultado poderá decorrer de um maior proximidade/afastamento das unidades ineficientes face à fronteira. De notar, na generalidade dos anos, uma relação inversa entre as médias e o desvio-padrão. Refira-se ainda que as estimações apontam para uma média ponderada menor que a simples. Neste sentido, parecem existir indícios de que os hospitais de menor dimensão têm, em média, níveis de eficiência relativa superiores¹¹.

O Gráfico 3 permite visualizar que, nos anos base (2001 e 2002), as médias dos indicadores de eficiência são inferiores no grupo EPE. Para além disso, o desvio-padrão deste grupo é também menor (ver Quadro 4). Isto sugere que as unidades escolhidas para se tornarem hospitais-empresa eram, em média, menos eficientes que as unidades de controlo e corrobora a ideia de que se trata de um grupo relativamente mais homogéneo. Barros (2003), no seu estudo sobre a eficiência dos hospitais portugueses antes da reforma, conclui que, no ano 2000, o grupo que viria a ser empresarializado

(11) Por exemplo, em 2001, dos 15 hospitais da amostra com menos de 100 camas, 11 obtiveram indicadores de eficiência relativa máximos. O estudo destes resultados obrigaria a uma análise de eficiências de escala, não desenvolvida neste artigo.

Quadro 4

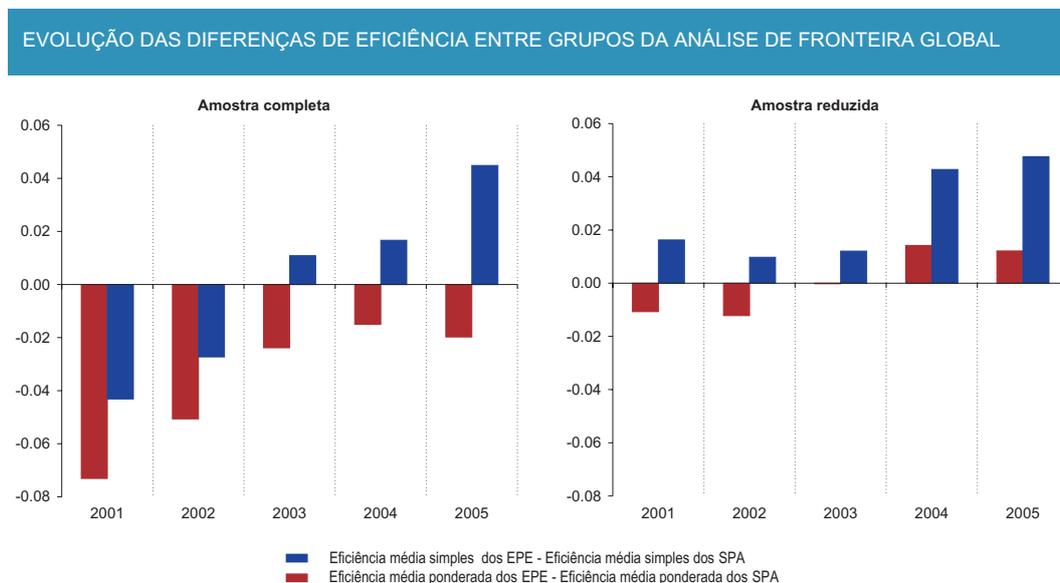
INDICADORES DE EFICIÊNCIA DA ANÁLISE DE FRONTEIRA GLOBAL

	Amostra completa					Amostra reduzida				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
	Total									
Média simples	0.85	0.85	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.91	0.89	0.88
Média ponderada	0.83	0.82	0.87	0.87	0.85	0.86	0.85	0.90	0.88	0.87
Desvio-padrão	0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.11	0.12	0.12
Mínimo	0.56	0.57	0.62	0.60	0.59	0.57	0.58	0.68	0.63	0.63
Nº hospitais eficientes	22	20	27	24	27	19	17	21	17	19
	EPE									
Média simples	0.81	0.82	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.91	0.90	0.89
Média ponderada	0.81	0.81	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.91	0.89	0.88
Desvio-padrão	0.13	0.14	0.12	0.11	0.12	0.13	0.14	0.10	0.11	0.12
Mínimo	0.59	0.62	0.62	0.60	0.59	0.60	0.62	0.72	0.64	0.64
Nº hospitais eficientes	6	7	10	6	9	8	8	10	8	11
	SPA									
Média simples	0.88	0.87	0.91	0.89	0.89	0.88	0.87	0.91	0.88	0.87
Média ponderada	0.85	0.84	0.87	0.86	0.83	0.85	0.84	0.90	0.85	0.84
Desvio-padrão	0.14	0.14	0.12	0.13	0.12	0.15	0.14	0.12	0.13	0.13
Mínimo	0.56	0.57	0.63	0.62	0.63	0.57	0.58	0.68	0.63	0.63
Nº hospitais eficientes	16	13	17	18	18	11	9	11	9	8
	Rácio EPE/SPA									
Média simples	0.92	0.94	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	1.00	1.02	1.01
Média ponderada	0.95	0.97	1.01	1.02	1.05	1.02	1.01	1.01	1.05	1.06
Desvio-padrão	0.95	0.96	1.01	0.84	1.01	0.88	0.94	0.88	0.83	0.96

apresentava resultados de eficiência piores que o grupo que se manteve dentro das administrações públicas. Estes resultados são similares aos agora estimados para o período imediatamente anterior à reforma (2001 e 2002). Nos últimos anos da análise, o grupo EPE face ao grupo SPA, continua a apresentar desvios padrão menores (ou praticamente iguais) mas os níveis de eficiência média aproximam-se, chegando mesmo a uma inversão de posições quando se examina a média ponderada. Com efeito, a comparação da situação de “partida” e de “chegada” aponta para uma alteração do desempenho relativo dos hospitais empresarializados. Refira-se que o rácio dos indicadores de eficiência dos hospitais EPE face aos SPA foi maior em 2004, quando medido através de uma média simples, e em 2005, se medido através da média ponderada. Da análise dos resultados, hospital a hospital, verifica-se que 10 dos 37 hospitais SPA se mantiveram sempre na fronteira contra apenas 3 do grupo EPE. Quando se comparam os anos extremos (2001 e 2005), constata-se que, no grupo EPE, 18 hospitais melhoraram a sua posição relativa, 5 mantiveram-na e apenas 4 pioraram, enquanto que, no grupo de controlo, 14 melhoraram, 14 mantiveram-se inalterados e 9 pioraram¹².

Comparando as considerações anteriores com as que resultam da amostra reduzida, pode-se concluir que os resultados globais não diferem muito entre amostras. Em qualquer uma delas, a eficiência média relativa (quer simples, quer ponderada) aumenta significativamente em 2003 e reduz-se a partir desse ano. As maiores diferenças emergem quando se confrontam as evoluções dos indicadores de eficiência dos grupos EPE e SPA (ver Gráfico 3). Face à amostra completa, a média simples dos hospitais EPE é mais próxima da do grupo de controlo e, no decorrer dos anos, chega mesmo a superá-la (ainda que de forma ligeira). Se utilizarmos a média ponderada pela dimensão, o grupo EPE é logo à partida mais eficiente sendo que, apenas em 2004 e 2005, se regista uma diferença face ao grupo SPA superior à observada em 2001 (na amostra completa aumenta também em 2002 e 2003). No que respeita aos desvios-padrão, refira-se que estes indicam, de forma particularmente acentuada, que os hospitais-empresa têm níveis de eficiência mais próximos. Relativamente à comparação

Gráfico 3



(12) Este exercício foi também elaborado confrontando o ano 2001 face a 2004. Os resultados revelaram-se similares, concentrando-se as maiores diferenças nas unidades “centros hospitalares”. Para testar a sensibilidade a estas discrepâncias, foram estimadas novas fronteiras em que se excluíram estes hospitais. Conforme esperado, as médias dos níveis de eficiência alteraram-se. Contudo, a evolução dos rácios das médias entre o grupo EPE e SPA revelou-se muito próxima.

da situação de “partida” com a de “chegada” dos hospitais EPE face ao grupo de controlo, os resultados são similares aos da estimação com base na amostra completa, ainda que os ganhos de eficiência estimados sejam menores.

Para averiguar a significância estatística das diferenças de eficiência entre os grupos, nos diversos anos, recorreu-se a duas técnicas não-paramétricas consistentes com a metodologia DEA: o Mann-Whitney *rank test* e o teste de permutações de Fisher. Com efeito, não é possível o uso de testes de significância normais, já que o modelo não tem uma forma funcional específica e não há evidência que permita assumir uma determinada distribuição. O primeiro teste compara a distribuição das medidas de eficiência dos dois grupos em função dos *rankings* estimados¹³. Trata-se de uma técnica não-paramétrica, equivalente ao teste paramétrico do rácio-t. Os resultados para a amostra completa (ver Quadro 5) indicam que é possível rejeitar a hipótese nula em 2001, o mesmo não ocorrendo em nenhum dos anos seguintes. Neste sentido, se considerarmos apenas o ano de 2001, poder-se-ia concluir que os hospitais seleccionados para se tornarem hospitais-empresa eram menos eficientes que os restantes. A partir de 2002, não se pode chegar à mesma conclusão com um grau de significância razoável. O segundo procedimento, na linha da literatura dos testes de significância, recorre a um processo de re-amostragem sem reposição de forma a criar uma distribuição por amostragem¹⁴. A comparação dos dois grupos em cada um dos anos é feita considerando como estatística de teste a diferença de médias. No Quadro 5 apresentam-se os resultados para 10000 repetições. Em 2001, com um nível de significância estatística de 5 por cento, é possível rejeitar a hipótese nula de igualdade de médias (a 10 por cento, é também possível rejeitá-la para o ano de 2002), pelo que se pode concluir que os hospitais EPE eram em média menos eficientes que os hospitais do grupo de controlo. Após a reforma de 2002, não é possível rejeitar a hipótese nula, pelo que há indícios de melhorias de eficiência relativa das unidades empresarializadas. Para a amostra reduzida, os resultados dos testes são distintos dos obtidos para a amostra completa, já que neste caso não é possível rejeitar a hipótese nula de que nos anos iniciais da análise os níveis de eficiência dos dois grupos eram semelhantes. Assim, para o conjunto das 48 unidades não há evidência estatística para sustentar ganhos de eficiência por via da aproximação dos indicadores dos hospitais EPE aos do grupo de controlo.

Quadro 5

RESULTADOS DOS TESTES DA ANÁLISE DE FRONTEIRA GLOBAL

	Amostra completa					Amostra reduzida				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Teste de Mann-Whitney</i> ^(a)										
Valor-p ^(b)	0.04	0.20	0.45	0.29	0.42	0.57	0.78	0.80	0.92	0.68
<i>Teste de permutações</i> ^(a)										
Valor-p ^(b)	0.02	0.08	0.22	0.32	0.26	0.40	0.39	0.49	0.66	0.64

Notas: (a) A hipótese nula corresponde à igualdade da distribuição de eficiência entre os hospitais EPE e SPA em ambos os testes, enquanto que, a hipótese alternativa é bilateral no teste de Mann-Whitney e no teste de permutações corresponde à eficiência média dos hospitais EPE ser inferior à dos SPA. (b) O valor-p representa a probabilidade de rejeitar a hipótese de igualdade de distribuições, sendo esta verdadeira. Habitualmente considera-se um valor-p mínimo de 0.05 como o patamar para avaliar a hipótese nula. Se o valor-p for inferior podemos rejeitar a hipótese de os grupos EPE e SPA terem distribuições de indicadores de eficiência iguais.

(13) Utiliza-se uma versão do teste com correcção para *rankings* repetidos. Para maior detalhe, ver Brockett e Golany (1996).

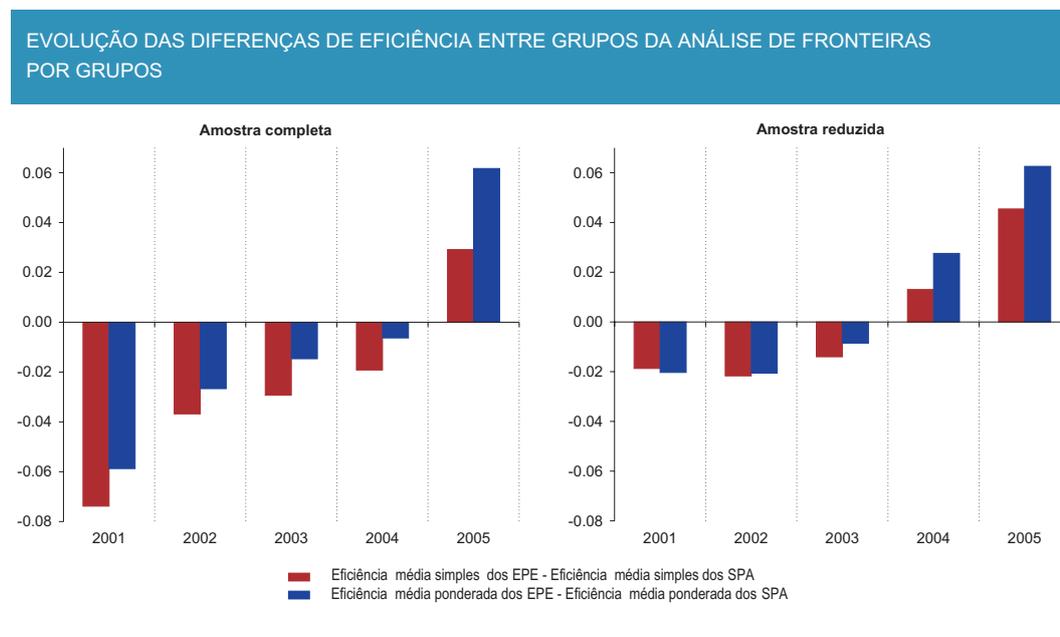
(14) Nesta análise, o teste consiste em combinar os 64 (48 na amostra reduzida) indicadores de eficiência aleatoriamente em dois grupos (de 27 e 37 unidades na amostra completa e de 25 e 23 unidades na amostra reduzida), comparar as diferenças de médias e repetir o processo um elevado número de vezes. Se a hipótese nula for verdadeira, as populações deverão confundir-se e, nesse caso, é possível atribuir indiferentemente um grupo a qualquer unidade observada. O algoritmo de permutações é muito semelhante ao algoritmo de *bootstrap*. As diferenças face a este prendem-se, essencialmente, com o facto de se basear num processo sem reposição (os valores são sempre os mesmos, só que divididos de forma diferente). Para maiores detalhes sobre este teste, ver Efron e Tibshirani (1993).

6.2. Análise de fronteiras por grupos

Na análise precedente, os grupos EPE e SPA foram comparados através de medidas individuais de eficiência calculadas com base numa fronteira global. Nesta secção apresenta-se uma abordagem alternativa, atrás referida, em que se confrontam fronteiras de eficiência por grupos. Os resultados estão sumariamente apresentados, para a amostra completa e reduzida, no Quadro 1 do anexo.

Para cada ano, os indicadores intra-grupos resultam da primeira fase de estimação, em que se separam os hospitais EPE e SPA e estimam fronteiras separadas, uma para cada sub-amostra. Considerando a amostra completa, refira-se que, tal como nos resultados para a fronteira global, em qualquer um dos modelos, intra-EPE ou intra-SPA, a eficiência média relativa aumenta em 2003 e reduz-se nos anos seguintes. Ambos os grupos, quando comparados entre si, apresentam níveis de eficiência superiores aos resultantes do modelo com o total da amostra de hospitais, em consequência da redução da amostra, de 64 para 27 e 37 hospitais, no modelo intra-EPE e intra-SPA, respectivamente. De notar ainda que, apesar de ambos os grupos apresentarem indicadores de eficiência superiores na análise intra-grupos face à análise global, a diferença é maior nos hospitais EPE (com excepção de 2005). Este resultado deverá decorrer da maior homogeneidade dos hospitais-empresa face aos restantes. Numa segunda fase, e para proceder à análise inter-grupos, juntam-se novamente os 64 hospitais numa só amostra, utilizando os dados que resultam da projecção dos hospitais para a fronteira de eficiência do seu grupo (estimada na primeira fase)¹⁵. Desta forma estão incluídos todos os hospitais virtualmente eficientes de ambas as sub-amostras. Este procedimento permite eliminar a ineficiência dentro de cada grupo, tornando possível a comparação do desempenho dos agregados EPE e SPA, quando ambos operam eficientemente. O Gráfico 4 permite visualizar que, nos anos base, a fronteira de eficiência do grupo constituído pelos hospitais-empresa estava, em média, “abaixo” da

Gráfico 4



(15) Os dados dos hospitais estimados como eficientes nas fronteiras intra-grupos são iguais nas duas fases. Nos hospitais com indicadores inferiores à unidade, os dados na segunda fase são substituídos pela combinação óptima estimada na fronteira intra-grupo (usada para determinar o seu grau de ineficiência).

fronteira dos hospitais SPA. Nos anos seguintes a diferença reduz-se e, em 2005, há mesmo uma inversão de posições. Estes resultados, ainda que com magnitudes distintas, confirmam a melhoria do desempenho dos hospitais EPE face ao grupo de controlo estimada na análise global. As maiores diferenças face aos resultados do modelo anterior ocorrem ao nível do desvio-padrão, visto que, neste caso, a dispersão das medidas de eficiência entre grupos é menor no grupo SPA (com excepção do ano de 2005). Este facto poderá ser consequência da estimação em duas fases, na medida em que grande parte da dispersão do grupo de controlo é eliminada na estimação intra-grupos e, posteriormente, não sofre grandes alterações na interacção com as unidades EPE (em particular, porque são em menor número).

As considerações anteriores são consistentes à luz da análise para a amostra reduzida. Com efeito, nos resultados intra-grupos é possível observar o mesmo tipo de evolução na eficiência média. Da confrontação de fronteiras que advém da segunda fase do procedimento, pode-se concluir que, tal como na amostra completa, as médias simples e ponderada dos hospitais-empresa são menores que as médias do grupo de controlo nos anos base e, aproximam-se ao longo do período, chegando mesmo a inversão de posições (no ano 2004 e 2005 na amostra reduzida e, apenas no ano 2005, na amostra completa). Relativamente à comparação da situação de “partida” com a de “chegada” da fronteira de hospitais-empresa face à fronteira dos hospitais de controlo, os resultados são também similares entre amostras, ainda que os ganhos de eficiência estimados para o conjunto dos 48 hospitais sejam menores. Face à análise da secção precedente, os resultados aqui apresentados para a amostra completa e reduzida são mais próximos, em particular, no que respeita ao padrão de evolução e à semelhança entre a média simples e ponderada.

De acordo com o teste de Mann-Whitney e o teste de permutações de Fisher, há evidência estatística para rejeitar a hipótese nula de que nos anos iniciais da análise as fronteiras de eficiência dos dois grupos eram iguais (Quadro 2 do anexo). Assim, os resultados parecem sustentar que ocorreu uma aproximação da fronteira de eficiência dos hospitais EPE à do grupo de controlo. De notar que, ao contrário do ocorrido na “análise de fronteira global”, também na amostra reduzida é possível encontrar significância estatística de ganhos de eficiência.

6.3. Análise de sensibilidade

A interpretação dos resultados atrás apresentados exige alguma prudência. Tal como todos os estudos empíricos, também este trabalho está sujeito a vários tipos de erros, incluindo erros de medição/amostragem e de especificação. Os erros de medição podem ter consequências relevantes na metodologia DEA. Se o erro ocorrer num hospital eficiente, a construção da fronteira fica afectada e, consequentemente, as medidas calculadas também. No caso de suceder num hospital ineficiente, as implicações não são tão graves, visto que o erro fica isolado no indicador de eficiência daquela unidade. Este problema esteve na base da exclusão da amostra dos hospitais com problemas nos dados e justificou, em parte, a utilização de uma outra amostra.

No que respeita à especificação, o método usado, apesar de não impor uma forma funcional e de permitir múltiplos *inputs* e *outputs*, não dispõe de muitas alternativas para estudar a robustez e significância das variáveis. Seguindo a sugestão de Nunamaker (1985) e Valdmanis (1992), foram estimados outros modelos com diferentes especificações e variáveis, de forma a averiguar a robustez do modelo utilizado. Este tipo de análise de sensibilidade também possibilita a detecção de erros de medição, visto que a variável com problemas apenas afectará os resultados dos modelos que a incluíram na especificação. Neste trabalho testa-se a sensibilidade dos resultados alterando o conjunto de variáveis (em natureza e em número) incluídas na estimação. Uma das limitações da DEA prende-se com as al-

terações dos níveis de eficiência em função do número de variáveis. Foram estimadas sete novas fronteiras de produção, comparáveis com a fronteira apresentada na análise global, para os dados de 2001 e 2005 (Quadro 3 do anexo). Como os resultados das diferentes especificações são muito próximos, o modelo estimado atrás pode ser considerado robusto¹⁶. Os hospitais EPE, em todas as especificações, apresentam em média níveis de ineficiência superiores aos hospitais SPA, em 2001. Em 2005, as diferenças reduzem-se, sendo que, em alguns modelos os hospitais-empresa passam a apresentar níveis superiores, em particular, quando se considera a média ponderada. Relativamente aos desvios padrão, os hospitais EPE aparecem em todos os modelos como mais homogêneos do ponto de vista da eficiência, com excepção dos indicadores de dois modelos em 2005.

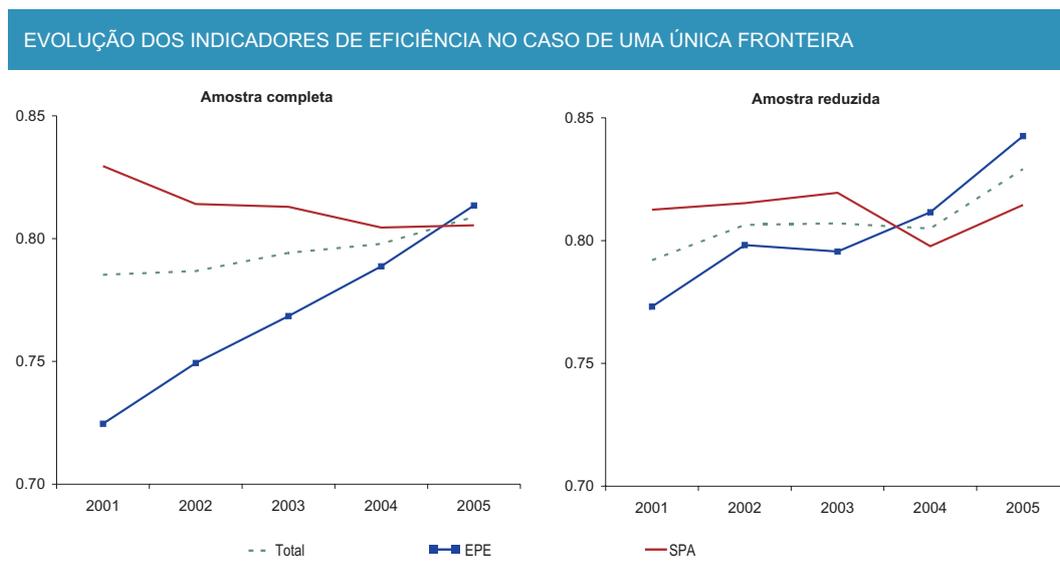
Como forma alternativa de análise da especificação, em que o que se avalia não são as variáveis mas sim o modelo DEA escolhido, são estimados outros modelos mantendo a combinação de *inputs* e *outputs*. O primeiro admite rendimentos variáveis à escala. Conforme referido, os resultados anteriormente apresentados são válidos no caso de rendimentos constantes à escala. O problema inerente ao abandono desta hipótese relaciona-se com a limitação do número de unidades susceptíveis de servirem de referência. Com efeito, nas cinco novas fronteiras estimadas para a amostra completa, a cerca de 60 por cento dos hospitais foi atribuído um indicador de eficiência igual à unidade. O segundo conjunto de fronteiras foi estimado através de um modelo com variáveis artificiais, permitindo calcular medidas de eficiência não radiais. No que respeita à evolução da eficiência técnica dos hospitais EPE face ao grupo de controlo, refira-se que os resultados destes dois modelos são também semelhantes, ainda que não tão expressivos.

Uma outra questão que se pode colocar à validade dos resultados, prende-se com o facto de se proceder a uma análise inter-temporal com base em modelos estáticos. Com efeito, são construídas fronteiras de eficiência para cada um dos anos e as conclusões até agora retiradas foram sempre em termos relativos, com base na comparação entre os grupos. Os modelos estáticos não permitem que se possa averiguar se os hospitais estão a tornar-se mais ou menos eficientes. Para tal, ter-se-ia de recorrer a modelos dinâmicos que, no caso de se utilizarem dados físicos, permitem analisar as variações como resultado de alterações em duas vertentes: eficiência e tecnologia. Se admitirmos que não ocorreram quaisquer progressos tecnológicos neste sector no período 2001-2005, podemos utilizar a metodologia DEA para criar uma única fronteira para todos os anos. O Gráfico 5 apresenta, para a mostra completa e reduzida, a evolução da eficiência média para o conjunto dos hospitais e para os dois grupos¹⁷. Obviamente que esta análise tem muitas limitações, em particular, por pressupor que em cinco anos não foram incorporados quaisquer progressos tecnológicos no sector hospitalar português. Refira-se, no entanto, que este problema poderá ser pouco expressivo, pois ao contrário do que seria de esperar, o número de unidades com indicador igual à unidade diminui nos últimos anos da análise.

(16) Adicionalmente, refira-se que, tal como seria de esperar, os modelos com predominância de *inputs* medidos em unidades monetárias originam maiores níveis de ineficiência. Este facto decorre de estarem, potencialmente, a medir outros tipos de ineficiência, para além da técnica.

(17) A fronteira é estimada com 320 unidades (240 na amostra reduzida) visto que os hospitais em diferentes anos são tratados como unidades distintas. O gráfico tem por base a média por ano para o conjunto dos 64 hospitais (48 na amostra reduzida) e para os grupos EPE e SPA. Como consequência do aumento das observações face aos modelos das secções precedentes, a eficiência média é menor e a dispersão aumenta.

Gráfico 5



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objectivo deste estudo foi a avaliação dos impactos da reforma do sector hospitalar público do final de 2002 sobre a eficiência técnica (sem entrar em linha de conta com indicadores de qualidade ou de discriminação de acesso), através da análise do desempenho relativo dos hospitais-empresa, comparativamente aos hospitais que se mantiveram dentro do sector das administrações públicas, antes e após o processo de empresarialização. Neste contexto, é útil destacar que a medição da eficiência dos hospitais através de um indicador global é complexa, dadas as particularidades do seu processo produtivo. As dificuldades ocorrem desde logo com a definição da produção, que, neste artigo, é delimitada a um conjunto de serviços hospitalares: internamentos, consultas externas, episódios de urgência, cirurgias de ambulatório e sessões de hospital de dia. No que respeita aos *inputs*, utiliza-se o factor trabalho desagregado por categorias profissionais, uma *proxy* do capital e, ainda, algumas variáveis financeiras. Dadas as especificidades do sector hospitalar, a metodologia DEA parece ser apropriada para o cálculo de indicadores de eficiência, por se tratar de uma técnica não-paramétrica, baseada no conceito de fronteira de eficiência, que permite a utilização de múltiplos *outputs* e *inputs* sem obrigar a pressupostos muito fortes sobre a forma funcional. Em termos práticos, recorreu-se a dois procedimentos: “análise de fronteira global” e “análise de fronteiras por grupos”.

Os resultados de ambas as abordagens evidenciam ganhos de eficiência dos hospitais-empresa face aos hospitais que foram mantidos dentro das administrações públicas. De notar, no entanto, que os efeitos estão longe de ser expressivos. Os níveis de eficiência sugerem que os hospitais EPE eram menos eficientes que os SPA antes da reforma e, nos anos seguintes, melhoraram a sua posição relativa. É importante salientar que a pior situação de “partida” dos hospitais-empresa pode ter implicações na análise, na medida em que as unidades com melhores práticas têm menores oportunidades para melhorar os seus indicadores. Por outro lado, parte dos desenvolvimentos favoráveis no grupo empresarializado pode decorrer de maiores cuidados no registo da informação, presumivelmente uma consequência dos contratos-programa. Adicionalmente, é de salientar que a forma como se comparam os grupos, apesar de robusta à especificação do modelo e à amostra considerada, poderá não controlar totalmente para o facto da selecção inicial dos hospitais-empresa não ser aleatória. Ain-

da assim, acredita-se que a existir algum enviesamento, não se trata de um factor determinante para os resultados. Com efeito, apenas é relevante a evolução relativa do grupo de hospitais empresarializados face ao de controlo e não a posição num ano em particular. No limite, estamos perante uma análise não-paramétrica de “diferenças das diferenças”.

De realçar que, apesar da informação disponível e do período considerado serem demasiado limitados para permitirem uma avaliação completa dos efeitos da reforma sobre a eficiência, é importante verificar que já ocorreram alterações relevantes no sector. Não é, no entanto, possível aferir os potenciais ganhos de eficiência no sector hospitalar público como um todo. No quadro da metodologia DEA, estimam-se níveis de ineficiência relativos e uma poupança potencial de recursos. Estes valores poderão ser mais expressivos, se fosse possível obter indicadores de eficiência “absolutos”. Por fim, saliente-se que para monitorizar correctamente o desempenho do sector hospitalar público é importante que sejam tomadas medidas com o objectivo de aumentar a diversidade de informação e a qualidade da mesma. Esta questão é particularmente relevante num contexto em que se procura alargar a empresarialização à generalidade dos hospitais.

REFERÊNCIAS

- Barros, P. (2003), “Análise de eficiência de hospitais portugueses”, apresentado no 8º Encontro Nacional de Economia da Saúde, mimeo.
- Brockett, P. e Golany B. (1996), “Using rank statistics for determining programmatic efficiency differences in Data Envelopment Analysis”, *Management Science*, 42, 466-472.
- Charnes, A., Cooper, W., e Rhodes, E. (1978), “Measuring the efficiency of decision making units”, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Charnes A., Cooper W. e Rhodes, E. (1981), “Evaluating program and managerial efficiency: An application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through”, *Management Science*, 27, 668-697.
- Coelli, T, Rao, D. e Battese, G (1998), *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publishers.
- Comissão de Avaliação dos Hospitais SA (2006), Resultados da avaliação dos hospitais SA, *Síntese dos Resultados*, Apresentação de 16 January 2006.
- Cooper, W., Seiford, L. e Tone, K. (2000), *Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*, Kluwer Academic Publishers.
- Costa, C. e Lopes, S. (2005), “Avaliação do desempenho dos hospitais SA, memorando”, Escola Nacional de Saúde Pública, mimeo.
- Dismuke, C. e Sena, V. (1999), “Has DRG payment influenced the technical efficiency and productivity of diagnostic technologies in Portuguese public hospitals? An empirical analysis using parametric and non-parametric methods”, *Health Care Management Science*, 2, 107-116.
- Docteur, E. e Oxley, H. (2003), “Health-Care systems: lessons from the reform experience”, OECD *Health Working Papers*, 9.
- Efron, B. e Tibshirani, R. (1993), “An introduction to the bootstrap”, *Monographs on statistics and applied probability*, vol. 57, New York and London: Chapman and Hall.
- Farrell, M. J. (1957), “The measurement of productive efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-281.

- Giraldes, M. e outros (2005), *Avaliação da eficiência e da qualidade em hospitais EPE e SPA*, Direcção Geral da Saúde.
- Giraldes, M. (2007), *Avaliação da eficiência e qualidade em hospitais Entidades Públicas Empresariais e Sector Público Administrativo*, Acta Med. Port. 2007, 20, 471-490.
- Guichard, S. (2004), "The reform of the Health Care System in Portugal", OECD *Economic Department Working Paper*, 405.
- Hollingsworth, B. (2003), "Non-Parametric and parametric applications measuring efficiency in health care", *Health Care Management Science*, 6, 203-218.
- Lima, E. e Whynes, D. (2003), "Finance and performance of portuguese hospitals", *WPS do Núcleo de Investigação em Microeconomia Aplicada da Universidade do Minho*, 20.
- Nunamakar, T. (1985), "Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: a critical evaluation", *Managerial and decision Economics*, 1, 50-58.
- Observatório Português dos Sistemas de Saúde (2003), "Saúde: Que rupturas?", *Relatório de Primavera de 2003*.
- Pedraja-Chaparro, F. e Salinas-Jiménez, J. (2005), "Assessing public sector efficiency: Issues and methodologies", paper apresentado na *7º Workshop de Finanças Públicas*, Banco de Itália, Perugia, mimeo.
- Valdmanis, V. (1992), "Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals", *Journal of Public Economics*, 48, 185-205.

Quadro 1 Anexo

INDICADORES DE EFICIÊNCIA INTRA E INTER-GRUPOS

	Amostra completa										Amostra reduzida									
	INTRA ^(a)					INTER ^(b)					INTRA ^(a)					INTER ^(b)				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
	EPE										EPE									
Média simples	0.94	0.94	0.96	0.95	0.91	0.91	0.93	0.95	0.95	1.00	0.94	0.93	0.96	0.94	0.91	0.96	0.96	0.96	0.97	0.99
Média ponderada	0.94	0.93	0.96	0.94	0.92	0.91	0.93	0.94	0.95	1.00	0.94	0.93	0.96	0.94	0.92	0.96	0.96	0.96	0.97	0.99
Desvio-padrão	0.09	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09	0.01	0.09	0.08	0.08	0.08	0.10	0.04	0.05	0.06	0.08	0.02
Mínimo	0.73	0.75	0.79	0.74	0.64	0.60	0.79	0.62	0.60	0.94	0.73	0.75	0.79	0.74	0.64	0.87	0.79	0.73	0.64	0.90
Nº hospitais eficientes	17	15	17	14	10	7	8	14	9	19	15	14	17	13	12	9	9	13	13	21
	SPA										SPA									
Média simples	0.90	0.90	0.94	0.92	0.93	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.92	0.91	0.95	0.95	0.93	0.98	0.99	0.98	0.96	0.95
Média ponderada	0.87	0.89	0.93	0.91	0.91	0.97	0.95	0.95	0.96	0.94	0.89	0.89	0.95	0.94	0.92	0.98	0.98	0.97	0.94	0.93
Desvio-padrão	0.13	0.13	0.10	0.11	0.09	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.13	0.12	0.08	0.09	0.10	0.04	0.03	0.03	0.07	0.06
Mínimo	0.61	0.58	0.66	0.69	0.67	0.65	0.65	0.82	0.75	0.79	0.64	0.65	0.79	0.73	0.69	0.81	0.85	0.88	0.77	0.80
Nº hospitais eficientes	18	19	21	21	21	25	18	20	20	22	14	12	15	16	14	12	11	12	10	11
	Rácio EPE/SPA										Rácio EPE/SPA									
Média simples	-	-	-	-	-	0.92	0.96	0.97	0.98	1.03	-	-	-	-	-	0.98	0.98	0.99	1.01	1.05
Média ponderada	-	-	-	-	-	0.94	0.97	0.98	0.99	1.07	-	-	-	-	-	0.98	0.98	0.99	1.03	1.07
Desvio-padrão	-	-	-	-	-	1.70	1.14	2.42	1.72	0.23	-	-	-	-	-	1.02	1.50	1.86	1.12	0.32

Notas: (a) A análise intra-grupos baseia-se na estimação separada de dois modelos, um para cada sub-amostra. (b) A análise inter-grupos consiste na estimação de um modelo com os dados ajustados de ambas as amostras.

Quadro 2 Anexo

RESULTADOS DOS TESTES DA ANÁLISE DE FRONTEIRAS POR GRUPOS										
	Amostra completa					Amostra reduzida				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Teste de Mann-Whitney^(a)</i>										
Valor-p ^(b)	0.00	0.02	0.76	0.31	0.10	0.06	0.09	0.68	0.25	0.00
<i>Teste de permutações^(a)</i>										
Valor-p ^(b)	0.00	0.02	0.05	0.16	1.00	0.07	0.04	0.19	0.72	1.00

Notas: (a) A hipótese nula corresponde à igualdade da distribuição de eficiência entre os hospitais EPE e SPA em ambos os testes, enquanto que, a hipótese alternativa é bilateral no teste de Mann-Whitney e no teste de permutações corresponde à eficiência média dos hospitais EPE ser inferior à dos SPA. (b) O valor-p representa a probabilidade de rejeitar a hipótese de igualdade de distribuições, sendo esta verdadeira. Habitualmente considera-se um valor-p mínimo de 0.05 como o patamar para avaliar a hipótese nula. Se o valor-p for inferior podemos rejeitar a hipótese de os grupos EPE e SPA terem distribuições de indicadores de eficiência iguais.

Quadro 3 Anexo

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE: DADOS DE 2001 E DE 2005								
	Modelo base	A	B	C	D	E	F	G
	Modelos							
<i>Outputs</i>								
INT	X	X	X	X	X	X	X	X
CEX	X	X	X	X	X	X	X	X
HDD	X			X	X			
URG	X	X		X	X	X	X	X
CAM	X			X	X			
<i>Inputs</i>								
LOT	X	X	X	X		X	X	X
MED	X	X	X				X	
ENF	X	X	X				X	
PAR	X	X	X				X	
OUT	X	X	X				X	
PTO				X		X		
COM	X	X	X	X		X		X
CFS				X		X		X
CPE								X
CTO					X			
	Rácio EPE/SPA							
Em 2001								
Média simples	0.92	0.93	0.94	0.90	0.85	0.91	0.93	0.91
Média ponderada	0.95	0.96	0.96	0.95	0.98	0.95	0.95	0.96
Desvio-padrão	0.95	0.97	0.97	0.95	0.58	0.96	0.97	0.95
Em 2005								
Média simples	1.01	0.96	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96
Média ponderada	1.06	1.03	1.04	1.02	1.06	1.01	1.02	1.02
Desvio-padrão	0.96	1.06	1.05	0.94	0.82	0.98	0.82	0.93