

Recebido em
22 de junho de 2012
Aprovado em
4 de fevereiro de 2015

**1. Ricardo Samuel Lisboa
Pereira Oliveira**

Doutor em Engenharia e
Gestão pela Universidade de
Lisboa.
[ricardo.d.oliveira@ist.utl.pt]

**2. Maria Isabel Craveiro
Pedro**

Doutora em Engenharia
e Gestão Industrial pela
Universidade de Lisboa.
[ipedro@tecnico.ulisboa.pt]

**3. Rui Domingos Ribeiro
da Cunha Marques**

Doutor em Engenharia Civil
pela Universidade de Lisboa.
[rui.marques@tecnico.ulisboa.pt]

Avaliação da Eficiência das Empresas Hoteleiras do Algarve pela Metodologia Análise de Envoltória de Dados (DEA)

Ricardo Samuel Lisboa Pereira Oliveira

Maria Isabel Craveiro Pedro

*Universidade de Lisboa / Instituto Superior Técnico,
Departamento de Engenharia e Gestão, Portugal*

Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques

*Universidade de Lisboa / Instituto Superior Técnico,
Departamento de Engenharia Civil, Portugal*

Editor Responsável: João Maurício Gama Boaventura, Dr.
Processo de avaliação: *Double Blind Review*

RESUMO

Objetivo – Analisar os níveis de eficiência dos hotéis de 4 e 5 estrelas da região do Algarve em Portugal que operaram no período 2005-2007 e que se representam por um conjunto de empresas hoteleiras. A análise considerou dois modelos distintos: num são utilizadas variáveis com unidades em quantidades e no outro unidades monetárias. Foi também efetuada uma análise às folgas e pares.

Método – A metodologia utilizada foi a DEA (Data Envelopment Analysis) para analisar a eficiência de 28 hotéis no Algarve, em Portugal.

Fundamentação teórica – A importância do turismo é reconhecida universalmente. Este setor tem um elevado impacto a nível econômico, social, cultural e ambiental. Destinos globais e maior competitividade fazem da eficiência um grande desafio na indústria hoteleira nos dias de hoje. Em Portugal o Algarve é a região com mais atividade turística (70%) e é a zona que mais procura externa atrai. A aplicação de técnicas fronteiras no setor hoteleiro é ainda escassa em Portugal e inovadora.

Resultados – Os resultados sugerem que o modelo que adotou insumos com unidades monetárias, apresenta níveis de eficiência superiores. Foram encontrados níveis elevados de ineficiência e identificaram-se as boas práticas na indústria hoteleira Algarvia. Concluiu-se ainda que as diferenças de eficiência prendem-se com a gestão, o fraco uso de infraestruturas (época baixa), a sazonalidade e o ambiente institucional e contextual.

Contribuições – Na literatura não foram encontrados estudos de abordagem comparativa levando em conta a natureza dos insumos (físicos/operacionais versus econômico/financeiros).

Palavras-chave – DEA; Empresas hoteleiras; Eficiência; Folgas; Pares.



Revista Brasileira de Gestão
e Negócios

DOI:10.7819/rbgn.v17i54.1375

I INTRODUÇÃO

O turismo é reconhecido universalmente como sendo um setor impactante a nível econômico, social, cultural e ambiental.

Devido à sua natureza multifacetada e multidisciplinar, o turismo é alvo de várias abordagens. De acordo com McIntosh e Goeldner (1986), o turismo tem sido estudado nas esferas econômicas, sociológicas e geográficas, bem como com o recurso de análises interdisciplinares e sistêmicas.

De acordo com Claver-Cortés, Molina-Azorín, e Pereira-Moliner (2006), o turismo será a principal atividade de lazer no séc. XXI ou, como refere Holjevac (2003), o turismo surge como a mais importante indústria de serviços do mundo, quer em número de empregados, quer pelos efeitos no desenvolvimento econômico e social de regiões e países. Segundo Fayos (1996) e Smeral (1998), o turismo representa igualmente uma das maiores oportunidades para criar riqueza e emprego em todos os países.

Portugal, em particular o Algarve, reúne condições privilegiadas como destino turístico de excelência, pois dispõe de condições climáticas, recursos naturais e culturais indispensáveis à consolidação e desenvolvimento de 10 produtos turísticos estratégicos: Sol e Mar, *Touring Cultural* e Paisagístico, *City Break*, Turismo de Negócios, Turismo de Natureza, Turismo Náutico, Saúde e Bem-estar, Golfe, *Resorts Integrados*, Turismo Residencial, Gastronomia e Vinhos.

Em Portugal, o Algarve é a região com maior atividade turística (70%), e é também a zona que mais atrai a procura externa. Segundo as Estatísticas do Turismo – 2011 (Instituto Nacional de Estatística, 2012), o grupo dos principais mercados emissores é constituído pelo Reino Unido, Alemanha, Espanha, Países Baixos, França, Itália, Irlanda e Brasil e representa, no seu conjunto, mais de 85% das hospedagens de não residentes. O peso do Brasil no mercado português, em termos de número de hóspedes, representa 2,76% e, de acordo com a evolução dos últimos anos, vem aumentando progressivamente.

A competitividade e a sobrevivência da indústria do turismo, em especial a hoteleira, fez com que se começasse a prestar atenção a todos os fatores que se possam traduzir em competitividade. Um desses fatores é a eficiência, pois somente as empresas que se auto avaliam estão em condições de tomarem medidas de melhoria que lhes permitam ultrapassar os desafios que os contextos atuais obrigam.

A adequação e intento estratégicos dirigidos às áreas de ineficiência constituem hoje uma séria preocupação dos gestores. Os níveis de competição elevados pressionam as empresas a operarem na fronteira da eficiência. A análise das denominadas ineficiências X, associadas primeiramente a falhas técnicas e, depois, a questões motivacionais e à falta de pressão competitiva em alguns setores (Leibenstein, 1966), sugere que elas sejam uma determinante da competitividade. Anderson, Fok e Scott, (2000) referem que o uso de medidas de eficiência X para a hotelaria permite estimar a estrutura competitiva deste setor. Segundo Chen, Liang, Yang e Zhu (2006), as medidas de eficiência podem fornecer aos gestores hoteleiros uma análise adicional no sentido da melhoria do uso dos seus recursos, desempenhando também um papel crucial na rentabilidade e sobrevivência das empresas.

Através da abordagem *Análise Envoltória de Dados* (na nomenclatura anglo-saxónica: Data Envelopment Analysis – DEA.), este artigo analisa os níveis de eficiência dos hotéis de 4 e 5 estrelas da região do Algarve que operaram no período 2005-2007 e que se representam por um conjunto de empresas hoteleiras sediadas na região. Para tal, foram considerados dois modelos distintos: em um deles são utilizadas fundamentalmente variáveis com unidades em quantidades, isto é, numa perspectiva mais física/operacional e no outro, unidades monetárias numa perspectiva mais econômica/financeira. Os resultados obtidos a partir dos dois modelos permitiram fazer uma comparação de eficiências em função da orientação (insumo ou *output*), da tecnologia (Retornos Constantes à Escala - RCE e Retornos Variáveis à Escala - RVE) e da perspectiva assumida em cada um dos dois modelos. Na literatura não

foi encontrado nenhum estudo que tenha feito uma abordagem comparativa, considerando a natureza dos insumos físicos/operacionais *versus* econômico-financeiros.

Após a revisão da literatura, o modelo DEA é sumariamente apresentado, seguido do estudo do caso com apresentação e discussão dos resultados para os dois modelos relativos a eficiência das empresas hoteleiras de 4 e 5 estrelas do Algarve. Por último, apresentam-se as principais conclusões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Marques e Silva (2006), a eficiência de uma organização ou atividade/processo refere-se à comparação entre os valores dos insumos (*inputs*) e os produtos/resultados (*outputs*) e os seus valores ótimos. No contexto do turismo, os aspetos da eficiência passam por fornecer serviços na área, com otimização de custos.

Nesta seção, é apresentado um conjunto de estudos que usaram a metodologia DEA para mensurar a eficiência da hotelaria.

Chiang, Tsai e Wang (2004) defendem que a metodologia DEA é um instrumento excelente para testar a eficiência relativa das unidades de decisão. Referem que, com variáveis *insumo/output* cuidadosamente selecionadas, a técnica DEA é útil para localizar e diagnosticar ineficiências e fornecer informação para melhoria. A partir de uma amostra de 25 hotéis de Taiwan, eles usaram como insumos o número de quartos, a capacidade de alimentação ($F\&B$), o número de empregados e os custos totais. Como *outputs* foram adotados os índices de produção, a receita $F\&B$ e as receitas totais menos a receita de quartos e de $F\&B$. Os autores concluíram que nem todos os hotéis franquizados e internacionais tinham níveis de eficiência superior aos restantes. Os níveis de eficiência técnica (ET), eficiência técnica pura (ETP) e eficiência de escala (EE) verificados foram 95,9%, 94,2% e 89,3% respectivamente.

Barros (2005), através do uso da metodologia DEA (CCR e BCC), analisou a eficiência individual da cadeia Pousadas de Portugal. A

dimensão da amostra foi constituída por 43 unidades. O autor considerou como insumos o número de trabalhadores a tempo inteiro, o custo do trabalho, o número de quartos, a área do hotel, o valor contábil dos ativos fixos, os custos operacionais e os custos externos. Como *outputs*, as vendas, o número de hóspedes e o número de noites com ocupação. Os resultados obtidos para ET, ETP e EE foram de 90,9%, 94,5% e 97,2% respectivamente. Concluiu que a maioria dos hotéis estudados são eficientes e que a escala e a localização são os maiores determinantes da eficiência de um hotel.

Barros e Mascarenhas (2005) utilizaram a informação de preços com o objetivo de estudarem a eficiência de 42 pousadas da Enatur, entre 1999 e 2001. Como insumos, consideraram o número de empregados e o capital físico. Como *outputs*, as vendas, o número de hóspedes e o número de noites com ocupação. Os autores verificaram que apenas 4 dos 43 hotéis possuíam simultaneamente eficiência técnica e alocativa em RVE, que a ET se situou em 86,8% e que a dimensão de um hotel tem uma correlação positiva com a eficiência.

Barros e Santos (2006), através da metodologia DEA, estudaram 15 hotéis portugueses que operaram ao longo do período 1998-2002. Estes autores usaram como insumos o número de empregados e o capital físico. Como *outputs*, as vendas, o valor acrescentado e os ganhos. Concluíram que a dimensão era um fator explicativo da eficiência dos hotéis e que não havia evidência de que a propriedade influenciava os resultados, 51,1% dos hotéis sob RVE operavam com altos níveis de eficiência econômica geral. As eficiências técnica, alocativa e econômica médias representam, respectivamente, 78,7%, 92% e 73%.

Hsieh e Lin (2010) estudaram a eficiência dos hotéis turísticos internacionais de Taiwan utilizando a técnica DEA. Os autores consideraram como insumos os custos dos quartos, o número de empregados do departamento de quartos, os custos de *catering* e o número de empregados deste departamento. Como *outputs* usaram a receita de acomodação e a receita de *catering*. As conclusões sugeriram que os hotéis que não são propriedade individual tinham melhores eficiências do que

os que são, assim como apresentavam melhores resultados a nível de produção e de consumo.

Brida, Detotto e Pulina (2011) estudaram hotéis de 20 regiões italianas com recurso à metodologia DEA e SFA. Como insumos, utilizaram os custos do trabalho e os investimentos em capital fixo. Como *outputs*, a receita das vendas e o valor adicionado gerado. De acordo com os resultados, a ET média dos hotéis na Itália representava 84,5%. A região mais eficiente era a Lombardia e a menos eficiente (66,9%), Costa Valley. Concluíram que o fraco uso das infraestruturas e a sazonalidade eram as principais fontes de ineficiência.

Barros, Botti, Peyepoch e Solonandrasana, (2011) estudaram as determinantes da eficiência de grupos hoteleiros portugueses recorrendo à metodologia DEA. Como insumos, os autores consideraram o número de trabalhadores a tempo inteiro, o valor da propriedade e os custos operacionais e como *outputs*, as vendas e o número de hóspedes. As eficiências técnicas médias representavam 91,0% e 97,2% para o caso de RCE e RVE, respetivamente; e a EE média estimada foi de 93,5%. Os autores concluíram que há diferenças significativas entre os hotéis portugueses e que todos os hotéis estudados apresentavam níveis de eficiência elevados, sendo a escala a fonte dominante da eficiência. No que concerne à ET, os hotéis portugueses eram bem geridos. Eles apontaram ainda que a existência de fusões e aquisições, ser membro de um grupo hoteleiro e ter uma estratégia de internacionalização eram fatores determinantes da eficiência.

3 METODOLOGIA

O método fronteira não paramétrica, DEA, baseia-se em programação matemática para medir a eficiência relativa de *observações* que apresentam um conjunto homogêneo de insumos e *outputs*.

3.1 Origem, vantagens e limitações da DEA

A metodologia DEA foi desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes, (1978), que, aproveitando o trabalho seminal de Michael Farrell nos anos 50 (Farrell, 1957), aplicaram os seus

conhecimentos de pesquisa operacional (Charnes & Cooper, 1962). O método foi inicialmente concebido considerando uma orientação insumo e assumindo RCE. Posteriormente, nos anos 80, a possibilidade de RVE foi contemplada (Banker, Charnes, & Cooper, 1984). Outros modelos mais completos foram desenvolvidos (*vide*, para uma revisão da literatura, Cooper, Seiford, & Tone, 2000).

A primeira aplicação da metodologia DEA teve como objetivo avaliar os resultados de um programa de acompanhamento de estudantes carentes, instituído em escolas públicas americanas de ensino fundamental, apoiadas pelo Governo Federal dos Estados Unidos da América. O ponto principal era comparar o desempenho de um conjunto de alunos de escolas que participavam do referido programa com o de alunos de escolas que não aderiram ao programa (Charnes et al., 1978). Este método tem tido uma ampla utilização nos mais variados domínios, desde a Banca (Kumar & Gulati, 2008), saúde (Amado & Dyson, 2003), ensino (Tyagi, Yadav, & Singh, 2009), hotelaria (Assaf & Cvelbar, 2010; Barros & Mascarenhas, 2005; Sigala, Jones, Lockwood, & Airey, 2005; Tumer, 2008), serviços de abastecimento de água (De Witte & Marques, 2010) e até no futebol (Haas, 2003), entre outros.

As vantagens da metodologia DEA estão associadas à sua elevada aplicabilidade, designadamente pela identificação das boas práticas (*best practices*) (Marques, 2006), que podem ser transpostas e seguidas por outras *observações* na determinação da dimensão ótima dos mesmos, na estimativa dos ganhos potenciais de eficiência (relativas à redução dos insumos ou da expansão dos resultados), na obtenção das taxas marginais de substituição entre os fatores de produção, no cálculo da variação da produtividade ao longo do tempo de cada *observação*, na identificação das *observações* mais eficientes em cada ponto no tempo e na determinação da estrutura organizacional mais eficiente.

Desde 1978, quando a técnica DEA foi implementada, até ao final de 2001 (Tavares, 2002), foram registadas mais de 3200 publicações que aplicaram a DEA, refletindo as suas vantagens, importância e potencial. A opção por esta

metodologia prende-se basicamente ao seu uso em estudos de Turismo, com a possibilidade de análise de dados e a sua facilidade de aplicação, na adoção de múltiplos insumos e *outputs*, bem como na possibilidade de assumir diferentes orientações (orientação insumo e *output*).

3.2 Determinação da eficiência

A DEA é uma metodologia que tem por base a resolução de problemas de programação linear e tem como objetivo medir a eficiência relativa de unidades de decisão, que serão referidas neste estudo como *observações*. Essa metodologia procura as *observações* mais eficientes (*best practices*) para a construção da fronteira eficiente e posteriormente estima as *observações* restantes (ineficientes), tendo como base essa fronteira. As ineficiências são representadas pela distância a que se encontram da fronteira eficiente. Sendo assim, quanto mais próximas dessa fronteira, menor será a sua ineficiência.

A redução da ineficiência pode ser efetuada na perspectiva dos insumos (orientação insumos) - avaliando-se quantitativamente a necessidade de redução de insumos para a *observação* se tornar eficiente, mantendo o mesmo nível de produção de *outputs* - ou na perspectiva dos *outputs* (orientação *output*) - onde o nível de insumos é mantido e determina-se a quantidade de *outputs* necessários para que a *observação* se torne eficiente (Thanassoulis, 2001).

Os conceitos de orientação insumo e *output* são exemplificados na Figura 1.

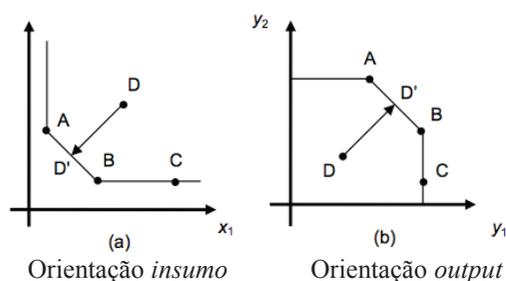


FIGURA 1 – Orientação dos Modelos DEA.

Fonte: Adaptado de Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis: a foundation text with integrated software*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Como se pode constatar através do gráfico (a) da Figura 1, onde é apresentado o conceito de orientação insumo, para a *observação* D ser tecnicamente eficiente, deve-se reduzir o seu nível dos insumos x_1 e x_2 até D', onde se encontra a fronteira eficiente. Das 4 *observações* (A, B, C e D) apenas duas *observações*, A e B, são eficientes. A *observação* C encontra-se sobre a isoquanta, mas necessita reduzir o seu nível de insumo x_1 para se tornar eficiente, alcançando o mesmo nível de insumos que a *observação* B.

No gráfico (b) da Figura 1, onde é apresentado o conceito de orientação *output*, verifica-se a mesma situação, isto é, apenas A e B são eficientes; e a *observação* D precisa aumentar o seu nível dos *outputs* y_1 e y_2 até D' para se tornar eficiente.

Uma das principais vantagens dos métodos não paramétricos, como a DEA, prende-se ao fato de, ao contrário dos métodos paramétricos (e.g. fronteiras estocásticas), não exigir a especificação prévia de uma forma funcional para a função de produção, nem a admissão de inúmeras hipóteses. Outro aspecto relevante da metodologia relaciona-se com o fato de esta ser uma técnica fronteira, isto é, uma técnica que identifica as *observações* mais extremas (*best practices*) (Figura 2) e não uma técnica de ajustamento médio, como é o caso das regressões lineares simples ou múltiplas. O método DEA possibilita também identificar *peers* para cada *observação*, bem como os seus valores-alvo (*targets*).

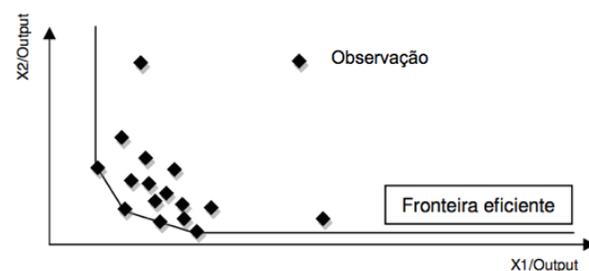


FIGURA 2 – Fronteira Eficiente e Observações Eficientes e Ineficientes.

Fonte: Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis: a foundation text with integrated software*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

A primeira formulação do método DEA foi proposta por Charnes et al. (1978) e ficou conhecida por modelo rácio CCR (CCR ratio model) devido a envolver a maximização da razão entre insumos e outputs. A eficiência de uma observação k era estimada a partir do seguinte problema de programação matemática:

$$\begin{aligned} \max h_0(u, v) &= \frac{\sum_r u_r y_{ro}}{\sum_i v_i x_{io}} \\ \text{s.a.} \\ \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} &\leq 1 & j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Na formulação do método DEA, é assumido que cada observação produz os outputs y_r , $r=1, \dots, s$ a partir do consumo dos insumos x_i , $i=1, \dots, m$, com os respetivos pesos u_r e v_i , sendo n o número total de observações.

No entanto, dado que a fórmula anterior conduzia a um problema com um infinito número de soluções, Charnes e Cooper (1962) propuseram a resolução da seguinte programação linear (dual):

$$\begin{aligned} \theta^* &= \min \theta \\ \text{s.a.} \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &\leq \theta x_{io} & i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j &\geq y_{ro} & r = 1, \dots, s \\ \lambda_j &\geq 0 & j = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

Como já referido anteriormente, a resolução deste problema de programação linear fornece as eficiências (q^*) para cada observação. Para cada observação é determinado um problema de programação linear, a partir do qual são determinados os pesos (incógnitas) ótimos de modo a maximizar a eficiência da observação. As eficiências determinadas tomam valores entre zero e um. Se q^* for igual a 1 significa que a observação é eficiente em relação

às restantes, se q^* for menor que 1, significa que a observação é ineficiente.

Até então, todos os modelos referidos visavam a minimização dos insumos (orientação insumo). No entanto, a técnica DEA também possibilita a medição da ineficiência técnica de um ponto de vista da produção de outputs para um determinado nível de insumos fixos (Coelli, Rao, & Battese, 1998). Ambas as orientações tomam os mesmos valores sob RCE, no entanto, o mesmo não se verifica quando são assumidos RVE.

3.3 Modelo BBC

Os autores Banker et al. (1984) ampliaram o modelo base CCR, que ficou conhecido como BBC. Este modelo passou a permitir a consideração de RVE, o que permitiu uma análise separada da ET em ETP e EE.

O modelo BCC pode ser resolvido com uma ligeira modificação à fórmula (2):

$$\begin{aligned} \min \theta - \varepsilon &\left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \text{s.a.} \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= \theta x_{io} & i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= y_{ro} & r = 1, \dots, s \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 & j = 1, \dots, n \\ \lambda_j, s_i^-, s_r^+ &\geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Nesta, face ao modelo CCR, adicionou-se a restrição $\sum \lambda_j = 1$, que garante que a observação em análise seja comparada a uma combinação convexa das observações da amostra. Esta abordagem forma um invólucro convexo sobre as observações assegurando, deste modo, que somente sejam comparadas a observações de dimensões equivalentes. A medida de ET obtida por esta via (ETP) será sempre superior ou igual a alcançada com o modelo CCR. A resolução (3) determina a ETP que, conjugada com a ET obtida em (2), permite obter a EE, a qual mede a economia de recursos

que seria verificada, caso a escala de operações fosse ótima. Todavia, a formulação (3) não atesta se a produção é caracterizada por RVE crescentes ou decrescentes. Para tal, basta substituir a restrição $\sum \lambda_m = 1$ por $\sum \lambda_m \leq 1$, isto é, RVE não crescentes, e calcular as duas fórmulas utilizando $\sum \lambda_m = 1$ e $\sum \lambda_m \leq 1$. Caso o sinal da ETP seja equivalente, a hipótese arbitrada está correta; caso contrário, é válida a hipótese inversa, RVE crescentes.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 Amostra

Constituiu a população deste estudo todas as empresas proprietárias de hotéis de 4 e 5

estrelas que têm a sua sede no Algarve e que serão denominadas “empresas hoteleiras”.

A informação foi recolhida da base de dados Sistema de Automação de Bibliotecas -SABI (Iberian Balance Sheet Analysis System, 2005-2007) a partir da *Bureau van Dijk Electronic Publishing* e da Associação de Hotéis e Empreendimentos Turísticos do Algarve - AHETA, 2010 e diz respeito aos anos de 2005, 2006 e 2007.

A amostra é constituída por 13 empresas proprietárias de 20 hotéis de 5 estrelas e 15 empresas proprietárias de 36 hotéis de 4 estrelas. O número total de observações são 84 (1 observação por empresa para cada um dos 3 anos). A Tabela 1 sumariza a informação recolhida.

TABELA 1 – Características da Amostra das Empresas Hoteleiras do Algarve nos Anos 2005, 2006 e 2007

| Estrelas | Empresas de hotelaria da amostra (nº) | Hotéis detidos pelas empresas de hotelaria, da amostra (n.º) | Total de hotéis na região do Algarve (nº) | % da amostra em relação ao número de hotéis | Observações (nº) |
|----------|---------------------------------------|--|---|---|------------------|
| 5 | 13 | 20 | 28 | 71,43 | 39 |
| 4 | 15 | 36 | 141 | 25,53 | 45 |
| Total | 28 | 56 | 169 | 33,14 | 84 |

4.2 Modelos

A eficiência foi analisada de acordo com dois modelos (M1 e M2), que usaram diferentes insumos conforme se apresenta na Figura 3.

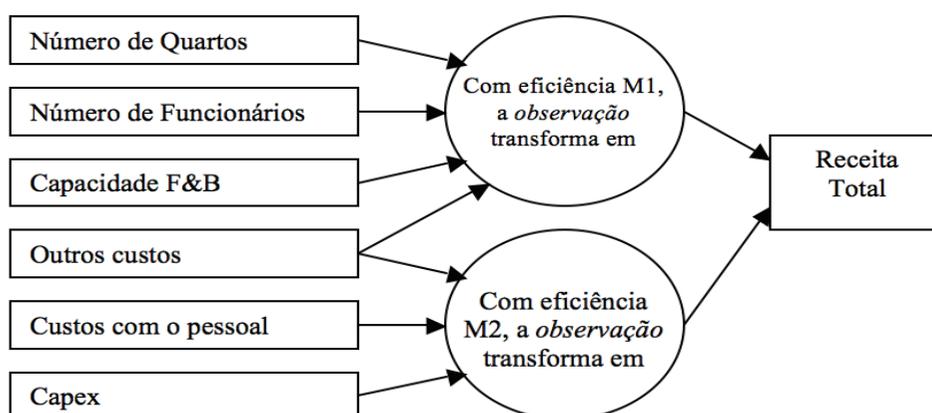


FIGURA 3 – Especificações dos Modelos M1 e M2.

O modelo M1 considera insumos com unidades em quantidades (Tumer, 2008) e servirá para avaliar a capacidade das empresas em termos de serviço e ocupação face aos recursos disponíveis (5 variáveis: 4 insumos e 1 *output*).

O modelo M2 considera todas as variáveis em unidades monetárias (Tumer, 2008) e permitirá

avaliar até que ponto as empresas hoteleiras do Algarve poderão diminuir os seus custos mantendo as receitas totais (4 variáveis: 3 insumos e um *output*).

A Tabela 2 apresenta os principais parâmetros estatísticos das variáveis adotados nos dois modelos.

TABELA 2 – Caracterização Estatística das Variáveis (Modelos M1 e M2)

| Variável | Média | Desvio-padrão | Mínimos | Máximos |
|--------------------------|------------|---------------|---------|------------|
| Quartos (nº) | 377 | 260,7 | 96 | 1151 |
| Funcionários (nº) | 205 | 131,9 | 38 | 561 |
| Capacidade F&B (nº) | 399 | 247,9 | 110 | 900 |
| Outros custos (€) | 10 660 899 | 9 816 586 | 691 057 | 54 868 846 |
| Custos com o pessoal (€) | 3 856 988 | 3 061 628 | 7944 | 10 649 727 |
| Custos de capital (€) | 1 975 096 | 2 118 830 | 8 440 | 9 153 684 |
| Receita Total (€) | 11 134 053 | 10 160 297 | 954 369 | 71 023 628 |

Para a análise da eficiência das empresas hoteleiras, de acordo com os dois modelos, foram adotadas as orientações insumo e *output* e usadas as tecnologias RCE e RVE.

A hotelaria caracteriza-se fundamentalmente por dois tipos de custos: custos de investimento, proporcionais ao número de quartos, e custos operacionais, que estão relacionados com a sua procura. Em termos de receita, podem ser consideradas duas origens de fundos: as receitas dos quartos e as receitas de F&B (alimentação). A ineficiência pode traduzir-se na não otimização do uso destes recursos estratégicos.

O “número de quartos” é uma variável relevante pois reflete um elevado investimento inicial, além de ser uma determinante das receitas. Alguns autores, como Barros (2005) e Barros e Mascarenhas (2005), preferem o valor contábil do hotel como custo do investimento. Outros, como Anderson et al. (2000), Johns, Howcroft, & Drake (1997), Hwang & Chang (2003) e Sigala et al. (2005), por razões de acessibilidade dos dados, preferem o uso do número de quartos como representação do custo do investimento.

O “número de funcionários” é um importante insumo, pois a hotelaria é um setor de trabalho intenso. Este insumo foi considerado em

estudos, tais como, os de Barros (2005) e Hwang & Chang (2003). Outros autores consideraram o custo de pessoal para medir o insumo “trabalho” (Brida et al., 2011; Morey & Ditman, 1995, entre outros).

A “capacidade de F&B” expressa fisicamente os custos económicos, representando 25% a 30% do total de custos operacionais, (Tumer, 2008).

Os “custos de capital” representam o custo das depreciações, acrescido do custo dos juros associados ao investimento. Esta variável foi usada por Marques & Simões (2009). “Outros custos” representam todos os outros custos que não sejam custos de pessoal nem de capital.

Em termos de *output*, um vasto conjunto de autores, entre os quais Anderson et al. (2000), Barros (2005), Chen et al. (2006) e Barros et al. (2011), usaram a “receita total”.

5 RESULTADOS

5.1 Nota introdutória

A Tabela 3 apresenta os resultados das eficiências por empresa hoteleira para o ano de 2007, levando em consideração os dois modelos e orientações insumo e *output*.

No Anexo A, é possível consultar a correspondência entre o nome da empresa e o número que lhe foi atribuído para efeitos deste estudo.

TABELA 3 – Eficiências das Empresas Hoteleiras do Algarve para o Ano de 2007 (Modelos M1 E M2)

| Empresa | M1 – insumos | | | M2 - insumos | | | M1 - output | | | M2 – output | | |
|---------|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | ET | ETP | EE | ET | ETP | EE | ET | ETP | EE | ET | ETP | EE |
| 1 | 0,325 | 0,713 | 0,455 | 0,413 | 0,635 | 0,651 | 0,325 | 0,418 | 0,777 | 0,413 | 0,513 | 0,805 |
| 2 | 0,379 | 0,847 | 0,448 | 0,414 | 0,692 | 0,599 | 0,379 | 0,703 | 0,540 | 0,414 | 0,560 | 0,740 |
| 3 | 0,492 | 0,657 | 0,748 | 0,534 | 0,606 | 0,882 | 0,492 | 0,578 | 0,851 | 0,534 | 0,559 | 0,956 |
| 4 | 0,694 | 0,889 | 0,781 | 0,697 | 0,739 | 0,943 | 0,694 | 0,846 | 0,821 | 0,697 | 0,722 | 0,965 |
| 5 | 0,512 | 0,522 | 0,981 | 0,546 | 0,578 | 0,945 | 0,512 | 0,529 | 0,967 | 0,546 | 0,548 | 0,996 |
| 6 | 0,465 | 1,000 | 0,465 | 0,573 | 0,627 | 0,914 | 0,465 | 1,000 | 0,465 | 0,573 | 0,578 | 0,991 |
| 7 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 8 | 0,433 | 0,456 | 0,949 | 0,615 | 0,630 | 0,977 | 0,433 | 0,443 | 0,977 | 0,615 | 0,624 | 0,986 |
| 9 | 0,528 | 1,000 | 0,528 | 0,580 | 0,901 | 0,644 | 0,528 | 1,000 | 0,528 | 0,580 | 0,834 | 0,695 |
| 10 | 0,541 | 0,544 | 0,993 | 0,715 | 0,730 | 0,978 | 0,541 | 0,549 | 0,985 | 0,715 | 0,859 | 0,832 |
| 11 | 0,897 | 0,994 | 0,903 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,897 | 0,992 | 0,904 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 12 | 0,528 | 0,574 | 0,920 | 0,523 | 0,535 | 0,978 | 0,528 | 0,543 | 0,973 | 0,523 | 0,524 | 0,999 |
| 13 | 0,461 | 0,556 | 0,830 | 0,461 | 0,478 | 0,964 | 0,461 | 0,465 | 0,992 | 0,461 | 0,462 | 0,999 |
| 14 | 0,591 | 0,830 | 0,712 | 0,621 | 0,685 | 0,906 | 0,591 | 0,753 | 0,784 | 0,621 | 0,662 | 0,938 |
| 15 | 0,638 | 0,684 | 0,934 | 0,465 | 0,468 | 0,994 | 0,638 | 0,658 | 0,970 | 0,465 | 0,472 | 0,986 |
| 16 | 0,511 | 0,547 | 0,933 | 0,801 | 0,846 | 0,947 | 0,511 | 0,513 | 0,995 | 0,801 | 0,961 | 0,834 |
| 17 | 0,447 | 0,630 | 0,710 | 0,433 | 0,449 | 0,966 | 0,447 | 0,469 | 0,954 | 0,433 | 0,444 | 0,976 |
| 18 | 0,622 | 1,000 | 0,622 | 0,725 | 0,749 | 0,968 | 0,622 | 1,000 | 0,622 | 0,725 | 0,729 | 0,995 |
| 19 | 0,464 | 0,532 | 0,871 | 0,526 | 0,584 | 0,900 | 0,464 | 0,484 | 0,958 | 0,526 | 0,548 | 0,959 |
| 20 | 0,398 | 0,990 | 0,402 | 0,884 | 0,970 | 0,912 | 0,398 | 0,854 | 0,466 | 0,884 | 0,903 | 0,979 |
| 21 | 0,544 | 0,635 | 0,857 | 0,500 | 0,501 | 0,999 | 0,544 | 0,563 | 0,966 | 0,500 | 0,535 | 0,935 |
| 22 | 0,579 | 1,000 | 0,579 | 0,407 | 0,434 | 0,938 | 0,579 | 1,000 | 0,579 | 0,407 | 0,412 | 0,988 |
| 23 | 0,481 | 0,647 | 0,743 | 0,459 | 0,477 | 0,962 | 0,481 | 0,553 | 0,869 | 0,459 | 0,461 | 0,995 |
| 24 | 0,582 | 0,712 | 0,817 | 0,582 | 0,607 | 0,958 | 0,582 | 0,656 | 0,887 | 0,582 | 0,594 | 0,979 |
| 25 | 0,653 | 0,902 | 0,724 | 0,648 | 0,668 | 0,970 | 0,653 | 0,763 | 0,855 | 0,648 | 0,658 | 0,985 |
| 26 | 0,576 | 0,812 | 0,709 | 0,679 | 0,815 | 0,833 | 0,576 | 0,745 | 0,772 | 0,679 | 0,754 | 0,901 |
| 27 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 28 | 0,595 | 0,930 | 0,640 | 0,737 | 1,000 | 0,737 | 0,595 | 0,855 | 0,696 | 0,737 | 1,000 | 0,737 |

Verifica-se que, para o ano de 2007, as empresas 7 e 27 possuem eficiências máximas nos dois modelos e nos três tipos de eficiência.

empresas hoteleiras do Algarve, considerando as orientações insumo e *output* e os anos 2005, 2006 e 2007 para o modelo M1 (4 insumos e 1 *output*).

5.2 Discussão do modelo M1

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos e os parâmetros estatísticos de eficiência das

TABELA 4 – Eficiência dos Hotéis do Algarve Usando a Orientação Insumo e *Output* (2005-2007)

| | Orientação Insumo | | | Orientação <i>Output</i> | | |
|---|-------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | ET | ETP | EE | ET | ETP | EE |
| Média | 0,519 | 0,729 | 0,741 | 1,923 | 1,534 | 1,201 |
| Máximo | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mínimo | 0,319 | 0,444 | 0,389 | 3,135 | 2,786 | 2,309 |
| Desvio – padrão | 0,125 | 0,188 | 0,177 | 0,439 | 0,477 | 0,355 |
| Mediana | 0,495 | 0,684 | 0,768 | 2,020 | 1,776 | 2,015 |
| Empresas hoteleiras eficientes | 2 | 9 | 2 | 2 | 9 | 2 |
| Empresas hoteleiras eficientes nos 3 anos | | 1 | | | 1 | |

Em geral, as empresas hoteleiras expressam elevados níveis de ineficiência no modelo M1.

Analisando o tipo de orientação, verifica-se que em RCE (escala ótima), a ET média apresenta 0,519 na orientação insumo e 1,923 na orientação *output*. Isso significa que, para a primeira, os insumos quartos (n.º), pessoal (n.º), lugares F&B (n.º) e outros custos (€) podem ser reduzidos em 48,1% mantendo-se o mesmo nível de *outputs* (receitas). Enquanto que para a última, pode-se expandir os *outputs* (receita) em 92,3% mantendo o mesmo nível de insumos.

De acordo com a orientação insumo, em RVE, a ETP apresenta um valor de 0,729, ou seja, é capaz de reduzir os seus insumos em 27,1% mantendo o mesmo nível de *output*. Além disso, possui potencial para aumentar os seus *outputs* em 53,4%.

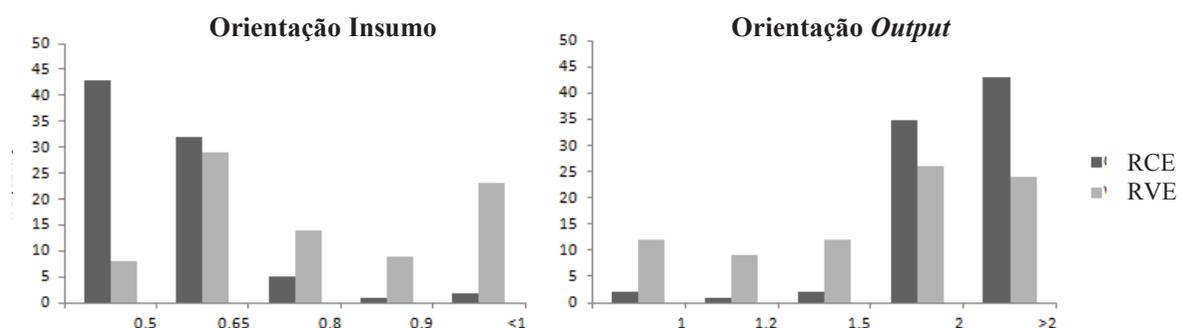
Os níveis de EE, em orientação insumo e *output*, são 0,741 e 1,201, respetivamente, significando que é capaz de reduzir os seus *insumos* em 25,9%, mantendo o mesmo nível de *output* ou de aumentar os *outputs* em 20,1%, mantendo o mesmo nível de *insumos*.

A maior parte das empresas apresenta RVE crescentes.

O número de empresas hoteleiras eficientes são 2 para RCE e 9 para RVE.

Há apenas 1 empresa hoteleira com eficiência máxima nos 3 anos. Os indicadores mínimos alcançados foram: (ET) 0,319 e 3,135 e (ETP) 0,444 e 2,786 para as orientações insumo e *output* e tecnologias RCE e RVE, respetivamente.

A Figura 5 ilustra os intervalos de ineficiências para as empresas hoteleiras do Algarve para orientação insumo e *output*.

**FIGURA 5** – Intervalos de Ineficiência para as Empresas Hoteleiras do Algarve (Modelo M1).

Para identificar *outliers*, foi aplicado o conceito de super-eficiência (Andersen & Petersen, 1993) e *peer count* (Charnes et al., 1978) e,

embora apresentadas algumas *observações* extremas, estas não influenciaram significativamente os seus *peers* e provavelmente são *best practices*.

5.3 Discussão do modelo M2

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos para o modelo M2 (3 *insumos* e 1 *output*) considerando as orientações *insumo* e *output* e os anos 2005, 2006 e 2007.

TABELA 5 – Eficiência das Empresas Hoteleiras do Algarve Usando a Orientação *Insumo* e *Output* (2005-2007)

| | Orientação <i>Insumo</i> | | | Orientação <i>Output</i> | | |
|---|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
| | ET | ETP | EE | ET | ETP | EE |
| Média | 0,614 | 0,685 | 0,901 | 1,748 | 1,617 | 1,088 |
| Máximo | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 3,277 | 3,252 | 1,439 |
| Mínimo | 0,305 | 0,332 | 0,592 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Desvio – padrão | 0,170 | 0,173 | 0,112 | 0,465 | 0,443 | 0,117 |
| Mediana | 0,580 | 0,650 | 0,943 | 1,724 | 1,639 | 1,034 |
| Empresas hoteleiras eficientes | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| Empresas hoteleiras eficientes nos 3 anos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

De acordo com a Tabela 5, em orientação *insumo*, verificam-se baixos níveis de eficiência: ET (0,614) que corresponde a 38,6% e ETP (0,685), correspondente a 31,5%. Situação melhor para a EE (0,901), que corresponde a 9,9%.

Na orientação *output*, verificam-se também baixos níveis de ET e ETP. Nesta orientação, o nível de ET (1,748) sugere que, mantendo o mesmo uso de insumos, há um potencial para aumentar o seu *output* em 74,8%. Com o nível de ETP (1,617), o potencial de melhoria de uso de insumos será de 61,7%, enquanto que a EE será de

apenas 8,8%. Resumindo, podemos acrescentar que a ETP é a parcela que mais poderá contribuir para a melhoria da eficiência.

O número de empresas hoteleiras eficientes em ambas as orientações é reduzido, confirmando os indicadores anteriormente citados. Não há nenhum hotel com nível de eficiência máxima nos três anos.

A figura 6 ilustra os intervalos de eficiências para as empresas hoteleiras do Algarve para orientação *insumo* e *output*.

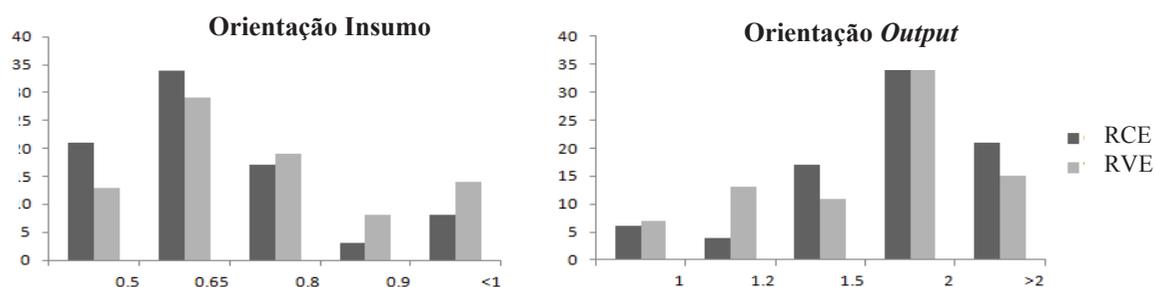


FIGURA 6 – Intervalos de Ineficiência para as Empresas Hoteleiras do Algarve (Modelo M2)

5.4 Folgas (*Slacks*)

As folgas são fontes adicionais de ineficiências, traduzindo o quanto os insumos podem ser reduzidos, após as contrações radiais para a

fronteira terem sido efetuadas. Em teoria, uma empresa só é eficiente, se a eficiência for igual a um e se as folgas forem iguais a zero.

A Tabela 6 apresenta os movimentos radiais para a fronteira, as folgas (*slacks*) e o ponto

projetado (*target*) nela. A sua análise sugere a presença de folgas em ambos os modelos, com destaque para a variável outros custos, que apresenta os valores mais elevados em todas as estimações, exceto no modelo M2-RCE, onde os custos de capital apresentam maiores valores. Destaque ao fato de as *slacks* (folgas), para os 2 modelos, apresentarem maior valor na tecnologia RVE, orientação *output*, sendo estes maiores do que na RVE insumo, que, por sua vez, são maiores que na RCE desta última orientação.

No modelo M1 com RCE, as 28 empresas podem reduzir em 181, em média (contração radial), o número de quartos para estarem na fronteira eficiente. Após a contração radial deste *vetor*-insumo (número de quartos), tanto quanto possível para a fronteira (para uma dada quantidade de *outputs* - receita total - que ainda pertencem à tecnologia de produção), pode-se ainda reduzir,

em média, 70 quartos para alcançar um *peer* (par referência) reduzindo, desta forma, ainda mais o consumo de recursos (número de quartos).

Exemplificando, a empresa 28, em RCE, com 138 quartos e com ET de 0,565, pode reduzir a sua ineficiência em 43,5% (60 quartos), mantendo o mesmo *output* (receita total), através da contração radial para a fronteira eficiente, onde se encontra o *target* de 78 quartos. Isto significa que pode ter uma considerável redução de consumo de recursos (quartos) obtendo o mesmo resultado (receita total). Além disso, pode ainda reduzir em 10 o número de quartos, deslocando-se na fronteira até ao *peer* mais próximo, mantendo fixos os outros insumos (número de funcionários, capacidade F&B e outros custos). Esta redução individual de insumos da empresa na fronteira de 10 quartos chama-se insumos *slack* (folga do insumo número de quartos).

TABELA 6 – *Slacks* das Empresas

| Variável | Modelo M1 | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|------|------|-------------|-------|------|-------------|-------|------|
| | RCE | | | RVE: insumo | | | RVE: output | | |
| | MR | MS | T | MR | MS | T | MR | MS | T |
| Quartos (nº.) | -181 | -70 | 126 | -128 | -55 | 194 | 0 | -142 | 235 |
| Funcionários (nº.) | -97 | -13 | 94 | -66 | -12 | 127 | 0 | -27 | 177 |
| Capacidade F & B (nº.) | -193 | -117 | 89 | -139 | -97 | 164 | 0 | -204 | 195 |
| Outros custos (€) | -5133 | -674 | 4854 | -3507 | -1202 | 5952 | 0 | -1698 | 8963 |

| Variável | Modelo M2 | | | | | | | | |
|------------------------|------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|------------|
| | RCE | | | RVE: insumo | | | RVE: output | | |
| | MR | MS | T | MR | MS | T | MR | MS | T |
| Custos com pessoal (€) | -1.510.058 | -35.793 | 2.311.137 | -1.313.917 | -47.045 | 2.496.026 | 0 | -209.508 | 3.647.480 |
| Outros custos (€) | -871.180 | -169.040 | 942.496 | -792.029 | -105.166 | 1.085.521 | 0 | -259.347 | 1.723.369 |
| Custos capital (€) | -3.809.333 | -25.381 | 6.826.185 | -3.250.432 | -252.773 | 7.157.694 | 0 | -337.974 | 10.322.925 |

Nota. Legenda: MR – Movimento radial; MS – Movimento *slack*; T – *Target*

5.4 Peers

Apesar de o número de empresas ineficientes não ser demasiadamente elevado, existe um número significativo que pode melhorar os seus níveis de *performance* quanto a eficiência, quer na orientação insumo quer na orientação *output*. Para tal, foi elaborada a Tabela 7, onde

constam as empresas que são *peers* (*best practices* ou *benchmarks*) de outras empresas, isto é, que são referência para outras e com as quais poderão existir ações de *benchmarking* no sentido do aumento dos níveis de eficiência. Como é visível pela Tabela 7, as empresas 7 e 27 são *peers* para as outras empresas nos dois modelos e nos dois tipos de orientação.

Como exemplo, no modelo M1-RCE-orientação insumo, a empresa 28 - com ET de 0,565, que dista da fronteira 0,465 - deve

comparar-se com a empresa 27 “peer” ou “par-referência”, no sentido de poder aumentar a sua eficiência.

TABELA 7 – Peers das Empresas

| Empresa (Nº) | Orientação Insumo | | | Orientação Output | | |
|--------------|-------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
| | M1-RCE | M1-RVE | M2-RCE | M2-RVE | M1-RCE | M2-RVE |
| 6 | | 23 | | | 7 | |
| 7 | 66 | 33 | 55 | 70 | 46 | 65 |
| 9 | | 63 | 6 | 46 | 49 | 31 |
| 11 | | | 49 | 45 | | 45 |
| 20. | | 22 | 7 | 29 | 22 | 26 |
| 22 | | 2 | | | 2 | |
| 27 | 82 | 65 | 71 | 66 | 70 | 77 |
| 28 | | | | 4 | | 8 |

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo utilizou a metodologia de análise de envoltória de dados (DEA) para estimar a eficiência das empresas hoteleiras de padrão mais elevado (4 e 5 estrelas) na região do Algarve em Portugal. Esta região é uma das áreas mais turísticas da Europa e a mais importante de Portugal, sendo, por isso, muito relevante a avaliação do seu desempenho.

Foram utilizados dois modelos, um baseando-se em variáveis com unidades quantitativas (modelo M1) e outro com unidades monetárias (modelo M2).

Comparando os resultados dos dois modelos, verificou-se que o modelo M2 apresentou maiores níveis de eficiência em RCE (ET) e RVE (EE), em ambas as orientações, insumo e *output*, o contrário aconteceu com RVE (ETP) para o modelo M1. Isto significa que o uso de variáveis com unidades monetárias (outros custos, custos com pessoal e custos de capital), nesta aplicação, sugere um uso mais produtivo dos recursos (insumos e *outputs*) adotados, com tendência para operarem mais próximo da fronteira.

O menor número de insumos usados no modelo M2 sugere também níveis de eficiência superiores (Brida et al., 2011). E a vantagem do uso destes insumos (financeiros) reside no fato de os níveis de custos serem similares entre os

hotéis da base de dados. A própria natureza da metodologia DEA sugere que as estimativas dos níveis de eficiência baseiam-se na comparação insumo-*output* em relação a um subconjunto de organizações eficientes, sendo fortemente sensíveis a alterações e a natureza dos dados.

Os *peers* (pares-referência) apresentam maior expressão no modelo M2 em RCE e RVE insumo. “Outros custos” apresenta, na generalidade, os valores mais altos de folgas (*slacks*), com maior expressão em RVE, o que já era esperado, dado a sua maior variação.

A questão de apurar qual modelo seria o melhor, sugere uma difícil resposta, uma vez que se tratam de duas abordagens de recursos diferentes, dois pontos de partida distintos para o mesmo ponto de chegada.

A explicação para as diferenças de eficiência dos resultados deve-se à qualidade da gestão, designadamente ao seu estilo e as suas boas ou más práticas, bem como à cultura organizacional, ao fraco uso de infraestruturas (época baixa), à sazonalidade em si e ao ambiente contextual e institucional. Em síntese, a escolha dos insumos e *outputs*, assim como a orientação seguida ou a tecnologia adotada, não explicam a totalidade dos resultados, embora permitam a sua quantificação.

Como principal limitação deste estudo, podemos citar que a amostra usada corresponde a apenas 33,2% dos hotéis algarvios e, portanto,

seria preferível que a dimensão fosse superior e mais representativa, mas, infelizmente, não foram conseguidos mais dados. Relativamente à pesquisa futura, sugerem-se análises utilizando extensões do DEA e a sua comparação com o uso de ferramentas paramétricas, como as fronteiras estocásticas.

REFERÊNCIAS

- Amado, C., & Dyson, R. (2003). On comparing the performance of primary care providers. *European journal operational research*, 185(3), 915-932. doi: 10.1016/j.ejor.2006.02.052
- Andersen, P., & Petersen, N. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science*, 39(10), 1261-1264. doi: 10.1287/mnsc.39.10.1261
- Anderson, R., Fok, R., & Scott, J. (2000). Hotel industry efficiency: an advanced programming examination. *American Business Review*, 18(1), 40-48.
- Assaf, A., & Cvelbar, L. (2010). The performance of the Slovenian hotel industry: evaluation post-privatization. *International Journal of Tourism Research*, 12(5), 462-471. doi: 10.1002/jtr.765
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some models for the estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078
- Barros, C. (2005). Measuring efficiency in the hotel sector. *Annals of Tourism Research*, 32(2), 456-477. doi: 10.1016/j.annals.2004.07.011
- Barros, C., & Mascarenhas, M. (2005). Technical and allocative efficiency in a chain of small hotels. *International Journal of Hospitality and Management*, 24(3), 415-436. doi: 10.1016/j.ijhm.2004.08.007
- Barros, C., & Santos, C. (2006). The measurement of efficiency in Portuguese hotels with DEA. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 30(3), 378-400. doi: 10.1177/1096348006286798
- Barros, C., Botti, L., Peypoch, N., & Solonandrasana, B. (2011). Managerial efficiency and hospitality industry: the Portuguese case. *Applied Economics*, 43(22), 2895-2905. doi: 10.1080/00036840802600145
- Brida J., Detotto, C., & Pulina, M. (2011). How efficient is the Italian hospitality sector? A window DEA and truncated-Tobit analysis. [Working Paper CRENoS 20110]. *Centre for North South Economic Research*, University of Cagliari and Sassari, Sardinia.
- Charnes, A., & Cooper, W. (1962). Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly*, 9(3-4), 181-186. doi: 10.1002/nav.3800090303
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-441. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Chen, Y., Liang, L., Yang, F., & Zhu, J. (2006). Evaluation of information technology investment: a data envelopment analysis approach. *Computers Operational Research*, 33(5), 1368-1379. doi: 10.1016/j.cor.2004.09.021
- Chiang, W., Tsai, M., & Wang, L. (2004). A DEA evaluation of Taipei hotels. *Annals of Tourism Research*, 31(3), 712-715. doi: 10.1016/j.annals.2003.11.001
- Claver-Cortés, E., Molina-Azorín, J., & Pereira-Moliner, J. (2006). Strategic groups in the hospitality industry: intergroup and intragroup performance differences in Alicante, Spain. *Tourism Management*, 27(6), 1101-1116. doi: 10.1016/j.tourman.2005.11.006
- Coelli, T., Rao, P., & Battese, G. (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with*

models, applications, references and DEA-Solver Software. Boston: Kluwer Academic Publishers.

De Witte, K., & Marques, R. (2010). Designing performance incentives, an international benchmark study in the water sector. *Central European Journal of Operation Research*, 18(2), 189-220. doi: 10.1007/s10100-009-0108-0

Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-281.

Fayos, E. (1996). Tourism policy: a midsummer night's dream? *Tourism Management*, 17(6), 405-412. doi: 10.1016/0261-5177(96)00061-1

Haas, D. (2003). Productive efficiency of english football teams: a data envelopment analysis approach. *Managerial and decision economics*, 24(5), 403-410. doi: 10.1002/mde.1105

Holjevac, I. (2003). A vision of tourism and the hotel industry in the 21st Century. *International Journal of Hospitality Management*, 22(2), 129-134. doi: 10.1016/S0278-4319(03)00021-5

Hsieh, L., & Lin, L. (2010). A performance evaluation model for international tourist hotels in Taiwan: an application of the relational network DEA. *International Journal of Hospitality Management*, 29(1), 14-24. doi: 10.1016/j.ijhm.2009.04.004

Hwang, S., & Chang T. (2003). Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan. *Tourism Management*, 24(4), 357-369. doi: 10.1016/S0261-5177(02)00112-7

Instituto Nacional de Estatística. (2012). *Estatística do turismo - 2011*. Recuperado de http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=143016014&PUBLICACOESmodo=2

Johns, N., Howcroft, B., & Drake, L. (1997). The use of Data Envelopment Analysis to monitor

hotel productivity. *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 3(2), 119-127. doi: 10.1002/(SICI)1099-1603(199706)3:2<119::AID-PTH74>3.3.CO;2-U

Kumar, S., & Gulati, R. (2008). Evaluation of technical efficiency and ranking of public sector banks in India: an analysis from cross-sectional perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(7), 540-568. doi: 10.1108/17410400810904029

Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs X-efficiency. *American Economic Review*, 56(3), 392-414.

Marques, R. (2006). A yardstick competition model for Portuguese water and sewerage services regulation. *Utilities Policy*, 14(3), 175-184. doi: 10.1016/j.jup.2006.03.004

Marques, R., & Silva, D. (2006). Inferência estatística dos estimadores de eficiência obtidos com a técnica fronteira não paramétrica de DEA: uma metodologia de Bootstrap. *Investigação Operacional*, 26(1), 89-110.

Marques, R., & Simões, P. (2009). Incentive regulation and performance measurement of the Portuguese solid waste management services. *Waste Management & Research*, 27(2)188-196. doi: 10.1177/0734242X08095025

Mcintosh, R., & Goeldner, C. (1986). *Tourism: principles, practices, philosophies*. (5th ed.). New York: Willey.

Morey, R., & Dittman, D. (1995). Evaluating a hotel GM's performance: a case study in benchmarking. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 36(5), 30-35. doi: 10.1016/S0010-8804(03)90107-8

Sigala, M., Jones, P., Lockwood, A., & Airey, D. (2005). Productivity in hotels: a stepwise Data Envelopment Analysis of hotels' rooms division processes. *Service Industries Journal*, 25(1), 61-81. doi: 10.1080/0264206042000302414

Smeral, E. (1998). The impact of globalization on small and medium enterprises. New challenges for tourism policies in European Countries. *Tourism Management*, 19(4), 371-380. doi: 10.1016/S0261-5177(98)00036-3

Tavares, G. (2002, January). *A bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)* (Rutcor Research Report RRR 01-02), New Jersey, RUTCOR, Rutgers Center for Operations Research, Rutgers University.

Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of Data Envelopment*

Analysis: a foundation text with integrated software. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Tumer, N. (2008). *Measuring efficiency of hotel industry in Turkey using Data Envelopment Analysis* (Doctoral thesis). Avrupa Birli'i Enstitüsü, Marmara Universitesi, Kadıköy, İstanbul, Türkiye.

Tyagi, P., Yadav, S., & Singh, S. (2009). Relative performance of academic departments using DEA with sensitivity analysis. *Evaluation and Program Planning*, 32(2), 168-177. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2008.10.002

ANEXO A - Empresas hoteleiras e hotéis de que são proprietárias

| Nº emp | Empresa | Hotéis | Nº Estrelas |
|---------------|---|-----------------------------------|--------------------|
| 1 | Júpiter Investimentos, S.A. | Hotel Júpiter | 4 |
| 2 | Sociedade Hotel da Rocha, S.A. | Hotel da Rocha | 4 |
| 3 | Lunahoteis – Empreendimentos e Investimento Hoteleiro, S.A. | Luna Hotel Luz Bay | 4 |
| | | Olympus Vilamoura Hotel | 4 |
| | | Luna Alvor Village | 4 |
| | | Luna Olympus Vilamoura Suítes | 4 |
| 4 | Solpleno – Hotelaria e Turismo, S.A. | Hotel Sol e Mar | 4 |
| | | Aura Mar Beach Resort | 4 |
| | | Vila Recife Hotel | 4 |
| 5 | Varandoteis – Gestão de Estabelecimentos Hoteleiros, Lda | Hotel Paraíso | 4 |
| | | Hotel Balaia Atlântico | 4 |
| | | Hotel Porta Nova | 4 |
| 6 | FSCC – Gestão e Exploração Turística, SU, Lda | Four Seasons Club Hotel | 4 |
| 7 | Sociedade Hoteleira da Balaia, S.A. | Balaia Golf Hotel | 4 |
| 8 | Sociedade de Gestão Financeira Central da Oura, Lda | Hotel Praia Oura | 4 |
| | | Oura Praia Hotel & SPA | 4 |
| | | Oura View Beach Hotel | 4 |
| 9 | Convau – Construções do Vau, Lda | Vau Hotel | 4 |
| | | Vau Beach Hotel | 4 |
| 10 | Dom Pedro – Investimentos Turísticos, S.A. | Dom Pedro Golf Resort | 4 |
| | | Dom Pedro Marina | 4 |
| | | Dom Pedro Portobel | 4 |
| | | Dom Pedro Meia Praia Beach Hotel | 4 |
| 11 | RIUSA II, S.A. (Sucursal Portugal), Lda | Hotel Riu Palace Algarve | 4 |
| 12 | Marinoteis - Sociedade de Promoção e Construção de Hotéis, S.A. | Tivoli Carvoeiro Hotel | 4 |
| | | The Residence at Victoria Hotel | 4 |
| 13 | LTI - Alfamar Hotel, S.A. | Hotel Alfamar | 4 |
| | | Hotel Algarve Garden | 4 |
| 14 | Forte de S. João – Sociedade Imobiliária e Turística, S.A. | Monica Isabel Beach Club Hotel | 4 |
| 15 | Salvor – Sociedade de Investimentos Hoteleiros, S.A. | Pestana Viking Resort | 4 |
| | | Pestana Palm Gardens | 4 |
| | | Pestana Levante | 4 |
| | | Pestana Dom João II | 4 |
| | | Pestana Dom João Villas | 4 |
| | | Pestana Alvor Hotel | 4 |
| | | Pestana Delfim | 4 |
| 16 | ADMITUR - Administração de Apartamentos Turísticos, LDA. | Hotel Real Bella Vista | 5 |
| | | Grand Hotel Real Santa Eulália | 5 |
| 17 | Sociedade Turística da Penina, S.A. | Le Meridien Penina Resort & Golfe | 5 |
| 18 | LUSOTEL – Indústria Hoteleira, Lda | Hotel D. Filipa | 5 |
| 19 | Hotelagos, S.A. | Hotel Tivoli Lagos | 5 |
| | | Hotel Tivoli Marina | 5 |
| 20 | Soc. de Investimentos Imobiliários da Praia da Rocha, SA. | Algarve Casino Hotel | 5 |

| Nº emp | Empresa | Hotéis | Nº Estrelas |
|---------------|--|--------------------------|--------------------|
| 21 | Montechoro – Empresa de Investimentos Turísticos, S.A. | Hotel Montechoro | 5 |
| 22 | Prifalésia – Construção e Gestão de Hotéis, S.A. | The Lake Resort | 5 |
| 23 | Marope Algarve – Hotéis de Portugal, S.A. | Vilamoura Beach Hotel | 5 |
| | | Hotel Atlantis Vilamoura | 5 |
| 24 | Vale do Garrão – Urbanização e Construção, LDA | Ria Park Hotel & SPA | 5 |
| | | Ria Park Garden Hotel | 5 |
| | | Vale Garrão Villas Hotel | 5 |
| 25 | Grampiam – Investimentos Hoteleiros, S.A. | Hotel Quinta do Lago | 5 |
| 26 | Monte da Quinta Club - Atividades Hoteleiras, S.A. | Monte da Quinta Hotel | 5 |
| | | Monte da Quinta Suites | 5 |
| 27 | United Investments (Portugal), Empreendimentos Turísticos, S.A | Sheraton Algarve Hotel | 5 |
| | | Pine Cliffs Resort Hotel | 5 |
| 28 | Vila Vita (Portugal)-Atividades Turísticas e Hoteleiras, LDA. | Vila Vita Park | 5 |