

# Aplicação da metodologia DEA na análise do desempenho de núcleos científicos numa instituição de ensino

Hélder Carrasqueira • Isabel Teotónio • Paulo Carrasco • Sandra Rebelo  
ESGHT, Universidade do Algarve

[hcarrasq@ualg.pt](mailto:hcarrasq@ualg.pt) • [iteotonio@ualg.pt](mailto:iteotonio@ualg.pt) • [pcarras@ualg.pt](mailto:pcarras@ualg.pt) • [srebelo@ualg.pt](mailto:srebelo@ualg.pt)

## Resumo

O presente artigo propõe uma metodologia de análise do desempenho, para um conjunto de núcleos científicos de uma instituição de ensino superior, com recurso ao DEA. Para isso, apresenta-se uma análise diferenciada em duas vertentes: a actividade de ensino e a actividade de investigação. Neste contexto são sugeridos índices adaptados à avaliação do ensino e da investigação e discutidos os resultados obtidos pela aplicação da metodologia DEA ao conjunto de núcleos científicos da Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve.

**Palavras-chave:** DEA; análise de desempenho; eficiência; núcleos científicos; ensino superior politécnico.

## 1. Introdução

No contexto da revisão dos estatutos das carreiras docentes do ensino superior, traduzida no novo Regime Jurídico das Instituições de Ensino Superior (RJIES), definem-se, numa primeira linha, funções a desenvolver pelos docentes em dois vectores complementares: a actividade lectiva e a actividade de investigação. Se considerarmos adicionalmente as restrições orçamentais impostas pela tutela, que condicionaram fortemente a gestão das instituições de ensino superior pelo menos nos últimos 15 anos, é compreensível o acréscimo de interesse por metodologias que potenciem a eficiente gestão dos recursos existentes nas instituições de ensino superior.

É, neste domínio, que a metodologia designada por *Data Envelopment Analysis* (DEA) tem ganho relevância como metodologia de análise e apoio à decisão, sendo apropriada, por exemplo, para complementar a decisão de distribuição do orçamento global de uma instituição de ensino superior, através

da avaliação do desempenho de cada uma das suas áreas científicas ou departamentos.

Assim, o principal objectivo deste artigo consiste em exemplificar uma aplicação da metodologia DEA na análise do desempenho de um subgrupo de áreas científicas (designadas por núcleos) da Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo (ESGHT) da Universidade do Algarve. O desempenho é avaliado e comentado, separadamente, segundo duas perspectivas: a perspectiva de ensino e a perspectiva de investigação.

## 2. Revisão da literatura

O DEA é uma metodologia baseada na programação linear não paramétrica multi-factorial, utilizada para analisar as combinações óptimas entre *inputs* e *outputs*, com base no desempenho observado de unidades independentes, denominadas DMU (*Decision Making Units*). Essas combinações constituem uma fronteira e permitem determinar os níveis de ineficiência relativa e descobrir formas de redução dessa ineficiência, por comparação com as unidades consideradas eficientes.

A redução da ineficiência pode ser efectuada na perspectiva dos *inputs*, avaliando-se a quantidade de *inputs* que é possível reduzir mantendo o nível de *outputs* (orientação *input*), ou na perspectiva dos *outputs*, em que mantendo o nível de *inputs*, se avalia a quantidade de *outputs* a aumentar (orientação *output*) para que a DMU atinja a eficiência (Thanassoulis, 2001).

O DEA apresenta essencialmente duas abordagens base (Charnes et al., 1997): (1) o modelo CCR – criado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), permite uma avaliação objectiva da eficiência global, identificando as fontes de ineficiência e estimando os montantes dessas ineficiências, originando uma medida de produtividade global, designada de indicador de eficiência produtiva. Este tem por base rendimentos de escala constante; (2) o modelo BCC – desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), pressupondo que as

unidades avaliadas apresentam rendimentos de escala variável, distingue entre eficiência técnica e de escala, estima a eficiência técnica pura, para uma dada escala de operações, e identifica se estão presentes ganhos de escala crescentes, decrescentes e constantes, para futura exploração. Deste resulta uma medida de eficiência técnica.

O DEA tem registado uma evolução muito rápida em termos de desenvolvimentos e extensões. Considere-se Cooper, Seiford e Tone (2000) para análise desses desenvolvimentos e extensões. Além disso, tem tido uma ampla utilização nos mais variados domínios desde a banca (e.g. Kumar, 2008), saúde (e.g. Amado, 2004; Moreira, 2008), ensino (e.g. Beasley, 1995; Johnes e Johnes, 1995; Arcelus e Coleman, 1997; Cherchye e Abeele, 2005; Johnes, 2006; Fandel, 2007; Tyagi et al, 2009), hotelaria (e.g. Barros e Mascarenhas, 2005; Sigala, et al, 2005), e até no futebol (e.g. Haas, 2003; Haas, 2003a), entre outros.

O uso crescente do DEA tem sido justificado pelas várias possibilidades de análise de dados que a metodologia apresenta. Facilidade de utilização, não imposição de uma forma funcional explícita para os dados, ou seja, não é necessário pré-definir nenhuma função de produção, possibilidade de utilização de múltiplos *inputs* e *outputs*, permitindo que os mesmos tenham diferentes unidades de medida. Em termos de *inputs*, permite também a introdução de variáveis exógenas à unidade, nomeadamente, variáveis relativas ao meio envolvente (Avkiran e Rowlands, 2008).

A primeira aplicação do DEA foi precisamente na área de estudo deste trabalho – o ensino (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978). No entanto, enquanto Charnes, Cooper e Rhodes (1978) estudavam a eficiência de um programa educativo executado nos EUA, o presente trabalho descreve uma possível abordagem de avaliação da eficiência das áreas científicas da ESGHT, quer na vertente ensino quer de investigação, à semelhança de Beasley (1995), Arcelus e Coleman (1997) e Tyagi et al. (2009).

Beasley (1995) desenvolveu um modelo para analisar o desempenho dos departamentos universitários, utilizando como objecto de estudo os departamentos de Física e Química das universidades do Reino Unido. A sua

análise teve, igualmente, por base dois vectores: o ensino e a investigação. Para analisar a eficiência em termos de ensino utilizou como variáveis *input*: a despesa e o investimento associados ao ensino, e como variáveis *output*: o número de alunos do 1º ciclo e o número de alunos dos cursos de especialização. Já na vertente investigação, as variáveis *input* consideradas foram a despesa e o investimento associados à investigação. Como variáveis *output*, o número de alunos do 2º e 3º ciclos, o *rating* do departamento em termos de investigação e a quantidade de publicações e/ou citações.

Neste artigo, o autor não conclui especificamente sobre a eficiência dos departamentos, mas sugere que o modelo é aplicável num contexto mais vasto.

Com vista a contribuir para a melhor alocação de fundos pelos vários departamentos de uma universidade, Arcelus e Coleman (1997) criaram um modelo, utilizando o DEA, com base na realidade canadiana. As variáveis *input* estudadas dividiram-se em dois grupos: recursos humanos e orçamento. Na categoria dos recursos humanos consideraram o número de docentes a tempo inteiro ou equivalente e o número de funcionários. Já na categoria do orçamento atenderam ao fundo reservado para aquisição de material operacional e ao fundo para aquisição de material bibliográfico. A nível dos *outputs*, os autores também ponderaram duas categorias: ensino e investigação. Na vertente ensino, analisaram como variável *output*, o fluxo de graduados do 1º ciclo, e na vertente investigação, examinaram a atractividade do programa de investigação para os alunos, segundo o número de alunos matriculados no ensino pós-graduado de cada departamento e o fluxo de pós-graduados por departamento num determinado ano. Os investigadores consideram que a análise da eficiência dos departamentos universitários mostra-se mais complexa do que para outras unidades de decisão, pela não existência de índices de performance uniformes, como acontece no sector privado com a utilização da rendibilidade.

Atendendo à globalização da economia indiana, Tyagi et al. (2009) julgaram pertinente a análise da performance dos departamentos universitários da Índia. Utilizando como objecto de estudo os 19 departamentos do Instituto de Tecnologia da Índia (IIT Roorkea) e como modelo matemático o DEA,

calcularam as eficiências técnica, técnica pura e de escala e identificaram quais os departamentos ineficientes. Além disso, indicaram medidas para tornar esses departamentos mais eficientes. A eficiência foi analisada segundo quatro vertentes: a performance global, performance no ensino, performance na investigação e performance dos departamentos de engenharia.

Na escolha das variáveis *input*, Tyagi et al. (2009) seguiram a linha de estudo de Arcelus e Coleman (1997) e analisaram o número de docentes/investigadores, o número de funcionários não docentes e o orçamento para custos operacionais. As variáveis *output* estudadas foram: o total de alunos inscritos, o “progresso” e o índice de investigação. O total de alunos inscritos, tenta traduzir quer a quantidade quer a qualidade do ensino, conforme se segue:

$$\text{Total de alunos inscritos} = \text{N}^\circ \text{ de alunos inscritos nas licenciaturas} + 1,3 (\text{N}^\circ \text{ de alunos inscritos em mestrado}) + 2 (\text{N}^\circ \text{ de alunos inscritos em doutoramento})$$

Os ponderadores utilizados reflectem o número de anos suplementares para obter o grau quando comparado com o número de anos para a obtenção do grau de licenciado. A variável “progresso” foi medida quer pelo número de alunos empregados quer pelo número de doutoramentos concedidos. O índice de investigação foi calculado conforme se segue:

$$\text{Índice de investigação} = \text{N}^\circ \text{ de artigos publicados em revistas} + 0,5 (\text{N}^\circ \text{ de artigos publicados em conferências}) + 1,2 (\text{N}^\circ \text{ de projectos de investigação}) + 0,7 (\text{N}^\circ \text{ de conferências organizadas}) + 0,3 (\text{N}^\circ \text{ de conferências frequentadas})$$

As ponderações utilizadas foram desenvolvidas a partir da opinião geral dos administradores dos institutos e de pessoal académico. Neste estudo concluíram que, em termos gerais, os departamentos apresentavam um desempenho satisfatório, mas que detinham ineficiências a nível do ensino, necessitando de efectuar um reposicionamento.

### 3. Metodologia

#### 3.1. Definição das DMU, *inputs* e *outputs*

Com a finalidade de exemplificar a avaliação do desempenho das áreas científicas (núcleos) da ESGHT, para um subgrupo de núcleos, procedeu-se à recolha e respectivo cálculo, de índices relativos às actividades de ensino e de investigação no ano lectivo de 2008/2009.

Para a aplicação da metodologia DEA quer no domínio do ensino quer da investigação, considerou-se, em primeiro lugar e por uma questão de simplificação da apresentação dos resultados, apenas um *input* e um *output*. Adicionalmente, o reduzido número de núcleos ou DMU estudados (9 no total) aconselha a uma análise suportada num reduzido número total de *inputs/outputs*. Refira-se a propósito que, por exemplo, Friedman e Sinuany-Stern (1998: 783) na selecção das variáveis sugere a regra de que o número total de *inputs* e *outputs* ( $m + s$ ) deve ser inferior a um terço do número de DMU, o que neste caso é verificado  $(1+1) < 9/3$ .

Especificamente para a actividade de ensino, foram considerados como *input*, o índice médio de presenças dos alunos avaliados (IMPA), e como *output*, o índice médio de aprovação (IMA).

O IMPA pretende, naturalmente com evidente subjectividade, expressar um indicador médio da motivação/interesse dos alunos avaliados nas UC de cada núcleo, conforme se segue:

$$IMPA = \left( \frac{N^{\text{º}} \text{ de presenças registadas para os alunos avaliados nas UC do núcleo}}{N^{\text{º}} \text{ de presenças potenciais totais dos alunos avaliados nas UC do núcleo}} \right)$$

O IMA representa a taxa de aprovação média dos alunos avaliados nas UC de cada núcleo e expressa o nível de sucesso médio obtido no final da função de leccionação, de acordo com a seguinte especificação:

$$IMA = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de alunos aprovados nas UC do núcleo}}{N^{\circ} \text{ de alunos avaliados nas UC do núcleo}} \right)$$

No que respeita à vertente de investigação foram determinados como *input*, o índice médio de tempo disponível (IMTD), e como *output*, o índice total de produção científica (ITPC).

Recorrendo à distribuição de actividade lectiva aprovada e ao número de docentes existente em cada núcleo, desenvolveu-se o IMTD, que pretende, conforme se segue, expressar a percentagem média de tempo disponível em cada núcleo para outras actividades (eventualmente de investigação):

$$IMTD = 1 - \left( \frac{\text{Total de horas de actividade lectiva do núcleo}}{N^{\circ} \text{ de docentes do núcleo} \times 35} \right)$$

À semelhança de Tyagi et al. (2009), criou-se a Tabela 1 para o cálculo do ITPC. Este foi criado com o objectivo de determinar um valor global que traduza a actividade de investigação realizada em cada núcleo.

**Tabela 1: Peso atribuído aos itens de produção científica**

Ficha de Registo de Produção Científica	Peso (ai)
<b>Livros (autor ou co-autor)</b>	5
<b>Capítulo ou artigo em livro</b>	4
<b>Artigos em Revistas Internacionais</b>	
registadas nos <i>index</i> de bases de dados internacionais	6
não registadas nos <i>index</i> de bases de dados internacionais	5
<b>Artigos em Revistas nacionais</b>	
Com Revisão	4
Sem revisão	2
<b>Actas em congressos científicos internacionais</b>	
Com Revisão	3
Sem Revisão	2
<b>Actas em congressos científicos nacionais</b>	
Com Revisão	2
Sem Revisão	1
<b>Participação em Projectos de Investigação</b>	3
<b>Organização de Seminários/Conferências/Congressos</b>	2
<b>Outros</b>	0,2

Refira-se que a Tabela 1 resulta da adaptação da Ficha de Registo de Produção Científica utilizada na ESGHT.

O ITPC corresponde ao somatório das diferentes actividades de investigação ponderadas pelos pesos definidos na Tabela 1, conforme se especifica:

$ITPC = \sum_i \alpha_i n_i$ , onde  $\alpha_i$  é o peso atribuído ao item de produção científica  $i$  e  $n_i$  é o número de actividades científicas do Núcleo classificadas no item  $i$ .

Em resumo, a Tabela 2 apresenta os índices determinados para cada núcleo.

**Tabela 2: Índices de cada núcleo**

DMU	Ensino		Investigação	
	<i>Input</i> IMPA	<i>Output</i> IMA	<i>Input</i> ITD	<i>Output</i> ITPC
Núcleo A	64,9	90	76,1	9
Núcleo B	61	59,8	59,1	20
Núcleo C	56,3	89,2	71,1	10
Núcleo D	53,2	74,7	58,8	21
Núcleo E	65,2	87,5	61,6	2
Núcleo F	61,4	91,5	61,5	23
Núcleo G	62,4	80,4	65	66
Núcleo H	67,6	62	60	12
Núcleo I	68	48,9	68	35

### 3.2. Resultados computacionais

Para a aplicação da metodologia DEA aos dados acima apresentados, foi utilizado o *Data Envelopment Analysis Online Software* (DEAOS, disponível em [www.deaos.com](http://www.deaos.com)) por ser uma aplicação Web, de uso livre e sem requisitos de instalação.



Para a avaliação do desempenho dos núcleos na vertente ensino optou-se por aplicar o modelo BCC, com rendimentos de escala variável, partindo do pressuposto que é admissível considerar que o *output* da função lectiva regista variações de produtividade em resultado de diferentes níveis de *input*. Por outro lado, esta escolha é consistente com a natureza desta actividade que depende, naturalmente, de outras variáveis exógenas a esta análise, por exemplo as assimetrias estruturais ao nível da preparação dos alunos por áreas científicas e a existência de áreas científicas naturalmente mais motivadoras para os alunos. Quanto à orientação dos resultados, considerou-se adequada a opção pela orientação *output*, já que, desta forma é possível apresentar os valores de referência IMA necessários à maximização da eficiência na vertente de ensino para cada área científica.

### 3.2.1. Perspectivas de avaliação – ensino

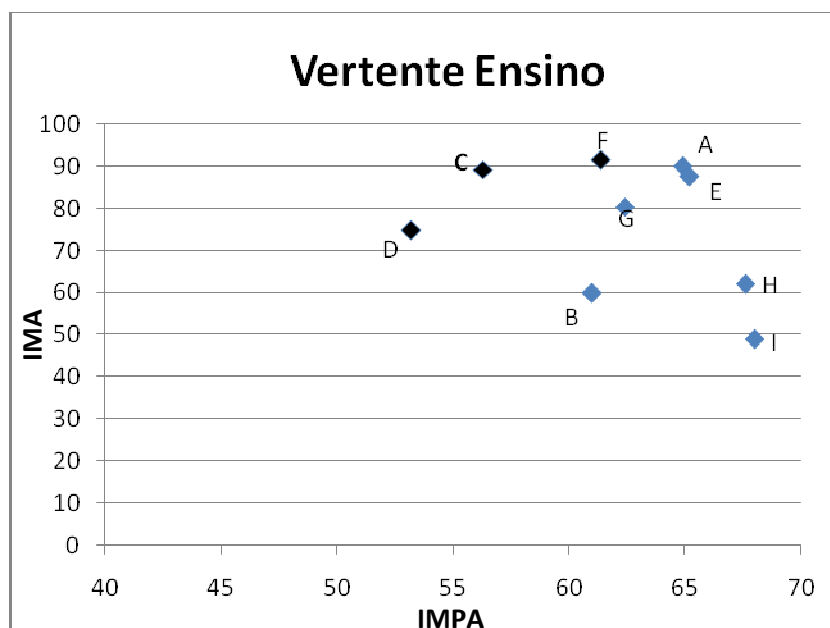
A Tabela 3 apresenta a eficiência na vertente de ensino e a respectiva referência IMA para melhoramento da eficiência em cada núcleo.

**Tabela 3: Índice de desempenho, na vertente ensino**

Eficiência - Ensino		
DMU	Eficiência	Referência IMA para melhoramento
Núcleo A	98,4	90 → 91,5
Núcleo B	65,5	59,8 → 91,3
Núcleo C	100*	-
Núcleo D	100*	-
Núcleo E	95,6	87,5 → 91,5
Núcleo F	100*	-
Núcleo G	87,9	80,4 → 91,5
Núcleo H	67,8	62 → 91,5
Núcleo I	53,4	49,8 → 91,5

Como se observa, foram identificados três núcleos como referência de eficiência no domínio do ensino (Núcleos C, D e F). Por oposição, o Núcleo I apresentou a taxa de eficiência mais baixa (53,4%). De uma forma global, para atingir a eficiência, quase todos os núcleos devem tentar atingir um nível médio de aprovação na ordem dos 91%. Este é o valor do IMA para o núcleo F classificado como eficiente e que constitui o alvo de referência para os restantes núcleos não eficientes (A, E, H, I, G e B) que registam valores de IMPA semelhantes ou superiores ao núcleo F.

Gráfico 1: Índice de desempenho



Através do Gráfico 1, verifica-se que o Núcleo D apresenta um baixo índice médio de presenças (53,2%) e um elevado índice médio de aprovação (74,7%) e que os Núcleos C e F com um maior IMPA conseguem obter níveis de IMA superiores, formando a fronteira eficiente (D, C e F). Já o Núcleo I, que apresenta o maior índice médio de presenças de alunos avaliados (68%), é o que detém a maior taxa de reprovação (100%-IMA) (51,1%). São nesta perspectiva, os

Núcleos I, B e H os que têm de empreender um maior esforço para conseguir alcançar o nível de eficiência.

### 3.2.2. Perspectivas de avaliação – investigação

Na avaliação do desempenho dos núcleos na óptica da investigação, optou-se por aplicar o modelo CCR, com rendimentos de escala constante, por se considerar que um aumento do tempo disponível potenciará, de modo relativamente proporcional, o nível de produção científica desenvolvido por cada núcleo. Para a análise da ineficiência também se deu preferência à orientação *output*, como forma de potenciar a análise e determinação do incremento necessário para atingir a eficiência plena de cada núcleo, em termos de produção científica.

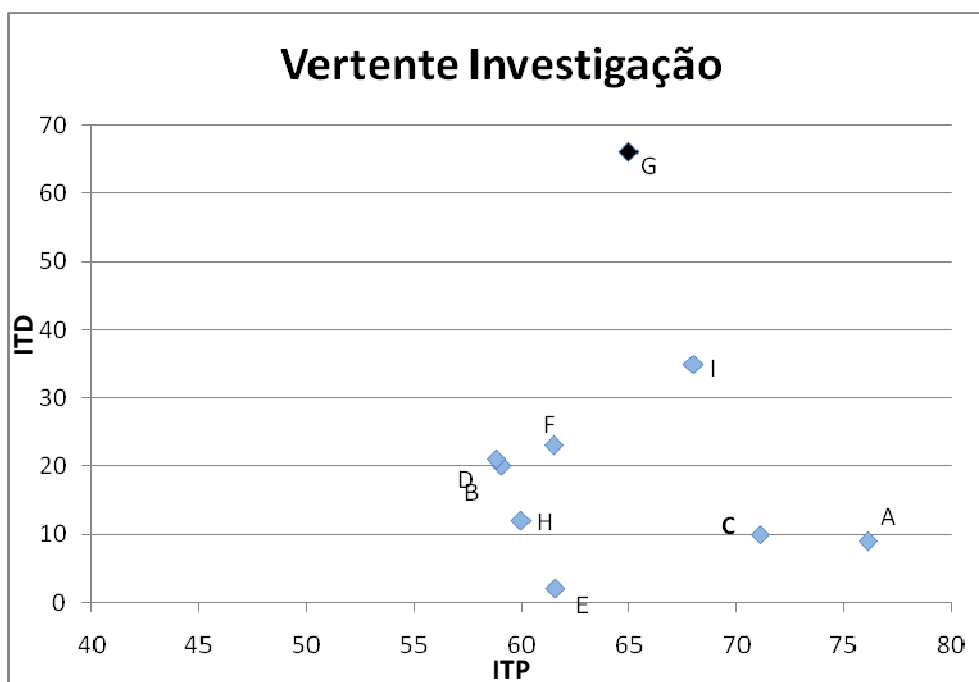
**Tabela 4: Índice de desempenho, na vertente de investigação**

<b>Eficiência - Investigação</b>		
<b>DMU</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Referência ITPC para melhoramento</b>
<b>Núcleo A</b>	11,6	9 → 77,3
<b>Núcleo B</b>	33,3	20 → 60
<b>Núcleo C</b>	13,9	10 → 72,2
<b>Núcleo D</b>	35,2	21 → 59,7
<b>Núcleo E</b>	3,2	2 → 62,5
<b>Núcleo F</b>	36,8	23 → 62,4
<b>Núcleo G</b>	<b>100*</b>	-
<b>Núcleo H</b>	19,7	12 → 60,9
<b>Núcleo I</b>	50,7	35 → 69

Na óptica da investigação, os resultados expressam uma distribuição acentuadamente heterogénea, na qual só o Núcleo G é considerado eficiente,

conforme é observável na Tabela 4 e visualmente no Gráfico 2. No extremo oposto, evidencia-se o Núcleo E com um desempenho mínimo de 3.2%. Os restantes Núcleos apresentam níveis de eficiência intermédios no intervalo de 11,6% a 50,7%. Naturalmente, a referência de eficiência para o índice total de produção científica para estes núcleos é igualmente diversa. Note-se o significativo esforço requerido aos Núcleos A, E e C, os quais deverão aumentar o seu nível de produção científica em mais de 60 unidades do ITPC (equivalente, por exemplo, à publicação de 6 artigos anuais em revistas internacionais com registo nos *index* de bases de dados internacionais).

Gráfico 2: Índice de desempenho



O Gráfico acima mostra ainda que o Núcleo G, com um índice de tempo disponível de 65% apresenta um índice de produção científica de 66, enquanto os Núcleos A e C apresentam índices de tempo disponível de 76,1% e 71,1%, respectivamente, e níveis de produção científica bastante inferiores.

## 5. Conclusões

Neste artigo foi descrita uma possível abordagem de aplicação de uma metodologia DEA num contexto de avaliação da eficiência de núcleos científicos de uma instituição de ensino (ESGHT). Apesar da simplicidade da abordagem e das suas inerentes limitações, a metodologia DEA, em geral, constitui um importante instrumento de análise do desempenho de DMU e, conseqüentemente, com relevância no apoio ao processo de tomada de decisão, por exemplo a atribuição de orçamento aos núcleos. Apesar de neste artigo apenas se considerar um conjunto de variáveis limitado, excluindo naturalmente outras variáveis quer ligadas à componente ensino, quer à componente investigação, esta análise fornece indicações sobre o comportamento relativo global das unidades científicas (núcleos). As perspectivas de análise diferenciadas (ensino e investigação) permitiram distinguir e caracterizar diversos níveis de eficiência nas áreas científicas observadas na instituição de ensino. Foi ainda possível, para cada perspectiva de análise, apresentar valores de referência de eficiência para o conjunto de núcleos ineficientes.

## Referências

- Amado, C. A. F. (2004). Exploring the use of DEA for formative evaluation in primary care: An application to England. *Estudos I - Faculdade de Economia da Universidade do Algarve*, 563-596.
- Arcelus, F. J. e Coleman, D. F. (1997). An efficiency review of university departments. *International Journal of Systems Science*, 28 (7), 721-729.
- Avkiran, N. K. e Rowlands, T. (2008). How to better identify the true managerial performance: State of the art using DEA. *Omega*, 36 (2), 317-324.
- Banker, R. D., Charnes, A. e Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Barros, C. P. e Mascarenhas, M. J. (2005) Technical and allocative efficiency in a chain of small hotels. *Hospitality Management*, 24, 415-436.
- Beasley, J. E. (1995). Determining Teaching and Research Efficiencies. *Journal of the Operational Research Society*, 46, 441-452.
- Charnes, A., Cooper, W. W. e Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-441.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y. e Seiford, L. M. (1997). *Data Envelopment Analysis: theory, methodology, and application*, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers.

- Cherchye, L. e Abeele, P. V. (2005). On research efficiency: A micro-analysis of Dutch university research in Economics and Business Management. *Research Policy*, 34, 495-516.
- Cooper, W., Seiford, L. e Tone, K. (2000), *Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Fandel, G. (2007). On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's redistribution of funds judged using DEA efficiency measures. *European Journal of Operational Research*, 176, 521-533.
- Friedman, L. e Sinuany-Stern, Z. (1998). Combining ranking scales and selecting variables in the DEA context: the case of Industrial Branches. *Computers and Operations Research*, 25 (9), 781-791.
- Haas, D. J. (2003). Productive Efficiency of English Football Teams: A Data Envelopment Analysis Approach. *Managerial and Decision Economics*, 24, 403-410.
- Haas, D. J. (2003a). Technical Efficiency in the Major League Soccer. *Journal of Sports Economics*, 4 (3), 203-215.
- Johnes, J. (2006). Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research*, 174, 443-456.
- Johnes, J. e Johnes, G. (1995). Research Funding and Performance in U.K. University Departments of Economics: A Frontier Analysis. *Economics of Education Review*, 14 (3), 301-314.
- Kumar, S. (2008). An Analysis of Efficiency-Profitability Relationship in Indian Public Sector Banks. *Global Business Review*, 9 (1), 115-129.
- Moreira, S. (2008). Análise da eficiência dos hospitais-empresa: uma aplicação da data envelopment analysis, *Boletim Económico – Banco de Portugal*, 14 (1), 127-150.
- Sigala, M., Jones, P., Lockwood, A. and Airey, D. (2005). Productivity in hotels: a stepwise data envelopment analysis of hotels' rooms division processes. *The Service Industries Journal*, 25 (1), 61-81.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis*. Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Tyagi, P., Yadav, S. P. e Singh, S. P. (2009). Relative performance of academic departments using DEA with sensitivity analysis. *Evaluation and Program Planning*, 32, 168-177.

**HÉLDER M. BRITO CARRASQUEIRA** é Professor na Universidade do Algarve (UALG) – Escola Superior de Gestão, Economia e Turismo (ESGHT), onde lecciona no domínio científico da Economia. É presidente do Conselho Técnico-Científico da ESGHT e responsável pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade da UALG. É licenciado em Relações Internacionais pelo ISCSP da Universidade Técnica de Lisboa (UTL), mestre em Economia Internacional pelo ISEG/UTL e doutor em Economia pela FEUA/UALG. Foi co-Editor da *Revista de Divulgação* da ESGHT (2006/07/08) e autor de vários artigos em livros e revistas científicas nacionais e internacionais, tendo sido orador em mais de trinta conferências, congressos e afins.

**ISABEL TEOTÓNIO**. Licenciada em Gestão (1990) pela Universidade Internacional, Lisboa; Mestre em Probabilidades e Estatística (2001) pela Faculdade de Ciências da Universidade Técnica de Lisboa e Doutoranda em Turismo na Faculdade de Economia da Universidade do Algarve. Docente do Ensino Superior desde 1989 e na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve desde 2002, onde lecciona as unidades curriculares de Matemática I e Estatística Descritiva.

**M. PAULO S. CARRASCO** é Professor Coordenador na Universidade do Algarve (UALG) – Escola Superior de Gestão, Economia e Turismo (ESGHT) onde desenvolve actividade de leccionação e investigação nas áreas científicas da Estatística e da Matemática. É actualmente coordenador geral do Campus de Portimão da UALG e director do Núcleo de Métodos Quantitativos da ESGHT. É licenciado em Gestão (1992, ISEG/UTL), mestre em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão (1995, ISEG/UTL) e doutor em Matemática Aplicada à Economia e Gestão (2003, ISEG/UTL). Foi Presidente do Conselho Científico da ESGHT (2005/2007) e Vice-Presidente do Conselho Directivo da ESGHT (2001/2004). Autor de diversos artigos em revistas científicas nacionais e internacionais.

**SANDRA REBELO.** Bacharel em Gestão (1994) e Licenciada em Gestão Financeira (1996), pela Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve, Mestre em Finanças Empresariais (2003) e Doutoranda em Gestão – especialidade em Finanças e Contabilidade, na Faculdade de Economia da Universidade do Algarve. Docente do Ensino Superior, desde 1997, na Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo da Universidade do Algarve, onde lecciona as unidades curriculares de Análise de Investimentos, Análise Financeira e de Elementos de Finanças Empresariais.