

DETERMINAÇÃO DA PERFORMANCE EMPRESARIAL - APLICAÇÃO DEA

Maurício.Vaz

RESUMO

A avaliação das organizações e a determinação do desempenho, obtido pelo exercício da gestão, tem sido uma preocupação constante de gestores e accionistas, embora com objectivos diversos. Nos dias de hoje, a questão coloca-se com maior acuidade quer pela competitividade acrescida quer pela dimensão e complexidade das empresas. Pretendemos com este trabalho fazer a aplicação da metodologia DEA - Data Envelopment Analysis - a um departamento de uma empresa do Sector não Financeiro. Com a metodologia utilizada, a DEA, pretendemos obter uma medida, única e simples, de avaliação da eficiência, combinando um conjunto de outputs e de inputs observados, relativos às diferentes unidades homogéneas que pretendemos avaliar.

A metodologia DEA, utilizando ponderadores determinados endogenamente, variáveis diversas e produzindo uma medida agregada simples, é particularmente adequada para a avaliação de unidades homogéneas não necessariamente lucrativas.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação, Organizações, DEA (Data Envelopment Analysis), Desempenho, Eficiência.

ABSTRAT

Despite their diverse aims, managers and shareholders are consistently concerned with evaluating and determining the performance of their organizations. Today this question is possibly of greater importance due both to increased competitiveness and greater complexity and size of the enterprises. Our intent with this work is to apply DEA methodology - Data Envelopment Analysis -DEA,our aim is to obtain a unique and simple measure of evaluating efficiency, by combining a group of outputs and inputs related to the different homogeneous units under evaluation.

The DEA method, using endogenously determined weights and diverse variables, yielding a simple aggregate measure, is particularly adequate to evaluate homogeneous units which are not necessarily profit motivated.

KEY WORDS: Evaluation, Organizations, DEA (Data Envelopment Analysis), Performance, Efficiency.

1. INTRODUÇÃO – DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA EM ESTUDO

Com o presente trabalho propomo-nos analisar algumas perspectivas da avaliação do desempenho das organizações, recorrendo especificamente à metodologia DEA - DATA ENVELOPMENT ANALYSIS.

A preocupação de determinar a medida de eficiência das unidades homogéneas foi por nós assumida, enquanto responsáveis pela gestão empresarial, ao longo de mais de quinze anos.

O presente trabalho apresenta uma aplicação concreta de procura da medida da eficiência, em organizações do sector público, em que o lucro não é assumido, ou muito raramente o é, como variável explicativa fundamental do desempenho de uma organização.

2. A METODOLOGIA DEA

Recorremos à metodologia DEA – Data Envelopment Analysis por nos permitir a construção de uma medida simples que relacione a soma ponderada dos outputs e a soma ponderada dos inputs seleccionados e em que os respectivos pesos são determinados endogenamente.

A metodologia DEA, ao permitir a determinação pelo próprio modelo dos “pesos” a atribuir aos inputs e aos outputs, transforma-se num poderoso instrumento de análise pois que retira o carácter subjectivo inerente a outras perspectivas vulgarmente utilizadas, nomeadamente o recurso ao método dos rácios e “score z” ou à análise de regressão.

Trata-se de uma metodologia que mede o desempenho, tendo por base desempenhos observados, e não desempenhos médios, é não paramétrica e admite simultaneamente múltiplos inputs e múltiplos outputs. Permite avaliar o desempenho relativo de um conjunto de unidades homogéneas, em que as unidades mais eficientes definem uma fronteira em relação às quais se medem as eficiências das outras unidades. Em termos matemáticos a determinação da medida do desempenho será definida através do recurso à programação linear dado que estamos em presença de problemas de optimização.

O ponto de partida do modelo proposto por CCR⁴² consiste em definir os outputs (Y) e inputs (X) que devem ser seleccionados, sem especificar, à priori, com que pesos devem ser ponderados, e que entram na definição de medida de eficiência, sendo esta determinada para cada unidade de índice zero por:

$$\text{Max } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^t U_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{i0}}$$

sujeito a:

$$\frac{\sum_{r=1}^t U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1; j = 1, 2, \dots, n \quad \begin{array}{l} U_r > 0; \forall r; r = 1, 2, \dots, t \\ V_i > 0; \forall i; i = 1, 2, \dots, m \end{array}$$

em que:

V_i - representa o peso a atribuir ao input i ;

⁴² Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, (1978), 429-444.

U_r - representa o peso a atribuir ao output r ;

Y_{rj} - representa o output r da unidade j ;

X_{ij} - representa o input i da unidade j ;

n - indica o número de unidades em estudo.

A primeira questão que se coloca é a da definição ou determinação dos pesos U_r e V_i .

A grande inovação do modelo é que este considera os referidos pesos como incógnitas a determinar pelo próprio modelo. A solução ótima para cada unidade, formará a combinação de pesos capaz de otimizar a sua medida de eficiência. O conjunto das unidades com valores de eficiência iguais a um, poderá ser considerado o conjunto de unidades de referência para as restantes unidades de eficiência inferior a um.

A questão fundamental que nos preocupa é a de, em presença de uma grande variedade de factores que possam influenciar a eficiência de uma organização, como determinarmos uma medida simples que traduza essa mesma eficiência. Os diversos aspectos do desempenho podem ser abordados por recurso a diferentes modelos designadamente: modelo de eficiência custo, modelo de eficiência de mercado e modelo de determinação do potencial, retirando conclusões do conjunto de informações por eles produzidas.

Estes modelos que têm aplicações diversas, respondem também a necessidades diversas em termos de objectivos e resultados da análise pretendida⁴³.

O modelo de eficiência custo é relevante para apreciar o uso económico de recursos utilizados na obtenção de determinado output.

O modelo de eficiência de mercado tem como objectivo específico avaliar o desempenho do gestor e da unidade no passado recente.

O modelo de determinação do potencial é especialmente relevante para estabelecer o potencial de negócio da unidade, particularmente se questiona, por deficiências, a gestão anterior ou o encerramento do estabelecimento.

Convirá referir que a questão da determinação do desempenho das organizações não pode ser abordada exclusivamente pelo recurso a modelos estatísticos ou matemáticos mais ou menos elaborados. A resposta passa também por uma clara compreensão dos objectivos da organização, tanto por parte dos gestores como dos analistas. O modelo a desenvolver tem pois de considerar os objectivos da organização e além disso ter a cooperação dos gestores envolvidos.

No âmbito do presente trabalho apresentaremos unicamente o modelo de eficiência custo pois que a aplicação de outros ultrapassaria o espaço que nos está disponibilizado.

⁴³ Norman, M., Stoker, B., Data Envelopment Analysis –The Assessment of Performance, John Wiley & Sons Ltd, 1991.

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DEA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Trata-se de um departamento da empresa CTT - Correios com preocupações ao nível do negócio e obrigações diversas ao nível do social, traduzidas estas no facto de dever garantir a prestação de determinados serviços no território nacional, independentemente da sua rentabilidade.

A Empresa dispõe de órgãos centrais de concepção e apoio, encontra-se regionalizada, sendo as funções principais dos órgãos regionais as de dirigir, coordenar e controlar a actividade dos estabelecimentos postais, otimizando os meios afectos e obtendo resultados. São a “ponte” entre o nível central e o nível local, actuando também supletivamente no campo técnico.

A organização Correios e o Departamento Postal objecto de estudo actuam em três áreas fundamentais de negócios:

- a) – Negócio Correspondências:
 - Correspondência ordinária.
 - Correspondência registada.

- b) – Negócio Encomendas e EMS (Express Mail Service):
 - Encomendas Contrato.
 - Encomendas Segmento individual.
 - EMS.

- c) - Serviços Financeiros:
 - Emissão e Pagamento de Vales.
 - Captação de poupanças.
 - Cobranças.
 - Valores Declarados.
 - Post-cheques.
 - Caixa Económica Postal.

O mercado apresentava-se segmentado, sendo considerados dois grandes negócios por linhas de produtos: o segmento institucional (empresas e serviços) e o segmento de particulares. O segmento empresarial tem vindo a assumir tendencialmente um peso crescente nos negócios da empresa em detrimento do segmento de particulares.

É aos níveis de Departamento Postal e de Estabelecimento Postal que se irá desenvolver o presente estudo. O Departamento Postal, como já foi referido, dirige, coordena e controla a actividade de um conjunto de Estabelecimentos Postais.

No caso em apreço o Departamento Postal agrega 21 Estabelecimentos Postais homogéneos e que irão constituir as nossas Unidades de Tomada de Decisão.

3.2. RECOLHA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Escolhidas as unidades cujo desempenho pretendemos medir, definido o seu papel e objectivos, será necessário determinar que factores influenciam o desempenho. Identificámos anteriormente que o primeiro e principal objectivo para o Departamento consistia na racionalização de meios com vista a contribuir para a viabilização da organização. Será esta então a nossa primeira perspectiva de análise, traduzida pelo modelo DEA de eficiência custo, e que iremos abordar sinteticamente antes de passarmos à escolha e selecção dos factores.

Para a determinação da eficiência custo iremos considerar uma primeira medida de eficiência relativa que poderia ser determinada pelo grau de cobertura das despesas pelas receitas. A forma de construir esta medida consiste em determinar o quociente entre as Receitas e as Despesas de cada unidade e dividir todos os valores obtidos pelo rácio que apresente maior valor. Será eficiente e considerada de referência a unidade que apresente finalmente o rácio igual a um.

O desenvolvimento dos trabalhos para além desta primeira medida de eficiência exige a recolha de informação adicional relativa aos factores que se considera poderem influenciar o desempenho e dos quais se dispõe de informação fiável.

3.3. ESCOLHA DOS INPUTS E OUTPUTS

Os factores a seleccionar e a integrar no modelo devem permitir dar resposta aos objectivos da análise. Considerámos já, no modelo de eficiência custo, os factores receitas e despesas obtendo uma primeira medida de eficiência.

Para a selecção da variável a incluir no passo seguinte é condição necessária que exista elevada correlação entre a medida de eficiência obtida anteriormente e a variável a incluir. É também condição indispensável que se verifique uma relação lógica causal como explicação da relação estatística observada.

Dispondo da tabela de correlações entre as variáveis seleccionadas e de que recolhemos dados, podemos evoluir para a construção do modelo não deixando de considerar que:

- As correlações entre a medida de eficiência obtida, considerando determinados inputs e outputs, e as variáveis, permitem seleccionar o input ou output seguinte a introduzir no modelo;
- Trata-se de construir “passo a passo” o modelo de eficiência custo em que os inputs devem reflectir todos os recursos usados pelas unidades, incluindo factores envolventes que afectem os outputs. Estes devem englobar todos os grandes grupos de produtos/serviços das unidades;
- A existência de correlação elevada entre outputs já incluídos no modelo e um output particular dispensa a sua inclusão. Idêntico procedimento deve ser tido relativamente aos inputs. Se contudo forem omitidos inputs ou outputs que não apresentem elevada correlação com um já considerado, a avaliação não reflectirá o desempenho da unidade relativamente a esse input ou output.

3.4. MODELO DE EFICIÊNCIA CUSTO⁴⁴

Assim iremos, de acordo com a metodologia anterior, considerar para o modelo de eficiência custo, com vista à determinação da eficiente utilização de recursos, os seguintes factores:

Outputs:

Y_1 - Receitas C. O. e C. N. (contos). Representa as receitas provenientes da correspondência ordinária expedida, mais as receitas do correio de “Negócio”.

Y_2 - Receitas S. F. (contos). Representa as receitas provenientes dos serviços financeiros.

Y_3 - Cobranças (unidades). Representa a quantidade de cobranças efectuadas em cada unidade.

Inputs:

X_1 - Despesas totais de cada unidade (em contos).

X_2 - Número de efectivos affectos ao atendimento (unidades).

Decidimos incluir como outputs, as receitas repartidas em receitas de correio ordinário mais correio de negócio (Y_1) e receitas resultantes dos Serviços Financeiros (Y_2) porque, embora tratadas individualmente, CO e CN, apresentam correlação elevada com as receitas totais e entre si. O mesmo não poderá dizer-se das receitas resultantes dos serviços financeiros.

Também as correlações entre estes factores e a medida de eficiência determinada no nível 1, (N_1), se apresenta bastante elevada, o que recomenda a sua inclusão em dois grupos de produtos distintos.

O resultado desta operação aparece reflectido no quadro 1 de eficiências, nível N_2 , cuja correlação com a variável Efectivos affectos ao atendimento, quadro 2, recomenda a sua inclusão como input.

Este procedimento de ir construindo o modelo passo a passo, conduziu-nos ao modelo final nível N_7 . Assim a opção final, considerando a limitação de inputs e outputs a estabelecer, consistiu em aceitar 3 inputs e 3 outputs identificados no quadro 1.

Iremos então proceder à determinação da eficiência custo, para o ano n , pela metodologia indicada.

Na fase seguinte do trabalho iremos aprofundar a análise dos resultados permitidos pela metodologia DEA considerando simplesmente o nível 7 (N_7 com 3 inputs, 3 outputs).

Iremos desenvolver algumas das potencialidades do método para o que pretendemos determinar os pesos relativos dos inputs e outputs; unidades de referência e inputs e outputs virtuais com vista a definição de áreas de eficiência.

⁴⁴ Software utilizado: Thanassoulis, E., Warwick DEA – User Manual, Warwick Business School, Warwick University, Coventry CV47AL, UK.

Quadro 1 - Determinação da eficiência custo (ano n)

ANO n		Capítulo 8- TABELA DE EFICIÊNCIAS						
		N 1	N 2	N 3	N 4	N5	N6	N7
O	Receitas	*						
U	CoCn		*	*	*	*	*	*
T	SF		*	*	*	*	*	*
P	Var Rec				*	*		
U	Cobranças							*
T								
S								
I	Despesas	*	*	*	*	*	*	*
N	EfectAt			*	*	*	*	*
P	EquipPost					*	*	*
U								
T								
S								
U N I D A D E S	Unidade201	58	60	68	68	74	74	82
	Unidade202	61	64	66	66	66	66	66
	Unidade203	52	53	67	72	100	100	100
	Unidade204	96	100	100	100	100	100	100
	Unidade205	30	31	53	53	54	54	54
	Unidade206	100	100	100	100	100	100	100
	Unidade207	71	73	78	78	91	91	100
	Unidade208	63	65	66	79	80	67	76
	Unidade209	76	77	82	82	96	96	96
	Unidade210	78	78	84	100	100	88	90
	Unidade211	85	87	89	89	89	89	100
	Unidade212	46	50	54	61	63	63	81
	Unidade213	35	36	47	49	56	56	56
	Unidade214	34	39	39	39	74	74	75

CITIES IN COMPETITION

Unidade215	56	62	95	95	95	95	100
Unidade216	64	65	70	70	100	100	100
Unidade217	85	100	100	100	100	100	100
Unidade218	63	65	76	76	87	87	94
Unidade219	78	78	100	100	100	100	100
Unidade220	60	66	69	92	100	80	82
Unidade221	44	45	55	86	86	64	64

Capítulo 9-

Capítulo 10-

Capítulo 11- Quadro 2 - Modelo de Eficiência/Custo - Correlações

ANO n		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
O	Receitas	*						
	U	CoCn	*	*	*	*	*	*
T	SF		*	*	*	*	*	*
P	Var Rec				*	*		
U	Cobranças							*
T								
S								
I								
	N	Despesas	*	*	*	*	*	*
P	EfectAt			*	*	*	*	*
U	EquipPost					*	*	*
T								
S								
Correlações								
V A R I Á	(1)	0,706	0,659	0,547	0,476	0,457	0,505	0,445
	(2)	0,713	0,698	0,580	0,525	0,506	0,531	0,478
	(3)	0,705	0,651	0,564	0,478	0,454	0,514	0,440
	(4)	0,722	0,675	0,572	0,494	0,472	0,524	0,457
	(5)	0,657	0,614	0,500	0,512	0,412	0,387	0,327
	(6)	0,121	0,132	-0,024	0,359	0,198	-0,154	-0,132
	(7)	0,660	0,606	0,500	0,480	0,449	0,451	0,383
	(8)	0,621	0,558	0,457	0,435	0,487	0,496	0,448
	(9)	0,529	0,459	0,382	0,395	0,424	0,416	0,328
	(10)	0,602	0,535	0,441	0,430	0,475	0,479	0,417

NOTES ON STRATEGY, PLANNING AND INTERNATIONALIZATION

V	(11)	0,725	0,660	0,600	0,532	0,490	0,536	0,475
E	(12)	0,696	0,644	0,547	0,456	0,434	0,500	0,433
I	(13)	0,650	0,607	0,527	0,424	0,466	0,536	0,459
S	(14)	0,713	0,653	0,568	0,486	0,479	0,533	0,460
	(15)	0,717	0,655	0,565	0,496	0,523	0,566	0,510
	(16)	0,758	0,699	0,616	0,529	0,541	0,600	0,557
	(17)	0,179	0,138	0,007	-0,155	0,030	0,168	0,187
	(18)	0,544	0,473	0,403	0,328	0,278	0,353	0,364
	(19)	0,706	0,648	0,566	0,504	0,409	0,450	0,394
	(20)	0,749	0,703	0,563	0,510	0,499	0,516	0,477
	(21)	0,593	0,535	0,460	0,424	0,453	0,478	0,393
	(22)	0,656	0,611	0,463	0,389	0,423	0,470	0,408
	(23)	0,625	0,572	0,466	0,414	0,445	0,479	0,403
	(24)	0,629	0,575	0,470	0,416	0,454	0,489	0,413
	(25)	0,717	0,669	0,573	0,478	0,432	0,500	0,480
	(26)	-0,648	-0,580	-0,512	-0,606	-0,695	-0,574	-0,598
	(27)	0,719	0,653	0,576	0,482	0,477	0,547	0,517
	(28)	0,588	0,514	0,426	0,515	0,474	0,384	0,385

Os quadros anteriores mostram-nos como fomos construindo o modelo com vista à determinação das eficiências relativas das diferentes unidades. Importa, contudo, aprofundar a análise, para o que recorreremos ao quadro 3, o qual apresenta, de forma sintética, alguns valores resultantes da aplicação do modelo.

De referir que os pesos V_i e U_r são os valores que optimizam a função definida para cada unidade. São os parâmetros que para a unidade em avaliação lhe são mais favoráveis. Assim, são obtidos por forma a que a unidade respectiva se apresente na sua melhor perspectiva relativamente às demais.

Para cada unidade, o valor $\sum V_i X_i$ deverá ser igual à unidade pela restrição que é imposta pelo modelo. O valor $\sum U_r Y_r$ deverá em consequência ser igual à eficiência obtida pela unidade em causa.

Quadro 3 - Coeficientes das variáveis e eficiência (Ano n)

Unidades	Unidades de Referência	COEFICIENTES DAS VARIÁVEIS						Eficiência
		V1	V2	V3	U1	U2	U3	
Unidade201	204,216,219	0,0287	0,0000	0,0045	0,0182	0,0000	0,0410	82
Unidade202	206,211,217, 218	0,0799	0,1713	0,0000	0,0497	0,0641	0,0378	66
Unidade203	203	0,0012	0,2567	0,0081	0,0357	0,0125	0,0034	100

CITIES IN COMPETITION

Unidade204	204	0,0043	0,0206	0,0001	0,0044	0,0027	0,0009	100
Unidade205	203,219	0,0000	0,3567	0,0093	0,0478	0,0000	0,0000	53
Unidade206	206	0,0047	0,0091	0,0004	0,0035	0,0038	0,0026	100
Unidade207	206,216,217, 210	0,0111	0,0000	0,0019	0,0065	0,0047	0,0162	100
Unidade208	206,216,217, 210	0,0229	0,0000	0,0039	0,0133	0,0097	0,0334	76
Unidade209	203,206,216	0,0008	0,0450	0,0030	0,0111	0,0000	0,0000	96
Unidade210	206,216,217, 210	0,0158	0,0000	0,0027	0,0092	0,0067	0,0230	90
Unidade211	211	0,0273	0,0372	0,0007	0,0033	0,0215	0,0382	100
Unidade212	216,217,219	0,0000	0,2244	0,0113	0,0000	0,0104	0,0785	81
Unidade213	203,219	0,0000	0,4192	0,0110	0,0562	0,0000	0,0000	56
Unidade214	216,217	0,0000	0,0000	0,0263	0,0000	0,0305	0,0803	75
Unidade215	215	0,0020	0,9195	0,0008	0,0033	0,0905	0,0463	100
Unidade216	216	0,0015	0,0161	0,0097	0,0175	0,0113	0,0031	100
Unidade217	217	0,0130	0,1667	0,0065	0,0163	0,0223	0,0302	100
Unidade218	216,217,219	0,0000	0,1706	0,0086	0,0000	0,0079	0,0597	94
Unidade219	219	0,0057	0,2703	0,0016	0,0054	0,0280	0,0218	100
Unidade220	216,217,219	0,0000	0,2322	0,0116	0,0000	0,0108	0,0813	82
Unidade221	203,206,217, 210	0,0013	0,1333	0,0043	0,0205	0,0066	0,0000	64

Um valor particular de $U_r Y_r$ representa em que medida o output referido contribui para o seu valor de eficiência, quer a unidade seja ou não eficiente, identificando portanto uma área particular de eficiência.

Um valor particular de $V_i X_i$ indica a melhor área de eficiência relativa da unidade na utilização dos recursos.

No quadro anterior a coluna “unidades de referência” indica, para cada unidade ineficiente, as unidades que lhe servem de referência ou padrão, isto é, relativamente às quais ela apresenta um grau mais baixo de realização, para condições idênticas. O sentido que deve ser atribuído às unidades de referência de uma unidade ineficiente é o de que com o mesmo conjunto de coeficientes que maximizam a função objectivo dessa unidade e que a apontam como ineficiente, as unidades de referência se apresentam eficientes.

Por exemplo, com o mesmo conjunto de coeficientes que maximizam a função objectivo da unidade U201, as unidades U204, U216 e U219 irão apresentar-se eficientes.

Importa também analisar os valores dos pesos assumidos por cada variável, ou seja, apreciar os V_i e U_r .

Desde logo se verifica que alguns coeficientes apresentam valor zero. A interpretação deste facto é diferente consoante esse coeficiente, sendo relativo a uma variável, é referido a uma unidade eficiente ou pertence a uma unidade ineficiente.

Assim, numa unidade eficiente, o valor zero do coeficiente de uma variável significa que a unidade em causa não é padrão de eficiência no valor apresentado por essa variável, isto é, não ultrapassa o desempenho das unidades para as quais é dada como unidade de referência nessa variável.

Uma unidade eficiente é elemento de referência apenas nos valores atingidos simultaneamente nas variáveis em que os coeficientes são diferentes de zero.

Para as unidades ineficientes o coeficiente zero significa que o desempenho dessa unidade apresenta um desvio no valor atingido por essa variável. A unidade U205 apresenta eficiência de 53,39% e uma folga nas variáveis X_1 , Y_1 e Y_3 . Isto significa que, para ser eficiente, deveria conseguir os mesmos resultados que obteve em Y_1 , Y_2 e Y_3 , utilizando apenas 53,39% dos inputs que consumiu. Mesmo assim, com essa melhoria, ainda apresentará desvios.

Isto porque uma unidade só é eficiente, relativamente às do grupo mais ou menos homogéneo a que pertence, se atingindo o valor um na maximização da função objectivo anteriormente definida, os desvios nos inputs, e os desvios nos outputs, forem simultaneamente todos nulos⁴⁵. Estes desvios são designados por “Slacks” ou “folgas”.

4. CONCLUSÕES

O nosso objectivo inicial quando nos propusemos determinar o desempenho das estações de correios, levou-nos a determinar a eficiência custo, com a preocupação de sintetizar as informações obtidas facilitando uma mais fácil compreensão e análise dos resultados.

Não pretendemos ser exaustivos na análise da informação obtida, mas tão só evidenciar algumas das potencialidades da metodologia DEA como instrumento de gestão e avaliação de unidade homogéneas.

O facto de a metodologia DEA considerar outputs e inputs observados em unidades homogéneas e estabelecer a medida simples da eficiência com base nos resultados e consumo de recursos verificados, revela-se de grande alcance em termos da gestão corrente e da motivação das pessoas envolvidas induzindo credibilidade ao modelo.

Apesar das limitações apontadas à metodologia DEA foi possível, através da análise efectuada, situar as diversas unidades em termos relativos., sendo, em nosso entender, a combinação destes modelos, um contributo importante para, possibilitar um melhor conhecimento da organização.

Concluimos referindo que, em ambiente incerto de concorrência acrescida e global, as organizações públicas ou privadas, para garantirem a eficiência de cada uma das unidades e por esta via vantagens relativas, deverão estar

⁴⁵ Castro, R., O Método DEA – Aplicação à avaliação da eficiência comparativa das escolas secundárias do distrito do Porto, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 1993.

munidas dos instrumentos analíticos que lhes possibilitem o diagnóstico correcto que, de forma simples e objectiva, apontem alguns caminhos ou metas com vista a melhorarem o seu desempenho e concomitantemente a sua posição competitiva.

Para tal, o recurso à metodologia DEA parece-nos ser um instrumento de particular interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, R. (1993) *O Método DEA – Aplicação à avaliação da eficiência comparativa das escolas secundárias do distrito do Porto*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto.
- Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E. (1978), Measuring The Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.
- Farrel, M. J. (1957), The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, série A, 120:253 - 290.
- Norman, M., Stoker, B., (1991) *Data Envelopment Analysis –The Assessment of Performance*, John Wiley & Sons Ltd.
- Thanassoulis, E., *Warwick DEA – User Manual*, Warwick Business School, Warwick University, Coventry CV47AL, UK.
- Vaz, Maurício A., *Eficiência Relativa e Output Potencial – Uma Aplicação DEA (Data Envelopment Analysis)*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Junho de 1995.