

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/242384851>

ANÁLISE DO VALOR ACRESCENTADO DE ESCOLAS PORTUGUESAS

ARTICLE · JANUARY 2007

READS

22

3 AUTHORS, INCLUDING:



[A.s. Camanho](#)

University of Porto

51 PUBLICATIONS 1,009 CITATIONS

SEE PROFILE



[J. Azevedo](#)

Universidade Católica Portuguesa

49 PUBLICATIONS 122 CITATIONS

SEE PROFILE

ANÁLISE DO VALOR ACRESCENTADO DE ESCOLAS PORTUGUESAS

M^a Conceição Silva Portela

Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa, Porto

Ana Camanho

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Departamento de Engenharia
Mecânica e Gestão Industrial

Joaquim Azevedo

Universidade Católica Portuguesa

Resumo

Este artigo compara dois métodos de cálculo do valor acrescentado numa amostra de escolas Portuguesas. Um dos métodos é o *Data Envelopment Analysis* (DEA) e o outro é o método actualmente usado pelo *Department for Education and Skills* (DfES) no Reino Unido. Os resultados obtidos mostram diferenças substanciais entre os métodos, o que reflecte ênfases distintas: o DEA analisa os melhores desempenhos dos alunos, enquanto o método do DfES analisa os desempenhos médios dos alunos. A maior vantagem do método usado pelo DfES é a sua simplicidade, embora confunda os efeitos devidos aos alunos com os efeitos atribuíveis às práticas da escola. No DEA, os efeitos devidos à escola e aos alunos são considerados separadamente, o que permite perceber melhor as razões das diferenças entre escolas. A informação retirada de ambos os métodos deve ser entendida como complementar, o que significa que o uso conjunto destes métodos permite uma melhor avaliação do desempenho das escolas.

1. Introdução

A avaliação de escolas tem estado inscrita na agenda política em vários países europeus, sobretudo como instrumento de garantia de qualidade da educação. Em Portugal, a avaliação das escolas é uma realidade recente. O primeiro esforço de avaliação de escolas (autoavaliação) aconteceu em 1992 com o programa ‘Observatório para a Qualidade das Escolas’ liderado pelo PEPT (Programa Educação Para Todos) do Ministério da Educação. Este projecto terminou em 1999 e tinha como objectivo promover o acesso universal à escolaridade de nove anos e a qualidade das escolas, a sua autonomia e a produção de informação sistemática sobre as escolas. Outros programas se seguiram, a maior parte dos quais com o intuito de promover a autoavaliação das escolas e estabelecer linhas de orientação para essa autoavaliação. Em relação à avaliação externa de escolas, até ao momento apenas existiram em Portugal dois programas (Azevedo, 2005; Azevedo, 2006): o programa de “Avaliação Integrada das Escolas”, levado a cabo pelo Inspeção Geral da Educação (IGE), com início em 1999 e conclusão em 2002, e o programa AVES (Avaliação de Escolas Secundárias), da Fundação Manuel Leão (Vila Nova de Gaia), com início em 2000 e ainda em funcionamento. O programa AVES é portanto, actualmente, o único projecto em Portugal que leva a cabo uma avaliação externa de escolas. No entanto, a participação no programa AVES é voluntária, de forma que neste momento o número de escolas aderentes é apenas cerca de 35. Em paralelo com estes programas de avaliação de escolas baseados em metodologias científicas e rigorosas, os jornais publicam, desde 2001, *rankings* de escolas. Embora estes *rankings* não sejam uma forma justa e rigorosa de avaliar escolas (apenas ordenam as escolas de acordo com as classificações obtidas por alguns dos seus alunos nos exames do 12º ano), na prática tornaram-se uma forma de avaliação de escolas com um enorme impacto na opinião pública Portuguesa.

A avaliação de escolas pode ser vista sob três perspectivas: análise do *contexto* da escola, análise dos *processos* dentro da escola, que tem em conta todos os meios e recursos utilizados durante o processo educativo, e a análise dos *resultados*, que tem em conta especialmente os resultados dos alunos (Scheerens, 2004; Eurydice, 2004). Alguns autores associam a perspectiva de processos a análises de *eficiência* da escola, e a perspectiva de resultados a análises de *eficácia* da escola (e.g. Banker et al, 2004). De acordo com [Mayston \(2003\)](#) os estudos de eficácia da escola

em geral medem o seu *'value added'* (onde os resultados dos alunos no início e no fim de um dado ciclo de estudos são comparados, eventualmente tendo em conta outros factores de contexto), enquanto os estudos de eficiência das escolas medem *'value for money'*, onde os recursos utilizados pela escola, como despesas por aluno ou número de professores, são considerados na explicação dos resultados da escola. A perspectiva deste artigo é o cálculo do valor acrescentado e como tal a ênfase será ao nível dos resultados obtidos pelos alunos, dados os resultados à entrada de cada ciclo de estudos.

Calcular o valor acrescentado de uma escola significa tentar perceber que valor a escola acrescenta, através do seu trabalho, ao nível inicial de conhecimentos dos alunos que recebeu. Ou seja, importa perceber se uma escola apresenta alunos com bons resultados no final de cada ciclo de estudos¹ devido ao facto de os seus alunos terem níveis de desempenho, aptidões ou hábitos de trabalho à entrada que lhes permitem obter bons resultados à saída, independentemente dos esforços da escola, ou se, pelo contrário, os bons resultados são devidos ao facto de a escola ter desenvolvido boas práticas de ensino/aprendizagem, eventualmente em alunos com resultados à entrada mais débeis, que lhes permitiram obter bons resultados à saída. Para responder a esta questão é necessário entrar em linha de conta com os resultados dos alunos à entrada de cada ciclo de estudos (e eventualmente outros factores exteriores à escola) de forma a isolar o chamado “efeito escola” nos resultados dos alunos (para mais detalhes ver e.g. [Meyer, 1997](#)).

O cálculo do valor acrescentado, apesar de ainda incipiente no nosso país, não é uma realidade nova. Por exemplo, em Inglaterra, o governo anunciou a intenção de passar do sistema de publicação de *league tables* (tabelas de ordenação das escolas em função dos resultados dos alunos) para um sistema de valor acrescentado, em 1995, com o objectivo de fazer ajustamentos adequados aos resultados dos alunos, tendo em conta as diferenças, à entrada, entre os níveis dos alunos recebidos por cada escola. A avaliação de escolas secundárias inglesas, adoptando um sistema de valor acrescentado, ocorreu pela primeira vez em 2003.

¹ Os bons resultados escolares dos alunos, como bem o demonstra a literatura correspondente, advêm de uma conjugação de múltiplos factores de ordem sociocultural, individual e escolar. Esta complexidade deve estar sempre presente nas análises que se empreendem e acompanhar sempre os cálculos do valor acrescentado.

Actualmente, o valor acrescentado das escolas é calculado pelo DfES (*Department for Education and Skills*). O método de cálculo do valor acrescentado (VA) consiste em obter, para cada aluno, a diferença entre o resultado à saída de um ciclo educativo e a mediana nacional do resultado dos alunos com um nível idêntico de resultados à entrada do ciclo educativo. Quando o progresso de um aluno é superior à mediana nacional, o VA é positivo, enquanto valores de VA negativos correspondem a um progresso inferior ao observado a nível nacional. O VA das escolas é dado pela média do VA dos seus alunos. Por outro lado, em França, o Ministério da Educação compara as escolas com a média nacional em termos de três indicadores (taxa de sucesso no *baccalauréat*, taxa de acesso ao *baccalauréat*, e proporção de *baccalauréats* entre os alunos que saem da escola), tendo em conta o ambiente socio-económico da escola e a idade dos seus alunos².

Os cálculos de valor acrescentado das escolas requerem dados referentes a cada aluno, pois só dessa forma é possível comparar resultados à entrada com resultados à saída para um mesmo aluno. A maior parte dos estudos de valor acrescentado existentes na literatura foram desenvolvidos no Reino Unido. Estes estudos utilizam na sua maioria metodologias de regressão ou análise multinível (e.g., Gray et al., 1990, Goldstein et al, 1993, ou O'Donoghue et al, 1997). Os modelos de DEA tem sido aplicados essencialmente em estudos onde o nível de análise é a escola e não o aluno (e.g., Bessent et al, 1982, Thanassoulis and Dunstan, 1994, Mancebón and Bandrés, 1999, Bradley et al 2001). Mais recentemente a metodologia de DEA também foi aplicada a situações em que o aluno, e não a escola, é a unidade em análise (e.g., Thanassoulis, 1999, Portela e Thanassoulis, 2001).

Este artigo utiliza a abordagem introduzida em Portela e Thanassoulis (2001) para calcular o valor acrescentado (VA) de uma amostra de escolas, tendo por base dados ao nível do aluno. Esta abordagem utiliza o método de DEA, que este artigo compara com o método utilizado actualmente pelo DfES no Reino Unido para calcular o valor acrescentado das escolas. A principal característica diferenciadora dos dois métodos reside no facto de o DEA avaliar alunos

² O programa de avaliação integrada de escolas do IGE, produzia resultados do valor acrescentado utilizando uma prática semelhante à do Ministério da Educação Francês, onde o valor acrescentado representava o desvio do sucesso dos alunos de uma dada escola em relação a um valor de sucesso de referência calculado a nível nacional (ou para a totalidade de escolas na amostra) por categoria etária e nível socio-económico.

tendo como referência o melhor desempenho observado, dado o nível de resultados iniciais, enquanto o método do DfES tem como referência desempenhos médios para um dado nível de resultados iniciais.

Os dados utilizados neste estudo dizem respeito a um conjunto de escolas que participam no programa AVES da Fundação Manuel Leão (Azevedo, 2002). Os dados utilizados neste artigo reportam a “provas de conhecimento” administradas pelo programa AVES no final do secundário (aos alunos do 11º ano no ano lectivo de 2004/2005³).

Na secção seguinte descreve-se sumariamente o programa AVES. Na secção 3 descrevem-se os dois métodos utilizadas neste estudo (DEA e o método do DfES) e na secção 4 apresentam-se os resultados da aplicação destes métodos a uma amostra de escolas Portuguesas. A secção 5 conclui o artigo.

Programa AVES

O programa AVES é um programa de avaliação externa de escolas que decidiram voluntariamente aderir ao projecto. O projecto teve início em 2000, com cerca de 13 escolas e, em 2005, o número de escolas aderentes ascendia às 36.

O programa AVES assenta numa visão integrada da organização escolar, que compreende a consideração articulada do contexto sociocultural, dos processos de escola e de sala de aula e dos resultados escolares dos alunos. É conhecida a interdependência entre estes vários factores na promoção de um clima escolar adequado à promoção do sucesso educativo de cada aluno e na melhoria do desempenho social global das instituições educativas (Guerra, 2002; Costa et al. (Org), 2002; Alaíz et al., 2003).

A recolha de informação decorre ao longo de períodos mínimos de três anos, a duração de cada ciclo de estudos (ensino secundário ou 3º ciclo do ensino básico). As características da informação que se obtém são as seguintes:

i) é *contextualizada*: recolhem-se os dados que caracterizam social e escolarmente cada escola e controla-se o nível socio-económico dos alunos e o seu nível académico inicial;

³ Os resultados à saída do secundário foram avaliados no final do 11º ano porque se optou por não realizar os testes AVES durante o 12º ano de escolaridade para não interferir com a preparação dos alunos para os exames nacionais. O nível dos alunos à entrada do secundário foi aferido por testes realizados pelo programa AVES aos alunos no final do 9º ano no ano lectivo 2002/2003 ou no início do 10º ano no ano lectivo 2003/2004.

ii) é *comparada*: cada escola recebe os resultados que obtém em todas as dimensões estudadas, em comparação com a média dos resultados obtidos pelas escolas situadas no mesmo tipo de contexto social e com a totalidade das escolas participantes da rede;

iii) é *confidencial*: a informação recolhida em cada escola só será conhecida pela própria escola. A cada escola são ainda dados a conhecer os volumes médios obtidos nas diferentes variáveis pelas escolas que se situam no mesmo tipo de contexto sociocultural e na totalidade das escolas avaliadas, sem que estas sejam identificadas;

iv) é *objectiva*: pese embora a ambiguidade deste termo, a informação que se proporciona procede dos questionários e provas aplicadas, uns e outros devidamente testados e validados;

v) é *interpretada pela escola e pelos professores*: a informação que se proporciona é analisada exclusivamente em cada escola pelos órgãos de gestão, pelos responsáveis das diversas áreas e pelos professores, em geral, pois são eles quem melhor pode compreender os resultados obtidos e encetar os processos necessários à melhoria do desempenho da escola;

vi) é *ampla e convergente*: a informação que se obtém não se refere exclusivamente aos resultados académicos dos alunos, mas, não ignorando a sua importância, percorre áreas mais vastas, relacionadas com as atitudes, as estratégias de aprendizagem, os processos educativos e os valores e as opiniões de pais, professores e alunos;

vii) é *formativa*: pois a finalidade da recolha e do tratamento da informação é a colaboração com as escolas para que estas se conheçam melhor e possam estabelecer, autónoma e responsabilmente, as suas dinâmicas de melhoria;

viii) é *anual*: todos os anos são recolhidos dados, três vezes por ano, que, depois de analisados, são devolvidos a cada escola em três relatórios sucintos. O relatório sobre o Valor Acrescentado é enviado sempre que se completa um ciclo de três anos de recolha de informação para os mesmos alunos, à entrada e à saída de um ciclo.

O modelo de avaliação está organizado em quatro níveis (ver quadro 1): entrada, contexto, processos e resultados. Em cada um deles estabelecem-se várias dimensões. Explicitemos mais detalhadamente esta ordem.

O nível de entrada inclui os resultados iniciais dos alunos, no início do ciclo de estudos, o que se torna fundamental para analisar as mudanças que se produzem ao longo do tempo e para determinar com maior fiabilidade o valor acrescentado da escola.

O nível de contexto refere-se ao envolvimento sociocultural e ao tipo de escola. Todos os estudos valorizam a influência do contexto sociocultural nos resultados dos alunos e é sabido que as escolas de dimensão média têm mais possibilidades de melhorar o seu funcionamento e os resultados dos alunos (cfr resultados do PISA, por exemplo, em Ramalho, 2004).

O nível dos processos inclui dois âmbitos: os relativos à organização e funcionamento da escola e os relacionados com a sala de aula. No que se refere aos processos institucionais, são incluídos o conhecimento do funcionamento da escola, a participação, o clima de trabalho e a acção dos departamentos didácticos, a avaliação da equipa directiva e as relações professor-aluno. Quanto aos processos da sala de aula foram tidas em conta a planificação do ensino-aprendizagem, a inovação na avaliação pedagógica dos alunos, a amplitude dos conteúdos e a capacidade de criar um clima de trabalho, tendo em conta a diversidade dos alunos.

O nível dos resultados centra-se principalmente nos alunos, mas inclui também a opinião dos pais e dos professores. Em relação aos alunos avaliam-se não só as aprendizagens em algumas áreas curriculares (Matemática, Língua Portuguesa, História e Ciências), mas também as competências de raciocínio, as estratégias de aprendizagem e as atitudes. Além disso, os alunos completam também um questionário no qual manifestam a sua opinião sobre o funcionamento da escola, sobre

Tabela 1: Modelo de níveis e dimensões de avaliação das escolas

Níveis	Dimensões
Nível de Entrada	Resultados iniciais dos alunos
Nível de Contexto	Contexto sociocultural Tipo de Escola (dimensão)
Nível de Processos	Processos de Escola Processos de Sala de aula
Nível de Resultados	<p>Alunos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Áreas curriculares 2. Valores e atitudes 3. Estratégias de aprendizagem 4. Competências de raciocínio 5. Apreciação da escola <p>Pais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação da escola

a preparação que recebem e sobre os seus professores e os seus colegas. Os pais também expressam a sua opinião através de um questionário sobre o funcionamento da escola, sobre a atenção com que são recebidos, sobre a disciplina que há na escola, sobre as classificações dos seus filhos e sobre as actividades extracurriculares. A avaliação dos professores compreende a sua satisfação com o funcionamento geral da escola e com as condições em que realizam o seu trabalho.

No programa AVES o valor acrescentado das escolas é calculado, para cada aluno, através da comparação entre os resultados obtidos nos testes AVES à entrada e à saída de cada ciclo de estudos. Esta análise tem sido feita para dois ciclos educativos: o 3º ciclo do ensino básico (do 7º ao 9º ano de escolaridade) e o ensino secundário (10º e 11º anos⁴). Os resultados à entrada e à saída considerados em cada ciclo educativo são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Variáveis utilizadas no cálculo do VA (3º ciclo)

Resultados à entrada do 3º ciclo	Resultados à saída do 3º ciclo
Português 7º ano Matemática 7º ano Ciências 7º ano História 7º ano	Português 9º ano Matemática 9º ano Ciências 9º ano História 9º Ano

Tabela 3: Variáveis utilizadas no cálculo do VA (Secundário)

Resultados à entrada do secundário	Resultados à saída do secundário
Português 9º ano Matemática 9º ano	Matemática 11º ano Português 11º ano

As variáveis consideradas para reflectir resultados à entrada e à saída levam à exclusão de determinados alunos no ensino secundário, pois só se consideram as classificações às disciplinas de Português e Matemática. A existência de diferentes “áreas de estudo” e tipos de cursos no nível secundário leva a que não possa ser definido um conjunto único de disciplinas comuns a todos os alunos. Por esse motivo, seleccionaram-se as disciplinas que são comuns à maior parte

⁴ Embora o ciclo de estudos de nível secundário tenha uma duração de três anos, considerou-se que seria mais adequado recolher os resultados académicos dos alunos no final do 11º ano pois, no final do 12º ano, as escolas já dispõem de um dispositivo de avaliação externa, os exames nacionais do 12º ano.

dos cursos e agrupamentos com o objectivo de incluir o maior número possível de alunos por escola⁵.

O emparelhamento das notas dos alunos implica descartar muita informação devido à inexistência da totalidade de valores necessários (e.g. alunos que mudam de escola, alunos que faltam a um dos testes, etc.). Isto significa que para algumas escolas não é possível produzir resultados credíveis de VA devido à existência de pouca informação. Este problema não é específico do programa AVES ou da metodologia usada nesta análise, pois existe em todas as situações de cálculo de VA em que se consideram os mesmos alunos à entrada e à saída de um dado ciclo educativo.

Antes de passar à análise do VA será conveniente fazer uma análise prévia dos dados referentes aos resultados à entrada e à saída dos alunos em análise, que fornecem já alguma informação relevante. Assim, as Tabelas 4 e 5 apresentam as médias das classificações obtidas nos testes AVES por um conjunto de escolas para as quais o cálculo do VA pode ser considerado relevante. Os valores máximos obtidos em cada variável estão realçados.

Tabela 4:

Médias para as variáveis utilizadas no cálculo do VA por escola (3º ciclo)

Escola	Nº alunos	Port 7	Hist 7	CN 7	Mat 7	Port 9	Hist 9	CN 9	Mat 9
7	55	49.55	45.73	40.93	35.76	43.29	54.42	36.58	45.89
9	52	41.79	38.02	36.46	27.75	40.06	48.85	39.19	39.00
10	128	42.24	41.28	39.45	33.91	39.05	46.09	36.02	36.59
13	93	50.11	43.59	41.86	40.51	37.03	46.35	39.61	41.26
14	51	50.04	49.00	40.73	37.04	47.00	52.65	46.53	47.96
17	68	46.13	39.96	39.62	33.63	33.29	43.03	34.51	35.54
20	44	44.64	38.20	40.00	33.55	37.52	40.23	33.84	48.14
21	121	54.81	51.16	44.02	46.31	47.00	54.22	41.55	44.06
22	23	57.00	57.17	49.48	38.91	44.22	60.39	41.96	49.13
23	17	42.94	38.41	37.53	32.47	36.18	40.12	40.18	39.59
24	129	48.43	41.95	44.45	33.32	38.67	52.04	39.99	41.30
Global	781	48.06	43.91	41.60	36.50	40.37	49.26	38.91	41.63

⁵ Ficaram excluídos da análise os alunos do agrupamento 4 (Humanidades) pois não têm a disciplina de matemática. De notar que idealmente o cálculo do valor acrescentado no secundário seria feito para cada agrupamento. Esta abordagem, contudo, revelou-se impossível porque em algumas escolas o número de alunos (após emparelhamento de classificações) era de tal modo reduzido em alguns agrupamentos que o interesse da análise do VA por agrupamento seria muito limitado.

Tabela 5:
Médias para as variáveis utilizadas no cálculo do VA por escola (Secundário)

Escola	Nº alunos	Port 9	Mat 9	Port 11	Mat 11
7	78	49.90	50.77	51.88	31.59
9	120	46.04	48.74	50.68	39.80
10	55	38.85	44.07	48.56	24.31
13	43	36.91	51.79	49.37	31.49
16	111	46.91	48.63	53.52	34.89
17	19	34.21	50.21	48.47	28.68
18	27	45.72	55.11	41.30	39.26
21	47	45.68	50.28	51.68	29.21
22	138	42.28	46.35	45.83	31.30
26	179	44.47	44.81	47.84	35.80
31	89	53.44	58.09	53.73	35.27

Analisando os valores médios das classificações percebe-se que existem diferenças nos resultados das escolas, tanto para os resultados à entrada como à saída. Por exemplo, no 3º ciclo, a escola 22 apresenta, no geral, as melhores notas médias dos alunos à entrada e à saída, mas esta informação nada indica sobre o valor que a escola acrescenta aos seus alunos. Para procurar responder a esta questão pode-se, em termos muito simples, comparar para cada escola a média dos seus resultados à entrada com a média dos resultados à saída, tal como é apresentado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1:
Box Plot para a média de classificações à entrada e à saída – 3º ciclo

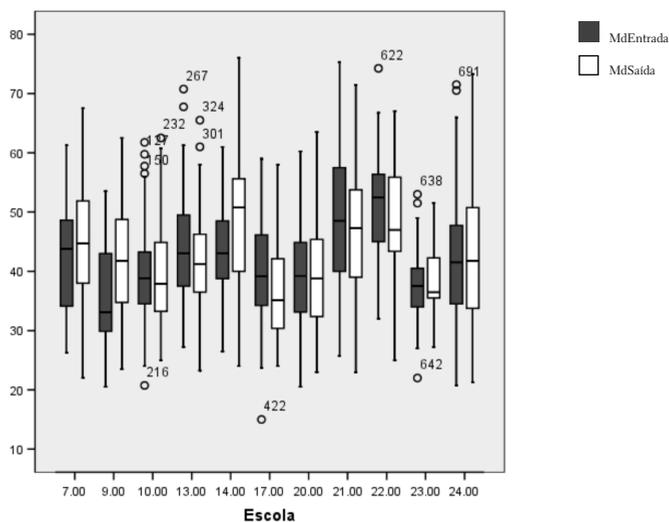
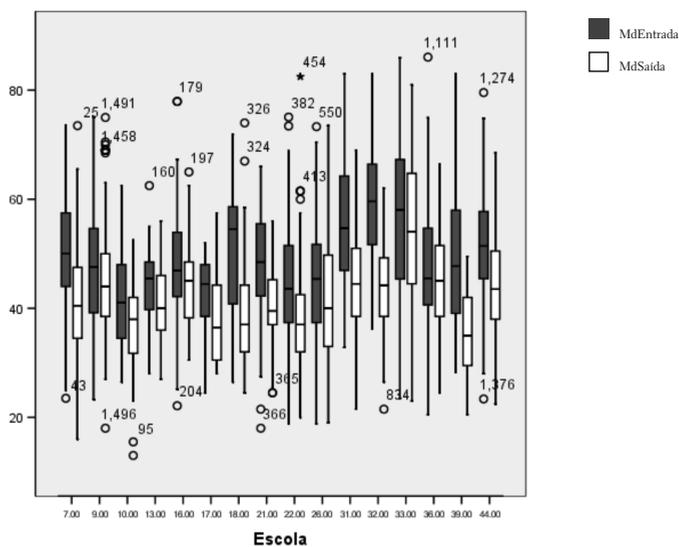


Figura 2:
Box Plot para a média de classificações à entrada e à saída – Secundário



Analisando as Figuras 1 e 2 percebe-se como se comparam, em média, os resultados à entrada e à saída para cada escola. Assim, no caso do ensino secundário, todas as escolas apresentam resultados médios à saída inferiores aos resultados médios à entrada (valores da mediana inferiores bem como os valores extremos da distribuição de resultados)

embora algumas apresentem uma distribuição muito semelhante das médias à entrada e à saída (e.g., 33 e 36). No caso do 3º ciclo, isto não se verifica e encontram-se escolas cuja mediana de resultados à saída é superior à mediana dos resultados à entrada (e.g., 9 e 14) e escolas onde ocorre o inverso (e.g., 17 e 22). Pode-se entender que as escolas que conseguem classificações à saída melhores do que as classificações à entrada são escolas que, em princípio, acrescentam mais valor aos seus alunos. Contudo, esta análise deverá ser apenas encarada como um indicador do valor que a escola acrescenta aos seus alunos, mas não como uma medida de VA propriamente dita, porque estamos a comparar médias globais e não resultados aluno a aluno (como se faz no cálculo do VA cujos resultados são apresentados na secção 3)⁶.

Das tabelas e gráficos apresentados anteriormente, fica clara a existência de diferenças significativas entre as escolas, que importa investigar com mais detalhe. É esse o objectivo do cálculo do valor acrescentado das escolas, que permitirá fazer uma comparação fundamentada e rigorosa entre as escolas.

Métodos de análise do valor acrescentado

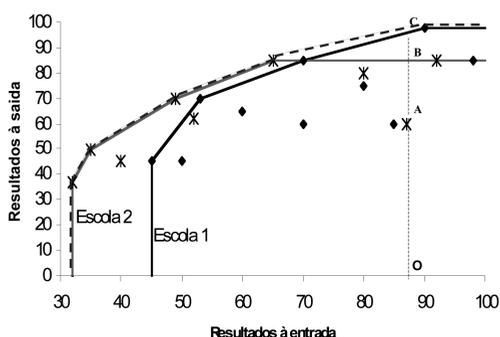
DEA

A metodologia de *Data Envelopment Analysis* (DEA) foi desenvolvida em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes. Desde essa data, o DEA tem sido extensivamente usado para calcular medidas de eficiência de unidades semelhantes como escolas, bancos, hospitais, etc. Este artigo usa especificamente a abordagem de DEA introduzida por Portela e Thanassoulis (2001) no contexto do cálculo de valor acrescentado de escolas secundárias Inglesas. A ideia principal subjacente a esta abordagem é distinguir os efeitos devidos aos alunos dos efeitos devidos à escola, na explicação das diferenças entre os resultados alcançados pelos alunos. Para separar estes dois efeitos, os alunos são comparados entre si dentro da mesma escola (e, como tal, efeitos devidos à escola estão ausentes desta comparação) e posteriormente são comparados entre si independentemente da escola

⁶ De notar que a interpretação destes gráficos, onde comparamos medianas à entrada com medianas à saída, está mais em consonância com a metodologia do DfES do que com a metodologia do DEA como veremos na secção onde apresentamos os resultados.

que frequentam. Para ilustrar esta abordagem pode-se ver como se comparam os alunos dentro da escola e inter escolas através da Figura 3. Nesta figura estão representadas duas escolas: na escola 1 os alunos estão representados por pontos e na escola 2 os alunos estão representados por cruces.

Figura 3: Exemplo de fronteiras de duas escolas



Analisando as fronteiras⁷ das duas escolas percebe-se que a fronteira da escola 2 está acima da fronteira da escola 1 até um determinado ponto (resultados à entrada de aproximadamente 70), e a partir deste ponto a situação inverte-se. Assim, pode dizer-se que para a mesma classificação à entrada (inferior a 70) os alunos da escola 2 apresentam, em geral, melhores classificações à saída do que os da escola 1. Sendo assim, a escola 2 parece acrescentar mais valor aos seus alunos do que a escola 1, até um determinado nível de resultados à entrada, invertendo-se esta situação a partir desse nível). Para obter uma estimativa do valor de VA de cada escola procede-se ao cálculo de duas medidas de eficiência para cada aluno (que podem ser entendidas como medidas de distância a fronteiras eficientes) correspondendo a comparações de cada aluno com outros dentro da sua própria escola (intra escola) e com alunos de todas as escolas (intra escolas).

Recorrendo à Figura 3, para o aluno A que frequenta a escola 2, a medida de eficiência dentro da sua escola é dada pela distância entre o

⁷ O conceito de fronteira é o elemento essencial da metodologia de DEA. No contexto das escolas em análise pode ser definida como o local onde se encontram os alunos com melhores resultados à saída face aos seus resultados à entrada.

ponto A e B (o ponto onde este aluno se deveria situar dentro da escola para ser considerado 100% eficiente, dado o seu nível de resultados iniciais). Se compararmos o aluno com todos os alunos, incluindo os alunos das duas escolas, a fronteira eficiente em relação à qual o aluno será avaliado é o invólucro das fronteiras das escolas 1 e 2 (assinalada no gráfico a tracejado, correspondendo à fronteira que engloba as fronteiras das duas escolas). O aluno A também é ineficiente em relação a esta fronteira e a sua medida de eficiência é dada pela distância entre o ponto A e o ponto C. Esta distância engloba dois efeitos: (i) o efeito aluno, que resultou na sua ineficiência dentro da própria escola, e (ii) o efeito escola, pois a escola frequentada coloca o máximo alcançável para este aluno, dado o seu nível de resultados iniciais, no ponto B e não no ponto C. Para medir o primeiro efeito, devido ao aluno, usa-se a distância OA/OB. Para medir o segundo efeito, devido à escola, usa-se a distância OB/OC. O efeito da escola pode ser considerado uma estimativa do valor que a escola acrescenta ao aluno: se o efeito da escola for 100%, indica que a escola conseguiu, para um dado nível de resultados iniciais, o melhor desempenho em termos de resultados finais; se for menor do que 100% indica em que medida a escola não conseguiu, para um dado nível de resultados iniciais, potenciar o máximo desempenho dos alunos em termos de resultados finais.

O DEA é utilizado para calcular para cada aluno a medida de eficiência intra escolas (efeito devido ao aluno, que resulta da comparação apenas com alunos da mesma escola) e a medida de eficiência inter escolas. A medida de valor acrescentado para cada aluno, ou efeito da escola, pode ser depois encontrada residualmente através da relação existente entre as medidas de eficiência intra e inter escolas:

$$OA/OC = OA/OB * OB/OC, \text{ i.e.}$$

$$\text{Eficiência inter escolas} = \text{Eficiência intra escola} * \text{Efeito escola (VA)} \quad (1)$$

O modelo de DEA com base no qual as eficiências intra e inter escolas foram calculadas é o modelo de [Banker et al \(1984\)](#) orientado para os *outputs* e assumindo rendimentos variáveis à escala. Para um vector de *inputs* ($\mathbf{x}_i = x_1, \dots, x_m$) R^m_+ e um vector de *outputs* ($\mathbf{y}_r = y_1, \dots, y_s$) R^s_+ e um conjunto de alunos ($j = 1, \dots, n$), o modelo de DEA usado é o que se apresenta em (2).

$$\begin{aligned}
 \text{Min } h_o &= \sum_{i=1}^m v_i x_{io} + u_o \\
 \text{s.t} \\
 \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + u_o &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
 \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} &= 1 \\
 u_r, v_i &\geq 0
 \end{aligned} \tag{2}$$

A opção por rendimentos variáveis à escala (que se reflecte no modelo pela inclusão da variável u_0) é consistente com a opção de Portela e Thanassoulis (2001) e relaciona-se com o facto de não ser possível assumir que ao aumentar os *inputs* por um dado valor leve a um aumento dos *outputs* pelo mesmo valor, já que as variáveis usadas (resultados dos alunos) têm limites superiores de 100.

De notar que o VA de cada escola calculado de acordo com a metodologia acima exposta será sempre uma medida relativa pois depende do número de escolas consideradas na análise e do nível de desempenho do conjunto dos alunos da amostra.

Método do DfES

Antes de descrever o método utilizado pelo DfES no Reino Unido para calcular o valor acrescentado das escolas (ver <http://www.dfes.gov.uk/performanceables>), apresenta-se sumariamente as fases do processo educativo no Reino Unido (ver Tabela 6), que inclui quatro ciclos de estudos (*Key Stages* – KS). Ao terminar cada ciclo de estudos os alunos são submetidos a exames nacionais.

Tabela 6: Estágios do processo educativo no Reino Unido

Ano escolar	Recepção	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Idade dos alunos	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Key Stages</i>	KS1			KS2			KS3			KS4		

A medida de valor acrescentado das escolas calculada pelo DfES (segundo a metodologia utilizada para a construção das “School and College Achievement and Attainment Tables” em 2005) ajusta os

resultados dos alunos nos exames nacionais no final de cada ciclo educativo tendo em consideração as notas à entrada. Os resultados dos exames são transformados de uma escala ordinal com 5 níveis para um sistema de pontos equivalente (com um valor mínimo de 15 e máximo de 33), de acordo com regras definidas especificamente para cada ciclo educativo. Para cada aluno é calculado o valor médio dos pontos obtidos nos diversos exames efectuados nos anos terminais de cada ciclo de estudos do seu percurso escolar. O método de cálculo do valor acrescentado (VA) consiste em obter para cada aluno a diferença entre o valor do resultado médio à saída de um ciclo de estudos e a mediana nacional do resultado médio dos alunos com um nível idêntico de resultados à entrada do ciclo de estudos. Quando o progresso de um aluno é superior à mediana nacional, o VA é positivo, enquanto valores de VA negativos correspondem a um progresso inferior ao observado a nível nacional.

O VA de cada escola é dado pela média do VA dos seus alunos. Para evitar a publicação de tabelas de desempenho das escolas com valores de VA negativos, é adicionado 100 a todos os valores do VA (por exemplo, se o valor do VA de uma escola for +1.3, então aparecerá nas tabelas publicadas pelo DfES como 101.3, enquanto valores de VA de -1.3 aparecerão como 98.7). Valores superiores a 100 representam escolas cujos alunos, em média, tiveram um progresso superior aos alunos com níveis à entrada semelhantes que frequentaram outras escolas a nível nacional.

As tabelas de desempenho das escolas publicadas actualmente pelo DfES não têm informações relativas à significância estatística das diferenças entre os valores de VA das escolas⁸. O grau de confiança associado à medida de VA de uma escola depende, entre outros factores, de número de alunos incluídos no cálculo do VA. Quanto menor for o número de alunos, menor será o nível de confiança associado à medida de VA como estimador do melhor ou pior desempenho da escola em relação à média nacional. Sugere-se que para uma escola com cerca de 20 alunos avaliados se considere medidas de VA entre 98.9 e 101.1 como indicadores de um desempenho idêntico à média nacional. Para um número de alunos entre 30 e 50, o desempenho médio corresponde a valores entre 99.1 e 100.9. Finalmente, para escolas com mais de 50

⁸ Uma taxa de cobertura elevada significa que os resultados de VA incorporam a maior parte dos alunos da escola e, como tal, podem ser encarados como uma medida representativa do valor que a escola acrescenta aos seus alunos.

alunos avaliados, o desempenho médio corresponde a valores entre 99.3 e 100.7.

O VA das escolas é publicado pelo DfES em conjunto com uma taxa de cobertura e uma taxa de mobilidade. A taxa de cobertura indica a percentagem de alunos da escola que poderiam ser admitidos à realização do exame no final do ciclo de estudos que foram incluídos no cálculo do VA da escola relativo a esse ciclo de estudos. Uma taxa de cobertura baixa revela que não estava disponível informação que permitisse calcular o VA de muitos estudantes, de forma que a medida de VA da escola poderá não ser representativa. Quando a taxa de cobertura é inferior a 50%, o DfES não publica os valores do VA da escola. A taxa de mobilidade representa a percentagem de alunos incluídos no cálculo do VA que frequentaram a escola durante todos os anos do ciclo de estudos considerado.

O VA da escola pode ser afectado por diversos factores para além dos apresentados nas tabelas do DfES (cobertura e mobilidade), como por exemplo as características socio-económicas da escola. De forma a contribuir para uma melhor interpretação das tabelas e permitir comparações entre as escolas com vista à melhoria de desempenho, o DfES publica *benchmarks* para ilustrar a variação do VA por tipo de escolas, organizados de acordo com os seguintes critérios: resultados médios à entrada para o conjunto dos alunos da escola e a percentagem de alunos elegíveis para refeições pagas pelo Estado.

As medidas de VA calculadas pelo DfES pretendem ser formas simples de representar o desempenho das escolas, que apenas ajustam os resultados dos alunos tendo em conta o seu nível de desempenho anterior. Apesar de existirem métodos como o DEA ou análise multinível que permitiriam fazer análises de desempenho mais sofisticadas, o DfES considera que modelos simples e facilmente perceptíveis pelas escolas são os mais adequados para a construção de tabelas de desempenho divulgadas publicamente.

Resultados

Resultados do DEA

Da aplicação do método sumariamente descrito na secção 3.1 resulta uma medida de VA para cada aluno. Estas medidas foram agregadas para cada escola, através de uma média, e os valores obtidos para o conjunto

das escolas em análise no 3º ciclo são apresentados na Tabela 7. Esta tabela apresenta os valores médios obtidos por cada escola na análise intra escola, inter escolas e o seu VA. Além disso, apresenta-se também a taxa de cobertura de cada escola, que indica a percentagem de alunos da escola que frequentam o 3º ciclo e que foram incluídos no cálculo do VA⁹.

Tabela 7: Resultados do VA para o 3º Ciclo

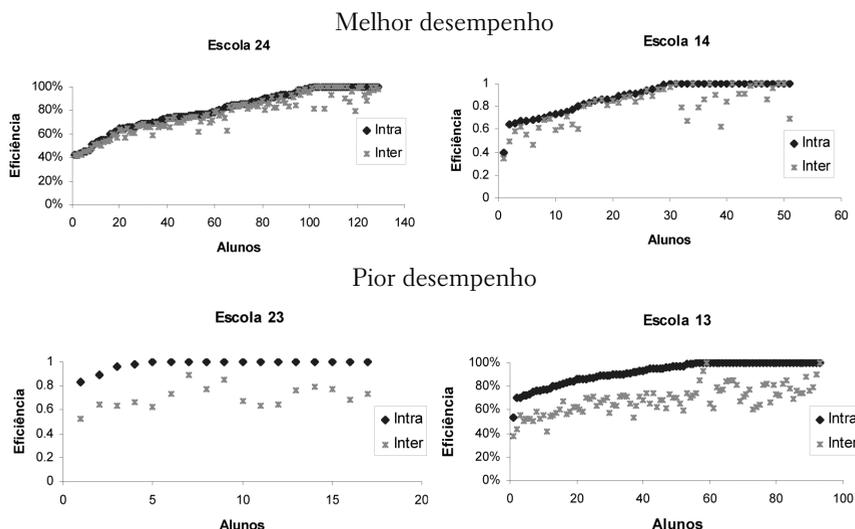
Escola	Intra	Inter	VA	Nº alunos	Rank	Taxa Cobertura
7	86.41%	75.68%	87.52%	55	4	78.57%
9	89.31%	76.80%	85.66%	52	6	86.67%
10	83.49%	72.21%	86.37%	128	5	79.01%
13	92.11%	68.72%	74.38%	93	10	77.50%
14	88.48%	80.58%	90.81%	51	2	78.46%
17	87.84%	64.52%	73.59%	68	9	82.93%
20	90.92%	71.52%	78.11%	44	8	74.58%
21	85.64%	76.48%	89.28%	121	3	84.03%
22	94.20%	80.05%	84.86%	23	7	65.71%
23	98.05%	73.08%	74.38%	17	11	48.57%
24	80.59%	77.22%	95.87%	129	1	70.88%

Estes resultados indicam que no 3º ciclo as escolas que apresentam melhor desempenho em termos de VA são as escolas 24, 14, 21 e 7 e as que apresentam pior desempenho são as escolas 23, 13 e 17. Como as diferenças no valor do VA para algumas escolas são relativamente pequenas, o *ranking* em termos de VA apresentado na Tabela 6 e a classificação nos grupos de melhor ou pior desempenho devem ser encaradas com precaução.

Para ilustrar as razões que explicam as diferenças no VA das escolas, a Figura 4 apresenta os valores das medidas de eficiência intra e inter escolas para quatro escolas usadas como exemplo.

⁹ Uma taxa de cobertura elevada significa que os resultados de VA incorporam a maior parte dos alunos da escola e, como tal, podem ser encarados como uma medida representativa do valor que a escola acrescenta aos seus alunos.

Figura 4:
Valores de eficiência Intra e Inter escolas para alguns casos - 3º ciclo



Da análise dos gráficos na Figura 4 é evidente que a eficiência intra escola é sempre superior à eficiência inter escolas, como teria de acontecer. Para as escolas com melhor desempenho em termos de VA os valores da avaliação intra e inter escolas tendem a andar muito próximos, o que na prática significa que a fronteira da escola e a fronteira global são praticamente coincidentes, de forma que avaliar os alunos dentro da escola ou em relação à fronteira global é quase equivalente. No caso das escolas com pior desempenho em termos de VA, o perfil é completamente diferente. As medidas inter escolas tendem a estar bastante abaixo das medidas intra escolas, o que significa que avaliar os alunos apenas em comparação com alunos da mesma escola ou com alunos de outras escolas gera resultados completamente diferentes. Isto é um indicador de que a fronteira da escola está afastada da fronteira global o que dá origem a valores de VA baixos para estas escolas (como é o caso das escolas 13 e 23 na Figura 4).

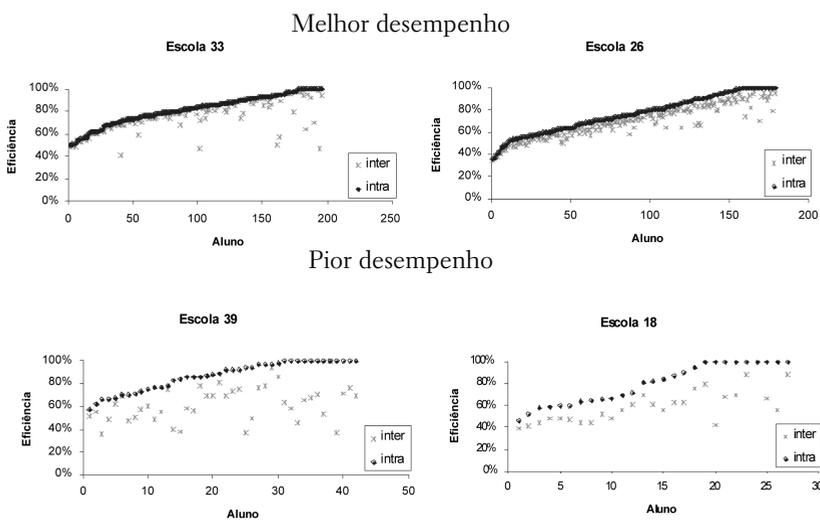
Os resultados do VA relativos ao ensino secundário são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Resultados VA Secundário

Escola	Intra	Inter	VA	Rank	Nº alunos	Taxa Cobertura
7	83.70%	72.40%	86.68%	9	78	30.71%
9	79.99%	71.90%	90.14%	4	120	49.59%
10	85.01%	69.14%	81.04%	13	55	69.62%
13	86.06%	70.65%	82.32%	12	43	53.09%
16	82.18%	74.84%	91.02%	3	111	53.62%
17	87.25%	71.06%	81.48%	14	19	51.35%
18	79.95%	61.29%	77.33%	15	27	36.99%
21	83.00%	72.00%	86.47%	10	47	47.47%
22	74.45%	65.28%	87.72%	7	137	47.24%
26	76.64%	70.13%	91.53%	2	179	57.74%
31	82.08%	71.05%	86.81%	8	89	28.34%
32	85.16%	72.10%	84.98%	11	96	58.90%
33	81.77%	78.30%	95.93%	1	196	56.98%
36	82.24%	73.44%	89.25%	6	134	44.22%
39	87.11%	62.82%	72.69%	16	42	14.14%
44	80.23%	71.64%	89.47%	5	177	44.36%

Neste caso as melhores escolas em termos de VA são as 33, 26, 16, 9, 44 e 36, e as piores são 39, 18, 10, 17 e 13. A justificação para estas diferenças no VA pode mais uma vez ser ilustrada nos gráficos da Figura 5 que representam as medidas de eficiência intra e inter escolas.

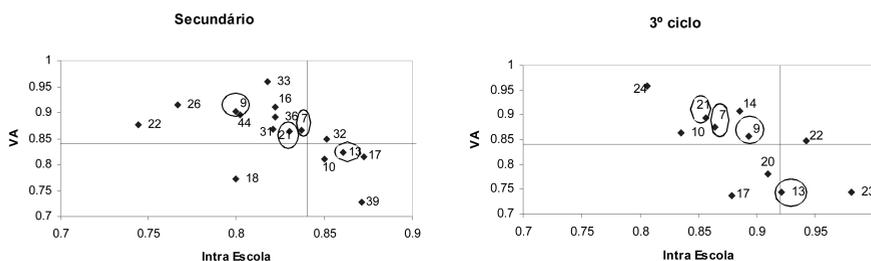
Figura 5:
Valores de eficiência Intra e Inter escolas para alguns casos - Secundário



Mais uma vez as escolas com melhor VA são aquelas cuja avaliação intra escola e inter escolas têm valores muito próximos, enquanto as escolas com pior VA são aquelas em que esta avaliação dá origem a valores bastante diferentes, o que reflecte uma maior distância da fronteira da escola à fronteira global. Desta forma, quanto mais próximo de 100% estiver o VA maior será o valor que a escola acrescenta aos seus alunos.

Outra informação importante decorrente da utilização do método de DEA diz respeito à homogeneidade do desempenho dos alunos dentro da escola, valor que é dado pela média da avaliação feita aos alunos intra escola. Um valor elevado da eficiência média intra escola significa que os alunos da escola apresentam uma pequena variabilidade nos níveis de desempenho, já que em média todos se encontram relativamente próximos da fronteira da escola. Assim, é possível identificar vários perfis de escolas de acordo com o cruzamento destes dois indicadores (VA e avaliação intra escola). Nos gráficos da Figura 6 mostram-se as escolas do secundário e do 3º ciclo numa matriz onde se cruzam estes dois valores.

Figura 6: Matriz de desempenho das escolas



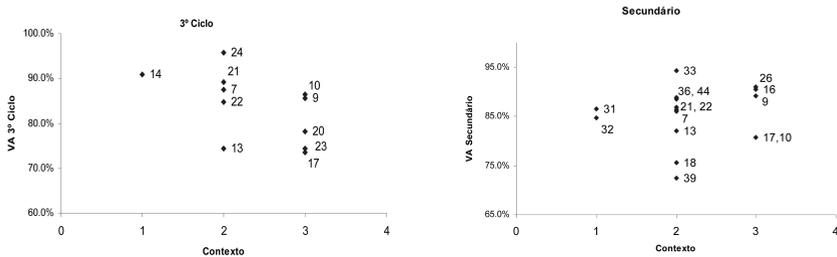
Uma escola com bom desempenho deverá apresentar um valor de VA elevado (escolas cuja fronteira está próxima da fronteira global) e um valor elevado da medida de desempenho intra escola (o que significa que os seus alunos estão, no geral, próximos da fronteira da escola). Este é o caso das escolas 22 (no 3º ciclo) e 32 (no secundário). Pode-se ainda ver neste gráfico que há escolas cuja fronteira está próxima da fronteira global (elevado VA) mas os seus alunos apresentam no geral maus desempenhos dentro da escola (estão no geral bastante afastados da fronteira da escola) como é o caso das escolas 22 e 26 no secundário e 24 e 10 no 3º ciclo. Isto significa que apenas uma minoria dos alunos conseguiu bons resultados à saída, ao nível dos melhores desempenhos

dos alunos no conjunto das escolas. Temos ainda escolas cuja fronteira está bastante afastada da fronteira global (baixo VA), mas os alunos estão no geral próximos da fronteira da escola, como é o caso das escolas 39 e 17 no secundário e 23 e 13 no 3º ciclo. Isto significa que a escola é igualmente eficaz para todos os alunos, mas isso poderá ser conseguido à custa de níveis de exigência inferiores aos existentes nas escolas *benchmarks*.

As escolas que quer no 3º ciclo como no ensino secundário são classificadas no mesmo quadrante da matriz estão identificadas nos gráficos com um círculo. De notar contudo que a amostra de escolas não é coincidente nos dois ciclos de estudos. Uma última nota relativamente aos limites desenhados no gráfico que distinguem entre baixo e elevado desempenho. Apesar da posição destes limites ser arbitrária, o objectivo deste tipo de análise é apenas mostrar que as melhores escolas serão aquelas que têm simultaneamente uma fronteira próxima da fronteira global e mantêm todos os seus alunos próximos dessa fronteira, o que corresponde ao quadrante superior direito da matriz.

Da análise dos valores médios do VA percebe-se que existem diferenças entre as escolas. Estas diferenças podem ser causadas por uma série de factores, muitos dos quais as escolas habitualmente não controlam. O contexto sociocultural em que as escolas se inserem é geralmente apresentado como um dos factores que pode justificar o baixo desempenho de algumas escolas. Contudo, no caso particular desta amostra de escolas, este factor não parece justificar isoladamente as diferenças de desempenho entre as escolas. De facto, analisando os gráficos que cruzam o contexto sociocultural das escolas com o valor de VA (ver Figura 7) não é possível distinguir um contexto onde os valores de VA estejam sistematicamente acima (ou abaixo) dos restantes.

Figura 7: Análise do VA por contexto sociocultural

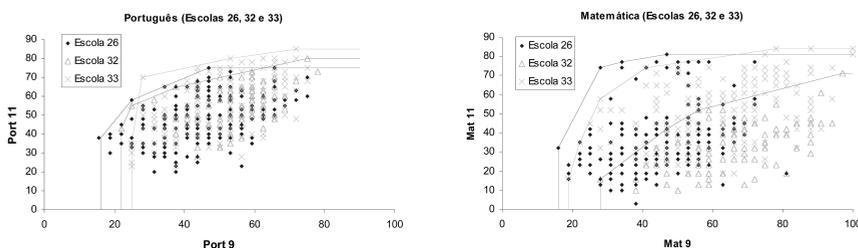


Na verdade pode-se ver na Figura 7 que os maiores valores de VA estão associados ao contexto 2 e não ao contexto 3 (mais favorecido). De notar também que para o mesmo contexto existe uma grande dispersão de valores de VA o que não permite concluir nada sobre a influência do contexto no VA das escolas. Sendo assim, outros factores explicativos deverão ser considerados, tais como as estratégias de ensino e de aprendizagem, a qualificação e mobilidade do corpo docente, os modelos de liderança pedagógica e organizacional, a articulação entre actores sociais locais ou a cooperação activa entre pais e professores (Bolívar, 2000; Costa et al., 2002; Scheerens, 2004).

Para as escolas é importante não só conhecerem o seu desempenho em termos de VA mas também perceber porque é que este acontece e o que pode ser feito para o melhorar. Este é um trabalho que estará fundamentalmente a cargo das escolas, mas podemos, a título de exemplo, explorar um pouco mais o caso da escola 32, no ensino secundário (que apresenta fracos resultados em termos de VA, embora os seus alunos apresentem bons resultados em termos absolutos à entrada e à saída do secundário, com excepção dos resultados de matemática à saída que são inferiores à média). O desempenho desta escola no secundário é comparado com o desempenho das escolas com o VA mais elevado no secundário (escolas 26 e 33). A Figura 8 ilustra as fronteiras de DEA considerando separadamente cada um dos resultados à entrada e à saída para as disciplinas de Português e de Matemática.

Figura 8:

Comparação de fronteiras entre a escola 32 e as escolas 26 e 33 - Secundário



Da análise destes gráficos fica claro que a fronteira da escola 32 para a disciplina de Português é semelhante às fronteiras das escolas que apresentam melhor desempenho em termos de VA. O ponto fraco desta escola é claramente a Matemática, onde os seus alunos têm um desempenho claramente inferior ao esperado dados os seus resultados a

Matemática à entrada do ensino secundário. Isto é especialmente verdade para os alunos que entraram com resultados mais baixos, já que, para os alunos com resultados à entrada superiores, a fronteira da escola 32 está mais próxima das fronteiras das melhores escolas (mantendo-se contudo abaixo destas). Face a estes resultados, a escola 32 poderá identificar internamente áreas problemáticas no ensino da Matemática e definir acções para colmatar eventuais deficiências e assim aumentar o seu valor acrescentado.

Resultados do método do DfES

Para aplicar a metodologia do DfES foi necessário reduzir as nossas variáveis a uma única medida de resultados à entrada e uma única medida de resultados à saída. Estas medidas únicas foram construídas através da média das variáveis à entrada e à saída de cada ciclo consideradas no cálculo do VA através de DEA (ver Tabela 1). Uma vez que os resultados à entrada e à saída se encontram desagregados no DEA e agregados no método do DfES, a comparação directa entre os resultados deve ser encarada com precaução. Apesar disso, é possível retirar conclusões interessantes de uma comparação dos dois métodos, como veremos na secção 4.3.

Na aplicação da metodologia do DfES foi necessário numa primeira fase agrupar os alunos de acordo com o seu nível de resultados à entrada. Construímos 11 níveis de resultados à entrada, como ilustra a Tabela 9, e para cada um deles foi calculada a mediana dos resultados à saída.

Tabela 9: Resultados dos alunos à entrada e à saída dos ciclos educativos

Níveis de resultados à entrada	3º ciclo		Secundário	
	Nº de alunos	Mediana dos resultados à saída	N.º de alunos	Mediana dos resultados à saída
< = 25	15	36.25	25	34.5
25-30	53	36.75	62	33.75
30-35	127	35.5	102	37
35-40	152	39	138	38,5
40-45	151	39	236	40.75
45-50	117	44.75	267	41
50-55	80	47.625	247	44
55-60	44	51.75	178	45
60-65	21	57.25	114	48,5
65-75	20	59.625	148	54.75
75-100	1	71.5	34	60

Os resultados do VA obtidos por aplicação do método do DfES são apresentados na Tabela 10.

*Tabela 10:
Resultados do VA para o 3º ciclo e para o secundário pelo método do DfES*

3º ciclo				Secundário			
Escola	Nº alunos	VA	Rank	Escola	Nº alunos	VA	Rank
7	55	103.25	3	7	78	98.39	9
9	52	103.38	2	9	120	103.15	3
10	128	100.03	7	10	55	96.87	14
13	93	98.78	10	13	43	99.72	7
14	51	106.36	1	16	111	101.71	4
17	68	96.53	11	17	19	98.86	8
20	44	99.90	9	18	27	97.02	13
21	121	100.53	6	21	47	98.00	11
22	23	102.08	4	22	138	97.48	12
23	17	99.91	8	26	179	100.76	6
24	129	101.40	5	31	89	98.12	10
				32	96	95.94	15
				33	196	107.25	1
				36	134	103.35	2
				39	42	91.76	16
				44	177	101.05	5

De acordo com este método, para o 3º ciclo pode-se considerar que as escolas com um valor de VA perto de 100 têm um desempenho médio (escolas 10, 20, 21, 23 e 24). As escolas com um valor de VA claramente acima de 100 podem ser consideradas as de melhor desempenho (14, 9, 7 e 22) e as escolas com valores claramente abaixo de 100 podem ser consideradas as de pior desempenho (17 e 13).

O mesmo tipo de classificação pode ser feito para o nível secundário, sendo as escolas de melhor desempenho as 33, 36, e 9 e as de pior desempenho as 39, 32, 10, 18, 22 e 21. As restantes podem ser classificadas como de desempenho médio.

Antes de passar a uma comparação de resultados obtidos pelos dois métodos interessa perceber um pouco melhor aquilo que está subjacente ao método do DfES. As Figuras 9 e 10 representam graficamente a média dos resultados à entrada e à saída de cada ciclo, distinguindo aqueles com VA DfES maior ou igual a zero dos com VA DfES menor do que zero.

Figura 9: Resultados à entrada e à saída para alunos com VA DfES ≥ 0 e VA DfES < 0 - 3º ciclo

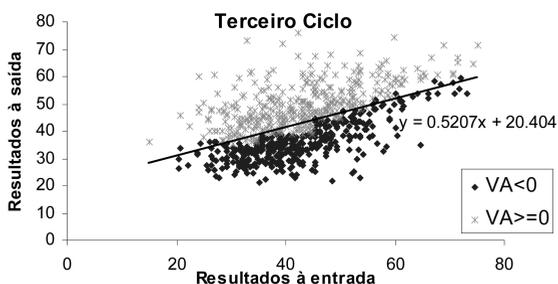
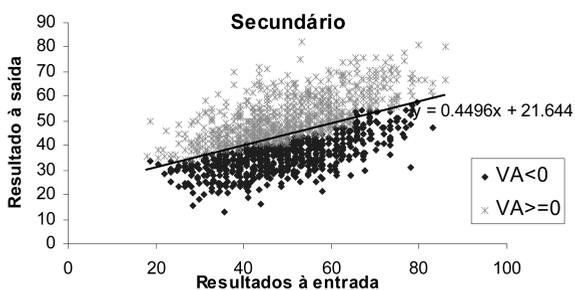


Figura 10: Resultados à entrada e à saída para alunos com VA DfES ≥ 0 e VA DfES < 0 - Secundário

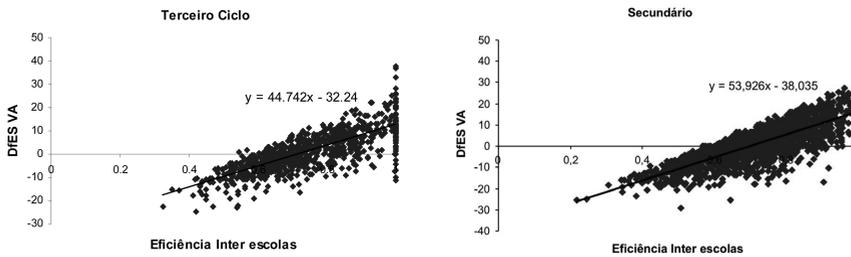


Claramente, de acordo com o método do DfES os alunos que têm um valor de VA maior do que zero estão acima de uma linha de regressão global, e os alunos com um VA menor do que zero estão abaixo dessa linha. Isto significa que o método do DfES é uma forma informal e simples de calcular valor acrescentado tendo por base uma medida dos desvios em relação a um valor esperado dado pela linha de regressão. Desvios negativos significam desempenho abaixo do esperado e valores positivos significam desempenho acima do esperado. Esta forma de calcular VA tem algumas limitações, uma vez que os efeitos devidos ao aluno e à escola estão confundidos numa única medida. Isto é, o facto do VA da escola ser negativo para um determinado aluno pode dever-se a dificuldades do aluno na obtenção de melhores resultados, ou pelo contrário, pode dever-se ao facto da escola frequentada não potenciar a obtenção de melhores resultados. Esta questão será retomada no ponto seguinte, onde se compara este método com o DEA, que diferencia estes dois efeitos.

Comparação de resultados

A secção anterior mostrou que o método do DfES é equivalente a uma análise onde é definida uma linha de regressão para todos os alunos da amostra. Desta forma, a medida de desempenho do método do DfES é de certa forma directamente comparável à medida de eficiência do DEA avaliada em relação a uma única fronteira (em analogia a uma única linha de regressão) que inclui todos os alunos da amostra. Esta medida foi anteriormente designada por eficiência inter escolas. Correlacionando as duas medidas vemos que de facto há proximidade entre as abordagens, como também demonstram os gráficos da Figura 11. O coeficiente de correlação entre as duas medidas é de 0.76 para o 3º ciclo e 0.79 para o secundário.

Figura 11: Relação entre o valor de VA DfES e o valor das medidas de desempenho inter escolas na abordagem de DEA



A relação directa entre o VA DfES e a medida de eficiência inter escolas também se pode inferir da análise dos *rankings* resultantes da ordenação de escolas de acordo com cada um dos critérios, como mostra a Tabela 11.

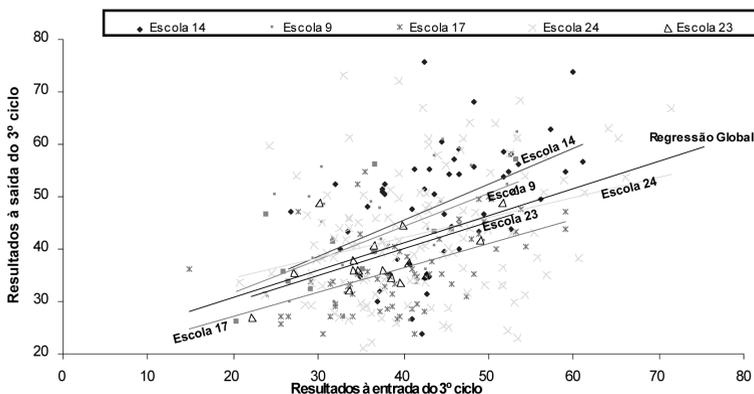
Tabela 11: Rankings de escolas de acordo com o VA DfES e a medida de eficiência inter escolas

3º ciclo					Secundário				
Escola	VA DfES	Rank DEA	Inter Rank		Escola	VA DfES	RankDEA	InterRank	
7	103.25	3	75.68%	6	7	98.40	9	72.40%	4
9	103.38	2	76.80%	4	9	103.15	3	71.90%	7
10	100.03	7	72.21%	8	10	96.87	14	69.14%	13
13	98.78	10	68.72%	10	13	99.72	7	70.65%	11
14	106.35	1	80.58%	1	16	101.70	4	74.84%	2
17	96.53	11	64.52%	11	17	98.86	8	71.06%	9
20	99.90	9	71.52%	9	18	97.02	13	61.29%	16
21	100.53	6	76.48%	5	21	98.00	11	72.00%	6
22	102.08	4	80.05%	2	22	97.48	12	65.28%	14
23	99.91	8	73.08%	7	26	100.76	6	70.13%	12
24	101.40	5	77.22%	3	31	98.12	10	71.05%	10
					32	95.94	15	72.10%	5
					33	107.25	1	78.30%	1
					36	103.35	2	73.44%	3
					39	91.76	16	62.82%	15
					44	101.05	5	71.64%	8

Em contraste, a correlação entre as medidas de VA calculadas pelo DfES e por DEA é bastante pequena: 0.36 para o 3º ciclo e 0.31 para o secundário, o que indica que as medidas geram resultados bastante diferentes.

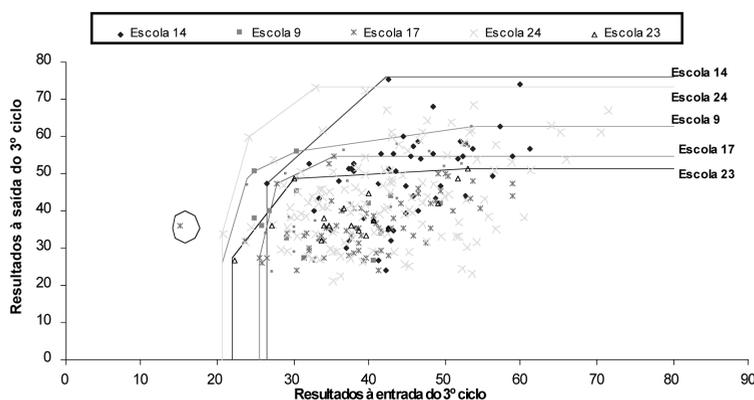
De forma a perceber melhor as razões das diferenças entre os métodos vamos considerar uma análise gráfica de ambas as medidas. Para as tornar comparáveis foi necessário considerar no modelo de DEA *inputs* e *outputs* correspondentes às médias de resultados à entrada e à saída, respectivamente, em vez dos resultados desagregados das disciplinas de Português e Matemática, como fizemos anteriormente. A figura 12 mostra as linhas de regressão para algumas escolas do 3º ciclo.

Figura 12: Linhas de regressão para algumas escolas no 3º ciclo



A Figura 12 mostra que as linhas de regressão das escolas 14 e 9 estão acima da linha de regressão global, o que justifica a classificação de primeiro e segundo lugar no método do DfES (ver Tabela 10). Por outro lado, a linha de regressão da escola 17 está abaixo da linha de regressão global o que justifica a sua classificação em último lugar de acordo com o método do DfES. No método de DEA a escola 14 também é considerada um exemplo de melhor desempenho (segundo lugar no *ranking* da Tabela 6), embora a escola 9 não apareça classificada num lugar cimeiro do *ranking*. A divergência das classificações de VA obtidas pelo DEA e pelo método DfES também acontece para a escola 17, pois esta não é classificada no último lugar do *ranking* do VA obtido por DEA. Estas divergências podem ser explicadas analisando a Figura 13, que mostra as fronteiras destas escolas.

Figura 13: Fronteiras eficientes para um conjunto de escolas do 3º ciclo

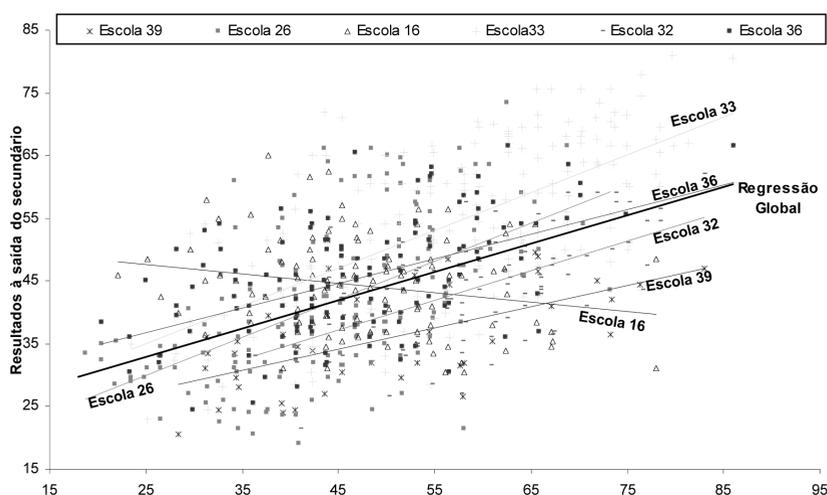


Nesta figura é evidente a razão pela qual as escolas 24 e 14 foram consideradas as melhores em termos do método de DEA. As fronteiras destas duas escolas estão acima das restantes fronteiras, o que justifica o seu maior valor acrescentado. Ou seja, para os mesmos níveis de resultados à entrada, estas escolas potenciam aos seus alunos obter os melhores resultados à saída do 3º ciclo. Os resultados relativos à escola 24 são divergentes dos do DfES que, não olhando a melhores resultados mas apenas a resultados médios, coloca esta escola muito próxima da linha global de regressão, o que implica considerá-la uma escola de desempenho médio. Vemos também neste gráfico que as fronteiras das escolas 23 e 17 são envolvidas pelas restantes fronteiras, o que significa que estas escolas não potenciam a obtenção de resultados tão altos

como outras escolas. De notar que foi detectado um *outlier* na escola 17, que corresponde a um aluno que está muito distante dos restantes alunos da escola no nível de resultados à entrada do 3º ciclo, de forma que traçar a fronteira envolvendo este aluno resultaria necessariamente numa deturpação dos resultados (i.e., definiu-se a fronteira da escola 17 e a fronteira global sem este aluno).

No caso do ensino secundário, as linhas de regressão para um conjunto de escolas são apresentadas na Figura 14.

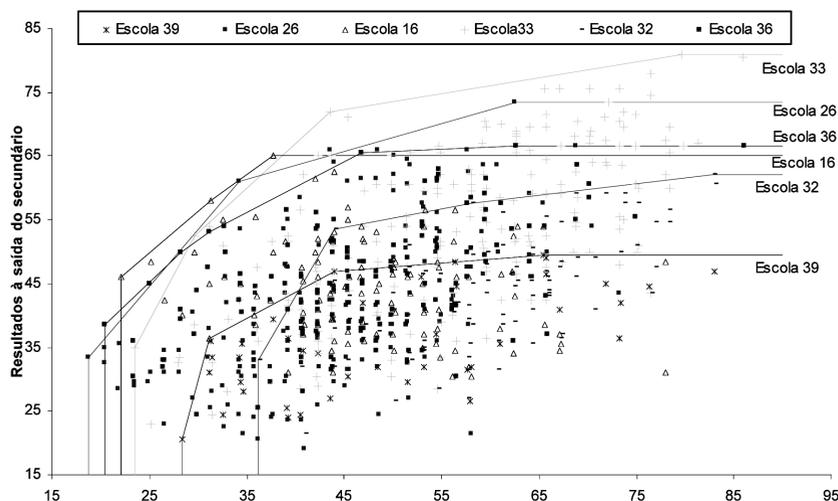
Figura 14: Linhas de regressão para algumas escolas no secundário



No caso do ensino secundário existe uma maior divergência entre as escolas. As linhas de regressão de cada escola afastam-se bastante da linha de regressão global, que inclui os alunos de todas as escolas da amostra. Para além disso, surgem comportamentos anómalos, como é o caso da escola 16, cuja inclinação da linha de regressão é negativa. A linha de regressão da escola 33 está claramente acima da linha global de regressão justificando a sua posição em termos de VA DfES, da mesma forma que a linha de regressão da escola 39 está claramente abaixo da linha de regressão, justificando a sua má classificação em termos de VA DfES.

A Figura 15 ilustra as fronteiras eficientes para as escolas consideradas na Figura 14.

Figura 15: Fronteiras eficientes para um conjunto de escolas do 3º ciclo



Neste caso, a fronteira da escola 33 está acima das restantes, especialmente a partir de um dado nível de resultados iniciais (cerca de 35). A fronteira da escola 26 também está bastante acima das restantes, o que justifica a sua classificação em 2º lugar do *ranking* do DEA, mas contradiz os resultados do DfES pois a linha de regressão da escola 26 está bastante próxima da linha de regressão global, chegando mesmo a cruzá-la. A fronteira da escola 16 aparece também no topo do gráfico, o que justifica a sua classificação em 3º lugar no *ranking* do DEA. De notar que neste gráfico, ao contrário do gráfico das linhas de regressão, esta fronteira não tem características anómalas. As fronteiras das escolas 39 e 32 estão bastante abaixo das restantes o que é consistente com os resultados que vimos no gráfico anterior onde as linhas de regressão destas escolas estavam claramente abaixo da linha de regressão global.

Esta análise comparativa entre as duas metodologias mostra que estas dão ênfase a características diferentes, embora complementares. O método do DfES tem em conta resultados médios (ou medianos) dos alunos, enquanto o DEA tem em conta os melhores resultados observados à saída para um dado nível de resultados iniciais. Contudo, é importante notar que a abordagem do DEA permite não só tirar conclusões em termos da localização das fronteiras (ou melhor desempenho de cada escola) mas também permite perceber se os alunos de cada escola se distanciam, em média, da fronteira da sua escola. Desta forma, pode-se encarar o DEA como uma abordagem mais

completa, não esquecendo contudo que isso é conseguido através da utilização de modelos mais complicados e porventura nem sempre facilmente perceptíveis para as escolas. Nesse domínio o método do DfES pode ter vantagem sobre o DEA.

É importante notar também que nenhum dos métodos analisados neste artigo fornece dados objectivos que permitam tirar conclusões relativamente à possibilidade de uma escola apresentar eficiência diferenciada (*differential effectiveness*), isto é, a escola ser mais eficaz para alunos com determinados perfis, como por exemplo alunos com elevado potencial à entrada do ciclo de estudos. Note-se contudo que uma observação dos gráficos mostrados anteriormente (com as linhas de regressão ou com as fronteiras das várias escolas) permite ter uma ideia da existência ou não deste fenómeno. A escola 16, por exemplo, parece ser um caso típico de eficiência diferenciada, sendo mais eficiente quando os alunos têm maus resultados iniciais, pois a sua fronteira está acima de todas as outras até um nível de resultados iniciais de aproximadamente 40, mas fica claramente abaixo das restantes fronteiras para níveis mais elevados de resultados à entrada. A inclinação negativa da linha de regressão desta escola confirma aquilo que a fronteira de DEA também mostra.

Conclusão

Este artigo utilizou dois métodos para o cálculo do valor acrescentado de escolas portuguesas. Um dos métodos é o DEA e o outro é o método utilizado pelo DfES, no Reino Unido. Os resultados relativos ao VA das escolas descritos neste artigo devem ser interpretados com algumas reservas, dado que em algumas escolas, em particular no caso do ensino secundário, o número de alunos incluídos na análise é relativamente reduzido face ao número total de alunos da escola (como se pode verificar pelos valores da taxa de cobertura). No entanto, apesar das limitações dos dados, o uso conjunto dos dois métodos permitiu explorar os princípios subjacentes ao cálculo do valor acrescentado de cada um deles. Conclui-se que os métodos fornecem informações complementares, de forma que a confrontação de resultados pode ser vantajosa.

As medidas de valor acrescentado consideradas neste artigo apenas enquadram os resultados dos alunos tendo em conta o seu desempenho

à entrada de cada ciclo de estudos. No futuro, pretende-se desenvolver medidas de valor acrescentado mais sofisticadas, de forma a ter em conta outros factores, tais como o nível sociocultural dos alunos que, embora não estejam sob o controlo das escolas, afectam o seu desempenho. Seria também interessante avaliar o desempenho das escolas ao longo do tempo, de forma a identificar situações de melhoria do seu desempenho.

Agradecimentos

Os autores desejam expressar o seu agradecimento ao Programa POCI 2010 (co-financiado pelo estado Português através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e pela União Europeia através do FEDER) pelo financiamento do projecto de “Avaliação de Escolas Secundárias Portuguesas através de DEA” (POCI/EGE/60561/2004) e à Fundação Manuel Leão, por disponibilizar os dados do programa AVES que permitiram a realização deste estudo.

Referências Bibliográficas

- Alaíz, V., Góis, E. e Gonçalves, C. (2003). *Auto-avaliação de escolas. Pensar e praticar*. Porto, Edições ASA.
- Azevedo, J. M. (2005). *Avaliação de Escolas: Fundamentar modelos e operacionalizar processos*. Conselho Nacional da Educação.
- Azevedo, J. (2000). *Avaliação das escolas - consensos e divergências*. Porto, ASA.
- Azevedo, J. (2006). *Avaliação de escolas. Programa Aves*. Fundação Manuel Leão, Vila Nova de Gaia.
- Banker, R. D., Janakiraman, S. e Natarajan, R. (2004). «Analysis of trends in technical and allocative efficiency: An application to Texas public school districts». *European Journal of Operational Research* 154/2, pp. 477-491.
- 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, 1078-1092.
- Bessent, A., Bessent, W., Kennington, J., e Reagen, B. (1982). «An application of mathematical programming to assess productivity in the

Houston independent school district». *Management Science*, 28/12, 1355-1367.

Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden. Promesa y realidades*, Madrid, La Muralla.

Bradley, S., Johnes, G. e Millington, J. (2001). «The effect of competition on the efficiency of secondary schools in England». *European Journal of Operational Research*, 135, 545-568.

Charnes, A., Cooper, W. W. e Rhodes, E.(1978). «Measuring Efficiency of Decision Making Units». *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

Costa, J. A., Neto-Mendes, A. e Ventura, A. (Org.) (2002). *Avaliação de Organizações Educativas*. Aveiro: Editorial da Universidade de Aveiro.

Eurydice (2004). *Evaluation of Schools providing compulsory education in Europe*, Disponível on line em: www.eurydice.org/Documents/EvalS/en/FrameSet.htm (Acedido em 23 Outubro 2005).

Goldstein, H., Rasbash, J., Yang, M. e Woodhouse, G. (1993). «A multilevel analysis of school examination results». *Oxford Review of Education* 19, 425-433.

Gray, J., Jesson, D. e Sime, N. (1990). «Estimating differences in the examination performances of secondary schools in Six LEAs: a multi-level approach to school effectiveness». *Oxford Review of Education* 16/2, 137-157.

Guerra, M. A. S.(2002). *Entre bastidores. O lado oculto da organização escolar*. Porto, Edições ASA

Mancebón, M.J. e Bandrés, E.(1999). «Efficiency Evaluation in Secondary Schools: the key role of model specification and of ex post analysis of results». *Education Economics* 7/2, 131-152.

Mayston, D. (2003). «Measuring and managing educational performance». *Journal of the Operational Research Society*, 54, 679-691.

Meyer, R. H. (1997). «Value added Indicators of school performance: A primer». *Economics of Education Review*, 16/3, 283-301.

O'Donoghue, C., Thomas, S., Goldstein, H. e Knight, T.(1997). «1996 DfEE study of value added for 16-18 year olds in England», *DfEE Research Series*, March.

Portela, M. C. A. S. e Thanassoulis, E. (2001). «Decomposing School and School type efficiency» *European Journal of Operational Research* 132/2, 114-130.

Ramalho, (2004) (Coord.). *Resultados do Estudo Internacional PISA 2003*. Lisboa: GAVE do Ministério da Educação.

Scheerens, J. (2004). *Melhorar a eficácia das escolas*. Porto, Asa.

Thanassoulis, E. e Dunstan, P. (1994). «Guiding Schools to Improved Performance Using Data Envelopment Analysis: An Illustration with Data from a Local Education Authority», *Journal of Operational Research Society* 45/11, 1247-1262.

Thanassoulis, E. (1999). «Setting achievement targets for school children», *Education Economics* 7/2, 101-119.

Abstract

This paper assesses the value added of Portuguese schools through two differing methodologies. One methodology is Data Envelopment Analysis (DEA), and the other is the method currently used in the UK by the *Department for Education and Skills* (DfES). The results obtained show substantial differences between the methods, reflecting their different focus: DEA looks at best performance of students, while the DfES method looks at average performance of students. The advantage of the DfES method rests on the fact that it is a simple and easy-to-explain method, though it confounds the effects that are due to students and those that are due to the school practices. DEA distinguishes both these effects in the calculation of value added, which allows a better understanding of the reasons why schools are different in terms of the value they add to their pupils. The information that one gathers from each method should be understood complementarily rather than alternatively, meaning that the use of both methods widens our perspective of schools and allows a comprehensive evaluation of them.