

Confrontando avaliações: exame nacional de cursos e análise envoltória de dados

Verifying evaluations: national examination of courses and data envelopment analysis

Renato Sérgio Borges ^(a)

(a) Graduado em História (1991) e Ciências Econômicas (1997). Especialista em Orçamento pela FGV/DF (1995) e Finanças Avançadas pela USP (1998). Mestre em Educação pela UCB/DF (2005). Atualmente realiza pesquisas sobre modelos de avaliação. renatosergioborges@gmail.com

Resumo

O texto tem como finalidade demonstrar resultados de uma pesquisa em que se verificou a convergência de resultados do Exame Nacional de Cursos (ENC) e da Análise Envoltória de Dados DEA (Data Envelopment Analysis). Foi realizada uma comparação dos resultados alcançados por 181 cursos de Administração, no último ENC, que foram obtidos com a utilização da DEA. O primeiro modelo tem mensurações objetivas e análise *in loco* das condições dos cursos. O segundo utiliza-se de programação matemática para verificar a eficiência alocativa de insumos e aponta as correções necessárias para que os gestores das instituições possam mobilizar seus recursos da melhor forma. Os insumos utilizados pela DEA para avaliar o curso de Administração foram os recursos disponíveis nas instituições (departamentos), assim como o corpo docente, as instalações, a organização didático-pedagógica e o número de vagas disponíveis. Nas simulações, foram comparados resultados de instituições privadas e públicas (federais). Constataram-se consideráveis convergências nos resultados alcançados pela aplicação dos dois modelos, bem como discrepâncias. Por essa razão, os resultados sugerem a continuação dos estudos, incluindo um maior número de variáveis.

Palavras-chave: Avaliação institucional. Exame Nacional de Cursos. Análise envoltória de dados. Eficiência alocativa.

1 Introdução

As discussões sobre avaliação institucional iniciaram-se logo após o término da reforma universitária de 1968 e perduram até os dias atuais. Desde o Programa de avaliação da reforma universitária (Paru) discute-se intensamente qual o modelo ideal para se avaliar instituições de ensino superior (IES) no Brasil.

Atualmente, está vigente o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (Sinaes), que introduziu na avaliação, entre outros elementos, a amostragem, a auto-avaliação e também a aferição de conhecimentos do alunado no início do curso.

O presente trabalho não entra no mérito da realização da avaliação, e sim - em que pesem as divergências existentes quanto ao modelo mais eficaz - procura identificar convergências entre o ENC e a DEA, bem como analisar as sugestões apresentadas por este último para a melhoria na mobilização de recursos nas instituições privadas de ensino superior (IPES) e instituições federais de ensino superior (IFES).

A DEA foi escolhida para o trabalho por ser uma metodologia já utilizada para avaliar a eficiência comparativa de qualquer organização considerada complexa, ou seja, com muitas atividades, muitos processos e tecnologias desconhecidas. Sua aplicabilidade às organizações universitárias ficou demonstrada no estudo realizado por Façanha e Marinho (2001).

A diferença entre o estudo de Façanha e Marinho (2001) e a pesquisa de Borges (2005) é que o primeiro aplicou a DEA para avaliar instituições como um todo e o segundo propôs uma análise de cursos de graduação (departamentos), realizando, ainda, uma análise de convergência dos modelos.

O ENC foi escolhido por reunir o maior número de dados disponíveis, além de ter muitas de suas premissas mantidas no Sinaes, como as condições de oferta, doravante condições de ensino, a aferição do conhecimento dos formandos, entre outras.

2 ENC e DEA: suas premissas básicas

2.1 O Exame Nacional de Cursos (ENC)

O ENC foi instituído inicialmente com o propósito de analisar a qualidade da graduação oferecida pelas instituições, por meio da avaliação dos conhecimentos dos egressos dos cursos superiores. Num primeiro momento, a avaliação restringia-se a esse propósito, para o que se utilizava do exame conhecido como Provão.

Num segundo momento, por meio do Decreto nº 2.026/96, foi estabelecida a avaliação dos cursos e das instituições de ensino, com visitas *in loco* para avaliação das condições de oferta (instalações, corpo docente e organização didático-pedagógica) e pelas condições da pós-graduação, quando existente. Em dois focos de avaliação atribuía-se uma nota consolidada à instituição, posteriormente convertida em conceitos variáveis de [A] a [E].

2.2 Análise Envoltória de Dados

Conforme Façanha e Marinho (2001), a DEA é uma técnica de programação matemática capaz de avaliar organizações complexas a partir da sua eficiência comparativa, explicitada pela fronteira de eficiência, conceitos que serão abordados a seguir.

Segundo esses autores, organizações complexas são: a) aquelas que utilizam insumos (*inputs*) múltiplos e/ou produzem produtos/serviços (*outputs*) múltiplos; b) realizam essa transformação de insumos em produtos com tecnologia desconhecida e/ou de difícil mensuração e; c) aquelas cujos preços dos insumos ou produtos sejam de difícil mensuração. A eficiência comparativa vem da utilização de dados observados das próprias unidades avaliadas e não de metas estabelecidas.

Devido à flexibilidade da DEA, esses autores entendem que o modelo tem se mostrado bastante recomendável e útil para atender a interesses diversos e avaliar organizações complexas, sem adotar padrões pré-

estabelecidos, pois utiliza-se de dados observados das próprias unidades avaliadas, daí os conceitos de medida de eficiência comparativa e de flexibilidade.

Ao produzirem vários produtos e consumirem vários insumos, sem que se conheça a tecnologia dessas organizações, recomenda-se a otimização conforme modelo proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), citado por Façanha e Marinho (2001, p. 7), - a forma

$$H = p_1 y_1 + \dots p_n y_n / W_1 X_1 + \dots W_m X_m,$$

Ou seja, “otimizar razão de output virtual com input virtual, em que p_s e os w_s são desconhecidos, a priori” (Façanha e Marinho, 2001, p. 7). A otimização faz com que se conheçam esses p_s e w_s .

Trata-se de uma programação linear equivalente, embora com restrições, tal como a de que nenhum dos casos pode se situar acima da fronteira de eficiência. Considerada a eficiência como sendo 1, ou 100%, não há hipótese de que a organização atinja algum *score* ou *ratio* maior que 1, ou $H \leq 1$ e que, se adotados pesos, para *inputs* ou *outputs*, estes sejam sempre positivos.

A construção da fronteira de eficiência é feita com os dados observados das próprias unidades, cursos e/ou departamentos de administração. A DEA define como unidades eficientes DMUs (*decision making units*) aquelas que, em comparação com as demais, não podem ter seus insumos reduzidos nem seus produtos aumentados.

Uma vez fixados os *inputs*, a DEA identifica a DMU que apresenta mais *outputs* e, por outro lado, fixados os *outputs*, identifica a DMU que utiliza a menor quantidade de *inputs*.

As unidades em que são observadas essas duas premissas são consideradas como eficientes tecnicamente em relação às demais, daí o conceito de eficiência comparativa. A união dos pontos dessas DMUs forma a fronteira de eficiência (linha), que é denominada de Retornos Variáveis de Escala (VRS - *variable returns of scale*).

Cabe ressaltar que embora estejam ligadas por uma linha e sejam consideradas como DMUs eficientes, essas instituições, representadas pelos departamentos de administração, podem ser totalmente distintas, pois tanto podem mobilizar insumos diferentes e obter produtos diferentes, como podem utilizar quantidades diferentes de insumos e obter quantidades diferentes de produtos.

Conforme Lins *et al.* (2004, p. 47) “O objetivo da DEA consiste em comparar um certo número de unidades que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de insumos que consomem e de produtos que produzem”.

Segundo a bibliografia consultada trata-se de uma modelagem flexível, que pode trabalhar com as particularidades das organizações (perfil e vocação), respeitando os desempenhos e eficiências individuais, com perspectivas comparativa, formativa e de continuidade.

A figura a seguir demonstra como se constrói a fronteira eficiente a partir das unidades eficientes, VRS DEA.

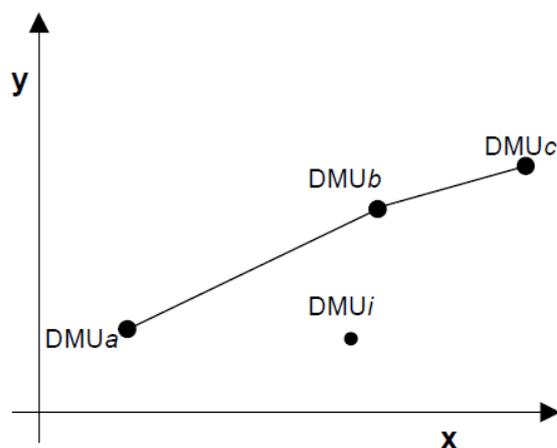


Figura 1: A fronteira eficiente a partir das DMUs - eixo Y: produção; eixo X: insumos.

Note-se que as unidades “a”, “b” e “c” compõem a fronteira (VRS) e são eficientes, consomem insumos em quantidades diferentes e oferecem produtos em quantidades também diferentes, mas proporcionalmente iguais.

A DMUi não está na fronteira e é, portanto, considerada como ineficiente tecnicamente, em relação às demais.

A expressão eficiência técnica é definida pelo Comitê de Estudos dos Serviços Públicos da Austrália (1997, p.15)¹, como “(...) aquela em que, para qualquer nível de mobilização de insumos, haverá sempre a produção na mesma proporção, desde que garantida a capacidade tecnológica necessária”.

Belloni (2000) entende eficiência técnica como sendo a habilidade dos gestores em mobilizar de forma correta ou eficientemente os recursos disponibilizados. A ineficiência técnica, portanto, seria a incapacidade dos gestores de gerir de forma correta os insumos a eles disponibilizados, no sentido de se produzirem a maior quantidade possível de produtos.

Para Lins *et al.* (2004, p. 47), a DEA tanto pode servir de um referencial (*benchmark*) para unidades consideradas ineficientes (comparativamente a outras similares), como instrumento orientador no caso de restrição de insumos e necessidade de otimização produtiva, ou seja, “(...) orientação a insumos (quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos produtos constantes) e orientação a produtos (quando se deseja maximizar os produtos sem diminuir os insumos”. Nesse contexto, estão os conceitos de *slacks* e *targets* .

Na DEA é possível conhecer o que se denomina de *slacks* de *inputs* ou *slacks* de *outputs* que, em resumo, seria a explicitação da ineficiência alocativa. Na visão de *inputs*, seria o que a unidade está consumindo de insumos, inadequadamente, para uma mesma quantidade de produtos (*outputs*). Seria uma “folga” ou “excesso” nos inputs para o que é possível medir o “quantum” que pode ser reduzido sem que se mude a quantidade produzida (*outputs*).

1 Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision 1997: *Technical efficiency is determined by the difference between the observed ratio of combined quantities of an entity's output to input and ratio achieved by best practice. It can be expressed as the potential to increase quantities of outputs from given quantities of inputs, or the potential to reduce the quantities of inputs used in producing given quantities of outputs.*

A DEA indica para as DMUs não eficientes quais são os ajustes que devem ser feitos em cada input ou *output* para tornar as unidades eficientes, sugerindo o que se denomina de *targets*. Os *targets* são os valores ideais de inputs ou de *outputs*, dadas as condições da unidade.

Essas possibilidades do modelo têm alinhamento com as premissas desejáveis para a avaliação institucional, tais como a comparabilidade, continuidade, avaliação formativa, correção de rumos, entre outras.

3 A simulação

3.1 Amostra, objetivos e procedimentos

Na simulação, Borges (2005) considerou 181 cursos de Administração avaliados pelo ENC, em 2003, cada qual integrando uma instituição federal de ensino superior (IFES) ou uma instituição privada de ensino superior (IPES) diferente, cobrindo todas as unidades da federação. A DEA foi o modelo confrontante, portanto seus resultados serão sempre comparados aos do ENC.

Os objetivos eram: a) verificar o grau de convergência entre os resultados da DEA frente aos do ENC; b) analisar a relação dos *inputs* versus *outputs*, identificando quais os *targets* e quais os movimentos sugeridos (*slacks*), no grupo de IFES e IPES.

A estrutura de insumos e produtos adotados, *inputs* e *outputs*, respectivamente, foi a seguinte:

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
1. Organização didático-pedagógica	1. Quantidade de formandos
2. Corpo docente	2. Nota geral no provão
3. Instalações	
4. Quantidade de vagas	

Quadro 1: Estrutura de *inputs* e *outputs*

Inicialmente procedeu-se à equiparação das avaliações utilizadas pelos dois modelos, através de faixas, uma vez que o ENC trabalha com conceitos (A até E) e a DEA com *ratios*. As faixas foram arbitradas, de acordo com o procedimento registrado no quadro, a seguir.

ENC		DEA	
MENÇÃO ENC	PREMISSA	RATIO DEA	PREMISSA
A	A instituição não deixa nada a desejar nos quesitos avaliados.	0,95 a 1,0	A instituição mobiliza de forma ótima seus insumos, pois o <i>ratio</i> , se não é igual a 1,00, está muito próximo da VRS DEA.
B	A instituição deixa pouco a desejar nos quesitos avaliados.	0,85 a 0,95	A instituição não é eficiente tecnicamente, contudo está próxima da fronteira de eficiência VRS DEA.
C, D, E	A instituição deixa muito a desejar nos quesitos avaliados.	< que 0,85	A instituição não é eficiente tecnicamente e está distante da fronteira VRS DEA.

Quadro 2: Premissa e equivalência das avaliações do ENC e DEA / Fonte: Borges (2005, p. 92)

3.2 Os resultados obtidos com a DEA e ENC

Os resultados obtidos com os dois modelos, ainda sem mensurar convergências, são os seguintes:

E N C			D E A		
Menções	Qtd. atribuída	% do total	Ratios	Qtd. atribuída	% do total
A	24	13,3%	0,95 a 1,00	15	8,3%
B	19	10,5%	0,85 a 0,95	3	1,7%
C, D, E	138	76,2%	0,00 a 0,85	163	90,1%
TOTAIS	181	100,0%	TOTAIS	181	100,0%

Quadro 3: Distribuição dos cursos de Administração, por faixas, segundo os modelos de avaliação ENC e DEA

Ficou explícito que existem poucas instituições (cursos de Administração) consideradas como [A] pelo ENC e também poucas eficientes tecnicamente de acordo com a DEA →13,3% e 8,3%, respectivamente.

Numa segunda etapa da equiparação das menções *versus ratios*, em que se verifica a coincidência de conceitos e *ratios* (quem é “A” no ENC e está na primeira faixa da DEA, quem é “B” no ENC e está na segunda faixa da DEA, e assim por diante), foram constatados os seguintes resultados:

FAIXAS DEA	CONCEITOS ENC	% de COINCIDÊNCIA
1 ^a 0,95 a 1,00	A	41,7%
2 ^a 0,85 a 0,95	B	26,3%
3 ^a 0,00 a 0,85	C, D, E	75,4%

Quadro 4: Proporção de avaliações coincidentes entre o ENC e a DEA, por faixas

Esse quadro pode ser assim interpretado: 41,7% dos cursos que conseguiram conceitos A no ENC obtiveram *ratios* no intervalo de 0,95 a 1,00 na DEA (1^a faixa), e assim por diante.

Se, entretanto, for analisada a convergência geral dos dois modelos, considerando todas as faixas, temos o seguinte resultado:

	1ª coluna	2ª coluna	3ª coluna	4ª coluna	5ª coluna	6ª coluna
	Faixas DEA	Menções ENC	Qtd. Conceitos	% no total de IES	% coincidente ENC x DEA	Representatividade na Convergência Geral
1ª linha	de 0,95 a 1,0	A	24	13,3%	41,7%	5,5%
2ª linha	de 0,85 a 0,95	B	19	10,5%	26,3%	2,8%
3ª linha	menor que 0,85	C, D, E	138	76,2%	75,4%	57,5%
4ª linha	TOTAIS		181	100,0%		65,7%

Quadro 5: Comparação dos dados do ENC e DEA, no que tange à convergência geral

O quadro anterior pode ser assim interpretado: na primeira faixa houve coincidência de menções ENC e ratios DEA de 41,7% (1ª linha, 5ª coluna). Como as menções [A] representam 13,3% do total de conceitos do ENC (1ª linha 4ª coluna) tem-se 5,5% de representatividade dessa faixa na convergência geral dos dois modelos [13,3% x 41,7%]. No todo, e consideradas as premissas adotadas, as duas metodologias (DEA e ENC) convergem em 65,7%.

Análise de *inputs*, via *slacks* e *targets*

A seguir serão analisados os *inputs*, por meio dos *slacks* e *targets*, de todos os 181 cursos avaliados.

ANÁLISE DE <i>INPUTs</i> - (insumos)					
<i>INPUT</i>	<i>SLACKS</i>	QTD. VERIFICADA	QTD. IDEAL (<i>TARGET</i>)	QTD VERIFICADA SOBRE QTD IDEAL	
1º Org. didático-pedagógica	-2.086	15.125	13.039	116,0%	
2º Corpo docente	-977	14.050	13.073	107,5%	
3º Instalações	-388	15.425	15.037	102,6%	
4º Vagas	-9.341	66.037	56.696	116,5%	
Totais	-12.792	110.637	97.845	113,1%	

Quadro 6: Valores alcançados pelos *inputs*

O quadro 6 pode ser assim interpretado: 4º *input* (vagas) → verifica-se o maior ajuste proposto pelo modelo, ou seja, de uma quantidade verificada de 66.037 para uma quantidade ideal de 56.696 (*target*). A DEA sugere uma alteração (*slack*) de menos 9.341 vagas. Isso significa dizer que, se fosse possível, o ideal seria reduzir 9.341 vagas nos 181 departamentos de administração avaliados no país.

Na questão vagas/formandos há que se observar que: a) existe uma significativa evasão no ensino superior (cerca de 30%), o que impacta consideravelmente essa análise e; b) as instituições privadas contribuem imperiosamente para essa ineficiência por adotarem, rotineiramente, e no ato da autorização do curso, a estratégia de solicitar um número maior de vagas do que sua demanda real.

Continuando o estudo, quando analisados *inputs* e *outputs*, ao mesmo tempo, visualizando-se IFES e IPES, tem-se os seguintes resultados:

Variáveis/ IES	Federais	Privadas
<i>Inputs</i>		
Org. Didático Pedagógica	105,1%	116,5%
Corpo Docente	104,1%	107,7%
Instalações	101,2%	102,6%
Vagas	100,0%	116,7%
<i>Outputs</i>		
Qtd. Formandos	98,9%	77,7%
Nota Geral Provão	98,5%	79,5%

Quadro 7: Eficiência alocativa das federais IFES e privadas IPES

O quadro 7 pode ser assim interpretado: na visão de *outputs*, quanto mais aquém de 100% estão as instituições, mais ineficientes são na questão alocativa. Na visão de *inputs*, quanto mais além do referencial de 100%, mais ineficiência alocativa. Pôde-se verificar, assim, que as instituições federais (IFES) estão mais próximas da eficiência alocativa, tanto na análise de *inputs* como na de *outputs*.

Esses resultados desagregados demonstram diferenças entre as instituições federais e privadas: efetivamente, a ineficiência alocativa, com respeito às vagas, demonstrada no quadro 7. Da mesma forma, os valores relativamente baixos de formados e nota no provão levam a um superdimensionamento da organização didático-pedagógica.

Considerações finais

Como se pôde depreender com a pesquisa de Borges (2005), a DEA mostra-se flexível, uma vez que trabalha com a fronteira de eficiência alocativa, a partir dos dados das próprias instituições de ensino, de maneira que não utiliza números pré-estabelecidos ou metas.

Ao explicitar uma convergência com o ENC, a DEA demonstra que não está desalinhada de todo o mecanismo de avaliação institucional que se construiu até hoje, com a ressalva de que o ENC foi substituído pelo Sinaes, mas manteve em seu escopo as condições de oferta e a aferição dos egressos.

Faz-se necessário, então, que sejam realizados estudos mais aprofundados com a DEA, com uma combinação maior e mais diversificada de *inputs* e *ouputs*, de forma a explorar todas as suas potencialidades e eventuais limitações. As evidências colhidas neste trabalho levam a crer que o modelo pode ser mais estudado como suporte para as discussões em torno da avaliação institucional.

Referências

BELLONI, José Angelo. **Uma Metodologia de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidades Federais Brasileiras**. Dissertação (Doutorado em Engenharia da Produção). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. 220 f.

BORGES, Renato Sérgio. **A significância da menção apurada a partir do Exame Nacional de Cursos ENC no âmbito na Análise Envolvória de Dados DEA Data Envelopment Analysis** Dissertação (Mestrado em Educação). Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2005. 127 f.

FAÇANHA, Luis Otávio, MARINHO, Alexandre. IPEA, **Texto para discussão, nº 813**, p. 27, agosto de 2001.

LINS, Marcos Pereira Estellita; ALMEIDA, Bernardo Faria de.; JUNIOR, Roberto Bartholo. Avaliação de desempenho na pós-graduação utilizando a Análise Envoltória de Dados: o caso da Engenharia de Produção. **Revista Brasileira de Pós-Graduação RBPG**, número 1, jul. 2004.

Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision 1997. Data Envelopment Analysis: A technique for measuring the efficiency of government service delivery, AGPS, Canberra.