EFICIÊNCIA DOS CURSOS DE ENGENHARIA NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Frank Leonardo Casado – frank.casado@ufsm.br
Universidade Federal de Santa Maria,
Avenida Roraima, 1000, prédio 03.
98400-00 – Santa Maria – RS
Nilza Luiza Venturini Zampieri – nilzazampieri@yahoo.com.br
João Rafael Presa Leite– jprleite@terra.com.br
Marlon Soliman – marlonsoliman@gmail.com
Julio Cezar Mairesse Siluk– jsiluk@ufsm.br
Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior – alvjr2002@hotmail.com

Resumo: *Não há discussão se a avaliação de Instituições de Ensino Superior deve ou não ser feita, mas sim como fazê-la. Neste sentido, Belloni (2000) classifica os critérios mais usuais de avaliação, em instituições de ensino, em dois grandes grupos: ligados à idéia de qualidade (utilidade e relevância) e aqueles ligados à idéia de desempenho organizacional (aí considerados, produtividade, eficiência, eficácia e efetividade). Este trabalho tem o objetivo, portanto, de analisar a eficiência técnica da utilização de recursos dos cursos de graduação presenciais de engenharia de instituições de ensino superior localizados no Rio Grande do Sul, considerando os aspectos de desempenho organizacional e os de qualidade, mais especificamente utilizando os critérios base para o estabelecimento do conceito preliminar de cursos e análise envoltória de dados para conhecimento da eficiência técnica dos mesmo. Para tanto, utiliza-se do método não-paramétrico conhecido como Análise Envoltória de Dados, ou Data Envelopment Analysis (DEA).Os resultados obtidos mostram-se úteis na visualização das eficiências entre as unidades analisadas, podendo, através da metodologia proposta, conhecer as unidades que podem servir de padrão (benchmarking)e assim traçar metas ou alvos para aquelas unidades menos eficientes.*

Palavras-chave: *Análise envoltória de dados, Engenharia, Eficiência operacional, Avaliação de cursos, ENADE.*

1. INTRODUÇÃO

A avaliação dos cursos de graduação no País se dá no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e objetiva aferir tanto a qualidade acadêmica do profissional egresso quanto a contribuição do curso para sua formação.

Desta forma, não há discussão se a avaliação de Instituições de Ensino Superior deve ou não ser feita, mas sim como fazê-la. O Documento Básico do PAIUB, quando

define o objetivo geral da avaliação institucional, apresenta a avaliação do desempenho como um instrumento para a melhoria da qualidade, MEC/PAIUB (1994).

Belloni (2000) classifica os critérios mais usuais de avaliação, em instituições de ensino, em dois grandes grupos: ligados à idéia de qualidade (utilidade e relevância) e aqueles ligados à idéia de desempenho organizacional (aí considerados, produtividade, eficiência, eficácia e efetividade).

Em relação aos critérios de qualidade o governo federal através da Portaria Normativa Nº. 4, de 5 de agosto de 2008, instituiu a aplicação do conceito preliminar de cursos superiores (CPC), este conceito tem como objetivo fornecer uma medida de qualidade dos cursos de graduação, de modo a subsidiar o processo de supervisão e regulação, bem como estabelecer os critérios de avaliação e comparação entre os cursos.

Já os critérios de avaliação baseados no desempenho organizacional consideram referências e valores internos à instituição de ensino, aspecto até então não considerado pelo governo federal. Para Belloni (2000), na avaliação do desempenho organizacional, o observador deve colocar-se dentro da organização universitária e considerar os recursos e os procedimentos utilizados, os resultados alcançados, as metas estabelecidas e a missão definida pela instituição, ou seja, a percepção que a própria instituição tem das demandas político-culturais.

Dentro deste critério, Katharakis (2010), observa que dentre as formas de se abordar a análise de eficiência eficácia em unidades produtivas homogêneas encontramse os métodos paramétricos e os não-paramétricos. O método paramétrico utiliza a regressão múltipla e exige antecipadamente a definição da relação funcional teórica entre as variáveis envolvidas. O método não-paramétrico determina a curva de eficiência através de programação matemática de otimização, não requerendo a especificação de nenhuma relação funcional entre os insumos e produtos. Porém, sendo determinística, esta técnica é muito susceptível às observações extremas e aos erros de medidas.

Dentre este segundo método, uma ferramenta para capaz medir a eficiência é a abordagem matemática conhecida como Análise Envoltória de Dados, ou Data Envelopment Analysis (DEA). O método de análise envoltória de dados introduzido por Charnes, Cooper e Rhodes (CCR), e ainda mais generalizado por Banker, Charnes e Cooper (1984), constitui-se uma alternativa não-paramétrica para análise de função de produção (CASADO e SILUK, 2011a).

Este trabalho tem o objetivo, portanto, de analisar a eficiência técnica da utilização de recursos dos cursos de graduação presenciais de engenharia de instituições de ensino superior localizados no Rio Grande do Sul, considerando os aspectos de desempenho organizacional e os de qualidade, mais especificamente utilizando os critérios base para o estabelecimento do conceito preliminar de cursos e análise envoltória de dados para conhecimento da eficiência técnica dos mesmos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA APLICAÇÃO DO DEA NO ENSINO SUPERIOR

Nos últimos anos, vários estudos têm analisado o desempenho e eficiência nas instituições de ensino utilizando a abordagem DEA. Cada estudo difere em seu escopo, unidades tomadoras de decisão (Decision Making Unit - DMU) e variáveis.

No Brasil, os primeiros trabalhos utilizando a técnica DEA na construção de medidas de avaliação de IES têm origem em grupos de pesquisa da Universidade

Federal de Santa Catarina (UFSC). Destacando-se trabalhos como de Belloni (2000) que em sua tese de doutorado, construiu uma metodologia DEA na avaliação da eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras.

Destacam-se ainda trabalhos como de Façanha e Marinho (2001), que estudaram as diferenças entre o desempenho das IES localizadas nas grandes regiões brasileiras, sendo o período analisado de 1995 a 1998; Moreno e Tadepalli (2002), avaliaram o desempenho de 42 departamentos acadêmicos da Universidade Federal de Santa Catarina; ainda Oliveira e Turrioni (2006), Costa (2010), Casado e Siluk (2011a, 2011b).

Em periódicos internacionais, destacam-se: Avkiran (2001), com o estudo de 36 universidades australianas no ano de 1995; Abbott e Doucouliagos (2003), novamente estudando universidades australianas; Flegg et al (2004)., com o estudo de 45 universidades britânicas no período 1980/81–1992/93; Jill Johnes (2006), com o estudo de 109 universidades inglesas; Worthington e Lee (2008), com 35 universidades australianas no período de 1998-2003; Kao e Hung(2008), com o objetivo de avaliar a eficiência relativa dos departamentos acadêmicos da National Cheng Kung University, em Taiwan; Maria Katharaki, George Katharakis (2010), com o estudo de 20 universidades públicas na Grécia; Agha et. a. (2011), com o objetivo de avaliar a eficiência técnicos de departamentos acadêmicos na Universidade Islâmica em Gaza (IUG) durante o período 2004-2006; entre outros.

2.1. Análise envoltória de dados

Segundo Kuah et al. (2010) a pressuposição fundamental na técnica DEA é que, se uma dada DMU "A" é capaz de produzir Y(A) unidades de produto, utilizando X(A) unidades de insumos, então outras DMU's poderiam também fazer o mesmo, caso elas estejam operando eficientemente. De forma similar, se uma DMU "B" é capaz de produzir Y(B) unidades de produto, utilizando X(B) de insumos, então outras DMU's poderiam ser capazes de realizar o mesmo esquema de produção. Caso as DMU's "A" e "B"sejam eficientes, elas poderiam ser combinadas para formar uma DMU composta, isto é, que utiliza uma combinação de insumos para produzir uma combinação de produtos. Desde que esta DMU composta não necessariamente existe, ela é denominada DMU virtual. A análise DEA consiste em encontrar a melhor DMU virtual para cada DMU da amostra. Caso a DMU virtual seja melhor do que a DMU original, ou por produzir mais com a mesma quantidade usando menos insumos, a DMU original será ineficiente.

2.1.1. Modelo CCR

O modelo CCR original, apresentado por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978, foi concebido inicialmente como um modelo orientado à entrada (input) e trabalha com retorno constante de escala (CRS), isto é, qualquer variação nas entradas (inputs) produz variação proporcional nas saídas (outputs)".

A eficiência técnica de uma DMU observada (DMU O) será obtida através de um PPNL (Problema de Programação Não-Linear), utilizando o seguinte modelo de programação fracionário:

$h_0 = \frac{\sum_{j=1}^{S} u_j Y_{j0}}{\sum_{i=1}^{r} v_i X_{i0}}$ (1) sujeito a: $\frac{\sum_{j=1}^{S} u_j Y_{jk}}{\sum_{i=1}^{r} v_i X_{ik}} \leq 1, k = 1,2,...,n$ (2) $u_i, v_i \geq \forall j, i$ (3)	onde: h_o = eficiência da DMU O (zero) r = quantidade total de *inputs* s = quantidade total de *outputs* n = quantidade total de DMU Y_{jk} = quantidade de *output* j para a DMUk X_{ik} = quantidade de *input* i para a DMUk u_j = peso referente ao *input* j v_i = peso referente ao *input* i Y_{jo} = quantidade de *output* j para a DMU0 (DMU observada) X_{io} = quantidade de *input* i para a DMU0 (DMU observada)

Quadro 1 – Modelo CCR-*input*

Uma variação do modelo CCR originou o modelo de Programação Linear conhecido como modelo dos multiplicadores, que surgiu da necessidade de determinar os valores dos pesos uj e vi de forma a maximizar a soma ponderada dos outputs (output "virtual") dividida pela soma ponderada dos inputs (input "virtual") da DMU em estudo (ANGULO-MEZA et al, 2004).

Esse procedimento deverá ser repetido para cada DMU analisada e através dos valores encontrados para os pesos (multiplicadores), determina-se o valor das eficiências relativas de cada DMU. O modelo dos multiplicadores será apresentado a seguir:

$Maximiar \quad h_0 = \sum_{j=1}^{s} u_j Y_{j0}$ (4) sujeito a: $Maximiar \quad h_0 = \sum_{j=1}^{s} u_j Y_{j0}$ (5) $\sum_{j=1}^{s} u_j Y_{jk} - \sum_{i=1}^{r} v_i X_{ik} \leq 0, k = 1,2,...,n$ (6) $u_j e v_i \geq 0 \forall j, i$ (7)	Envelope tem a seguinte formulação: $Min\theta$ (8) Sujeito a: $-Y_{j0} + \sum_{k=1}^{n} Y_{jk}\lambda_k \geq 0, j = 1,...,s$ (9) $\theta X_{j0} - \sum_{k=1}^{n} X_{ik}\lambda_k \geq 0, i = 1,...,r$ (10) $\lambda_k \geq 0, \forall k$ (11)

Quadro 2 – Modelo CCR

O modelo CCR pode ter orientação a produto com a seguinte formulação:

$$Minimizar\ h_k = \sum_{i=1}^{n} v_i\, x_{ik} \quad (12)$$

sujeito a:

$$\sum_{r=1}^{m} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{n} v_i x_{ij} \leq 0 \quad (13)$$

$$\sum_{r=1}^{m} u_r y_{rj} = 1 \quad (14)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (15)$$

2.1.2. Fronteira Invertida ou Dupla Envoltória

A fronteira invertida permite a identificação de unidades produtivas consideradas "falsas eficientes", pois já que a equação da eficiência invertida propõe a divisão da soma ponderada dos insumos pela soma ponderada dos produtos (o inverso da fronteira clássica), passa a indicar como mais eficientes aquelas unidades que gastaram mais insumos e geraram menos produtos, enquanto a fronteira clássica classifica como melhor o que gerou mais produtos gastando menos insumo. Assim, a ideia da fronteira invertida é indicar as unidades que pior trabalharam seus recursos, sendo então chamada de falsa eficiência.

O resultado da análise das duas fronteiras simultaneamente é conhecido como eficiência composta*. A eficiência composta é o resultado da análise da unidade produtiva pela fronteira padrão e invertida. O resultado é obtido através da média aritmética entre a eficiência padrão e o valor obtido da subtração da eficiência invertida por 1, conforme detalhado na fórmula (17). Pode-se observar que como a eficiência invertida é uma falsa eficiência, isto é, quanto "mais eficiente, pior", seu resultado é subtraído de 1, definindo que quanto maior a eficiência invertida, menor valor será somado à eficiência padrão, promovendo uma menor eficiência composta.

A formalização do cálculo da medida de eficiência composta aparece em Angulo Meza et al. (2005), e é descrita pelas equações a seguir:

$$Eficiência\ Composta = \frac{Eficiência\ padrão + (1 - Eficiência\ Invertida)}{2} \quad (17)$$

$$Eficiência\ Composta * = \frac{Eficiência\ Composta}{Máximo\ (Eficiência\ Composta)} \quad (18)$$

3. METODOLOGIA:

No presente estudo foi utilizado a metodologia de análise envoltória de dados com o objetivo de identificar quais as DMUs (cursos de graduação presencial) são eficientes na aplicações de seus inputs para se obter seus outputs, detectando assim benchmarks de eficiência, sendo utilizado também os conceitos de fronteiras invertidas com o objetivo de amenizar o viés da medicação de desempenho.

Dentre os modelos e orientações das variáveis em DEA, o trabalho adotou o modelo CCR orientado ao produto. O modelo CCR/output, conforme abordado por

Belloni (2000) é o que mais se adéqua à realidade de uma instituição de ensino pública, visto que a mesma busca maximizar seus resultados, dados os insumos da mesma.

Para o desenvolvimento da aplicação do DEA foram desenvolvidos os seguintes passos: a) seleção das DMUs; b) seleção das variáveis de entrada e saída e construção do modelo; c) coleta de dados das variáveis; d) processamento dos dados e análise dos resultados.

3.1. Identificação das DMUs

A utilização de um modelo DEA exige que a escolha das DMUs considere a homogeneidade. Além disso, para garantir escores de eficiência significativos, o número de unidades de decisão (DMUs) deve ser suficientemente grande em relação ao número de variáveis de entrada e de saída (AGHA et. al. 2011).

As DMUs utilizadas são os cursos de graduação em Engenharia Elétrica. Tais cursos foram escolhidos a partir das IES existentes na base de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (MEC/INEP, 2011) – que engloba 2270 IES no Brasil.

Segundo o MEC/INEP (2011), em 2011 existiam no Brasil cerca de 1.169 cursos de engenharia no Brasil e cerca de 98 no Rio Grande do Sul. No entanto, para efeito de análise de eficiência, foram subtraídos aqueles cursos que não apresentaram conceito no ENADE. Desta forma, serão analisados cerca de 83 cursos de graduação da área de engenharia.

3.2. Seleção das variáveis e construção dos modelos de representação da eficiência

Para avaliar a eficiência técnica, este trabalho procurará explorar a principal ferramenta nacional de avaliação de cursos de graduação, o indicador do Ministério da Educação- Conceito Preliminar de Cursos, e seus constructos que a formam, conseguindo, desta forma, vencer esta dificuldade que é a seleção de variáveis.

O indicador do Ministério da Educação- Conceito Preliminar de Cursos foi instituído através da Portaria Normativa Nº. 4, de 5 de agosto de 2008, tendo como objetivo fornecer uma medida de qualidade dos cursos de graduação, de modo a subsidiar o processo de supervisão e regulação, bem como estabelecer os critérios de avaliação e comparação entre os cursos. (MEC/INEP, 2004).

Para a avaliação de eficiência, foram separadas 7 variáveis que são utilizadas para o cálculo do CPC. A seguir são descritas as variáveis usadas e seu tratamento na DEA:

Tabela 1 – Detalhamento das variáveis usadas em DEA

Indicador	Descrição conforme INEP (2011)	Forma de tratamento em DEA
Nota ENADE (ENADE)	Nota obtida pelos alunos do curso i referente a questões objetivas do tema deste curso.	Output
Nota de Infraestrutura (NINF)	Nota de Infraestrutura de um curso i corresponde à proporção de alunos do curso i que avaliaram positivamente um aspecto da infraestrutura do curso no questionário do ENADE	Input
Nota de Organização Didático-Pedagógica (NO)	Nota de Organização Didático-Pedagógica de um curso i correspondente	Input
Nota de Professores Mestres (NPM)	Nota de Professores Mestres de um curso i correspondente à proporção de professores vinculados ao curso i cuja titulação é maior ou igual ao mestrado.	Input
Nota de Professores Doutores (NPD)	Nota de Professores Doutoress de um curso i correspondente à proporção de professores vinculados ao curso i cuja titulação é maior ou igual ao doutorado.	Input
Nota de Professores com Regime de Dedicação Integral (NR)	Nota de Professores com Regime de Dedicação Integral ou parcial de um curso i.	Input
Número de Ingressantes (NI)	Número de Ingressantes no curso i	Input

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3. Coleta de dados das variáveis

Para a coleta de dados foi realizada uma pesquisa documental no banco de dados do INEP. Deste, pode-se obervar a participação dos cursos de engenharia de produção, no ENADE, nos anos de 2005, 2008 e 2011, sendo adotado o ano de 2011 como referência.

3.4. Processamento dos dados:

O modelo de análise envoltória de dados foi desenvolvido utilizando o software SIAD versão 3.0, conforme Angulo-Meza et al. (2005) e o DEA Online Software, disponível em http://www.deaos.com/library.aspx. Para a análise estatística descrita foi utilizado o software STATSOFT 8.0.

4. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

No Anexo I está apresentado o resultado do cálculo de eficiência para os 83 cursos de acordo com o cálculo da eficiência padrão (Anexo I).

Sabendo que se um coeficiente de eficiência for menor que 100%, o mesmo indica que a unidade é ineficiente na aplicação de seu mix de insumos para se obter os resultados finais, sendo tanto mais ineficiente quanto menor é esse valor. Para chegar a ser eficiente, a unidade teria que aumentar todos os seus produtos no valor faltante para 100% simultaneamente.

Aplicando o cálculo da eficiência através da DEA, observa-se que cerca de 25 cursos obtiveram 100% de eficiência (Anexo I). No entanto, para observar se estes são "falsos eficientes" através da aplicação do conceito de fronteira invertida, podemos bservar que apenas o curso de Engenharia de Controle e Automação da universidade de UNIVATES, realmente alcançou 100% da eficiência (Anexo I).

De acordo com o Anexo I cerca de 1 curso apresentou eficiência entre 0,00% e 20%; 7 entre 20% e 40%; 22 entre 40% e 60%; 21 entre 60% e 80%; e 33 cursos entre 80% e 100%.

Observando o comportamento dos resultados obtidos, verifica-se uma média nas eficiências na ordem de 69,59%, com desvio padrão de 20,30%.

4.1. Benchmarks e alvos em DEA:

Na DEA é possível conhecer o que se denomina de "alvos" e "folgas", que como o próprio nome diz, folgas são excessos nos inputs para a qual é possível medir a quantidade que pode ser reduzida sem que se mude a quantidade produzida, ou seja, ao alvo ótimo.

Essas informações dão subsídios para a implantação de um sistema de controle e avaliação institucional, podendo servir como parâmetro para o estabelecimento de metas e políticas de melhoria de desempenho.

Um exemplo pode ser visto na tabela a seguir, que apresenta os alvos ou metas para o curso menos eficiente (curso de Engenharia Civil, do IPA). Os cálculos destes alvos e metas foram obtidos através do software SIAD versão 3.0, o qual calcula metas e alvos para os outputs.

Tabela 2 – Alvos em DEA

Variável	Atual	Folga	Alvo
NI	69		69
NINF	5	0	4,666471
NO	3,6719	0,333529	3,6719
NM	4,3802	0	4,3802
ND	1,1364	0	1,1364
NR	2,9545	0	2,9545
ENADE	1	0	4,376956

Fonte: Elaborado pelos autores

No caso do curso de Engenharia Civil do instituto IPA, pode-se observar que a mesma tem aplicado recursos em excesso para obtenção dos resultados. Desta forma, o cálculo de folgas em DEA demonstra que o curso em questão apresenta uma infraestrutura mais que adequada ao conceito enade obtido. Visto pelo enfoque dos outputs, o curso em questão, com os insumos que possui, deveria ter um conceito capes na ordem de 4,38 pontos.

5. CONCLUSÕES

Em concordância aos resultados obtidos aplicando-se a metodologia de análise envoltória de dados, podemos observar que é possível avaliar a eficiência técnica de cursos, permitindo, assim, implementar um controle do consumo dos insumos para se obter um conjunto de resultados específicos, podendo, desta forma, estabelecer metas de reajustes e controle para a maximização dos resultados esperados.

Podemos concluir, desta forma, que a técnica pode ser aplicada para a análise do desempenho de cursos para se traçar um panorama de eficiência, permitindo uma melhor avaliação da gestão dos recursos administrativos, podendo, ainda ser aplicado a outros indicadores e variáveis além destas estudadas neste trabalho.

6. BIBLIOGRAFIA:

SPOLIDORO, R.; AUDY, J.; *Parque Científico e Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - TECNOPUC*. Porto Alegre: Editora PUCRS, 2008.

AGHA, SR, KUHAIL, I., ABDELNABI, N., SALEM, M., & GHANIM, A . *Avaliação da eficiência departamentos acadêmicos usando análise envoltória de dados*. Jornal de Engenharia e Gestão Industrial , 4 (2) . 301-325 doi: 10.3926/jiem.2011.v4n2.p301-325, 2011.

ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G. *ISYDS - Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for Data Envelopment Analysis model.* Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 493-503, 2005.

BELLONI, I. *Uma Metodologia de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidades Federais Brasileiras.* Tese de Doutorado, UFSC, 2000.

CASADO, F. L.; SOUZA, A. M. *Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior*. Revista do Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria (Cessou em 1983), v. 1, p. 1-154, 2007.

CASADO, F.L ; SILUK, J.C. *Avaliação da Eficiência de Unidades Universitárias de Uma Instituição de Ensino Superior*. In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (XLIII SBPO 2011), 2011, Ubatuba, SP. XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (XLIII SBPO 2011), 2011.

_____. *Avaliação da Eficiência Técnica de Instituições Públicas através da Utilização de Indicadores de Governança.* In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de

Produção, 2011, Belo Horizonte - MG. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011.

COSTA, E. M. *Mensuração De Eficiência Produtiva Das Instituições Federais De Ensino Superior – IFES*. XV Prêmio Tesouro Nacional, Trabalho Completo, 2010.

FAÇANHA, L. O; MARINHO, A. *Instituições de Ensino Superior Governamentais e Particulares: Avaliação Comparativa de Eficiência*. IPEA, texto para discussão n. 813, 2001. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 4 mar. 2012

FLEGG, A.T., D.O. ALLEN, K. FIELD, AND T.W. THURLOW. *Measuring the efficiency of British universities: A multi-period data envelopment analysis*. Education Economics 12: 231-249, 2004.

JOHNES, J. *Data envelopment analysis and its application to the measuring of efficiency in higher education*. Economics of Education Review 25: 273-288, 2006a.

KAO, C., AND H.T. HUNG. *Efficiency analysis of university departments: An empirical study*. Omega 36: 653-664, 2008.

KATHARAKI, MARIA; KATHARAKIS, GEORGE. *A comparative assessment of Greek universities' efficiency using quantitative analysis*. International Journal of Educational Research, Volume 49, Issues 4-5, Pages 115-128, ISSN 0883-0355, 2010.

LOPES, A.L.M. *Avaliação cruzada da produtividade e qualidade de departamentos acadêmicos de uma universidade com um modelo de Análise Envoltória de Dados e Conjuntos Difusos*. Florianópolis, 1998. Tese de Doutorado, UFSC, 1998.

MEC/INEP, Ministério da Educação – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira. *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior SINAES – Da Concepção à Regulamentação*. 2. Ed. Brasília, DF, setembro de 2004.

MEC/PAIUB. *Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras*. Brasília, MEC, 1994; 1998.

MIRANDA, R. O. *Eficiência técnica de cursos de administração: uma análise conjunta de DEA e SFA*. Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Administração. Área de concentração: Estratégia) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa. São Paulo: Insper, 2009.

MORENO, A.A. & TADEPALLI, R. *Assessing academic department efficiency at a public university*. Managerial and Decision Economics, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 23(7), pages 385-397, 2002.

OLIVEIRA, C. E. M.; TURRIONI, J. B. *Medidas de desempenho em instituições federais de ensino superios: um estudo sobre o balanced scorecard*. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UFRJ – PROFUNDÃO, 10, 2006, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2006.

WORTHINGTON, A., AND B.L. LEE. *Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998-2003*. School of Accounting & Finance, University of Wollongong, Working Paper 1, 2008.

7. ANEXOS:

Anexo I – Resultados em DEA

Área Enquadramento	Sigla IES	Padrão	Composta*
ENGENHARIA CIVIL	UPF	1	0,99614
	UNIJUI	1	0,985284
	URI	1	0,962205
	UCPEL	1	0,871432
	UNISC	0,942181	0,867654
	UFRGS	0,763594	0,630898
	FURG	0,733381	0,623295
	UFSM	0,651271	0,591901
	ULBRA	0,655172	0,548454
	PUCRS	0,555991	0,520667
	UNISINOS	0,692673	0,398629
	UNIPAMPA	0,389084	0,280315
	IPA	0,228469	0,131483
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	**UNIVATES**	**1**	**1**
	PUCRS	0,557242	0,563184
	UCS	0,535167	0,520829
ENGENHARIA MECÂNICA	URI	1	0,986191
	URI	0,965618	0,941825
	UFSM	1	0,891395
	UPF	1	0,887378
	FURG	1	0,865338
	UCS	0,776856	0,804811
	UNISC	0,718838	0,765837
	UNIJUI	0,746723	0,728251
	FAHOR	0,679676	0,703832
	UFRGS	0,807908	0,677718
	PUCRS	0,56436	0,538094
	ULBRA	0,704238	0,453646
	UCS	0,648795	0,414922
	UNISINOS	0,689173	0,40393
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Fonte: Elaborado pelos autores.

EFFICIENCY OF ENGINEERING COURSES OF RIO GRANDE DO SUL

Abstract: *There is no argument if evaluation of higher education institutions should or should not be done, but how to do it. In this sense, Belloni (2000) classifies the most common criteria evaluation in educational institutions in two major groups: connected to the idea of quality (usefulness and relevance) and those related to the notion of organizational performance (here considered, productivity, efficiency, efficiency and effectiveness). This paper aims, therefore, to analyze the technical efficiency of resource utilization of undergraduate classroom engineering higher education institutions located in Rio Grande do Sul, considering the aspects of organizational performance and quality, specifically using the basic criteria for establishing the preliminary concept of courses and data envelopment analysis for knowledge of the technical efficiency of the same. To do so, we use the non-parametric method known as Data Envelopment Analysis (DEA). Results obtained are useful in viewing the efficiencies between the units analyzed, can through the proposed methodology meet units that can serve as a standard (benchmarking) and so set goals or targets for those less efficient units.*

Key Words: *Data envelopment analysis, Engineering, Operational efficiency, Evaluation of courses, ENADE.*