

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

**AVALIAÇÃO CRUZADA DA PRODUTIVIDADE DOS
DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS DA UFSC
UTILIZANDO DEA (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)**

Lecir Abel

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em
Engenharia de Produção

Florianópolis
2000

Lecir Abel

**AVALIAÇÃO CRUZADA DA PRODUTIVIDADE DOS
DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS DA UFSC UTILIZANDO DEA
(DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a
obtenção do título de **Mestre em Engenharia de
Produção** no **Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção** da
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 01 setembro de 2000.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Orientador

Profa. Ana Lúcia Miranda Lopes, Dra.

Prof. Osmar Possamai, Dr.

Prof. Rodolfo Joaquim Pinto Luz, Esp.

Ao André, meu filho.

Agradecimentos

Podemos conseguir sozinhos pequenas coisas, mas as grandes vitórias, aquelas que conduzem ao sucesso, são difíceis de serem conquistadas sozinhas. Para alcançá-las, é preciso incluir outras pessoas.

Agradeço em especial:

Ao meu orientador, Prof. Ricardo Miranda Barcia, por sua orientação e valiosas lições de vida.

À Ana Lúcia Miranda Lopes, por seu altruísmo e sua imprescindível ajuda.

À família Dacol, por tornar o mundo melhor.

Ao Prof. Osmar Possamai, por sua amizade e imparcialidade.

Ao João Maria de Lima, por sua disposição em ajudar a todos.

Aos colegas do EPS, Airton, Dalto e Zelita.

A todos os colegas do LED.

“There are only two qualities in the world: Efficiency and Inefficiency, and only two sorts of people: the Efficient and the Inefficient”.

George Bernard Shaw, John Bull's other Hand, Act IV, 1907

Sumário

Lista de Ilustrações	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Reduções	ix
Resumo	x
Abstract	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema da pesquisa	1
1.2 Justificativa	3
1.3 Objetivo do trabalho.....	6
1.4 Limitações da pesquisa	6
1.5 Metodologia	7
1.6 Estrutura do trabalho	7
2 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA	8
2.1 Introdução.....	8
2.2 O conceito de função de produção	8
2.3 Análise de eficiência	17
3 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)	31
3.1 Abrangência do estudo.....	36
3.2 Seleção das DMUs	36
3.3 Seleção dos fatores	39
3.4 Modelos DEA.....	43
4 MÉTODO PROPOSTO	48
4.1 Introdução.....	48
4.2 Um departamento como uma DMU	49
4.3 Construção dos indicadores de produtividade em ensino	50
4.4 O modelo utilizado	54
4.5 Ajuste no ambiente de análise.....	57
5 ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1 Introdução.....	59
5.2 Análise estatística dos dados	59
5.3 Resultados e discussão	62
5.4 Análise de correlação	67
6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES	68
6.1 Conclusão.....	68
6.2 Sugestões para trabalhos futuros	70
7 FONTES BIBLIOGRÁFICAS	71
8 ANEXOS	75

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Isoquantas.....	12
Figura 2 - Rendimentos constantes de escala	13
Figura 3 - Rendimentos crescentes de escala	13
Figura 4 - Rendimentos decrescentes de escala	14
Figura 5 - Isoquanta de Fronteira mostrando unidades eficientes e ineficientes.	15
Figura 6 - Ilustração dos diferentes conceitos de eficiência	20
Figura 7 - Envelope de dados.....	24
Figura 8 - Representação gráfica do CCR e BCC.....	47
Figura 9 - Um departamento como uma DMU	49
Gráfico 1 - Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC - 96/97	63
Gráfico 2 - Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC - 98/99	64

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Pontos de três isoquantas	11
Tabela 2 - Fator de multiplicidade aplicado aos indicadores do modelo em função dos requerimentos de supervisão docente.....	52
Tabela 3 - Análise estatística dos indicadores (dados por DTI por biênio)	59
Tabela 4 - Departamentos com mais de dois diplomados em graduação por DTI - biênios 96/97 e 98/99.....	60
Tabela 5 - Departamentos com índice de produtividade acima de 0,90 - biênio 98/99	65
Tabela 6 - Variação positiva no índice de produtividade	66
Tabela A1 - Distribuição dos departamentos analisados da UFSC por Centro	75
Tabela A2 - Distribuição dos cursos de graduação por Centros	76
Tabela A3 - Cursos de Mestrado da UFSC em 1999.....	77
Tabela A4 - Cursos de Doutorado na UFSC em 1999	78
Tabela B1 - Dados relativos aos docentes dos departamentos da UFSC.....	79
Tabela B2 - Diplomados por curso de graduação	80
Tabela B3 - Dissertações defendidas por curso.....	81
Tabela B4 - Teses defendidas por curso	82
Tabela B5 - Volume de trabalho dos departamentos (médias 96/97 e 98/99).....	83
Tabela C1 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 96/97	86
Tabela C2 - Avaliação Cruzada – Resultados – Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC – Biênio 98/99	90
Tabela C3 - Resumo dos resultados.....	94

Lista de Reduções

ANDIFES	Associação Nacional de Dirigentes de Instituições Federais de Ensino Superior
BCC	Banker, Charnes e Cooper
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CDSM	Carga Didática Semana Média
CRS	Constant Returns to Scale
CRUB	Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras
DEA	Data Envelopment Analysis
DMU	Decision Making Unit
DTI	Docentes de tempo integral
IES	Instituição de ensino superior
MEC	Ministério da Educação e Desportos
PAIUB	Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras
SESU	Secretaria de Ensino Superior
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VRS	Variable Returns to Scale

Resumo

Data Envelopment Analysis (DEA) é usada neste estudo para determinar a produtividade relativa de 53 (cinquenta e três) departamentos acadêmicos da Universidade Federal de Santa Catarina de 1996 a 1999. O modelo DEA simula uma escolha racional, pelos departamentos, de valorações para os indicadores de produtividade em um processo de avaliação cruzada. O modelo aplicado gerou uma distribuição de freqüência para cada um dos 53 (cinquenta e três) departamentos analisados e mostra o índice de produtividade quando ele valora seus indicadores, bem como o índice de produtividade quando submetido a valoração dos demais departamentos. Os resultados evidenciam que houve um aumento nos índices de produtividade para a maioria dos departamentos, em relação aos índices encontrados em 1994/1995. A média da distribuição de freqüência foi utilizada como indicador da produtividade relativa dos departamentos.

Palavras-chave: Data Envelopment Analysis; Produtividade; Eficiência

Abstract

Data Envelopment Analysis (DEA) is used on this study to determine the relative productivity to 53 (fifty three) academic departments at the Federal University of Santa Catarina. The DEA model simulates a rational department choice of weights for indicators on a cross-evaluation process. The applied model brought up a distribution of frequency to every of the 53 (fifty three) analysed departments and it showed a productivity register when it weighs its indicators as much as its productivity registers when submitted to a weights of the other analysed departments. The results showed evidence of an productivity register increase in most departments, in relation the registers found on 1994/1995. The average of the distribution of frequency was used as the indicator of relative productivity of departments.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Productivity; Efficiency

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema da pesquisa

Universidades consideradas de alto padrão, aliando ensino e pesquisa, têm gastos elevados e são bancadas majoritariamente com recursos públicos em todos os países. De acordo com Chaves et al. (1998, p. 4) “ao contrário do que se propala, nos Estados Unidos 80% dos jovens matriculados no ensino superior estudam em instituições públicas e nas melhores universidades privadas a pesquisa básica é sustentada pelo governo”.

Discussões têm sido levantadas em relação ao montante de recursos que o governo destina para o ensino superior, enquanto outros setores competem por escassos recursos, como a educação elementar, principalmente em países com alto grau de analfabetismo.

Castro (1996) diz que

gastos com ensino superior crescem enormemente e tornam-se uma carga para o orçamento educacional, desviando recursos os quais deveriam ir para o cronicamente descapitalizado nível primário. Em muitos países, equidade e eficiência sofreram pela má alocação dos recursos públicos entre a educação primária e superior. Então, não é tanto o medíocre resultado que nos preocupa, mas a combinação de um sério comprometimento da receita fiscal com resultados insignificantes.

Três são os pilares da política educacional em relação ao ensino superior do governo federal: avaliação, autonomia universitária e melhoria do ensino. Souza (1996, p. 29) em relação à avaliação diz: “o estado deve diminuir sua função credenciadora de instituições de ensino e aumentar sua função

avaliadora do sistema". Quanto à autonomia, o objetivo seria aumentar a eficiência e o nível de responsabilidade social do sistema. Na melhoria do ensino incluem-se as ações de caráter administrativo com vistas à ampliação da capacitação dos recursos humanos e renovação dos equipamentos das universidades.

A lei número 9.131 de novembro de 1995 instituiu o Exame Nacional de Cursos como um dos critérios de avaliação. Conhecido como Provão, seu objetivo é alimentar processos avaliatórios e formular ações voltadas para a melhoria dos cursos de graduação.

Um outro programa coordenado pelo MEC é o PAIUB (Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras). No âmbito do PAIUB, a avaliação institucional abrange as diferentes dimensões do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão das Instituições de Ensino Superior. Criado em 1993, teve como objetivo implantar um sistema de avaliação institucional centrada na graduação, uma vez que a pós-graduação já vinha sendo avaliada. Contudo, é um programa opcional.

De fato, a pós-graduação, entre os demais níveis de ensino, é o que conta com um sistema melhor estruturado de avaliação, através da CAPES.

O ensino de graduação, o qual constitui a atividade central do sistema de ensino superior, não foi contemplado ainda com um procedimento institucionalizado de avaliação, tal qual a CAPES realiza com os programas de Pós-Graduação.

1.2 Justificativa

Dentre o grande número de problemas que atingem as IES, ressalta-se a ausência de avaliação dos serviços que presta à sociedade.

A educação superior cada vez mais assume papel relevante no mundo moderno, pois a mesma mantém uma estreita vinculação com o desenvolvimento tecnológico, econômico, social e cultural dos países, além da função de preparar pessoal docente para os demais níveis de ensino.

O MEC vem demonstrando preocupação com respeito à avaliação das IES, abordando constantemente o tema na definição de suas políticas educacionais.

No ensino fundamental o MEC já institucionalizou o processo de avaliação permanente, o qual vem sendo aperfeiçoado e melhorado. Em 1996 o MEC iniciou um processo semelhante com vistas à avaliação do 2o. grau.

No caso do ensino superior, o processo de avaliação é mais complexo e diferenciado em virtude da multiplicidade de funções que ele preenche e da diversificação dos cursos oferecidos. "Trata-se, entretanto, de um nível de ensino no qual a avaliação é particularmente necessária" (Durhan, 1996, p. 36).

O tema "avaliação" tem despertado grande interesse, como pode ser visto através de várias publicações tais como ANDIFES (1993), CRUB (1994), MEC/SESU (1994), Balzan, Dias Sobrinho (1995).

Os governos australiano, holandês, alemão, britânico e japonês, de acordo com Massy, El-Khavas (1996) instituíram modelos de alocação de recursos aliados a medidas de desempenho e/ou qualidade.

Quando se fala em avaliar uma universidade, ou os departamentos de uma universidade, geralmente tem-se em mente avaliar a qualidade dos serviços e produtos que ela presta e produz. O Provão tem como objetivo avaliar a aquisição de conteúdos por parte dos alunos e atribui a esta aquisição (maior ou menor) um papel de indicador de qualidade.

Se por um lado existem vários processos buscando avaliar a qualidade, em relação à produtividade pouco se tem conhecimento.

Um trabalho que vai além da avaliação qualitativa foi realizado por Lopes (1998). Contudo, a avaliação limitou-se aos dados dos anos de 1994 e 1995.

A avaliação, de acordo com Durhan (1996, p. 40) “não é um procedimento que se restrinja a um momento no tempo ou a um exame. Trata-se, ao contrário, de um processo complexo, diferenciado, permanente e sujeito a um contínuo aperfeiçoamento, que se dá em diferentes níveis”.

Pesquisa publicada pela revista Veja em 1997 mostra que o governo diminuiu o orçamento de 1996 para com a educação em 8,6%.

A utilização ineficiente de recursos não tem sido sistematicamente estudada. Dado que os recursos da universidade para promover o ensino são limitados, uma metodologia analítica que possa identificar possíveis fontes de ineficiência é significativa do ponto de vista gerencial.

A avaliação é necessária porque leva ao autoconhecimento por parte do próprio sistema e é importante porque os custos do ensino superior, tanto em termos absolutos como relativos, estão se tornando cada vez mais elevados.

Tanto nas instituições privadas, mantidas pelo pagamento dos alunos, quanto nas públicas, mantidas com recursos de impostos, é desejável que

quem as suporta seja informado sobre os custos do que elas produzem, bem como sobre a eficiência com que elas operam. Somente com esta informação, pode-se tomar decisões fundamentadas em relação à quantidade e a direção dos investimentos a serem feitos, quer a decisão esteja nas mãos do poder público, quer resida na mão das famílias que mantêm seus familiares em instituições privadas.

Segundo Schwartzman (1989, p. 8) “o ensino superior brasileiro hoje é prisioneiro de um perigoso círculo vicioso. Trabalha-se com recursos limitados e por isso não pode apresentar resultados mais significativos; mas, como seus resultados são duvidosos, tem dificuldade em conseguir mais recursos”.

Logo, a implantação de um processo de avaliação das Instituições de Ensino Superior pode contribuir de imediato para o uso mais eficiente dos recursos já existentes. Além disso, contribui para a melhoria da imagem pública do sistema, se não pela qualidade e/ou produtividade revelada, mas também pela demonstração do interesse em manter ou elevar o nível do ensino superior no país.

Ainda com relação à avaliação, Belloni (1987) diz: “qualquer processo de avaliação assume real importância, quando o mesmo se coloca na perspectiva de gerar transformações necessárias à superação dos equívocos e deficiências existentes”.

Verificar mudanças em termos de produtividade é fundamental, pois não há dúvidas de que em uma instituição de ensino público e gratuito, seja necessário que ela mesma estabeleça processos de avaliação que assegurem os padrões mínimos de produtividade para suas atividades.

1.3 Objetivo do trabalho

Este trabalho busca avaliar a produtividade dos departamentos acadêmicos, no quesito ensino, da Universidade Federal de Santa Catarina, no período compreendido entre 1996 e 1999, visando traçar metas de aumento de produtividade global para a instituição.

São objetivos específicos:

- obter informações que possam permitir formular programas de aumento de produtividade;
- fornecer subsídios para a administração identificar onde os esforços devem ser concentrados;
- obter os níveis de variação nos índices encontrados no trabalho realizado por Lopes (1998).

1.4 Limitações da pesquisa

Este trabalho abrange somente a avaliação da produtividade dos departamentos acadêmicos da UFSC, no tocante ao ensino, embora a metodologia aplicada tenha alcance maior. Optou-se pela avaliação da produtividade em ensino, por entender-se que este constitui a atividade central de uma Universidade. O modelo de análise utilizado foi primeiramente aplicado por Lopes (1998) utilizando dados da UFSC relativos ao biênio 94/95, portanto este trabalho dá um prosseguimento à pesquisa anterior, avaliando o período compreendido entre 1996 e 1999.

1.5 Metodologia

Neste trabalho utiliza-se o modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*), com o objetivo de avaliar a produtividade de departamentos acadêmicos, na dimensão ensino, o qual tem se mostrado adequado na avaliação de produtividade, particularmente em ambientes sem fins lucrativos. A metodologia utilizada foi desenvolvida por Lopes (1998), a qual simula uma avaliação cruzada racional de departamentos acadêmicos, sob um conjunto comum de indicadores de produtividade.

1.6 Estrutura do trabalho

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos.

O Capítulo 2 trata da análise de eficiência e seus diferentes conceitos.

O Capítulo 3 descreve a metodologia DEA.

No Capítulo 4 são feitas a descrição e a aplicação do modelo DEA escolhido.

Finalmente, os Capítulos 5 e 6 tratam dos resultados obtidos, as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA

2.1 Introdução

Um produtor, ao decidir o que, como e quanto produzir e assim dar início à produção de um bem ou serviço, reúne certos tipos de insumos e os combina de tal forma que resulte em um ou mais produtos.

A combinação ótima destes insumos, de modo que gerem o máximo de produto é o que se convencionou chamar de eficiência e, um requisito fundamental para a sua análise é a caracterização do processo produtivo. Entende-se por processo produtivo certa combinação de insumos por unidade de produto, dada uma escala constante de produção.

Iniciada a produção, à medida que se obtém respostas do mercado consumidor, pode-se variar a quantidade utilizada de insumos, para com isso variar a quantidade do produto. Este tipo de ação, porém, está sujeito a algumas restrições de ordem econômica, financeira, e uma restrição de ordem técnica que é a Função de Produção.

É da Função de Produção que se derivam os conceitos e medidas de Eficiência.

2.2 O conceito de função de produção

A Função de Produção identifica a forma de solucionar os problemas técnicos da produção através da combinação de insumos que podem ser

utilizados para o desenvolvimento da produção.

A maneira como se combinam os fatores de produção é denominada técnica de produção e uma função de produção pode reunir uma ou mais técnicas para obtenção de um mesmo produto.

Simonsem (1968, p. 11) conceitua a função de produção como sendo a “relação que indica quanto se pode obter de um ou mais produtos a partir de uma dada quantidade de fatores”.

Na teoria econômica, a função de produção pode ser interpretada como a forma base para a representação das relações insumos–produtos de uma organização ou grupos de organizações, ou até mesmo para um setor inteiro. Alternativamente, a função de produção constitui a fronteira de um conjunto de possibilidades de produção.

A Função de Produção pode então ser expressa da seguinte forma:

$Q = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ onde:

Q = quantidade de produtos obtidos.

x_1, x_2, \dots, x_n = quantidade dos insumos (x_1 = quantidade do insumo x_1 ,
 x_2 = quantidade do insumo x_2 , x_n = quantidade do insumo x_n).

f = técnicas de produção empregadas.

Embora as Funções de Produção tenham se mostrado úteis para a avaliação do desempenho de firmas de um setor ou entre os setores de

diferentes regiões, os pesquisadores têm encontrado alguns problemas, tais como:

a) por tratar-se de um conceito estático, o tempo de produção não é considerado, não sendo possível verificar as mudanças ocorridas com a entrada de insumos nas diferentes etapas do ciclo de produção;

b) supõe-se que se os insumos forem especificados com exatidão ter-se-á produção máxima;

c) A existência de variáveis incontroláveis que podem diminuir o desempenho potencial dos insumos.

A Função de Produção para qualquer produto é uma equação, tabela ou gráfico mostrando a quantidade (máxima) do produto que pode ser produzido, na unidade de tempo, para cada conjunto de insumos alternativos, quando a melhor técnica de produção disponível é utilizada.

Se uma unidade produtiva tem somente dois fatores de produção, trabalho e capital, por exemplo, ambos variáveis, a função de produção desta unidade pode ser representada por uma superfície no R^3 . “Esta função mostra o montante máximo de produção que pode ser produzido a partir de qualquer conjunto específico de recursos, dada a tecnologia específica. Assim, cortando esta superfície por um plano, tem-se uma curva denominada isoquanta” (Moita, 1995, p. 7).

Para Pindyck, Rubinfeld (1994) uma isoquanta é “uma curva que representa todas as possíveis combinações de dois insumos, que resultam no mesmo volume de produção”.

De acordo com Tisdell (1978) “em um curto prazo, nenhum fator é variável”.

Uma alta isoquanta refere-se a uma maior quantidade de produção e a mais baixa, para uma menor quantidade de produto (ver tabela 1).

Tabela 1 - Pontos de três isoquantas

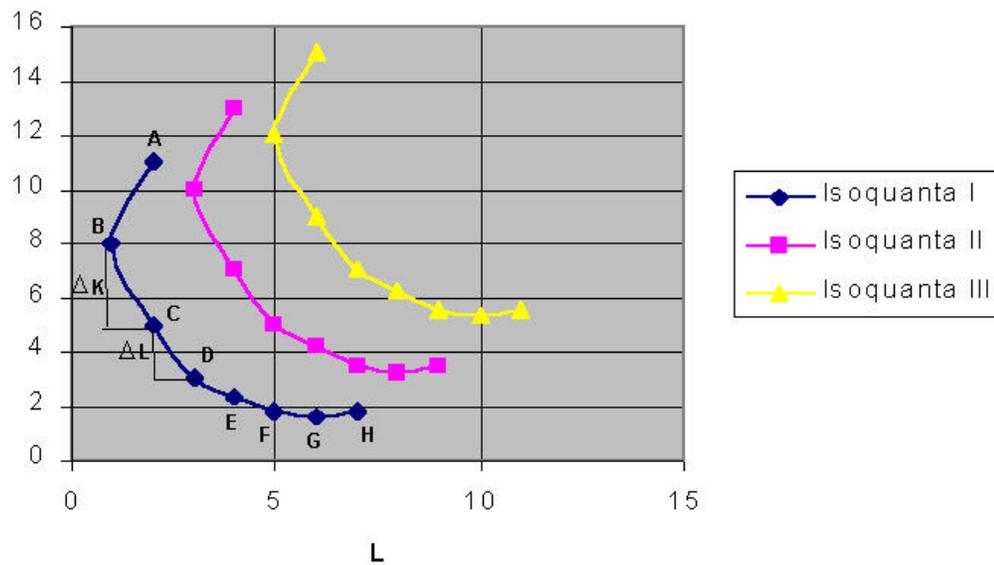
<i>Isoquanta I</i>		<i>Isoquanta II</i>		<i>Isoquanta III</i>	
L	K	L	K	L	K
2	11	4	13	6	15
1	8	3	10	5	12
2	5	4	7	6	9
3	3	5	5	7	7
4	2,3	6	4,2	8	6,2
5	1,8	7	3,5	9	5,5
6	1,6	8	3,2	10	5,3
7	1,8	9	3,5	11	5,5

Fonte: Salvatore (1977, p. 153)

Marcando estes pontos no mesmo par de eixos e conectando-os por curvas ajustadas, teremos três isoquantas. A empresa pode produzir o produto especificado pela Isoquanta I usando 8K e 1L (ponto B) ou usando 5K e 2L (ponto C) ou qualquer outra combinação de L e K sobre a Isoquanta I .

As Isoquantas especificam a medida cardinal de produção.

Figura 1 - Isoquantas



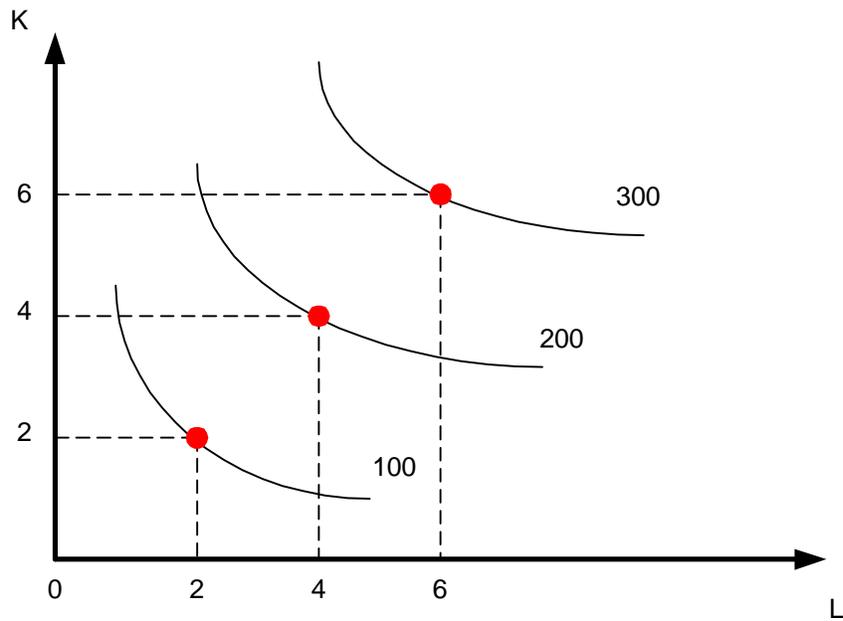
A variação no resultado, decorrente da variação dos insumos utilizados, é denominada rendimentos de escala.

Dependendo de se a variação proporcional do produto é igual, maior ou menor que a variação proporcional dos insumos, uma função de produção é classificada como de rendimentos constantes de escala, crescentes ou decrescentes, respectivamente.

Pode-se representar graficamente os três tipos de rendimentos de escala.

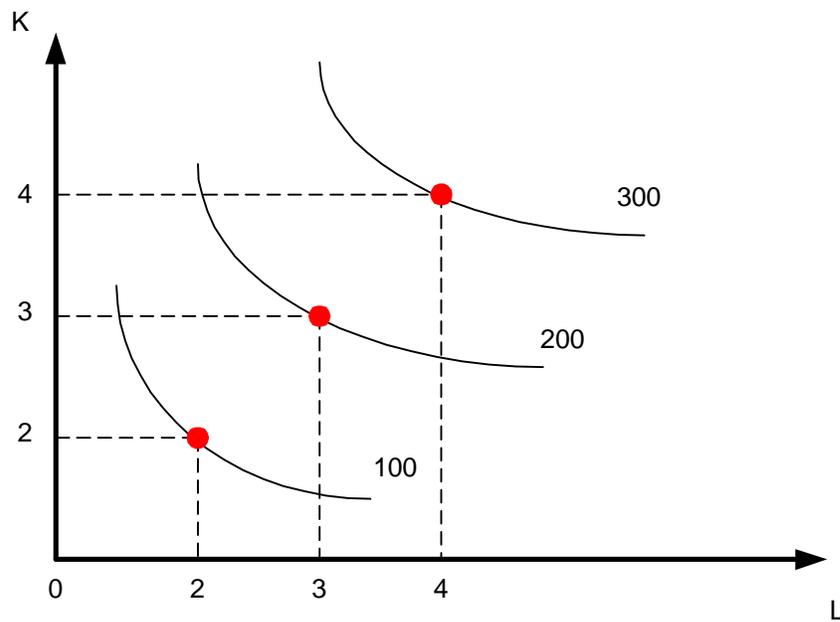
A figura 2 mostra uma situação de um produto e dois insumos (K e L) em que ocorrem retornos constantes de escala, isto é, aumentando os insumos, o produto aumenta na mesma proporção.

Figura 2 - Rendimentos constantes de escala



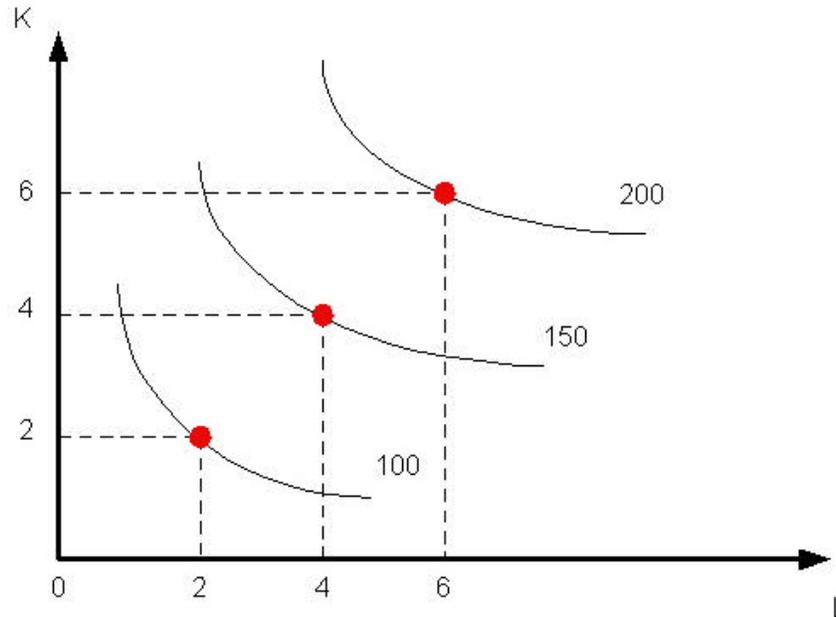
A figura 3 mostra rendimentos crescentes de escala, ou seja, a variação proporcional do produto é maior que a variação proporcional dos insumos.

Figura 3 - Rendimentos crescentes de escala



Já a figura 4 permite visualizar que a variação proporcional do produto é menor que a variação proporcional dos insumos.

Figura 4 - Rendimentos decrescentes de escala



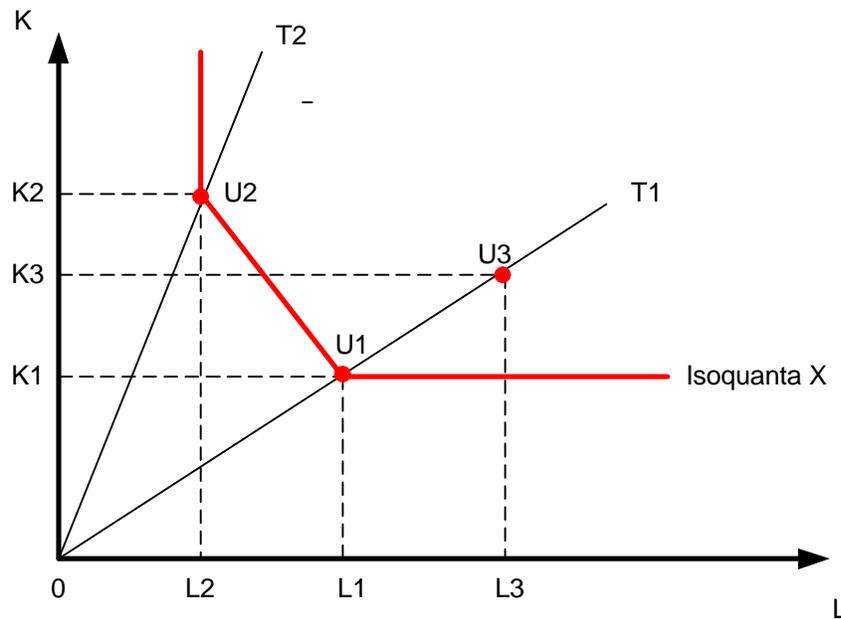
Em 1957, Farrell propôs o conceito de "Função de Fronteira" na mensuração de eficiência entre firmas.

Esta medida originou-se de uma Função de Produção e foi denominada de "Isoquanta de Fronteira".

A Isoquanta de Fronteira daria então os limites da produtividade máxima que uma unidade de produção pode alcançar transformando insumos em produtos.

A figura 5, a seguir, mostra uma Isoquanta de Fronteira (X):

Figura 5 - Isoquanta de Fronteira mostrando unidades eficientes e ineficientes.



Fonte: Adaptado de Nicolau (1983)

Os pontos U1, U2, U3 correspondem a três unidades produtivas que empregam dois insumos, capital (K) e trabalho (L), segundo técnicas de produção (T1 e T2).

A Isoquanta X é determinada através da combinação linear dos pontos extremos (U1 e U2), os quais representam as quantidades mínimas de insumos para obtenção de X.

Os seguimentos da reta OU1 e OU2 fornecem então um padrão de Eficiência Técnica, respectivamente para as unidades que utilizam as técnicas T1 e T2.

As unidades relacionadas com os pontos U1 e U2 recebem um índice máximo de Eficiência Técnica, porque seus desempenhos são os melhores do conjunto das unidades.

A unidade relacionada ao ponto U3 tem um índice de Eficiência Técnica (I) relativamente inferior e é da por:

$$I(U3) = OU1/OU3$$

Suas distâncias OU1 e OU3 podem ser expressas em função dos insumos utilizados para produzir X.

$$I(U3) = \sqrt{\frac{L_1^2 + K_1^2}{L_3^2 + K_3^2}}$$

Até 1950, funções de produção foram largamente usadas como mecanismo para estudar a distribuição funcional de rendimentos entre capital e trabalho na macroeconomia (Lovel, Fried, 1993, p. 68).

Entretanto, há que se considerar, que a Isoquanta de Fronteira tem caráter determinístico e, portanto, está, sujeita a erros possivelmente existentes nas observações extremas que formarão a Isoquanta.

Outro problema encontrado neste método é o de que está subentendido nos índices calculados que os retornos de escala são constantes.

"os índices são obtidos a partir do desempenho das firmas em termos de quantidades de insumos por unidade de produto, sem qualquer consideração à escala de operação das firmas, a qual na realidade, pode trazer consigo modificações na produtividade dos insumos" (Nicolau, 1983, p. 19).

2.3 Análise de eficiência

Para sobreviver e progredir, faz-se necessário monitorar múltiplos fatores, muitas vezes conflitantes (ou seja, aumentando um, outros podem diminuir), que medem o desempenho.

As organizações colocam no mercado diariamente, uma série de produtos e/ou serviços e tentam alcançar seus objetivos econômicos ou sociais.

Analisar a eficiência destas organizações é um assunto que sempre despertou o interesse de pesquisadores, haja vista as dificuldades relativas encontradas para medir o desempenho das mesmas.

A questão para uma melhor eficiência não cessa, uma vez que os administradores (tomadores de decisões) estão sempre sob pressão para melhorar o desempenho das organizações sob suas responsabilidades. No setor público, os governos estão sempre buscando um maior retorno para o impostos dos contribuintes, enquanto no setor privado, em uma economia globalizada as pressões são intensificadas em função da competição por uma maior fatia de mercado.

Mas como saber se uma organização é eficiente? Uma maneira é comparando a organização em relação a outras.

Esta comparação permite avaliar seu desempenho. Se ela for eficiente, ela utiliza seus insumos de maneira a obter o máximo possível de produtos e/ou serviços.

Se, por exemplo, a organização A obtém menos produtos que a organização B, com os mesmos insumos, a organização A está operando com ineficiência.

Pode-se então dizer que a eficiência é dada comparando o produto obtido ao máximo observado, dados os insumos.

Os indicadores mais conhecidos de eficiência são os do tipo Produto (saída) / Insumo (entrada). Por exemplo, se uma empresa é uma construtora, sua principal saída é a construção que pode ser medida em metros quadrados. Uma de suas principais entradas (recursos) é a mão-de-obra (em horas-homem) e, portanto um indicador típico de eficiência é a eficiência do trabalho em m²/hora-homem.

Este indicador de eficiência (Produto/Insumo) é considerado inadequado porque as organizações, em geral, fazem uso de vários insumos na sua produção.

"A discussão a respeito de medidas de eficiência na atividade produtiva exige, de início, a caracterização do processo produtivo e das categorias principais dos elementos envolvidos" (Nicolau, 1983, p. 8).

Segundo Farrell (1957) o sucesso em produzir o melhor produto dados os insumos define uma organização eficiente. Ineficiência técnica é o fracasso para alcançar a fronteira de eficiência (Charnes, Cooper, 1990, p. 642).

Para discutir eficiência precisamos observar seus conceitos. "O conceito de eficiência pode ser encontrado de diversas formas. Entretanto, na maioria das vezes ele sempre é interpretado como eficiência técnica" (Farid, 1995, p. 18). A Eficiência Técnica relaciona a conversão de insumos físicos em produtos

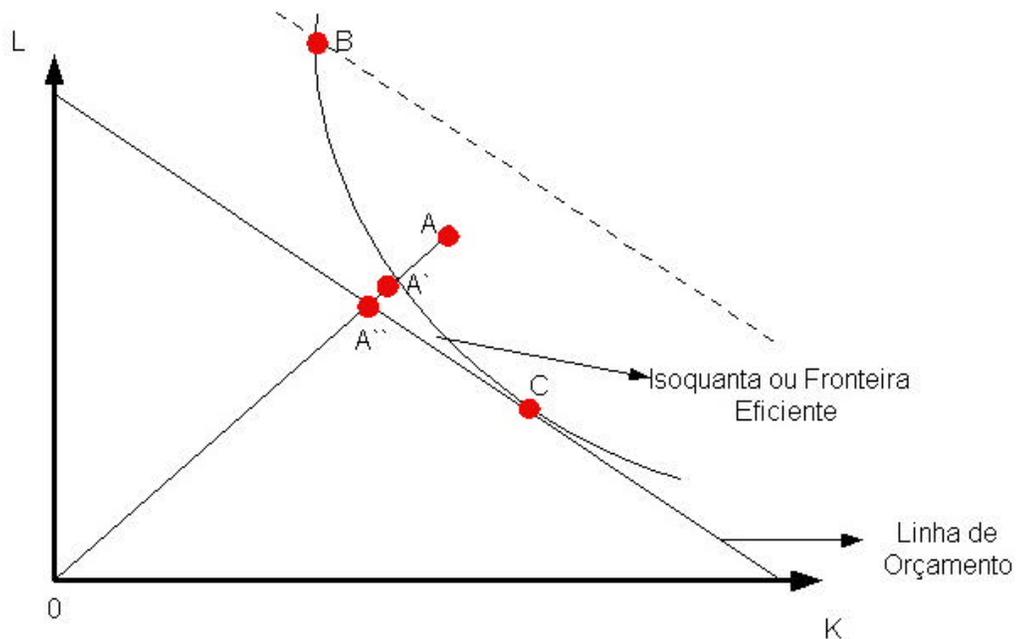
físicos, em relação à melhor prática. Podemos então dizer que, dada a tecnologia corrente, não deverá haver perda de insumos, qualquer que seja, para produzir a quantidade de produtos observada. Se a organização opera na melhor prática observada ela é dita 100% tecnicamente eficiente. Caso contrário, a Eficiência Técnica da organização é expressa como uma porcentagem da melhor prática. Práticas gerenciais, escala ou tamanho das operações podem afetar a eficiência técnica, a qual é baseada em relações técnicas, mas não nos preços ou custos.

Outro conceito de eficiência é de Eficiência Alocativa, o qual verifica se os insumos, dado um nível de produto e o preço dos insumos, são escolhidos para minimizar os custos de produção, assumindo que a organização sob análise já é tecnicamente eficiente.

A Eficiência Alocativa também se expressa como uma porcentagem, no qual um escore de 100% indica que a organização usa seus insumos numa proporção adequada, ou seja, na proporção que os custos são minimizados.

Uma organização que opera na melhor prática em termos técnicos pode ser ineficiente em termos alocativos se ela não usa os insumos na proporção adequada que minimiza os custos, dados os preços relativos dos insumos.

Figura 6 - Ilustração dos diferentes conceitos de eficiência



Fonte: SCRCSSP (1997, p. 4)

Supõe-se que é possível fazer diferentes combinações de dois insumos, trabalho (L) e capital (K), requeridos para produzir uma dada quantidade de produto. O ponto A é tecnicamente ineficiente porque usa mais insumos que o necessário para produzir o nível de produto projetado pela isoquanta. O ponto B é tecnicamente eficiente, mas não é eficiente em termos de custos porque o mesmo nível de produto poderia ser produzido no ponto C com custos menores. Então, se uma organização move-se do ponto A para o ponto C, sua eficiência de custos aumentaria $(OA-OA'')/OA$. Isso consistiria numa melhora na eficiência técnica medida pela distância $(OA-OA')/OA$ e uma melhora na eficiência alocativa medida pela distância $(OA'-OA'')/OA'$.

O produto da Eficiência Técnica e da Eficiência Alocativa chama-se Eficiência de Custos ou Eficiência Produtiva Total. É também expressada como

uma porcentagem. Uma organização somente obtém um escore de 100% na Eficiência Produtiva Total, se ela obteve um escore de 100% em ambas as eficiências (técnica e alocativa).

A Eficiência de Custos pode ser estendida para incluir uma terceira medida de eficiência, a qual é chamada de eficiência dinâmica. A Eficiência Dinâmica é definida como sendo a intensidade com a qual as organizações respondem às mudanças tecnológicas, acompanham as trocas nas preferências dos consumidores e nas oportunidades produtivas.

Há dois métodos que tratam a respeito da mensuração da eficiência na utilização de recursos. Estes métodos são conhecidos como econométrico ou de programação matemática.

A escolha do método tem sido um tema de debate, com alguns autores preferindo o método econométrico (Berger, 1993) e outros preferindo a programação matemática (Seiford, Thrall, 1990).

O método econométrico é subdividido em modelos determinístico e estocástico. O modelo determinístico abrange todas as observações, identificando a distância entre a produção observada e a produção máxima, definida pela fronteira e pela tecnologia corrente, como ineficiência técnica. O modelo estocástico permite distinguir entre eficiência técnica e ruídos estatísticos.

No primeiro caso, "uma função fronteira de produção é utilizada para caracterizar uma transformação eficiente de *inputs* para *outputs*" (Moita, 1995, p. 13).

Com este método, estima-se uma fronteira relativa ao máximo produto obtido, dado os insumos.

Esta fronteira é estimada estatisticamente (análise de regressão) e há necessidade de explicitar uma forma funcional teórica para os fatores. "Torna-se difícil encontrar uma forma funcional teórica em processos mais complexos, como em processos de múltiplos insumos e múltiplos produtos" (Sengpta, Sfeir, 1988, p. 285).

No segundo caso (programação matemática) a mesma fronteira define-se através de programação matemática, não requerendo a especificação de nenhuma função para descrever a fronteira eficiente. A flexibilidade de técnicas de programação matemática permite várias formulações alternativas. Sua principal desvantagem é a sua natureza determinística, isto é, não faz distinção entre ineficiência técnica e efeitos de ruídos estatísticos.

Uma medida de eficiência técnica multiinsumo foi deduzida por Farrell (1957) a partir da função de produção, ou do que se denominou de "isoquanta de fronteira". O autor tentou estimar uma isoquanta a partir de dados de insumos e produto utilizados por diversas organizações de um mesmo setor de atividades, haja vista que a verdadeira isoquanta era desconhecida.

Com esta medida, oposta ao modelo de produção funcional teórico, seria possível determinar a isoquanta a partir das organizações que utilizam as menores quantidades de insumos para a geração de uma certa quantidade de produto.

Este modelo empírico daria a Isoquanta de Fronteira, em relação a qual calcula-se a Eficiência Técnica das organizações.

"A Fronteira de Eficiência relativa para o modelo de Farrell consiste dos valores observados de insumos e produtos, apresentados numa forma linear (Bessent et al., 1988, p. 782)."

Pode-se observar a Eficiência Técnica sob duas perspectivas: uma busca reduzir os insumos e a outra busca aumentar a produção. Na literatura são conhecidas como:

- Medida de Eficiência Técnica com orientação insumo, e
- Medida de Eficiência Técnica com orientação produto.

Farrell (1957) aplicou o modelo para verificar a eficiência agrícola dos USA em relação a outros países. No entanto, não conseguiu mostrar uma maneira de resumir todos os vários insumos em uma única variável, porque não era possível atribuir preços a estes insumos.

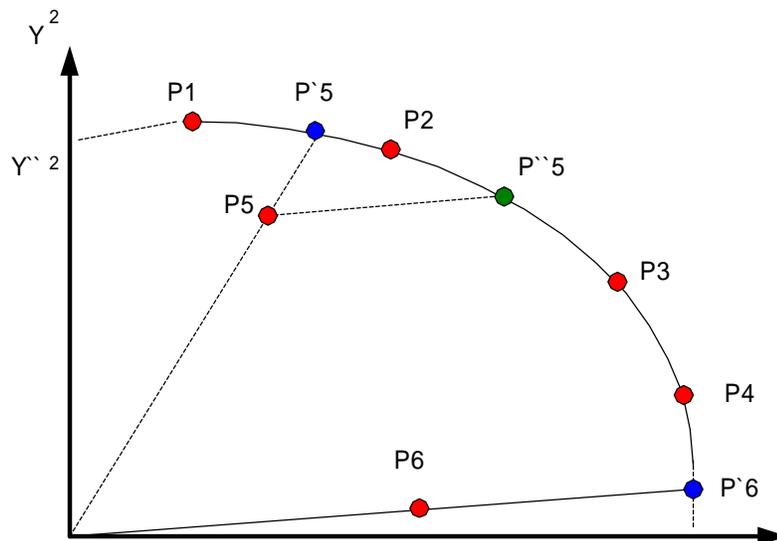
Charnes, Cooper, Rhodes (1978) estenderam a idéia de Farrell e propuseram um modelo que generalizava a razão produto/insumo para o caso de organizações que utilizam múltiplos insumos e produzem múltiplos produtos e para os quais não era possível atribuir preços. Este modelo é denominado DEA (*Data Envelopment Analysis*) e, segundo Obersteiner (1999) foi descrito como sendo um modelo de programação matemática aplicado para observar informações (dados) que fornecem um novo meio de analisar dados empíricos das relações extremas tais como as funções de produção e/ou superfície de possibilidade de produção eficiente que são os alicerces (a base) da economia moderna.

De um modo geral, DEA constrói uma medida do tipo:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Soma ponderada dos produtos}}{\text{Soma ponderada dos insumos}}$$

Esta definição requer que um conjunto de pesos seja definido. Isso pode ser difícil, particularmente se um conjunto de pesos comuns fossem buscados e aplicados por unidades organizacionais. Em DEA este problema é resolvido argumentando que as unidades devem ter seu particular sistema de valor e, portanto deve legitimamente definir seu próprio conjunto de pesos.

Figura 7 - Envelope de dados



Fonte: Dyson, Thanassoulis, Boussofiane, (1990, p. 8)

A figura 7 mostra seis DMUs (P1, P2, P3, P4, P5 e P6), cada uma consumindo o mesmo montante de um único insumo e produzindo diferentes montantes dos produtos Y1 e Y2. Para um mesmo montante de insumo, DMUs

produzindo grandes quantidades de produtos serão consideradas DMUs eficientes. Neste exemplo, as DMUs P1, P2, P3 e P4 são identificadas como eficientes. Estas DMUs eficientes formam uma fronteira e as DMUs mantidas abaixo da fronteira (P5 e P6) são identificadas como ineficientes.

Para a DMU P5 o “peer” é formado pelas DMUs P1 e P2 e o alvo para a DMU P5 tornar-se eficiente é dado pelo ponto P’5.

Ela tornar-se-á eficiente pelo aumento proporcional nos seus produtos. Há ainda outra possibilidade para a DMU P5 tornar-se eficiente, ou seja, se o nível do produto Y2 não puder ser aumentado, então o alvo seria o ponto P”5, o qual é formado pelas DMUs P2 e P3 e a mesma se tornaria eficiente pelo aumento proporcional no produto Y1.

O ponto P’5 pode ser interpretado como uma DMU composta oriunda da média ponderada das DMUs P1 e P2 e esta composição é o objetivo a ser alcançado pela DMU ineficiente (P5).

Já para a DMU P6 tornar-se eficiente o alvo a ser atingido é o ponto P’6. Entretanto a DMU P4 domina P’6 porque embora produza o mesmo montante do produto Y1, tem uma produção maior do produto Y2. Logo, o aumento proporcional precisa ser complementado por um aumento adicional no produto Y2 para fornecer um alvo eficiente.

Medidas de DEA têm sido usadas para comparar departamentos educacionais (escolas, faculdades e universidades), instituições de saúde (hospitais, clínicas), prisões, produção agrícola, bancos, forças armadas, esportes, pesquisa, pesquisa de mercado, transporte (manutenção de estradas), cortes de justiça, benchmarking, etc.

Trabalhos de caráter essencialmente social, citamos Bessent, Bessent (1980) (referente a escolas), Lewin, Morey, Cook (1982) (Justiça), Kao, Yang (1992) (distritos florestais), Lopes (1998) (avaliação de departamentos universitários), Salinas, Smith (1996) (saúde).

Tem ainda sido estendida para avaliar o desempenho de “entidades” como cidades, regiões e países. Fernandes, Cerqueira (1997) analisaram a produtividade de países usando capital e trabalho como insumos e bem estar da população como produto. Estas extensões têm um alcance mais amplo que as análises tradicionais porque podem incluir, por exemplo, gastos sociais e rede de segurança como insumos e várias dimensões de qualidade de vida como produto.

Esta metodologia, DEA, é comumente usada para avaliar a eficiência de um número de produtores. A típica estatística de aproximação é caracterizada como uma tendência central de aproximação e avalia os produtores em relação à média.

Em oposição, DEA é um método de ponto extremo e avalia cada produtor com o melhor dos produtores, sendo assim chamada de medida de eficiência relativa. Na literatura, DEA refere-se a um produtor com uma “Unidade Tomadora de Decisão” - DMU, a qual será adotada neste trabalho.

A principal suposição, ao usarmos um método de ponto extremo é que, se uma DMU1 é capaz de produzir $Y(DMU1)$ unidades de produto com $X(DMU1)$ insumos, outras DMUs deveriam estar também aptas para fazer o mesmo se elas estivessem operando com eficiência.

Similarmente, se uma DMU2 é capaz de produzir Y (DMU2) unidades de produto com X (DMU2) insumos, então outras DMUs deveriam ser capazes de realizar a mesma produção. DMU1, DMU2 e outras podem então formar uma DMU composta, com insumos compostos e produtos compostos. Como esta DMU composta não necessariamente existe, ela é chamada de DMU virtual.

O ponto principal da análise situa-se em encontrar a melhor DMU virtual ou real para cada DMU real.

O modelo descrito por Charnes, Cooper, Rhodes (1978) implicava assumir que os fatores (insumos e produtos) são arbitrados, ou seja, que eles são controláveis e podem ser ajustados pelo tomador de decisão.

Há na realidade, dificuldades de se especificar com exatidão todos os fatores que de uma forma ou de outra intervêm na produção, isto é, há variáveis incontroláveis. Problemas climáticos, por exemplo, podem inviabilizar toda uma produção.

A DEA é baseada em uma técnica de programação matemática para a aferição do desempenho de unidades organizacionais (DMUs) quando da presença de múltiplas entradas (insumos) e saídas (produtos), para os quais não se pode atribuir preços.

DEA é uma técnica de programação matemática para a construção de fronteiras de produção e a medida de eficiência relativa para a fronteira construída (Casu, Molyneux, 2000, p. 3).

“os modelos DEA medem a eficiência relativa de cada unidade com respeito aos melhores desempenhos observados, em oposição a técnicas comuns, baseados em comportamentos médios ou hipotéticas eficiências máximas. Estes melhores desempenhos determinam fronteiras de produção empírica que constituem limites aos resultados alcançáveis com um dado conjunto de

recursos. Os índices de eficiência de uma unidade são medidos a partir das posições relativas por ela ocupados em relação àquelas fronteiras. Interpreta-se cada resultado como descritivo das habilidades e das restrições objetivas que o determinam, admitindo-se que, contornadas as restrições e ampliadas as habilidades, os resultados possam ser incrementados” (Lapa, Belloni, Neiva, 1997, p. 26).

Esta ferramenta foi desenvolvida originalmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) com CRS (Retornos Constantes de Escala) e foi estendida por Banker, Charnes e Cooper (1984) para incluir retornos variáveis de escala.

Desta forma, os modelos básicos de DEA são conhecidos como CCR (ou CRS) e BCC (ou VRS). Desde seu desenvolvimento, muitos artigos, livros, dissertações e teses têm sido publicados e a DEA tem se estendido para retornos de escala.

Algumas vantagens, as quais tornaram a DEA uma ferramenta útil para a mensuração da Eficiência Técnica são:

- pode prontamente incorporar múltiplos insumos e produtos no cálculo da eficiência técnica, requerendo somente informações sobre as quantidades, não preços. Isto a torna particularmente adequada para avaliar serviços públicos, em especial aqueles que fornecem serviços de natureza humana, onde é difícil ou mesmo impossível indicar preços para estes serviços;
- pode determinar possíveis fontes de ineficiência, bem como níveis de eficiência. Possibilita decompor a Eficiência de Custos em Eficiência Técnica e Eficiência Alocativa. Além disso, permite a

decomposição da ineficiência técnica em efeitos de escala, efeitos de insumos indesejados e um componente residual; e

- identificando *peers* para organizações que são observadas como ineficientes, fornece um conjunto de potenciais modelos a imitar (*benchmarks*), que uma DMU pode se espelhar, como meio de melhorar suas operações. Este papel é fortalecido pela habilidade de DEA em incorporar diferenças nos ambientes onde as DMUs operam, os quais podem estar além do controle dos administradores.

Porém, como em qualquer técnica empírica, DEA é baseada em suposições, as quais precisam ser reconhecidas quando da interpretação dos resultados de um estudo.

- sendo determinística, produz resultados que são particularmente sensíveis a erros de medida.
- DEA só mede a eficiência relativa da melhor prática entre um exemplo particular. Portanto, não é significativo comparar os escores de eficiência entre diferentes estudos, porque a melhor prática entre os estudos é desconhecida; e
- é sensível a especificação dos fatores e ao tamanho do grupo sob análise.

Finalmente, DEA destina-se à estimação da eficiência relativa, não fornecendo a eficiência absoluta, ou seja, permite verificar as *peers* (DMU ou conjunto de DMUs eficientes), mas não a compara com o máximo teórico.

As duas inconveniências da limitação acima descrita são:

- a impossibilidade de classificar as DMUs eficientes, na verdade todas as DMUs eficientes têm um escore de 100%; e
- do ponto de vista gerencial, seria melhor comparar unidades com a fronteira de melhor desempenho absoluto.

A aplicação da metodologia DEA exige uma seqüência de passos a serem seguidos, a saber:

- abrangência do estudo;
- seleção das DMUs;
- seleção dos fatores (insumos e produtos); e
- aplicação do modelo.

3 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Relativamente recente, DEA tornou-se uma poderosa ferramenta analítica e quantitativa para medir e avaliar eficiência.

Esta eficiência – que DEA permite verificar – é calculada em relação a melhor prática observada dentro do grupo sob análise. A mesma tem sido aplicada com sucesso em diferentes organizações envolvidas com uma ampla variedade de atividades, tais como:

- atividades de manutenção nos Estados Unidos;
- força policial no Reino Unido;
- bancos no Canadá, Chipre e outros países; e
- universidades na França, Inglaterra, Estados Unidos e Brasil.

Medidas de DEA têm sido usadas para comparar departamentos educacionais (escolas, faculdades e universidades), instituições de saúde (hospitais, clínicas), prisões, produção agrícola, bancos, forças armadas, esportes, pesquisa, pesquisa de mercado, transporte (manutenção de estradas), cortes de justiça, benchmarking, etc.

Trabalhos de caráter essencialmente social, citamos Bessent, Bessent (1980) (referente a escolas), Lewin, Morey, Cook (1982) (Justiça), Kao, Yang (1992) (distritos florestais), Lopes (1998) (avaliação de departamentos universitários), Salinas, Smith (1996) (saúde).

Tem ainda sido estendida para avaliar o desempenho de “entidades” como cidades, regiões e países. Fernandes, Cerqueira (1997) analisaram a produtividade de países usando capital e trabalho como insumos e bem estar da população como produto. Estas extensões têm um alcance mais amplo que

as análises tradicionais porque podem incluir, por exemplo, gastos sociais e rede de segurança como insumos e várias dimensões de qualidade de vida como produto.

Esta metodologia, DEA, é comumente usada para avaliar a eficiência de um número de produtores. A típica estatística de aproximação é caracterizada como uma tendência central de aproximação e avalia os produtores em relação à média.

Em oposição, DEA é um método de ponto extremo e avalia cada produtor com o melhor dos produtores, sendo assim chamada de medida de eficiência relativa. Na literatura, DEA refere-se a um produtor com uma “Unidade Tomadora de Decisão” - DMU, a qual será adotada neste trabalho.

A principal suposição, ao usarmos um método de ponto extremo é que, se uma DMU1 é capaz de produzir $Y(DMU1)$ unidades de produto com $X(DMU1)$ insumos, outras DMUs deveriam estar também aptas para fazer o mesmo se elas estivessem operando com eficiência.

Similarmente, se uma DMU2 é capaz de produzir $Y(DMU2)$ unidades de produto com $X(DMU2)$ insumos, então outras DMUs deveriam ser capazes de realizar a mesma produção. DMU1, DMU2 e outras podem então formar uma DMU composta, com insumos compostos e produtos compostos. Como esta DMU composta não necessariamente existe, ela é chamada de DMU virtual.

O ponto principal da análise situa-se em encontrar a melhor DMU virtual ou real para cada DMU real.

O modelo descrito por Charnes, Cooper, Rhodes (1978) implicava assumir que os fatores (insumos e produtos) são arbitrados, ou seja, que eles são controláveis e podem ser ajustados pelo tomador de decisão.

Há na realidade, dificuldades de se especificar com exatidão todos os fatores que de uma forma ou de outra intervêm na produção, isto é, há variáveis incontroláveis. Problemas climáticos, por exemplo, podem inviabilizar toda uma produção.

A DEA é baseada em uma técnica de programação matemática para a aferição do desempenho de unidades organizacionais (DMUs) quando da presença de múltiplas entradas (insumos) e saídas (produtos), para os quais não se pode atribuir preços.

DEA é uma técnica de programação matemática para a construção de fronteiras de produção e a medida de eficiência relativa para a fronteira construída (Casu, Molyneux, 2000, p. 3).

“os modelos DEA medem a eficiência relativa de cada unidade com respeito aos melhores desempenhos observados, em oposição a técnicas comuns, baseados em comportamentos médios ou hipotéticas eficiências máximas. Estes melhores desempenhos determinam fronteiras de produção empírica que constituem limites aos resultados alcançáveis com um dado conjunto de recursos. Os índices de eficiência de uma unidade são medidos a partir das posições relativas por ela ocupados em relação àquelas fronteiras. Interpreta-se cada resultado como descritivo das habilidades e das restrições objetivas que o determinam, admitindo-se que, contornadas as restrições e ampliadas as habilidades, os resultados possam ser incrementados” (Lapa, Belloni, Neiva, 1997, p. 26).

Esta ferramenta foi desenvolvida originalmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) com CRS (Retornos Constantes de Escala) e foi estendida por Banker, Charnes e Cooper (1984) para incluir retornos variáveis de escala.

Desta forma, os modelos básicos de DEA são conhecidos como CCR (ou CRS) e BCC (ou VRS). Desde seu desenvolvimento, muitos artigos, livros, dissertações e teses têm sido publicados e a DEA tem se estendido para retornos de escala.

Algumas vantagens, as quais tornaram a DEA uma ferramenta útil para a mensuração da Eficiência Técnica são:

- pode prontamente incorporar múltiplos insumos e produtos no cálculo da eficiência técnica, requerendo somente informações sobre as quantidades, não preços. Isto a torna particularmente adequada para avaliar serviços públicos, em especial aqueles que fornecem serviços de natureza humana, onde é difícil ou mesmo impossível indicar preços para estes serviços;
- pode determinar possíveis fontes de ineficiência, bem como níveis de eficiência. Possibilita decompor a Eficiência de Custos em Eficiência Técnica e Eficiência Alocativa. Além disso, permite a decomposição da ineficiência técnica em efeitos de escala, efeitos de insumos indesejados e um componente residual; e
- identificando *peers* para organizações que são observadas como ineficientes, fornece um conjunto de potenciais modelos a imitar (*benchmarks*), que uma DMU pode se espelhar, como meio de melhorar suas operações. Este papel é fortalecido pela habilidade de

DEA em incorporar diferenças nos ambientes onde as DMUs operam, os quais podem estar além do controle dos administradores.

Porém, como em qualquer técnica empírica, DEA é baseada em suposições, as quais precisam ser reconhecidas quando da interpretação dos resultados de um estudo.

- sendo determinística, produz resultados que são particularmente sensíveis a erros de medida.
- DEA só mede a eficiência relativa da melhor prática entre um exemplo particular. Portanto não é significativo comparar os escores de eficiência entre diferentes estudos, porque a melhor prática entre os estudos é desconhecida; e
- é sensível a especificação dos fatores e ao tamanho do grupo sob análise.

Finalmente, DEA destina-se à estimação da eficiência relativa, não fornecendo a eficiência absoluta, ou seja, permite verificar as *peers* (DMU ou conjunto de DMUs eficientes), mas não a compara com o máximo teórico.

As duas inconveniências da limitação acima descrita são:

- a impossibilidade de classificar as DMUs eficientes, na verdade todas as DMUs eficientes têm um escore de 100%; e
- do ponto de vista gerencial, seria melhor comparar unidades com a fronteira de melhor desempenho absoluto.

A aplicação da metodologia DEA exige uma seqüência de passos a serem seguidos, a saber:

- abrangência do estudo;

- seleção das DMUs;
- seleção dos fatores (insumos e produtos); e
- aplicação do modelo.

3.1 Abrangência do estudo

A abrangência de um estudo de eficiência em DEA depende, geralmente, dos objetivos do estudo, do potencial comparativo entre as DMUs e da disponibilidade dos dados. Algumas vezes, mudanças são requeridas. Se uma organização é demasiadamente grande, a mesma deve iniciar o estudo com unidades que desempenham funções similares, por exemplo, diferentes hospitais, dentro de um departamento de saúde.

Comparações podem ser feitas a níveis mais agregados, mas isto implica incluir organizações em diferentes jurisdições e/ou países.

3.2 Seleção das DMUs

Dado que DEA é apropriada para medir a eficiência relativa, alguns pontos devem ser observados na seleção das DMUs para análise:

- 1) os planos de observação devem pertencer a uma mesma tecnologia;

A existência de diferenças de eficiência técnica entre DMUs pode ser creditado ao que Paiva (1975) denomina de “dualismo tecnológico”. Em estudo realizado para o setor agropecuário brasileiro, ele observou que

“alguns agricultores empregam somente técnicas modernas, utilizando basicamente tratores, colhedeiiras, adubos, defensivos, etc; outros empregam técnicas modernas ao lado das tradicionais; e outros ainda, em geral os mais numerosos, empregam somente técnicas primitivas”.

Desta maneira, deveriam ser analisados em separado.

2) AS DMUs sob análise devem ser homogêneas.

Diz-se que um conjunto é homogêneo quando:

- as unidades, objeto da análise, desempenham as mesmas atividades e têm objetivos comuns;
- os fatores utilizados (insumos e produtos) são iguais, devendo, entretanto, variar de intensidade e magnitude.

Embora a Eficiência Técnica seja um conceito de aplicação generalizada, é problemático, na prática, isolar unidades que produzem os mesmos produtos utilizando os mesmos insumos.

Um resultado evidenciando diferentes eficiências técnicas pode apenas estar refletindo diferentes objetivos por parte do administrador.

Na fase de seleção das DMUs, devemos ter em mente algumas considerações, pois os resultados de DEA são sensíveis às especificações dos fatores e ao tamanho da amostra.

Segundo Golany, Roll (1989, p. 239) “existe uma tendência de se aumentar o número de DMUs”. Aumentando o número de DMUs, reduz-se a

média dos escores de eficiência porque dá a DEA maior oportunidade de encontrar um companheiro similar. Por outro lado, um pequeno número de DMUs em relação aos fatores incluídos pode artificialmente inflar os escores de eficiência. Aumentando o número de fatores sem o devido aumento no número de DMUs, a média dos escores de eficiência tende a aumentar, isto porque, o número de dimensões nas quais uma DMU em particular pode ser relativamente única (e assim não ter a quem ser comparada) aumenta.

Quando o número de DMUs não é substancialmente maior que o número de fatores, um grande número de DMUs torna-se eficiente.

Um outro problema, de acordo com Golany, Roll (1989, p. 239), é que “um grande conjunto de unidades permite a nítida identificação da relação típica entre insumos e produtos no conjunto”.

Além disso, com o aumento do número de DMUs, é possível incorporar mais fatores (insumos e produtos) dentro da análise, fazendo com que a homogeneidade do conjunto seja atenuada, aumentando assim a possibilidade de fatores exógenos afetarem os resultados.

Não há regras definidas para o número de DMUs em um estudo, mas alguns autores sugerem o seguinte:

Para Thomas, Greffe, Grant (apud Kao, Yang, 1992, p.360), o número total de DMUs, deveria ser no mínimo 2 (duas) vezes o número de insumos e produtos especificados.

Nunamaker (1985) diz: “o número de organizações no exemplo deveria ser no mínimo 3 (três) vezes maior que a soma de produtos e insumos incluídos na especificação”.

Dois tipos de fronteira afetam a determinação das DMUs. A primeira diz respeito às fronteiras organizacionais, físicas ou regionais que definem as unidades individuais. A outra diz respeito aos períodos de tempo que as DMUs usam para medir suas atividades.

Em relação ao período de tempo, “preferencialmente o período de tempo a ser considerado deveria ser o período “natural”, pois períodos longos podem obscurecer importantes mudanças, enquanto curtos períodos podem fornecer informações incompletas das atividades” (Golany , Roll, 1989, p. 239).

Uma alternativa para contornar esta barreira seria definir o período de tempo sempre igual ou superior a ciclo de produção, evitando-se que insumos gastos em um período resultem em produtos somente nos períodos seguintes.

3.3 Seleção dos fatores

Os fatores são classificados como insumos e produtos.

Os insumos são todos os recursos utilizados por uma DMU para produzir seus produtos. Os insumos não são necessariamente produtos acabados. Eles podem simplesmente ser uma qualidade do ambiente na qual a DMU opera. Podem ser controláveis ou incontroláveis. Os controláveis, estão sujeitos às decisões do administrador ou tomador de decisão na literatura DEA, podendo ser aumentados ou diminuídos. Já os incontroláveis são aqueles os quais o tomador de decisão não exerce nenhum tipo de controle, como por exemplo, problemas climáticos.

Os produtos podem ser definidos como o montante de bens ou serviços produzidos por uma DMU.

Ao iniciarmos a seleção de fatores, a lista inicial deve ser a maior possível. Todas as mudanças, que de uma forma ou de outra podem afetar as DMUs sob análise devem ser consideradas. Esta lista inicial não requer qualquer tratamento numérico.

Subestimar um insumo ou superestimar um produto ou vice-versa, acarreta diferenças entre as DMUs. Uma alternativa para fugir a multiplicidade de insumos é reuni-los em categorias básicas. Cada categoria resulta de uma homogeneização dos insumos nela abrangidos. Pode-se representar diferentes tipos de máquinas em apenas uma variável, capital por exemplo. Tal procedimento reduziria o número de insumos, mas ocorreriam perdas qualitativas quanto à especificação dos insumos.

Por outro lado, a inclusão de um grande número de fatores, permite que cada DMU torne-se única, sem similar. A falta de similaridade conduz a um grande número de DMUs com altos graus de eficiência.

Não obstante, alguns insumos podem ter “desempenhos” variáveis na produção, como é o caso da mão-de-obra que sofre o efeito de fatores tais como qualificação, experiência.

Dadas as limitações expostas, devemos reduzir a lista inicial de fatores e incluir somente aqueles efetivamente relevantes.

Esta redução, pode ser feita em 3 estágios, segundo Gollany, Roll (1989, p. 242).

- seleção criterial
- análise quantitativa não DEA
- análises baseadas na DEA

1) Análise Criterial

Primeiramente é necessário, por parte dos tomadores de decisão, um exame na área onde atuam as DMUs. Dado que a lista inicial de fatores reunida normalmente é grande, alguns fatores possivelmente estarão repetindo virtualmente informações semelhantes, outros podem não estar sendo considerados relevantes, enquanto outros podem parecer discrepantes ou confusos.

Neste estágio, um problema que aparece com frequência é fazer a distinção adequada entre os fatores que determinam a eficiência e os fatores que explicam as diferenças de eficiência.

“Algumas vezes a maior contribuição do estudo é munir os administradores com a disciplina de ter que especificar seus insumos e produtos e como eles podem melhor ser medidos” (SCRCSSP, 1997, p. 4).

Respondendo a algumas perguntas, supera-se em parte, o desafio de selecionar corretamente estes fatores.

- 1) Está o fator selecionado contribuindo para um ou mais do conjunto dos objetivos estabelecidos para a análise?
- 2) O fator expressa informações pertinentes não incluídas em outros fatores?
- 3) Contém o fator elementos os quais interferem na noção de eficiência técnica?
- 4) São prontamente disponíveis e confiáveis os dados?

2) Análise Quantitativa não DEA

Atribuir valores numéricos aos fatores é o primeiro passo. A princípio, DEA pode manusear casos com valores zero para alguns fatores, desde que haja pelo menos um insumo e um produto com valor diferente de zero para cada DMU. Haja vista que os algoritmos computacionais podem ser sensíveis ao valor zero, há necessidade de se tratar cuidadosamente estes casos.

Um outro aspecto a ser considerado é a qualidade dos fatores. A qualidade do fator deve assumir valores numéricos para participar da avaliação.

O segundo passo é descrever as relações de produção que governam as DMUs a serem analisadas e classificar os fatores em insumos e produtos.

Recursos utilizados ou condições que afetam as operações das DMUs são tipicamente insumos, enquanto benefícios gerados que podem ser medidos, constituem os produtos. Contudo, alguns fatores podem ser considerados de ambas maneiras, dependendo do ponto de vista da análise. O procedimento, neste caso, é realizar uma série de análise de regressão de tais fatores, um de cada vez. Fraca relação para insumo e forte relação para produto indica na direção de classificar este fator como insumo. O contrário aponta este fator na direção de produto. **Fraca** relação para todos os fatores, indica a necessidade de um reexame do fator e possível exclusão. **Forte** relação para todos os fatores indica que a informação contida em tal fator já está representada por outros fatores, e sua exclusão é recomendada.

3) Análises Baseadas em DEA

O último passo no refinamento da lista de fatores consiste em realizar testes com os modelos DEA.

Os fatores que permanecerem na lista são então incluídos no modelo e os resultados são analisados com mais rigor. Os fatores os quais mantêm uma consistente associação com pequenos “*multipliers*” (pequeno impacto nos escores de eficiência) devem ser eliminados.

3.4 Modelos DEA

DEA é uma família de modelos cujo objetivo precípua é analisar a eficiência relativa de DMUs similares.

Estes modelos têm como ponto de partida a especificação de uma Função de Produção de Fronteira a partir de pontos, os quais incorporam as quantidades de produtos realizados e as quantidades de insumos consumidos no processo produtivo, durante um certo intervalo de tempo.

Todos os modelos DEA requerem os mesmos dados e dividem o conjunto de DMUs em DMUs eficientes e ineficientes.

Matematicamente, as DMUs eficientes são pontos extremos ou mantidos numa superfície convexa, as quais quando unidas com suas facetas associadas, formam uma fronteira eficiente. De outro modo, a DMU é considerada ineficiente e a observação mantém-se **dentro** e não **sobre** a fronteira.

Os modelos DEA são classificados de acordo com o tipo de superfície de envelopamento, a medida de eficiência e a orientação (insumo ou produto) Paridi, Rehm, Shaffnitl (1998, p. 3).

Quanto à superfície de envelopamento, há dois modelos básicos, conhecidos como CCR e BCC. Cada um destes modelos faz suposições implícitas no que se refere aos retornos de escala associada com cada tipo de superfície.

Charnes, Cooper e Rhodes (1978) introduziram o modelo CCR (CRS) o qual assume que o aumento dos produtos é proporcional ao aumento dos insumos para quaisquer escala de produção.

Banker, Charnes e Cooper (1984) introduziram o *BCC (VRS)*, admitindo que a tecnologia de produção exponha retornos crescentes, retornos decrescentes, bem como retornos constantes.

Quanto à orientação, os modelos podem ser classificados em orientação insumo (visa otimizar os insumos), orientação produto (visa otimizar os produtos) e aditivo (insumos e produtos são otimizados), baseados na direção da projeção da DMU até à fronteira.

O modelo DEA mais apropriado para um estudo de eficiência, depende, normalmente, do tipo de organização envolvida, dos dados disponíveis e da capacidade do decisor em escolher aquele que melhor reflita a realidade dos fatores (insumos e produtos).

Usa-se o modelo CCR (CRS) quando o estudo assume que as DMUs sob análise operam com Retornos Constantes de Escala.

“A suposição de Retornos Constantes de Escala é somente apropriada quando todas as DMUs estão operando numa escala ótima. Todavia, imperfeições de

mercado e restrições financeiras devem induzir uma DMU a não operar na escala ótima. Como resultado, o uso do *CCR (CRS)* quando algumas DMUs não operam na escala ótima, resultará em medidas de eficiência técnica as quais são confundidas pelas eficiências de escala” (Casu, Molyneux, 2000, p. 4)

Já o modelo *BCC (VRS)* é utilizado quando se assume Retornos Variáveis de Escala (crescentes ou decrescentes, bem com retornos constantes).

O modelo DEA original (com orientação insumo) determina a eficiência de uma DMU maximizando a razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos.

Resolvendo este problema, temos como resultado um conjunto de escores de eficiência menor ou igual a 1, bem como um conjunto referência de DMUs, para as quais os escores de eficiência são igual a 1. Aqui o escore de eficiência é determinado mantendo-se os produtos constantes e avaliando até que ponto os insumos precisam ser otimizados (diminuídos) para uma DMU ser considerada eficiente.

Uma DMU eficiente não possui possibilidade de melhora, enquanto DMUs ineficientes têm escores de eficiência refletindo o potencial de melhoria baseado no desempenho de outras DMUs. Para determinar os escores de eficiência relativa, um programa linear deve ser executado para cada DMU.

O modelo com orientação produto é similar ao modelo com orientação insumo, mas neste caso, busca-se maximizar a razão entre a soma ponderada dos insumos e a soma ponderada dos produtos para determinar o montante

que cada produto das DMUs pode ser aumentado enquanto mantêm-se os insumos constantes.

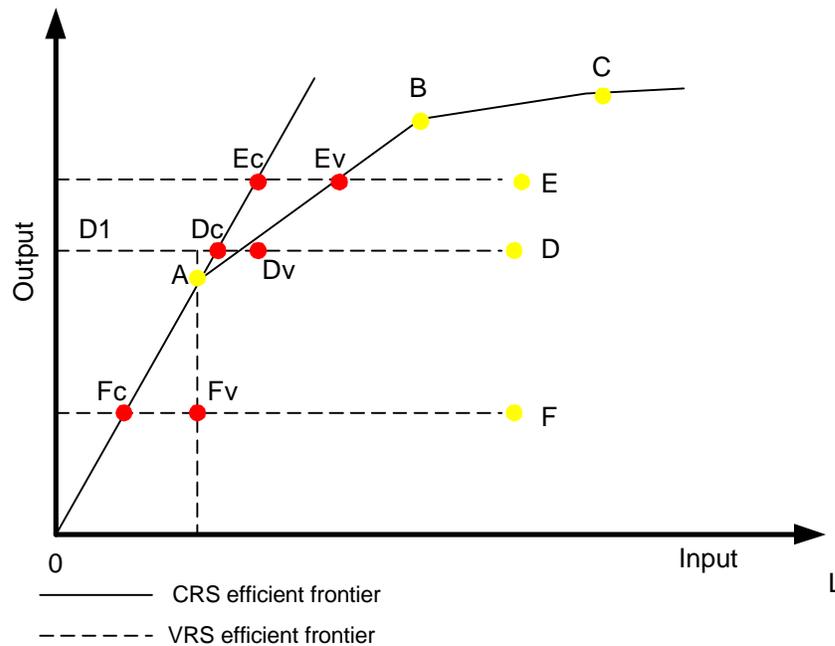
Como no modelo com orientação insumo, uma DMU eficiente não tem potencial de melhora, enquanto DMUs ineficientes têm escores de eficiência refletindo o potencial de melhoria baseado no desempenho de outras DMUs. Similarmente, exige-se a execução de um programa linear para cada DMU.

No modelo CCR (CRS) os escores de eficiência são os mesmos em ambas as orientações. Já no modelo BCC (VRS), os escores de eficiência dependem da orientação.

O modelo CCR (CRS) assume retornos constantes de escala, mas tem sido mostrado que há, em geral, retornos crescentes de escala, para filiais bancárias (Zardkoohy, Kolari, 1994; Drake, Howcroft, 1994), embora retornos decrescentes também tenham sido encontrados (Giokas, 1991).

O modelo CCR (CRS) é mais restritivo que o modelo BCC (VRS) apresentando um menor número de DMUs eficientes e também diminui os escores de eficiência entre todas as DMUs. Isto é devido ao fato de que o CCR (CRS) ser um caso especial do modelo BCC (VRS).

Figura 8 - Representação gráfica do CCR e BCC



Fonte: Tutorial em DEA

A figura acima ilustra os argumentos vistos anteriormente, apesar do uso de um único insumo e um único produto.

Usando a orientação insumo o envelope do modelo BCC (VRS) é formado pelas DMUs A, B e C. No caso do CCR (CRS) é formado pelo pela linha reta originada na origem e passando pelo ponto A. Embora as DMUs A, B e C sejam eficientes com o modelo BCC (VRS), somente a DMU A mostra-se eficiente com o modelo CCR (CRS). Mesmo as DMUs que se mostraram ineficientes com o modelo BCC (VRS) (E, D e F) experimentam uma queda em seus índices de eficiência.

Independente do modelo selecionado, DEA forma um compreensível panorama do desempenho de uma DMU quando esta é comparada com outras DMUs.

4 MÉTODO PROPOSTO

4.1 Introdução

Há várias medidas possíveis de eficiência em uma universidade. Schwartzman (1989, p. 13) considera como medidas de eficiência a taxa de evasão por curso, número de professores por aluno, custo *per capita* de um aluno formado ou de um aluno cursando, entre outras.

Em um nível mais complexo de análise, é possível estabelecer determinados padrões de desempenho para departamentos e compará-los entre si. Qual deveria ser a relação adequada de professor/aluno, em um curso de engenharia? Quantos funcionários por professor em um curso de geografia?

A análise de eficiência não pode, evidentemente, perder de vista os objetivos finais da educação superior, aos quais deve sempre se subordinar. Porém, a utilização adequada de recursos humanos e materiais deve ser uma preocupação constante em qualquer processo de avaliação.

Ressalta-se que, como visto anteriormente, neste trabalho segue-se a metodologia de avaliação da produtividade de departamentos acadêmicos desenvolvida por Lopes (1998). Para um melhor entendimento quando da realização de comparações adotou-se as nomenclaturas utilizadas pelo autor no trabalho original. As descrições sobre a construção dos indicadores de produtividade em ensino, bem como sobre aspectos construtivos e funcionais do modelo encontra-se no trabalho original do autor.

Embora não pertença ao escopo deste trabalho descrever o funcionamento detalhado do modelo de avaliação cruzada utilizado por Lopes

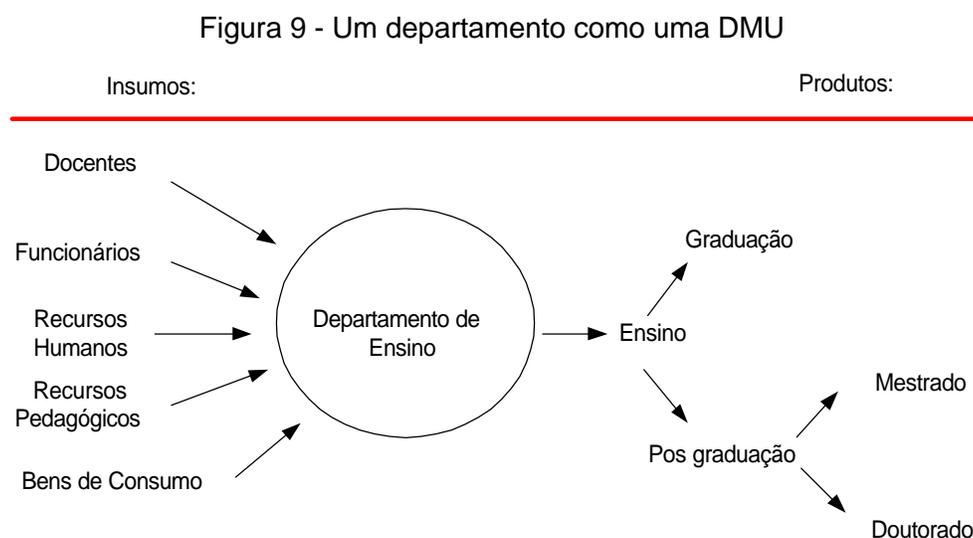
(1998), apresenta-se a seguir, de forma sucinta, os principais aspectos descritos pelo autor, para que se possa melhor compreender o funcionamento básico do referido modelo.

4.2 Um departamento como uma DMU

Neste trabalho considera-se um departamento de ensino como uma DMU, capaz de transformar insumos em produtos. Pode-se entendê-lo como uma DMU que produz ensino (de vários níveis) utilizando insumos como professores, funcionários, recursos didáticos, recursos pedagógicos (laboratórios, bibliotecas, sistemas audiovisuais, computadores) materiais de consumo (papel, tinta, energia) entre outros.

Entretanto, o principal insumo que um departamento possui para produzir ensino é o número de docentes, e segundo Lopes (1998, p. 64) “a remuneração do corpo docente (incluindo encargos sociais), tem representado quase 2/3 do orçamento anual da UFSC nos últimos anos”.

A figura 9 mostra a representação dos Departamentos de Ensino como uma DMU.



Embora de fácil entendimento o processo de geração do produto ensino por um Departamento, há que se ressaltar que há dificuldades para obter informações exatas dos insumos funcionários (eles são alocados por Centros e não por Departamentos), bens de consumo, recursos didáticos e pedagógicos. Neste trabalho, o índice de produtividade verificado será parcial, isto é, produtividade dos docentes.

Utiliza-se como insumo o número de docentes. Desta forma, as variáveis consideradas como produtos de cada departamento são a razão entre o valor das variáveis e o número de docentes.

4.3 Construção dos indicadores de produtividade em ensino

Os dados relativos ao número de alunos formados na graduação, dissertações e teses defendidas e o número de docentes por Departamento foram coletados dos Boletins de Dados dos anos de 1996, 1997, 1998 e 1999 publicados pela UFSC. Os relativos ao volume de trabalho foram obtidos junto ao Núcleo de Processamento de Dados.

Estes dados possibilitaram a elaboração de quatro indicadores de produtividade no ensino para os k departamentos da UFSC, designados por $I_e(1,k)$ a $I_e(4,k)$.

Na obtenção do número de formados na graduação $I_e(1,k)$, dissertações $I_e(2,k)$ e teses $I_e(3,k)$ defendidas considerou-se a participação proporcional de cada departamento na formação do diplomado. Por exemplo, se o Departamento de Matemática leciona 150 horas em um curso cuja carga

horária total é 3000 horas, o Departamento de Matemática é considerado responsável pela formação de 5% dos diplomados deste curso.

Este procedimento, levando em conta a participação proporcional de cada Departamento, foi proposto e adotado por Lopes (1998) em seu estudo.

Outro critério adotado foi a alocação de pesos diferentes para as diferentes áreas, pois é sabido que cursos de diferentes áreas tem duração e cargas de trabalho diferenciadas.

De acordo com Sinuany-Stern, Mehrz, Barboy (1994) um estudante de tempo integral na área de humanas tem uma carga didática semanal de 22 horas, enquanto que de um estudante da área de exatas é exigida uma carga de 35 horas semanais para obter seu diploma em tempo mínimo.

Para contornar esta diferenciação, adotou-se os pesos considerados pela ANDIFES (1994) para o cálculo do número ideal de docentes para as universidades brasileiras.

Os pesos adotados pela ANDIFES consideram a duração média dos cursos de cada área e a relação de alunos (de graduação e pós-graduação) por docente. Estes pesos refletem também as diferentes necessidades de supervisão por parte dos professores para as diferentes áreas.

A tabela 2 mostra os pesos utilizados no cálculo de produtividade para o número de alunos diplomados na graduação, mestrado e doutorado.

Tabela 2 - Fator de multiplicidade aplicado aos indicadores do modelo em função dos requerimentos de supervisão docente

Áreas	Pesos
Ciências Agrárias	1,5
Ciências Biológicas	1,0
Ciências Exatas e da Terra	1,5
Engenharias	1,5
Ciências Humanas	1,0
Letras, Lingüística e Artes	1,0
Ciências Sociais Aplicadas	1,0
Ciências da Saúde	2,0

Fonte: Modelo para Reposição de Pessoal Docente das Instituições Federais de Ensino Superior - MEC (1996)

Multiplicou-se então estes pesos pelo número de diplomados na graduação e pós-graduação das diferentes áreas (indicadores $I_e(1,k)$, $I_e(2,k)$ e $I_e(3,k)$). Neste ponto, então, trabalha-se com equivalentes formados, isto é, equivalente - graduação, equivalente - dissertação e equivalente - tese.

Já o quarto indicador, $I_e(4,k)$, constitui-se levando em consideração o volume de trabalho que os Departamentos dispendem nos cursos de graduação.

A este indicador $I_e(4,k)$, deu-se o nome de volume de trabalho e foi calculado como segue:

Volume de Trabalho em Graduação = Soma (disciplinas; nº de créditos X nº de alunos efetivos)

Consideram-se aqui como alunos efetivos a soma do número de alunos aprovados com o número de alunos reprovados por conceito.

Entende-se que um aluno reprovado por conceito consumiu a mesma "dedicação" daquele aprovado. Os reprovados por frequência insuficiente foram excluídos deste cálculo.

O indicador Volume de Trabalho permite diferenciar o esforço despendido pelo professor com pequenas turmas, daquele despendido com grandes turmas.

Os dados relativos ao número de professores de cada Departamento e seu regime de trabalho, utilizados, são referentes à média dos biênios 96/97 e 98/99.

A fórmula para o cálculo dos docentes de tempo integral – DTI é a seguinte:

$$\text{DTI} = n^{\circ} \text{ docentes DE} + n^{\circ} \text{ Docentes 40h} + \frac{1}{2} (n^{\circ} \text{ docentes 20h})$$

Lista-se a seguir os indicadores utilizados para a medida de produtividade em ensino. Todas as variáveis foram divididas DTI, de forma a obter a produção do Departamento por docente.

- Indicadores computados para compor a produtividade departamental no ensino (para o k-ésimo departamento)

1. $I_e(1,k)$ - número de equivalentes - graduação (de acordo com a participação deste departamento no currículo dos cursos de graduação) - médias

- 1996/1997 e 1998/1999, dividido pelo número de docentes equivalentes tempo integral (DTI);
2. $I_e(2,k)$ – número de equivalentes - dissertação defendidas no período (de acordo com a participação do departamento no currículo dos cursos de mestrado) - médias 1996/1997 e 1998/1999 por DTI;
 3. $I_e(3,k)$ - número de equivalentes - tese (também de acordo com a participação do departamento do currículo dos cursos de doutorado) - médias 1996/1997 e 1998/1999 por DTI;
 4. $I_e(4,k)$ - volume de trabalho na graduação - médias 1996/1997 e 1998/1999 por DTI

4.4 O modelo utilizado

Para compor a produtividade em ensino de cada departamento utilizou-se o modelo baseado na estrutura de insumos (número de docentes de tempo integral - DTI) e produtos (equivalentes-graduação, equivalentes-dissertação, equivalentes-tese e volume de trabalho) por eles apresentada. Este modelo permite que cada Departamento adote, para estes indicadores, uma estrutura de pesos de modo a maximizar sua produtividade.

O modelo parte do pressuposto de que se um Departamento tem a opção de escolher os pesos para seus indicadores, ele o fará da maneira mais conveniente para si mesmo.

Escolhendo certo conjunto de pesos (ou valorando seus indicadores) um departamento estará, automaticamente, atribuindo valor à produtividade dos demais.

Neste trabalho, além da produtividade obtida por um Departamento de acordo com os pesos que ele atribuiu a si próprio, considera-se também, a produtividade obtida com os pesos atribuídos pelos demais departamentos, ou seja, é feita uma avaliação cruzada.

Ao se transportar tais considerações para um modelo DEA, significa que a função objetivo refletirá a produtividade do Departamento k_0 em concordância com seus próprios pesos, enquanto que a k -ésima restrição refletirá a produtividade do Departamento k de acordo com os pesos do Departamento k_0 .

No modelo utilizado $PRODk_0$ é o índice de produtividade do Departamento k_0 , em concordância com sua própria escolha de pesos $P(j,k_0)$ para o j -ésimo indicador $I(j,k_0)$.

Limites mínimos para os pesos foram fixados de maneira a impor uma valoração mínima para cada indicador do conjunto.

Todos os indicadores foram divididos pelo número de docentes de tempo integral (DTI) e nenhum outro insumo foi utilizado. Assim, especificar uma restrição para o emprego de docentes torna-se pleonástico.

Embora o insumo docente não seja o único responsável pela geração de ensino em um departamento, alguns, como visto anteriormente, não estavam disponíveis e outros não eram pertinentes.

Modelo Utilizado para a Avaliação da Produtividade de Departamentos Acadêmicos

$$\begin{aligned}
 \text{Max } \text{PROD}_{k_0} &= \sum_j P(j, k_0) * I_E(j, k_0) \\
 \text{s.a.} \\
 \sum_j P(j, k_0) * I_E(j, k) &\leq 1 \quad \forall k \\
 P(j, k_0) &\geq \beta \quad \forall j \\
 b &\geq 0
 \end{aligned}$$

No modelo, cada indicador foi reescalonado para o intervalo 1-101 e tomado, após este procedimento, como logaritmo neperiano. Com isso tentou-se suavizar os efeitos potenciais de “*outliers*” tornando-se convexa a resposta dos indicadores na função objetivo (rendimentos decrescentes).

Isso significa que o dobro do valor do indicador carrega uma interpretação de produtividade inferior àquela duplicação. O limite inferior β , por outro lado, obriga que cada indicador receba uma valoração mínima. Este mínimo foi arbitrado em torno de 3×10^{-6} .

Nota-se que as restrições não somente fixam um limite superior para o índice de produtividade dos k departamentos. Seu lado esquerdo também representa o “julgamento” dos indicadores do departamento k sob os pesos do departamento k_0 . Isso é devido ao fato de que os pesos (valorações) escolhidos pelo departamento k_0 são aplicados aos indicadores de desempenho ($I(j,k)$) dos outros departamentos.

Por este motivo, a aplicação do modelo para todos os departamentos (ou seja, fazendo um “*loop*” na função objetivo para k) gera um conjunto de índices de produtividade para cada departamento.

Os elementos deste conjunto são os escores atribuídos para o indicador de produtividade do k-ésimo departamento de acordo com os pesos escolhidos por cada um dos departamentos (incluindo ele próprio) para os diversos indicadores.

Deste modo, o indicador de Produtividade ($PRODk_0$) do departamento k_0 é descrito por uma distribuição de frequência.

4.5 Ajuste no ambiente de análise

A UFSC contava em 1996 com 58 Departamentos. Desde 1996 até o final de 1999, alguns departamentos novos foram criados, outros extintos, enquanto outros se fundiram. Atualmente a UFSC possui 55 Departamentos.

O Centro de Ciências Jurídicas tinha em 1995 três Departamentos, DPS (Departamento de Direito Privado e Social), DPP (Departamento de Direito Processual e Prática Forense) e DPC (Departamento de Direito Público e Ciência Política) os quais fundiram-se em um único Departamento - DIR - .

Processo semelhante ocorreu com os Departamentos do Centro de Desportos, o qual transformou os três Departamentos existentes em apenas um. Os Departamentos de Educação Física (DEF), Metodologia Desportiva (MDE) e Recreação e Prática Desportiva (RDP) hoje formam apenas um (Departamento de Educação Física - DEF).

No Centro de Ciências da Saúde o Departamento de Processos Diagnósticos e Terapêuticos Complementares (PDT) foi extinto. Foram criados novos departamentos nos Centros Tecnológico (Departamento de Automação e Sistemas – DAS) e de Filosofia e Ciência Humanas (Departamento de

Antropologia – ANT). Ainda no CTC o Departamento de Engenharia Química (ENQ) mudou de nome, passando a chamar-se de EQA. A mudança de siglas, bem como a função do Departamento não altera os resultados.

Foram excluídos na análise os novos Departamentos criados, permanecendo no estudo 53 departamentos.

Esta exclusão deu-se em virtude da impossibilidade de verificar mudanças na produtividade uma vez que os mesmos não existiam no trabalho anterior.

No estudo realizado por Lopes (1998) foi utilizado um quinto indicador de produtividade em ensino, denominado CDSM (Carga didática semanal média). O autor concluiu, após análise, que este indicador não exerce efeitos significativos nos resultados.

Por esta razão, foram considerados somente os quatro indicadores já vistos anteriormente. Ainda de acordo com Lopes (1998), os quatro indicadores utilizados representam efetivamente o trabalho realizado pelos departamentos, enquanto a CDSM é informada pelos departamentos e pode, em alguns casos, apresentar distorções.

5 ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Introdução

Apresenta-se neste capítulo uma análise estatística dos indicadores utilizados para análise.

Na seqüência são apresentados os resultados obtidos pela aplicação do modelo proposto anteriormente, bem como as discussões referentes aos mesmos.

5.2 Análise estatística dos dados

Tabela 3 - Análise estatística dos indicadores (dados por DTI por biênio)

<i>Indicadores</i>	<i>Biênio 96/97</i>				<i>Biênio 98/99</i>			
	Médias	Desvio- Padrão	<i>Máximo</i>	Mínimo	Médias	Desvio- Padrão	Máximo	Mínimo
I _{e1}	1,54	0,83	5,17	0,30	1,80	0,83	4,47	0,31
I _{e2}	0,29	0,43	2,40	0,00	0,60	1,00	6,40	0,00
I _{e3}	0,03	0,10	0,70	0,00	0,10	0,32	2,12	0,00
I _{e4}	332,35	141,0	699,51	53,69	368,86	140,70	765,71	81,56

Dos indicadores constantes da tabela anterior, o referente aos formados na graduação (I_{e1}) foi o que se mostrou mais homogêneo, variando de 0,30 (Departamento de AQI) diplomados por DTI a 5,17 (Departamento de Análises Clínicas) no biênio 96/97.

O departamento que apresentou menor valor foi o Departamento de Aquicultura - AQI com 0,30 no biênio 96/97 e 0,31 no biênio 98/99.

No biênio 98/99 permaneceu a mesma situação, com o Departamento de Aquicultura detendo o menor valor (0,31) e o Departamento de Análises Clínicas o maior (4,47).

Ressalta-se que para este cálculo o número de diplomados foi corrigido de acordo com os pesos de cada área de conhecimento constante da tabela 2.

Por exemplo, apresenta-se na tabela 4 aqueles departamentos com mais de 2 diplomados em graduação por DTI, por biênio.

Tabela 4 - Departamentos com mais de dois diplomados em graduação por DTI - biênios 96/97 e 98/99

Departamentos	Biênio 96/97	Biênio 98/99
ACL	5,17	4,47
BQA	2,08	2,26
CAD	2,62	2,56
CAL	2,27	3,70
CCN		2,63
CIF	4,35	4,40
DIR	2,62	3,12
DPT		2,11
DSS		2,58
DTO	2,20	2,62
ECV		2,02
INE		2,07
MIP		2,02
MOR	2,52	3,00
MTM		2,19
PSI	2,30	2,44
PTI		2,34
STM		2,04

De acordo com estudo realizado por Lopes (1998) no biênio 94/95, 7 Departamentos tinham mais de 2 diplomados por DTI, passando para 9 no

biênio 96/97 (aumento de 28,5%) e 18 no biênio 98/99 (aumento de 157% em relação a 94/95 e de 100% em relação a 96/97).

Dos departamentos constantes da tabela 4 os Departamentos CAD, CIF, DIR, DTO, INE e MOR já apresentavam valor acima de 2 no biênio 94/95.

Com valores entre 1 (inclusive) e 2 diplomados por professor têm-se 34 departamentos no biênio 96/97 e 31 no biênio 98/99. Variando entre 0,30 e 0,99, constatam-se 10 departamentos em 96/97 e 4 em 98/99 (ver Anexo B).

Em relação ao indicador I_{e2} (diplomados no mestrado) o valor máximo foi produzido pelo EPS com 2,40 e 6,40 nos biênios 96/97 e 98/99 respectivamente, seguido pelos departamentos de AQL com 1,31 no biênio 96/97 e EMC com 2,48 no biênio 98/99.

O maior valor do indicador I_{e3} (diplomados no doutorado) foi também produzido pelo EPS (0,70) no biênio 96/97 e 2,12 no biênio 98/99.

No tocante ao indicador I_{e4} (volume de trabalho), o departamento que apresentou maior volume no biênio 96/97 foi o departamento de Ciências Contábeis (CCN) com 699,51, seguido pelo Departamento de Direito (DIR) com 696,01. Para o biênio 98/99 as maiores produções foram dos Departamentos de Matemática (MTM) com 765,71 e Direito (DIR) com 697,94.

A menor produção foi do Departamento de Aqüicultura, tanto em 96/97 com 53,69 como 98/99 com 81,56.

A maioria dos Departamentos produziu valores entre 201 e 400 (60% dos Departamentos em 96/97 e 58% em 98/99).

5.3 Resultados e discussão

A aplicação do modelo anteriormente proposto (utilizando o "*software*" *GAMS 2.0*) sobre os dados processados e constantes do Anexo B resultou em 53 diferentes escores de produtividade parcial para cada Departamento analisado da UFSC.

Foi, desta forma, gerado para cada Departamento uma distribuição de frequência, a qual representa a produtividade parcial em ensino.

Estes resultados são apresentados através das figuras 10 e 11 e das Tabelas constantes do Anexo C (Tabelas C1 e C2).

Gráfico 1 - Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC - 96/97

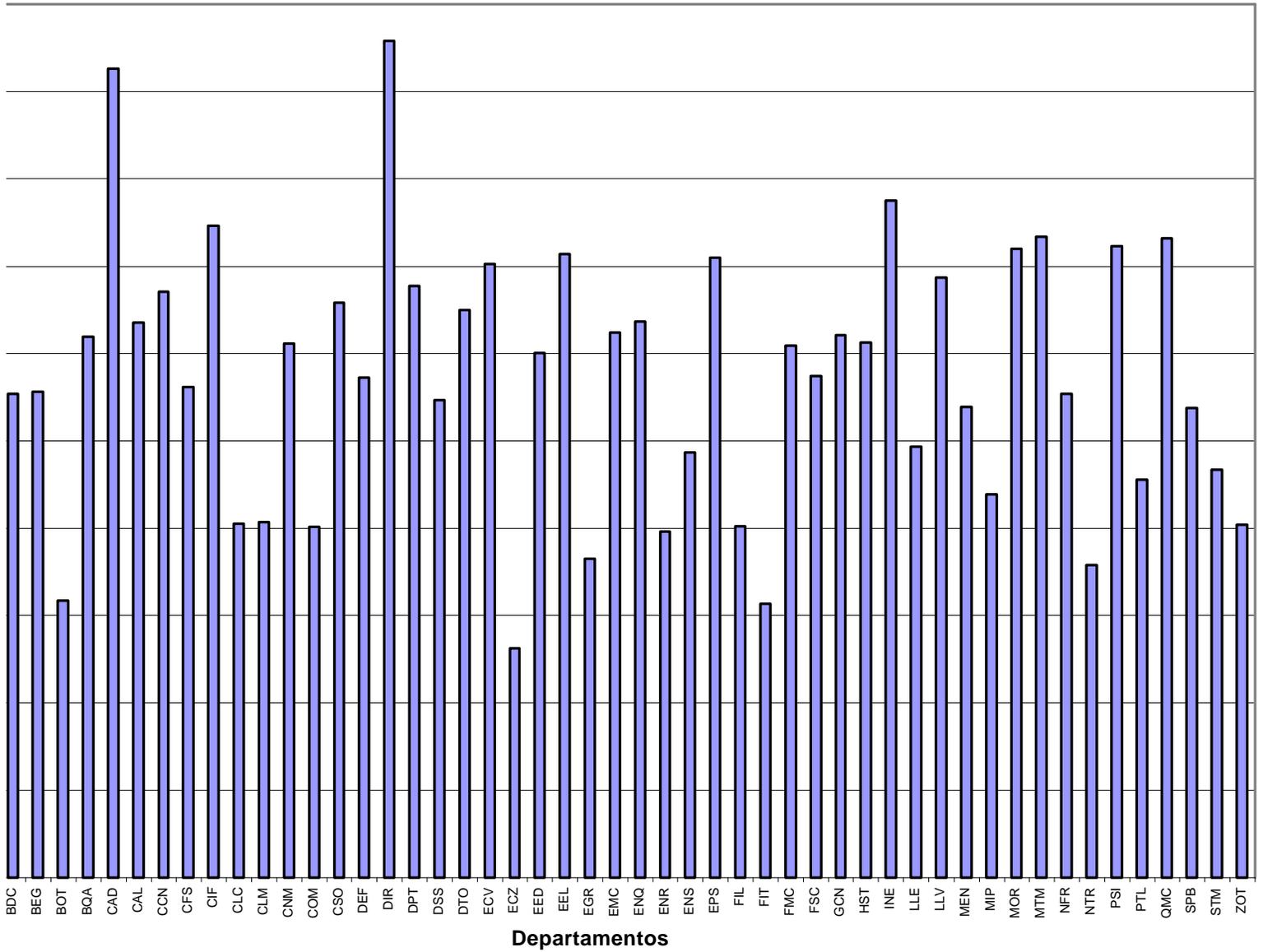
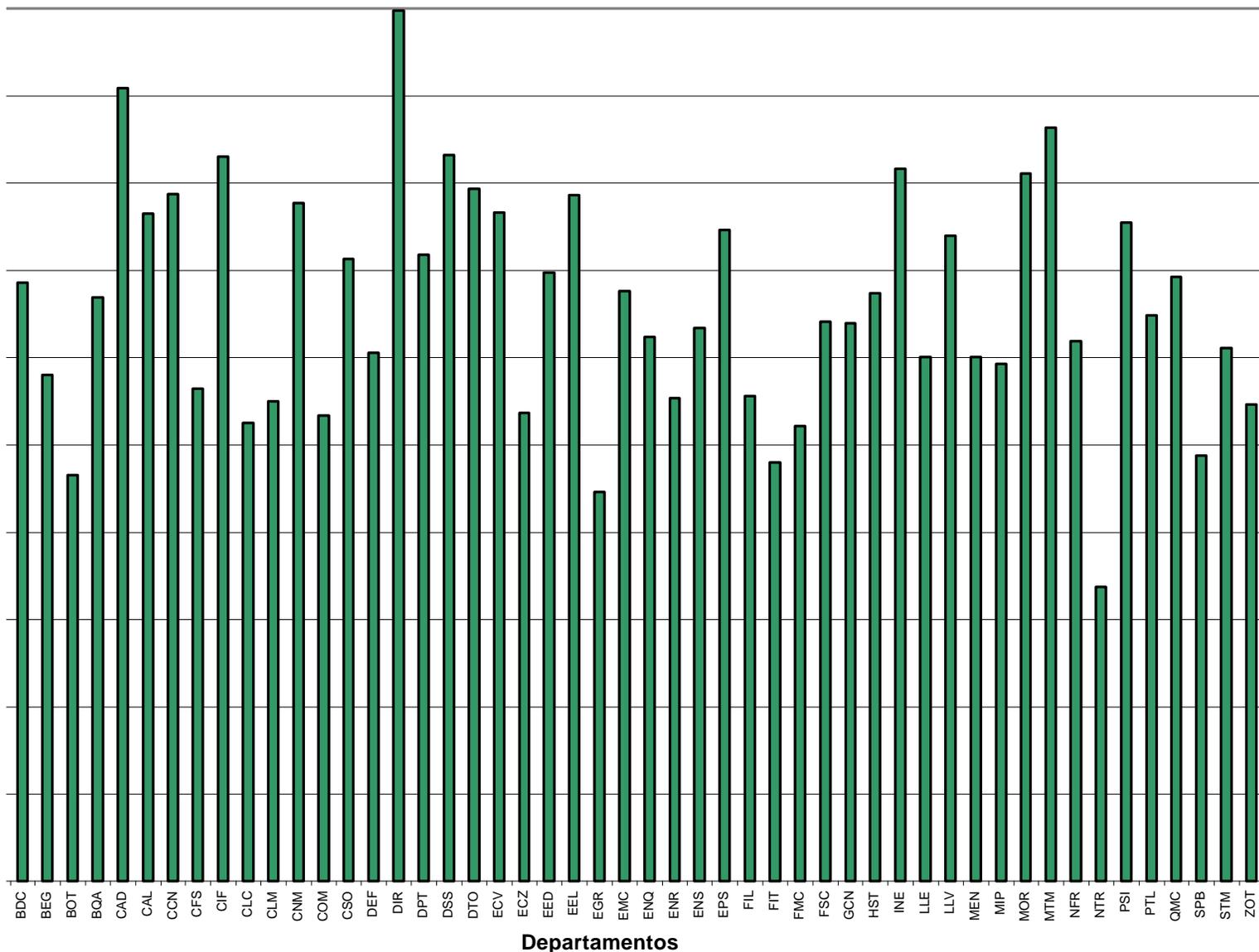


Gráfico 2 - Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC - 98/99



O Anexo C apresenta a produtividade obtida através da aplicação do modelo. As tabelas mostram, nas linhas, a produtividade obtida para cada um dos departamentos quando da utilização dos pesos atribuídos aos indicadores pelo próprio departamento e quando da utilização dos pesos dos demais departamentos.

Pode-se observar que o Departamento de Direito (DIR) obteve a produtividade máxima nos dois biênios. Isso significa que mesmo quando ele é avaliado sob a ótica dos demais departamentos ele é considerado o mais produtivo e sem possibilidades de aumentar sua produtividade.

Alguns departamentos apresentaram índices de produtividade bastante elevados (acima de 0,90) no biênio 98/99 conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Departamentos com índice de produtividade acima de 0,90 - biênio 98/99

Departamentos	Média das Produtividades Biênio 98/99
CAD	0,95
CIF	0,92
DSS	0,92
INE	0,91
MOR	0,91
MTM	0,93

Ainda no biênio 98/99, pode-se observar que os Departamentos AQI e NTR apresentaram os mais baixos índices de produtividade, com valores de 0,53 e 0,67, respectivamente. Índices variando de 0,70 a 0,90 (inclusive) foram apresentados por 83% (oitenta e três por cento) dos departamentos.

De forma sucinta os resultados permitiram verificar que do biênio 94/95 para o biênio 96/97, 35,85% dos 53 Departamentos tiveram decréscimo em seus índices de produtividade, enquanto que 64,15% apresentaram aumentos de produtividade.

Analisando os resultados do biênio 96/97 para o biênio 98/99, 11,32% dos Departamentos tiveram queda em seus índices de produtividade. Os demais, 88,68% dos Departamentos apresentaram ganhos de produtividade.

Tomando os resultados obtidos no biênio 98/99 é possível verificar que de 94/95 até 98/99 somente 9,43% dos Departamentos apresentaram queda de produtividade.

Pode-se então concluir, que de um modo geral, a produtividade parcial dos Departamentos vem crescendo de forma progressiva. Uma das causas deste aumento pode ser atribuída à diminuição do número de professores nos departamentos, uma vez que de 1996 até 1999 pelo menos 32 departamentos tiveram o número de professores reduzidos, mantendo os mesmos níveis para os demais fatores usados como indicadores.

Analisando os resultados obtidos no biênio 98/99 em relação ao biênio 94/95, os maiores aumentos de produtividade foram verificados nos Departamentos ACL (37,52%), CCN (22,91%), CIF (31,51%), DPT (22,26%), DSS (30,49%), DTO (23,39%), ENS (29,13%) e MOR (21,04%).

A variação positiva no índice de produtividade dos demais departamentos pode ser vista na tabela 6.

Tabela 6 - Variação positiva no índice de produtividade

<i>Número de Departamentos</i>	<i>Variação no índice de produtividade (em %)</i>
9	15 a 20
7	10 a 14,99
7	5 a 9,99
14	1 a 4,99
3	0,1 a 0,99

Os outros cinco Departamentos (AQI, DEF, EMC, FMC e SPB) apresentaram decréscimos nos índices de produtividade.

O maior decréscimo foi verificado no Departamento de Aqüicultura (AQI), o qual diminuiu seu índice de produtividade em 25,47%. Este Departamento, juntamente com o Departamento de Farmacologia (FMC) apresentaram decréscimos progressivos.

5.4 Análise de correlação

Ainda analisando os resultados (Anexo C) a análise de correlação entre os vários índices de produtividade permite verificar que houve variações significativas ao comparar-se os valores do biênio 94/95 com os do biênio 98/99, com uma correlação baixa (0,53). Neste caso, os índices de produtividade não se mantiveram os mesmos, nem muito próximos.

Ao se comparar os índices do biênio 96/97 em relação ao biênio 94/95 encontra-se também uma correlação baixa. Uma alta correlação (0,89) foi encontrada na comparação dos índices do biênio 98/99 em relação ao biênio 96/97. Neste caso, as alterações não foram muito significativas.

6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

6.1 Conclusão

O modelo aplicado a esta pesquisa alcançou o seu objetivo principal, permitindo avaliar a produtividade dos departamentos acadêmicos da UFSC, no quesito ensino e dando subsídios quantitativos para que a instituição possa traçar metas visando a melhoria global de sua produtividade.

O modelo convencional DEA foca sua atenção à avaliação de uma DMU de acordo com os valores atribuídos pela própria DMU, buscando a melhor posição para as unidades em análise.

No caso de avaliação de Departamentos de um Instituição de Ensino Superior, o modelo de avaliação cruzada é mais adequado, por serem, os departamentos, por natureza, multifuncionais, e isto significa possuir, freqüentemente, pessoas distintas e com motivações e valores também distintos.

Por exemplo, alguns professores podem ter maior interesse pelo ensino, outros pela pesquisa, um terceiro por trabalhos de extensão. Pode haver também perspectivas e competências distintas a respeito de cada uma destas atividades. Normalmente, é do ser humano pensar que seus objetivos são os mais importantes ou legítimos, em detrimento dos demais. O modelo, aqui aplicado, incorpora a noção de igualdade já que um Departamento se auto-avalia e é avaliado por todos os outros, permitindo minimizar a interferência da atribuição própria de pesos aos indicadores visando benefício próprio.

Pode-se citar quatro pontos extremamente fortes observados:

- através da atribuição de pesos para os diferentes indicadores, o modelo permite que se leve em conta as características intrínsecas de cada unidade.
- permite a avaliação da produtividade onde as várias DMUs interagem entre si, permitindo uma estratégia de integração das mesmas com vistas ao aumento da eficiência global da instituição.
- elimina possíveis efeitos dos *outliers* na análise;
- sua flexibilidade permite adicionar novos fatores (insumos ou produtos) a qualquer momento.

Contudo, o modelo apresenta alguns limitantes, que não foram explorados neste trabalho:

- não permite determinar a distância entre o melhor observado e o ideal ou máximo permitido;
- a produtividade global de uma DMU, depende, no caso do ensino de graduação, a quem o departamento sob análise está associado.

Apesar das dificuldades e limitações das metodologias quantitativas, elas desempenham funções importantes em qualquer processo avaliativo.

De acordo com Schwartzman (1989, p.15) "elas provêm os avaliadores de informações que, em geral, eles não possuem, e isto lhes permite ir além das impressões ou informações incompletas com que todos, normalmente, trabalham".

Para Clemow (1986, p. 18) "elas permitem de alguma forma controlar a tendência que pode existir em qualquer sistema de avaliação inter-pares".

Uma outra vantagem dos métodos quantitativos é que eles permitem a realização de comparações sistemáticas e a análise estatística de relações e efeitos que geralmente se perdem na análise qualitativa diferenciada.

6.2 Sugestões para trabalhos futuros

Em geral, os procedimentos de avaliação requerem um trabalho sistemático de coleta e organização de informações quantitativas, para comparações globais e a identificação de parâmetros, combinando com avaliações qualitativas a serem feitas caso a caso.

Sugere-se associar ao modelo de avaliação quantitativa uma avaliação qualitativa para determinar pontos de melhoria.

Recomenda-se introduzir no modelo a variável "capacidade máxima" em função de um equivalente vagas a ser estabelecido.

Finalmente, constatou-se que o Departamento de Aqüicultura vem apresentando queda progressiva em seu índice de produtividade. Uma pesquisa qualitativa, visando identificar as causas deste comportamento é uma extensão importante deste trabalho.

7 FONTES BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DIRIGENTES DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR. Comissão Nacional de Avaliação. **Documento básico**: avaliação das universidades brasileiras, 1993.

BALZAN, N. C.; DIAS SOBRINHO, J. **Avaliação institucional**: teorias e experiências. São Paulo : Cortez, 1995.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical ad scale efficiency in data envelopment analysis. **Management Science**, local, v. 30, p. 1078-1092.

BELLONI, I. Proposta de avaliação institucional da Universidade de Brasília. In: Seminário sobre Universidade Multicampi: avaliação institucional, 3. palestra.

BERGER, A. N. Distribution-free estimates of efficiency in the U.S. banking industry and tests of the standart distributional assumptions. **Journal of Productivity Analysis**, v. 4, p. 261-292, 1993.

BESSENT, A.; BESSENT, W. Determining the comparative efficiency of schools through data envelopment analysis. **Education Administration Quartely**, v. 16, n. 2, p. 57-75, 1980.

BESSENT, A.; BESSENT, A . ; ELAN, J.; CLARK. T. Eficiency frontier determination by constrained facet analysis. **Operational Research** , v. 36, n. 2, p. 785-796.

BOLETTIM DE DADOS. Florianópolis: UFSC, v.1/4, 1996-1999.

CASTRO, C. M.. **Higher education in Latin América and Caribian**: a strategy paper. Draft: Inter-American Development Bank, 1996.

CASU, B.; MOLYNEUS, P. A comparative study of efficiency in european banking. disponível na internet.
<http://fic.wharton.upenn.edu/fic/wfic/papers/00/p001/html>. 27 jun. 2000.

CHARNES, R. D., COOPER, W. W., RHODES, E. Measurement the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, local, v.2, n. 6, p.429-444, 1978.

CHARNES, A; COOPER, W. W. Data envelopment analysis. **Operational Research**, v. 90, p. 641-645, 1990.

CHAVES, A. **Manifesto**: por uma reforma no ensino superior. Disponível na internet. Hhttp:www.1lea.utrgs.br/cipedes/nl/manifest.html.

CONSELHO DE REITORES DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS.
Cadernos de avaliação institucional CRUB. Brasília: 1994.

DRAKE, L.; HOWCROFT, B. Relative efficiency in the branch network of a UK bank: an empirical study. **Omega**, local, v. 22, n. 1, p. 83-90, 1994.

DURHAN, E. Subsídios para avaliação do ensino superior. **Boletim Informativo da CAPES**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 35-40, 1996.

DYSON, R. G.; THANASSOULIS, E.; BOUSSOFIANE, A. **Data Envelopment Analysis.** disponível na internet.
<http://www.warwick.ac.uk/~bsrlu/dea/deat/deat1.htm>. 19 jun. 2000.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical society**, local, v. 120, p.253-90, 1990.

FERNANDES, E.; CERQUEIRA, E. do A. Productivity of countries: comparison analysis. In: TENTH WORLD PRODUCTIVITY CONGRESS, School of Industrial Engineering, Vina del Mar, Chile, 1997.

GIOKAS, D. Bank branch operating efficiency: a comparative application of DEA and the loglinear model. **Omega**, v. 19, n. 6, p.549-557, 1991.

GOLANY, B., ROLL, Y. An application procedure for DEA. **Omega**, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

KAO, C.; YANG, Y. C. Reorganization of forest districts via efficiency measurement. **European Journal of Operational Research**, North-Holland, v. 58, p. 356-362, 1992.

LAPA, J. S., BELLONI, J. A. , NEIVA, C. C. Medidas de desempenho de unidades acadêmicas de uma instituição de ensino superior. Florianópolis, junho, 1997.

LEWIN, A. Y. ; MOREY, R. C.; COOK, T. J. Evaluation the administrative efficiency of courts. **Omega**, v. 10, p. 401-411, 1982.

LOPES, Ana L. M. **Avaliação cruzada da produtividade e qualidade dos departamentos acadêmicos de uma universidade com um modelo de análise evoltória de dados e conjuntos difusos.** Florianópolis, 1998. 156p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

LOVELL, C. A., FRIED, H. O.; SCHMIDT, S. S. **The measurement of productive efficiency:** techniques and applications. New York: Oxford University, 1993

MASSY, W., EL-KHAVAS, E. Britain's "Performance-based System". Resource Allocation in Higher Education. Ed. University of Michigan, EUA, 1996.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SESU. **Programa de avaliação institucional das universidades brasileiras**. Brasília: 1994.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Política Educacional. **Avaliação do Ensino Superior**, Brasília, 1996.

MOITA, M H. V **Medindo a eficiência relativa de escolas municipais da cidade do Rio Grande-RS usando a abordagem DEA**. Florianópolis, 1995. 75 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

NUNAMAKER, T. R. Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: a critical evaluation. *Managerial and Decision Economics*, v. 6, n.1, p. 293-323, 1985.

NICOLAU, José. **A Eficiência técnica na produção: uma análise da agropecuária catarinense**. Florianópolis, 1983. 75 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

OBERSTEINER, M. Production functions and efficiency analysis of the Siberian forest industry : an enterprise survey 1989 and 1992. IIASA. Laxenburg, 1999.

PAIVA, Ruy M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura : uma reformulação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.5, n.1. p. 117-161, 1975.

PARADI, J. C.; REHM.; SCHAFFNIT, C. **Performance analysis for engineering design teams at bell Canada using DEA**. Center for management of technology and entrepreneurship, University of Toronto, may, 1998.

SALINAS, J.; SMITH, P. DEA applied quality in primary health care. **Annals of Operation Research**, v. 67, p. 141-161, 1996.

SALVATORE, D. **Microeconomia**. São Paulo : McGraw-Hill, 1977.

SEIFORD, L. M.; THRALL, R. M. Recent development in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. **Journal of Econometrics**, v. 46, p. 7-38, 1990.

SENGUPTA, J. K; SFEIR, R. E. Efficiency measurement by data envelopment analysis with econometric applications. **Applied economics**, local, v. 20, p.285-293, 1988.

SCHWARTZAMAN, S. Funções e Metodologias de Avaliação do Ensino Superior. Publicado como documento de trabalho do Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES), 1989, disponível na internet: <http://www.10minutos.com.br/simon/metaval.htm>. 02 ago 2000.

SIMONSEN, M. H. Teoria Micro, volume II, Teoria da Produção, Rio de Janeiro, FGV, 1968.

SINUANY-STERN, Z., MEREZ, A, BARBOY, A. Academic Departments Efficiency via DEA. **Computers Ops. Res.**, v. 21, n. 5, p. 543-556, 1994.

SOUZA, Paulo. R. Por uma nova universidade. **Boletim Informativo da CAPES**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 28-35, 1996.

STEERING COMMITTEE FOR THE REVIEW OF COMMONWEALTH. State Service Provision. Data envelopment analysis: a technique for measuring the efficiency of government service delivery. Melbourne, 1997.

TUTORIAL IN DEA. Disponível na internet. <http://members.tripod.com/moezh/DEAtutorial/DEAtutorial.html>. 31 jul 2000.

ZARDKOOHI, A ;KALAN, J. Branch Office economics of scale and scope: evidence from savings banks in Filand. **Journal of banking and finance**, local, v.18, n.3, p. 421-432. 1994.

8 ANEXOS

ANEXO A

DADOS DA ESTRUTURA DA UFSC

Tabela A1 - Distribuição dos departamentos analisados da UFSC por Centro

continua

Centros	Departamentos	Siglas
CCA - Centro de Ciências Agrárias	Aquicultura	AQI
	Ciências e Tecnologia de Alimentos	CAL
	Engenharia Rural	ENR
	Fitotecnia	FIT
	Zootecnia	ZOT
CCB - Centro de Ciências Biológicas	Biologia Celular e Embriologia Genética	BEG
	Bioquímica	BQA
	Botânica	BOT
	Ecologia e Zoologia	ECZ
	Ciências Fisiológicas	CFS
	Ciências Morfológicas	MOR
	Microbiologia e Parasitologia	MIP
	Farmacologia	FMC
CCE - Centro de Comunicação e Expressão	Comunicação	COM
	Expressão Gráfica	EGR
	Língua e Literatura Estrangeiras	LLE
	Língua e Literatura Vernáculas	LLV
CDS - Centro de Desportos	Educação Física	DEF
CED - Centro de Ciências da Educação	Biblioteconomia e Documentação	BDC
	Estudos Especializados em Educação	EED
	Metodologia de Ensino	MEN
CFH - Centro de Filosofia e Ciência Humanas	Ciências Sociais	CSO
	Filosofia	FIL
	Geociências	GCN
	História	HST
	Psicologia	PSI
CFM - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas	Física	FSC
	Matemática	MTM
	Química	QMC
CCJ – Centro de Ciências Jurídicas	Direito	DIR
CSE - Centro Sócio - Econômico	Ciências da Administração	CAD
	Ciências Contábeis	CCN
	Ciências Econômicas	CNM
	Serviço Social	DSS
CCS - Centro de Ciências da Saúde	Análises Clínicas	ACL
	Ciências Farmacêuticas	CIF

Tabela A1 - Distribuição dos Departamentos Analisados da UFSC por Centro

		conclusão
Centros	Departamentos	Siglas
CCS - Centro de Ciências da Saúde	Clínica Cirúrgica	CLC
	Clínica Médica	CLM
	Enfermagem	NFR
	Estomatologia	STM
	Nutrição	NTR
	Patologia	PTL
	Pediatria	DPT
	Saúde Pública	SPB
CTC - Centro Tecnológico	Tocoginecologia	DTO
	Arquitetura e Urbanismo	ARQ
	Engenharia Civil	ECV
	Engenharia Elétrica	EEL
	Engenharia Mecânica	EMC
	Engenharia de Produção e Sistemas	EPS
	Engenharia Química e de Alimentos	EQA
	Engenharia Sanitária e Ambiental	ENS
Informática e Estatística	INE	

Tabela A2 - Distribuição dos cursos de graduação por Centros

continua		
Centros	Departamentos	Cursos de Graduação
Centro de Ciências Agrárias CCA	AQI, CAL, ENR, FIT, ZOT	Agronomia Engenharia de Aquicultura
Centro de Ciências Biológicas CCB	BQA, BOT, CFS, MOR, MIP, FMC, ECZ, BEG	Ciências Biológicas
Centro de Ciências da Educação CED	BDC, EED, MEN	Biblioteconomia Pedagogia
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas CFM	FSC, MTM, QMC	Física Matemática Química
Centro de Filosofia e Ciências Humanas CFH	CSO, FIL, GCN, ANT*, HST, PSI	Ciências Sociais Filosofia Geociências História Psicologia
Centro de Ciências Jurídicas CCJ	DIR	Direito
Centro de Ciências da Saúde CCS	ACL, CIF, CLC, NFR, STM, NTR, PTL, DPT, SPB, DTO	Enfermagem Farmácia Medicina Nutrição Odontologia

Tabela A2 - Distribuição dos cursos de graduação por Centros

conclusão

Centros	Departamentos	Cursos de Graduação
Centro de Comunicação e Expressão CCE	COM, EGR, LLE, LLV	Comunicação Social Comunicação e Expressão Visual Letras
Centro de Desportos CDS	DEF	Educação Física
Centro Sócio-Econômico CSE	CAD, CCN, CNM, DSS	Administração Ciências Contábeis Ciências Econômicas Serviço Social
Centro Tecnológico CTC	ARQ, DAS*, ECV, EEL, EMC, EPS, EQA, ENS, INE	Arquitetura e Urbanismo Engenharia de Controle e Automação Engenharia Civil Engenharia Elétrica Engenharia Mecânica Engenharia de Produção Engenharia Química Engenharia de Alimentos Engenharia de Materiais Engenharia Sanitária Ciências da Computação

Tabela A3 - Cursos de Mestrado da UFSC em 1999

continua

Cursos de Mestrado
Administração
Agrossistemas
Antropologia Social
Aqüicultura
Biologia Vegetal
Biotecnologia
Ciência da Computação
Ciência dos Alimentos
Ciência e Engenharia de Materiais
Ciências Médicas
Direito
Economia
Educação
Educação Física
Enfermagem
Engenharia Ambiental
Engenharia Civil
Engenharia de Produção
Engenharia Elétrica
Engenharia Mecânica
Engenharia Química
Farmácia
Farmacologia
Filosofia

Tabela A3 - Cursos de Mestrado da UFSC em 1999

	conclusão
Cursos de Mestrado	
Física	
Geografia	
História	
Inglês	
Linguística	
Literatura Brasileira	
Matemática	
Matemática e Computação Científica	
Metrologia Científica e Industrial	
Neurociências	
Odontologia	
Psicologia	
Química	
Recursos Genéticos e Vegetais	
Saúde Pública	
Sociologia Política	

Tabela A4 - Cursos de Doutorado na UFSC em 1999

Cursos de Doutorado	
Antropologia Social	
Ciência e Engenharia de Materiais	
Ciências Humanas	
Direito	
Educação	
Enfermagem	
Engenharia Civil	
Engenharia de Produção	
Engenharia Elétrica	
Engenharia Mecânica	
Engenharia Química	
Farmacologia	
Física	
Geografia	
História	
Inglês	
Linguística	
Literatura	
Química	
Sociologia Política	

ANEXO B

DADOS UTILIZADOS

Tabela B1 - Dados relativos aos docentes dos departamentos da UFSC

Departamentos	1996			1997			1998			1999		
	DE	40H	20H									
ACL	19	1	0	21	1	0	22	1	0	22	1	0
ANT*	0	0	0	14	0	0	13	0	0	15	0	0
AQI	8	0	0	8	0	0	9	0	0	9	0	0
ARQ	39	1	15	40	1	6	40	1	5	39	2	4
BDC	18	0	0	18	0	0	17	0	0	17	0	0
BEG	25	0	0	24	0	0	23	0	0	25	0	0
BOT	15	0	0	15	0	0	14	0	0	13	0	0
BQA	14	0	1	15	0	1	15	0	1	15	0	1
CAD	22	2	7	26	2	8	29	2	5	29	2	4
CAL	12	1	0	11	1	0	10	0	0	11	0	0
CCN	15	2	8	17	1	7	18	0	7	17	1	5
CFS	17	0	0	16	0	0	16	0	0	15	0	0
CIF	13	0	3	11	0	0	15	0	0	14	0	0
CLC	3	17	17	3	17	20	2	16	22	2	17	19
CLM	3	26	9	4	27	16	4	25	17	3	25	16
CNM	32	1	6	36	0	7	33	0	5	33	0	4
COM	25	0	0	24	0	0	25	0	0	24	0	0
CSO	41	0	1	27	0	1	30	0	0	28	0	1
DAS*	0	0	0	15	0	0	14	0	0	14	0	0
DEF	55	1	1	57	2	1	57	2	1	55	1	1
DIR	45	3	30	45	3	31	42	3	26	42	4	22
DPT	1	9	6	1	9	6	0	10	5	0	11	5
DSS	18	0	0	18	0	0	10	0	0	17	0	0
DTO	0	5	10	0	5	10	0	5	9	0	5	9
ECV	34	0	9	39	0	9	40	0	7	40	0	6
ECZ	16	0	0	17	0	0	15	0	0	16	0	0
EED	34	0	4	31	0	1	29	0	1	29	0	1
EEL	56	0	3	43	0	3	43	0	2	42	0	2
EGR	23	5	3	25	3	2	26	3	1	28	3	1

continua

Tabela B1 - Dados relativos aos docentes dos Departamentos da UFSC

Departamentos	1996			1997			1998			1999		
	DE	40H	20H									
EMC	66	0	1	66	0	1	65	0	1	63	0	1
ENR	13	0	0	14	0	0	13	0	0	12	0	0
ENS	16	0	2	16	0	2	17	0	2	17	0	2
EPS	33	0	1	30	0	2	29	0	2	30	0	2
EQA	26	0	0	28	0	0	28	0	0	29	0	0
FIL	29	0	0	28	0	0	25	0	0	24	0	0
FIT	17	0	0	17	0	0	17	0	0	17	0	0
FMC	11	0	1	10	0	1	10	0	1	12	0	1
FSC	58	0	0	60	0	0	62	0	0	61	0	0
GCN	26	0	0	23	0	0	26	0	0	26	0	0
HST	26	0	0	27	1	0	26	1	0	25	1	0
INE	51	0	1	56	0	1	56	0	1	57	0	1
LLE	49	0	2	49	0	2	50	1	2	45	0	2
LLV	42	1	0	41	1	1	42	0	1	42	1	1
MEN	37	0	1	36	0	0	34	0	0	38	0	0
MIP	23	1	1	22	1	1	21	1	1	21	1	1
MOR	15	2	0	16	2	0	14	2	0	14	2	0
MTM	54	2	0	49	2	0	50	2	0	51	1	0
NFR	44	4	3	47	0	3	47	0	2	47	0	2
NTR	21	0	1	21	0	0	22	0	0	22	0	0
PSI	42	2	1	41	2	1	40	2	0	41	2	1
PTL	7	8	2	8	8	2	8	5	3	6	4	4
QMC	43	0	0	45	0	0	46	0	0	43	0	0
SPB	19	1	4	18	1	4	18	1	2	19	1	2
STM	43	15	6	48	15	9	41	14	11	39	17	10
ZOT	14	0	2	13	0	2	12	0	2	12	0	2

conclusão

Tabela B2 - Diplomados por curso de graduação

Curso	continua			
	1996	1997	1998	1999
Administração	103	124	99	138
Agronomia	41	43	56	44
Arquitetura e Urbanismo	57	56	54	56
Biblioteconomia	38	40	29	37

Tabela B 2 - Diplomados por curso de graduação

Curso	conclusão			
	1996	1997	1998	1999
Biologia	35	48	50	29
Ciência da Computação	38	55	53	72
Ciências Contábeis	112	106	118	86
Ciências Econômicas	41	50	66	59
Ciências Sociais	49	33	39	21
Comunicação e Expressão Visual	0	0	0	0
Comunicação Social	16	52	43	42
Direito	142	151	148	170
Educação Física	65	59	46	71
Enfermagem	43	55	67	52
Engenharia Civil	56	59	65	86
Engenharia de Alimentos	18	19	17	29
Engenharia de Aqüicultura	0	0	0	0
Engenharia de Controle e Automação	11	14	19	23
Engenharia de Materiais	0	0	0	0
Engenharia de Produção	41	51	58	64
Engenharia Elétrica	56	45	50	46
Engenharia Mecânica	66	73	67	67
Engenharia Química	28	24	14	29
Engenharia Sanitária	15	4	20	27
Farmácia	104	107	118	125
Filosofia	14	15	19	29
Física	6	12	20	23
Geografia	36	40	36	26
História	30	22	27	44
Letras	51	69	64	60
Matemática	11	18	19	19
Medicina	83	90	105	88
Nutrição	34	22	22	22
Odontologia	82	92	99	96
Pedagogia	67	64	84	77
Psicologia	60	57	82	65
Química	10	24	21	26
Serviço Social	45	45	61	50

Fonte: Boletim de Dados/UFSC – 1996, 1997, 1998, 1999.

Tabela B3 - Dissertações defendidas por curso

continua

Cursos	1996	1997	1998	1999
Administração	27	19	40	67
Agrossistemas	0	7	16	15
Antropologia Social	10	8	19	11
Aqüicultura	10	12	13	15
Biologia Vegetal	0	0	0	0
Biotecnologia	0	0	5	4
Ciência da Computação	15	22	18	24
Ciência dos Alimentos	10	20	23	18
Ciência e Engenharia de Materiais	1	5	4	8
Ciências Médicas	5	0	5	6

Tabela B 3 - Dissertações defendidas por curso

Cursos	conclusão			
	1996	1997	1998	1999
Direito	20	26	20	38
Educação	32	30	28	22
Educação Física	0	0	4	16
Enfermagem	22	19	39	36
Engenharia Ambiental	5	13	27	17
Engenharia Civil	11	18	26	40
Engenharia de Produção	95	81	130	194
Engenharia Elétrica	38	58	37	48
Engenharia Mecânica	33	27	39	42
Engenharia Química	10	5	14	10
Farmácia	0	0	0	0
Farmacologia	12	8	7	7
Filosofia	0	0	0	5
Física	6	7	8	6
Geografia	13	18	24	26
História	16	17	17	13
Inglês	7	3	17	17
Linguística	11	14	18	12
Literatura Brasileira	12	15	20	12
Matemática	0	0	4	4
Matemática e Computação Científica	0	3	0	5
Metrologia Científica Industrial	0	0	1	8
Neurociências	6	7	10	9
Odontologia	3	4	9	6
Psicologia	0	2	9	6
Química	21	14	14	15
Recursos Genéticos e Vegetais	0	0	0	0
Saúde Pública	0	2	1	6
Sociologia Política	10	13	11	17

Fonte: Boletim de Dados/UFSC – 1996, 1997, 1998, 1999.

Tabela B4 - Teses defendidas por curso

Cursos	continua			
	1996	1997	1998	1999
Antropologia Social	0	0	0	0
Ciência e Engenharia de Materiais	0	0	0	3
Ciências Humanas	0	0	0	3
Direito	5	4	1	4
Educação	0	0	7	0
Enfermagem	5	8	10	12
Engenharia Civil	0	0	0	0
Engenharia de Produção	22	29	70	40
Engenharia Elétrica	10	9	10	18
Engenharia Mecânica	11	6	16	15
Engenharia Química	0	0	0	0
Farmacologia	0	0	0	0
Física	0	0	0	1
Geografia	0	0	0	0
História	0	0	0	0

Tabela B4 - Teses defendidas por curso

Cursos	conclusão			
	1996	1997	1998	1999
Inglês	3	3	1	4
Linguística	2	1	0	3
Literatura	0	0	0	0
Química	9	13	9	8
Sociologia Política	0	0	0	0

Fonte: Boletim de Dados/UFSC - 1996, 1997, 1998, 1999

Tabela B5 - Volume de trabalho dos departamentos (médias 96/97 e 98/99)

Deptos.	continua	
	VT	VT
	96/97	98/99
ACL	5352	5891,5
AQI	429,5	734
ARQ	11830	13854,5
BDC	7012,5	8155
BEG	8620,5	7125,5
BOT	2899,5	3245,5
BQA	5105,5	5210,5
CAD	18657,5	20445,5
CAL	2364	3148,5
CCN	14864,5	11894
CFS	4457,5	4125
CIF	6641	6934
CLC	7617	8738
CLM	10429	11878
CNM	18249	19613
COM	6460	6920
CSO	14822,5	13510
DEF	20547	13149,5
DIR	40542,5	37688,5
DPT	6119	5967,5
DSS	7802,5	9322,5
DTO	5348	5511
ECV	16491	18689,5
ECZ	2316	4648
EED	10101	11470,5
EEL	15624,5	15961
EGR	8710	9257
EMC	16963	17078,5
EQA	9354,5	10102
ENR	2781,5	3745
ENS	4112	6398,5
EPS	8140,5	8465
FIL	8309,5	9890,5
FIT	3046	3699

Tabela B5 - Volume de trabalho dos Departamentos (médias 96/97 e 98/99)

Deptos.	conclusão	
	VT	VT
	96/97	98/99
FMC	2460	2458
FSC	22678,5	24010
GCN	7166,5	9365,5
HST	8919	11001
INE	23303	24102
LLE	15029,5	20742,5
LLV	16302,5	22493
MEN	9668,5	12466
MIP	6298,5	6432
MOR	7624	7925,5
MTM	36781	38668,5
NFR	9628,5	9255,5
NTR	3972,5	3279
PSI	19645,5	14954,5
PTI	4648,5	4618,5
QMC	17016,5	14197
SPB	4949	3528,5
STM	15867	16792,5
ZOT	3151,5	3726

Fonte: Núcleo de Processamento de Dados/UFSC

ANEXO C

RESULTADOS DO MODELO

Nas paginas seguintes constam as tabelas referentes ao resultado do modelo analisado.

Tabela C1 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 96/97

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ACL	1,00	0,51	0,84	0,84	0,94	0,94	0,99	0,60	0,87	0,94	0,94	0,99	0,84	0,84
2	AQI	0,49	0,60	0,54	0,54	0,52	0,52	0,51	0,59	0,55	0,52	0,52	0,51	0,54	0,54
3	ARQ	0,76	0,61	0,83	0,83	0,82	0,82	0,78	0,69	0,69	0,82	0,82	0,78	0,83	0,83
4	BDC	0,81	0,60	0,91	0,91	0,90	0,90	0,84	0,71	0,70	0,90	0,90	0,84	0,91	0,91
5	BEG	0,82	0,53	0,83	0,83	0,86	0,86	0,84	0,63	0,72	0,86	0,86	0,84	0,83	0,83
6	BOT	0,75	0,50	0,78	0,78	0,79	0,79	0,76	0,59	0,65	0,79	0,79	0,76	0,78	0,78
7	BQA	0,87	0,66	0,86	0,86	0,89	0,89	0,89	0,73	0,82	0,89	0,89	0,89	0,86	0,86
8	CAD	0,94	1,00	0,97	0,97	0,96	0,96	0,97	1,00	1,00	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97
9	CAL	1,00	0,79	0,86	0,86	0,93	0,93	1,00	0,81	1,00	0,93	0,93	1,00	0,86	0,86
10	CCN	0,89	0,62	0,96	0,96	0,96	0,96	0,91	0,74	0,77	0,96	0,96	0,91	0,96	0,96
11	CFS	0,80	0,66	0,80	0,80	0,81	0,81	0,80	0,72	0,76	0,81	0,81	0,80	0,80	0,80
12	CIF	1,00	0,60	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00	0,71	0,86	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95
13	CLC	0,73	0,61	0,81	0,81	0,80	0,80	0,76	0,69	0,67	0,80	0,80	0,76	0,81	0,81
14	CLM	0,75	0,61	0,82	0,82	0,81	0,81	0,77	0,69	0,69	0,81	0,81	0,77	0,82	0,82
15	CNM	0,84	0,81	0,94	0,94	0,91	0,91	0,87	0,86	0,82	0,91	0,91	0,87	0,94	0,94
16	COM	0,78	0,52	0,81	0,81	0,83	0,83	0,80	0,62	0,68	0,83	0,83	0,80	0,81	0,81
17	CSO	0,78	0,91	0,88	0,88	0,84	0,84	0,81	0,93	0,83	0,84	0,84	0,81	0,88	0,88
18	DEF	0,87	0,73	0,78	0,78	0,82	0,82	0,86	0,76	0,86	0,82	0,82	0,86	0,78	0,78
19	DIR	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,85	0,66	0,91	0,91	0,91	0,91	0,87	0,75	0,77	0,91	0,91	0,87	0,91	0,91
21	DSS	0,88	0,65	0,99	0,99	0,98	0,98	0,91	0,77	0,77	0,98	0,98	0,91	0,99	0,99
22	DTO	0,89	0,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,91	0,74	0,77	0,96	0,96	0,91	0,96	0,96
23	ECV	0,88	0,90	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,90	0,90	0,91	0,89	0,89
24	ECZ	0,77	0,53	0,82	0,82	0,83	0,83	0,79	0,63	0,67	0,83	0,83	0,79	0,82	0,82
25	EED	0,81	0,84	0,86	0,86	0,83	0,83	0,81	0,88	0,81	0,83	0,83	0,81	0,86	0,86
26	EEL	0,90	0,91	0,86	0,86	0,86	0,86	0,87	0,95	0,92	0,86	0,86	0,87	0,86	0,86
27	EGR	0,65	0,54	0,80	0,80	0,76	0,76	0,68	0,64	0,56	0,76	0,76	0,68	0,80	0,80
28	EMC	0,85	0,90	0,79	0,79	0,79	0,79	0,82	0,92	0,89	0,79	0,79	0,82	0,79	0,79
29	EQA	0,78	0,78	0,84	0,84	0,83	0,83	0,81	0,81	0,79	0,83	0,83	0,81	0,84	0,84
30	ENR	0,76	0,70	0,81	0,81	0,80	0,80	0,78	0,75	0,74	0,80	0,80	0,78	0,81	0,81
31	ENS	0,78	0,84	0,84	0,84	0,82	0,82	0,81	0,85	0,82	0,82	0,82	0,81	0,84	0,84
32	EPS	0,90	1,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	1,00	0,97	0,80	0,80	0,85	0,80	0,80
33	FIL	0,67	0,69	0,84	0,84	0,78	0,78	0,70	0,77	0,63	0,78	0,78	0,70	0,84	0,84
34	FIT	0,73	0,65	0,77	0,77	0,77	0,77	0,75	0,70	0,71	0,77	0,77	0,75	0,77	0,77
35	FMC	0,81	0,67	0,77	0,77	0,80	0,80	0,82	0,70	0,80	0,80	0,80	0,82	0,77	0,77
36	FSC	0,78	0,77	0,86	0,86	0,84	0,84	0,81	0,81	0,78	0,84	0,84	0,81	0,86	0,86
37	GCN	0,77	0,85	0,84	0,84	0,81	0,81	0,79	0,87	0,81	0,81	0,81	0,79	0,84	0,84
38	HST	0,78	0,83	0,87	0,87	0,84	0,84	0,80	0,86	0,80	0,84	0,84	0,80	0,87	0,87
39	INE	0,92	0,91	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,94	0,94	0,90	0,90	0,91	0,89	0,89
40	LLE	0,66	0,85	0,84	0,84	0,76	0,76	0,68	0,90	0,69	0,76	0,76	0,68	0,84	0,84
41	LLV	0,77	0,92	0,90	0,90	0,85	0,85	0,80	0,95	0,82	0,85	0,85	0,80	0,90	0,90
42	MEN	0,75	0,80	0,83	0,83	0,81	0,81	0,79	0,82	0,78	0,81	0,81	0,79	0,83	0,83
43	MIP	0,84	0,60	0,82	0,82	0,85	0,85	0,85	0,67	0,77	0,85	0,85	0,85	0,82	0,82
44	MOR	0,93	0,72	0,94	0,94	0,96	0,96	0,95	0,80	0,87	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94
45	MTM	0,87	0,78	1,00	1,00	0,97	0,97	0,90	0,87	0,81	0,97	0,97	0,90	1,00	1,00
46	NFR	0,91	0,76	0,75	0,75	0,80	0,80	0,86	0,80	0,90	0,80	0,80	0,86	0,75	0,75
47	NTR	0,74	0,43	0,69	0,69	0,73	0,73	0,74	0,51	0,64	0,73	0,73	0,74	0,69	0,69
48	PSI	0,93	0,79	0,87	0,87	0,90	0,90	0,92	0,84	0,91	0,90	0,90	0,92	0,87	0,87
49	PTL	0,86	0,56	0,87	0,87	0,89	0,89	0,87	0,66	0,75	0,89	0,89	0,87	0,87	0,87
50	QMC	0,85	0,81	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,86	0,84	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
51	SPB	0,84	0,62	0,73	0,73	0,78	0,78	0,83	0,66	0,80	0,78	0,78	0,83	0,73	0,73
52	STM	0,86	0,66	0,82	0,82	0,85	0,85	0,87	0,72	0,82	0,85	0,85	0,87	0,82	0,82
53	ZOT	0,76	0,71	0,80	0,80	0,80	0,80	0,78	0,75	0,75	0,80	0,80	0,78	0,80	0,80

Tabela C1 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 96/97 (continuação)

		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	ACL	0,75	0,94	0,60	1,00	1,00	0,84	0,84	0,84	0,88	0,94	0,69	0,69	0,76	0,69
2	AQI	0,56	0,52	0,59	0,49	0,49	0,54	0,54	0,54	0,54	0,52	0,49	0,49	0,54	0,49
3	ARQ	0,81	0,82	0,69	0,76	0,76	0,83	0,83	0,83	0,71	0,82	0,74	0,74	0,81	0,74
4	BDC	0,89	0,90	0,71	0,81	0,81	0,91	0,91	0,91	0,73	0,90	0,82	0,82	0,90	0,82
5	BEG	0,79	0,86	0,63	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,73	0,86	0,72	0,72	0,80	0,72
6	BOT	0,74	0,79	0,59	0,75	0,75	0,78	0,78	0,78	0,67	0,79	0,68	0,68	0,75	0,68
7	BQA	0,83	0,89	0,73	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,83	0,89	0,75	0,75	0,82	0,75
8	CAD	0,98	0,96	1,00	0,94	0,94	0,97	0,97	0,97	1,00	0,96	0,86	0,86	0,95	0,86
9	CAL	0,82	0,93	0,81	1,00	1,00	0,86	0,86	0,86	1,00	0,93	0,72	0,72	0,80	0,72
10	CCN	0,92	0,96	0,74	0,89	0,89	0,96	0,96	0,96	0,79	0,96	0,85	0,85	0,94	0,85
11	CFS	0,78	0,81	0,72	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,77	0,81	0,75	0,75	0,78	0,75
12	CIF	0,89	1,00	0,71	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	0,88	1,00	0,81	0,81	0,90	0,81
13	CLC	0,80	0,80	0,69	0,73	0,73	0,81	0,81	0,81	0,69	0,80	0,73	0,73	0,80	0,73
14	CLM	0,81	0,81	0,69	0,75	0,75	0,82	0,82	0,82	0,70	0,81	0,74	0,74	0,81	0,74
15	CNM	0,94	0,91	0,86	0,84	0,84	0,94	0,94	0,94	0,83	0,91	0,84	0,84	0,93	0,84
16	COM	0,78	0,83	0,62	0,78	0,78	0,81	0,81	0,81	0,70	0,83	0,71	0,71	0,79	0,71
17	CSO	0,91	0,84	0,93	0,78	0,78	0,88	0,88	0,88	0,83	0,84	0,85	0,85	0,90	0,85
18	DEF	0,76	0,82	0,76	0,87	0,87	0,78	0,78	0,78	0,86	0,82	0,74	0,74	0,76	0,74
19	DIR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,89	0,91	0,75	0,85	0,85	0,91	0,91	0,91	0,79	0,91	0,81	0,81	0,89	0,81
21	DSS	0,97	0,98	0,77	0,88	0,88	0,99	0,99	0,99	0,79	0,98	0,88	0,88	0,98	0,88
22	DTO	0,93	0,96	0,74	0,89	0,89	0,96	0,96	0,96	0,79	0,96	0,85	0,85	0,94	0,85
23	ECV	0,90	0,90	0,91	0,88	0,88	0,89	0,89	0,89	0,93	0,90	0,79	0,79	0,88	0,79
24	ECZ	0,79	0,83	0,63	0,77	0,77	0,82	0,82	0,82	0,69	0,83	0,72	0,72	0,80	0,72
25	EED	0,87	0,83	0,88	0,81	0,81	0,86	0,86	0,86	0,81	0,83	0,91	0,91	0,88	0,91
26	EEL	0,87	0,86	0,95	0,90	0,90	0,86	0,86	0,86	0,91	0,86	0,98	0,98	0,88	0,98
27	EGR	0,79	0,76	0,64	0,65	0,65	0,80	0,80	0,80	0,58	0,76	0,73	0,73	0,80	0,73
28	EMC	0,81	0,79	0,92	0,85	0,85	0,79	0,79	0,79	0,88	0,79	0,93	0,93	0,82	0,93
29	EQA	0,85	0,83	0,81	0,78	0,78	0,84	0,84	0,84	0,80	0,83	0,75	0,75	0,83	0,75
30	ENR	0,81	0,80	0,75	0,76	0,76	0,81	0,81	0,81	0,75	0,80	0,72	0,72	0,80	0,72
31	ENS	0,85	0,82	0,85	0,78	0,78	0,84	0,84	0,84	0,82	0,82	0,75	0,75	0,83	0,75
32	EPS	0,82	0,80	1,00	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	0,94	0,80	1,00	1,00	0,83	1,00
33	FIL	0,87	0,78	0,77	0,67	0,67	0,84	0,84	0,84	0,64	0,78	0,83	0,83	0,87	0,83
34	FIT	0,76	0,77	0,70	0,73	0,73	0,77	0,77	0,77	0,71	0,77	0,69	0,69	0,76	0,69
35	FMC	0,74	0,80	0,70	0,81	0,81	0,77	0,77	0,77	0,80	0,80	0,66	0,66	0,73	0,66
36	FSC	0,87	0,84	0,81	0,78	0,78	0,86	0,86	0,86	0,78	0,84	0,77	0,77	0,86	0,77
37	GCN	0,86	0,81	0,87	0,77	0,77	0,84	0,84	0,84	0,81	0,81	0,80	0,80	0,85	0,80
38	HST	0,88	0,84	0,86	0,78	0,78	0,87	0,87	0,87	0,80	0,84	0,83	0,83	0,88	0,83
39	INE	0,90	0,90	0,94	0,92	0,92	0,89	0,89	0,89	0,94	0,90	0,91	0,91	0,89	0,91
40	LLE	0,89	0,76	0,90	0,66	0,66	0,84	0,84	0,84	0,69	0,76	0,91	0,91	0,89	0,91
41	LLV	0,94	0,85	0,95	0,77	0,77	0,90	0,90	0,90	0,82	0,85	0,90	0,90	0,93	0,90
42	MEN	0,85	0,81	0,82	0,75	0,75	0,83	0,83	0,83	0,79	0,81	0,75	0,75	0,83	0,75
43	MIP	0,79	0,85	0,67	0,84	0,84	0,82	0,82	0,82	0,78	0,85	0,71	0,71	0,79	0,71
44	MOR	0,91	0,96	0,80	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,88	0,96	0,82	0,82	0,91	0,82
45	MTM	1,00	0,97	0,87	0,87	0,87	1,00	1,00	1,00	0,83	0,97	0,90	0,90	1,00	0,90
46	NFR	0,73	0,80	0,80	0,91	0,91	0,75	0,75	0,75	0,89	0,80	0,83	0,83	0,74	0,83
47	NTR	0,64	0,73	0,51	0,74	0,74	0,69	0,69	0,69	0,65	0,73	0,59	0,59	0,65	0,59
48	PSI	0,85	0,90	0,84	0,93	0,93	0,87	0,87	0,87	0,92	0,90	0,82	0,82	0,85	0,82
49	PTL	0,82	0,89	0,66	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	0,77	0,89	0,75	0,75	0,83	0,75
50	QMC	0,83	0,83	0,86	0,85	0,85	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,92	0,92	0,85	0,92
51	SPB	0,69	0,78	0,66	0,84	0,84	0,73	0,73	0,73	0,81	0,78	0,66	0,66	0,69	0,66
52	STM	0,79	0,85	0,72	0,86	0,86	0,82	0,82	0,82	0,83	0,85	0,71	0,71	0,78	0,71
53	ZOT	0,80	0,80	0,75	0,76	0,76	0,80	0,80	0,80	0,76	0,80	0,71	0,71	0,79	0,71

Tabela C1 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 96/97 (continuação)

		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	ACL	0,75	0,84	0,69	0,96	0,76	0,84	0,99	0,75	0,69	0,75	0,83	0,69	0,60	0,75
2	AQI	0,56	0,54	0,58	0,43	0,54	0,54	0,51	0,56	0,58	0,56	0,55	0,49	0,59	0,56
3	ARQ	0,81	0,83	0,76	0,72	0,81	0,83	0,78	0,81	0,76	0,81	0,67	0,74	0,69	0,81
4	BDC	0,89	0,91	0,82	0,78	0,90	0,91	0,84	0,89	0,82	0,89	0,67	0,82	0,71	0,89
5	BEG	0,79	0,83	0,72	0,79	0,80	0,83	0,84	0,79	0,72	0,79	0,69	0,72	0,63	0,79
6	BOT	0,74	0,78	0,68	0,72	0,75	0,78	0,76	0,74	0,68	0,74	0,63	0,68	0,59	0,74
7	BQA	0,83	0,86	0,79	0,83	0,82	0,86	0,89	0,83	0,79	0,83	0,80	0,75	0,73	0,83
8	CAD	0,98	0,97	1,00	0,85	0,95	0,97	0,97	0,98	1,00	0,98	1,00	0,86	1,00	0,98
9	CAL	0,82	0,86	0,82	0,93	0,80	0,86	1,00	0,82	0,82	0,82	0,99	0,72	0,81	0,82
10	CCN	0,92	0,96	0,85	0,86	0,94	0,96	0,91	0,92	0,85	0,92	0,74	0,85	0,74	0,92
11	CFS	0,78	0,80	0,76	0,78	0,78	0,80	0,80	0,78	0,76	0,78	0,75	0,75	0,72	0,78
12	CIF	0,89	0,95	0,81	0,96	0,90	0,95	1,00	0,89	0,81	0,89	0,83	0,81	0,71	0,89
13	CLC	0,80	0,81	0,76	0,70	0,80	0,81	0,76	0,80	0,76	0,80	0,65	0,73	0,69	0,80
14	CLM	0,81	0,82	0,76	0,71	0,81	0,82	0,77	0,81	0,76	0,81	0,67	0,74	0,69	0,81
15	CNM	0,94	0,94	0,91	0,78	0,93	0,94	0,87	0,94	0,91	0,94	0,81	0,84	0,86	0,94
16	COM	0,78	0,81	0,71	0,75	0,79	0,81	0,80	0,78	0,71	0,78	0,65	0,71	0,62	0,78
17	CSO	0,91	0,88	0,93	0,74	0,90	0,88	0,81	0,91	0,93	0,91	0,84	0,85	0,93	0,91
18	DEF	0,76	0,78	0,76	0,85	0,76	0,78	0,86	0,76	0,76	0,76	0,86	0,74	0,76	0,76
19	DIR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,89	0,91	0,83	0,81	0,89	0,91	0,87	0,89	0,83	0,89	0,75	0,81	0,75	0,89
21	DSS	0,97	0,99	0,88	0,85	0,98	0,99	0,91	0,97	0,88	0,97	0,74	0,88	0,77	0,97
22	DTO	0,93	0,96	0,85	0,86	0,94	0,96	0,91	0,93	0,85	0,93	0,74	0,85	0,74	0,93
23	ECV	0,90	0,89	0,91	0,80	0,88	0,89	0,91	0,90	0,91	0,90	0,92	0,79	0,91	0,90
24	ECZ	0,79	0,82	0,72	0,74	0,80	0,82	0,79	0,79	0,72	0,79	0,64	0,72	0,63	0,79
25	EED	0,87	0,86	0,88	0,83	0,88	0,86	0,81	0,87	0,88	0,87	0,82	0,91	0,88	0,87
26	EEL	0,87	0,86	0,90	0,97	0,88	0,86	0,87	0,87	0,90	0,87	0,94	0,98	0,95	0,87
27	EGR	0,79	0,80	0,73	0,63	0,80	0,80	0,68	0,79	0,73	0,79	0,54	0,73	0,64	0,79
28	EMC	0,81	0,79	0,85	0,93	0,82	0,79	0,82	0,81	0,85	0,81	0,91	0,93	0,92	0,81
29	EQA	0,85	0,84	0,84	0,72	0,83	0,84	0,81	0,85	0,84	0,85	0,79	0,75	0,81	0,85
30	ENR	0,81	0,81	0,79	0,70	0,80	0,81	0,78	0,81	0,79	0,81	0,73	0,72	0,75	0,81
31	ENS	0,85	0,84	0,86	0,71	0,83	0,84	0,81	0,85	0,86	0,85	0,82	0,75	0,85	0,85
32	EPS	0,82	0,80	0,89	1,00	0,83	0,80	0,85	0,82	0,89	0,82	1,00	1,00	1,00	0,82
33	FIL	0,87	0,84	0,83	0,66	0,87	0,84	0,70	0,87	0,83	0,87	0,62	0,83	0,77	0,87
34	FIT	0,76	0,77	0,74	0,68	0,76	0,77	0,75	0,76	0,74	0,76	0,69	0,69	0,70	0,76
35	FMC	0,74	0,77	0,73	0,75	0,73	0,77	0,82	0,74	0,73	0,74	0,79	0,66	0,70	0,74
36	FSC	0,87	0,86	0,85	0,72	0,86	0,86	0,81	0,87	0,85	0,87	0,77	0,77	0,81	0,87
37	GCN	0,86	0,84	0,87	0,73	0,85	0,84	0,79	0,86	0,87	0,86	0,81	0,80	0,87	0,86
38	HST	0,88	0,87	0,88	0,75	0,88	0,87	0,80	0,88	0,88	0,88	0,79	0,83	0,86	0,88
39	INE	0,90	0,89	0,92	0,92	0,89	0,89	0,91	0,90	0,92	0,90	0,95	0,91	0,94	0,90
40	LLE	0,89	0,84	0,89	0,68	0,89	0,84	0,68	0,89	0,89	0,89	0,70	0,91	0,90	0,89
41	LLV	0,94	0,90	0,95	0,75	0,93	0,90	0,80	0,94	0,95	0,94	0,82	0,90	0,95	0,94
42	MEN	0,85	0,83	0,84	0,69	0,83	0,83	0,79	0,85	0,84	0,85	0,78	0,75	0,82	0,85
43	MIP	0,79	0,82	0,74	0,80	0,79	0,82	0,85	0,79	0,74	0,79	0,74	0,71	0,67	0,79
44	MOR	0,91	0,94	0,86	0,88	0,91	0,94	0,95	0,91	0,86	0,91	0,84	0,82	0,80	0,91
45	MTM	1,00	1,00	0,95	0,82	1,00	1,00	0,90	1,00	0,95	1,00	0,79	0,90	0,87	1,00
46	NFR	0,73	0,75	0,75	0,97	0,74	0,75	0,86	0,73	0,75	0,73	0,91	0,83	0,80	0,73
47	NTR	0,64	0,69	0,59	0,71	0,65	0,69	0,74	0,64	0,59	0,64	0,61	0,59	0,51	0,64
48	PSI	0,85	0,87	0,85	0,91	0,85	0,87	0,92	0,85	0,85	0,85	0,91	0,82	0,84	0,85
49	PTL	0,82	0,87	0,75	0,83	0,83	0,87	0,87	0,82	0,75	0,82	0,72	0,75	0,66	0,82
50	QMC	0,83	0,83	0,84	0,91	0,85	0,83	0,83	0,83	0,84	0,83	0,84	0,92	0,86	0,83
51	SPB	0,69	0,73	0,68	0,81	0,69	0,73	0,83	0,69	0,68	0,69	0,79	0,66	0,66	0,69
52	STM	0,79	0,82	0,76	0,80	0,78	0,82	0,87	0,79	0,76	0,79	0,80	0,71	0,72	0,79
53	ZOT	0,80	0,80	0,78	0,70	0,79	0,80	0,78	0,80	0,78	0,80	0,74	0,71	0,75	0,80

Tabela C1 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 96/97 (continuação)

		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
1	ACL	0,94	0,94	0,76	0,96	1,00	1,00	0,94	0,69	1,00	0,99	0,84
2	AQI	0,52	0,52	0,54	0,43	0,49	0,49	0,52	0,49	0,49	0,51	0,54
3	ARQ	0,82	0,82	0,81	0,72	0,76	0,76	0,82	0,74	0,76	0,78	0,83
4	BDC	0,90	0,90	0,90	0,78	0,82	0,81	0,90	0,82	0,81	0,84	0,91
5	BEG	0,86	0,86	0,80	0,79	0,83	0,82	0,86	0,72	0,82	0,84	0,83
6	BOT	0,79	0,79	0,75	0,72	0,76	0,75	0,79	0,68	0,75	0,76	0,78
7	BQA	0,89	0,89	0,82	0,83	0,88	0,87	0,89	0,75	0,87	0,89	0,86
8	CAD	0,96	0,96	0,95	0,85	0,94	0,94	0,96	0,86	0,94	0,97	0,97
9	CAL	0,93	0,93	0,80	0,93	1,00	1,00	0,93	0,72	1,00	1,00	0,86
10	CCN	0,96	0,96	0,94	0,86	0,90	0,89	0,96	0,85	0,89	0,91	0,96
11	CFS	0,81	0,81	0,78	0,78	0,80	0,80	0,81	0,75	0,80	0,80	0,80
12	CIF	1,00	1,00	0,90	0,96	1,00	1,00	1,00	0,81	1,00	1,00	0,95
13	CLC	0,80	0,80	0,80	0,70	0,74	0,73	0,80	0,73	0,73	0,76	0,81
14	CLM	0,81	0,81	0,81	0,71	0,76	0,75	0,81	0,74	0,75	0,77	0,82
15	CNM	0,91	0,91	0,93	0,78	0,85	0,84	0,91	0,84	0,84	0,87	0,94
16	COM	0,83	0,83	0,79	0,75	0,79	0,78	0,83	0,71	0,78	0,80	0,81
17	CSO	0,84	0,84	0,90	0,74	0,79	0,78	0,84	0,85	0,78	0,81	0,88
18	DEF	0,82	0,82	0,76	0,85	0,87	0,87	0,82	0,74	0,87	0,86	0,78
19	DIR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,91	0,91	0,89	0,81	0,86	0,85	0,91	0,81	0,85	0,87	0,91
21	DSS	0,98	0,98	0,98	0,85	0,89	0,88	0,98	0,88	0,88	0,91	0,99
22	DTO	0,96	0,96	0,94	0,86	0,90	0,89	0,96	0,85	0,89	0,91	0,96
23	ECV	0,90	0,90	0,88	0,80	0,88	0,88	0,90	0,79	0,88	0,91	0,89
24	ECZ	0,83	0,83	0,80	0,74	0,78	0,77	0,83	0,72	0,77	0,79	0,82
25	EED	0,83	0,83	0,88	0,83	0,81	0,81	0,83	0,91	0,81	0,81	0,86
26	EEL	0,86	0,86	0,88	0,97	0,89	0,90	0,86	0,98	0,90	0,87	0,86
27	EGR	0,76	0,76	0,80	0,63	0,66	0,65	0,76	0,73	0,65	0,68	0,80
28	EMC	0,79	0,79	0,82	0,93	0,84	0,85	0,79	0,93	0,85	0,82	0,79
29	EQA	0,83	0,83	0,83	0,72	0,79	0,78	0,83	0,75	0,78	0,81	0,84
30	ENR	0,80	0,80	0,80	0,70	0,76	0,76	0,80	0,72	0,76	0,78	0,81
31	ENS	0,82	0,82	0,83	0,71	0,79	0,78	0,82	0,75	0,78	0,81	0,84
32	EPS	0,80	0,80	0,83	1,00	0,88	0,90	0,80	1,00	0,90	0,85	0,80
33	FIL	0,78	0,78	0,87	0,66	0,68	0,67	0,78	0,83	0,67	0,70	0,84
34	FIT	0,77	0,77	0,76	0,68	0,73	0,73	0,77	0,69	0,73	0,75	0,77
35	FMC	0,80	0,80	0,73	0,75	0,81	0,81	0,80	0,66	0,81	0,82	0,77
36	FSC	0,84	0,84	0,86	0,72	0,78	0,78	0,84	0,77	0,78	0,81	0,86
37	GCN	0,81	0,81	0,85	0,73	0,77	0,77	0,81	0,80	0,77	0,79	0,84
38	HST	0,84	0,84	0,88	0,75	0,79	0,78	0,84	0,83	0,78	0,80	0,87
39	INE	0,90	0,90	0,89	0,92	0,92	0,92	0,90	0,91	0,92	0,91	0,89
40	LLE	0,76	0,76	0,89	0,68	0,67	0,66	0,76	0,91	0,66	0,68	0,84
41	LLV	0,85	0,85	0,93	0,75	0,78	0,77	0,85	0,90	0,77	0,80	0,90
42	MEN	0,81	0,81	0,83	0,69	0,76	0,75	0,81	0,75	0,75	0,79	0,83
43	MIP	0,85	0,85	0,79	0,80	0,85	0,84	0,85	0,71	0,84	0,85	0,82
44	MOR	0,96	0,96	0,91	0,88	0,94	0,93	0,96	0,82	0,93	0,95	0,94
45	MTM	0,97	0,97	1,00	0,82	0,88	0,87	0,97	0,90	0,87	0,90	1,00
46	NFR	0,80	0,80	0,74	0,97	0,90	0,91	0,80	0,83	0,91	0,86	0,75
47	NTR	0,73	0,73	0,65	0,71	0,74	0,74	0,73	0,59	0,74	0,74	0,69
48	PSI	0,90	0,90	0,85	0,91	0,93	0,93	0,90	0,82	0,93	0,92	0,87
49	PTL	0,89	0,89	0,83	0,83	0,87	0,86	0,89	0,75	0,86	0,87	0,87
50	QMC	0,83	0,83	0,85	0,91	0,84	0,85	0,83	0,92	0,85	0,83	0,83
51	SPB	0,78	0,78	0,69	0,81	0,84	0,84	0,78	0,66	0,84	0,83	0,73
52	STM	0,85	0,85	0,78	0,80	0,86	0,86	0,85	0,71	0,86	0,87	0,82
53	ZOT	0,80	0,80	0,79	0,70	0,76	0,76	0,80	0,71	0,76	0,78	0,80

Tabela C2 - Avaliação Cruzada – Resultados – Produtividade em Ensino dos Departamentos da UFSC – Biênio 98/99

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ACL	1,00	0,00	0,91	0,91	0,91	0,91	0,96	1,00	0,84	0,78	1,00	1,00	0,78	0,78
2	AQI	0,42	0,87	0,48	0,48	0,48	0,48	0,53	0,59	0,69	0,48	0,55	0,45	0,48	0,48
3	ARQ	0,71	0,15	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,74	0,65	0,80	0,78	0,76	0,80	0,80
4	BDC	0,79	0,00	0,89	0,89	0,89	0,89	0,86	0,79	0,66	0,88	0,84	0,84	0,88	0,88
5	BEG	0,77	0,15	0,87	0,87	0,87	0,87	0,85	0,80	0,70	0,85	0,84	0,82	0,85	0,85
6	BOT	0,69	0,00	0,76	0,76	0,76	0,76	0,74	0,69	0,58	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
7	BQA	0,80	0,30	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,86	0,79	0,85	0,88	0,85	0,85	0,85
8	CAD	0,86	0,74	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,92	0,98	0,98
9	CAL	0,82	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,88	0,98	1,00	0,72	0,93	0,84	0,72	0,72
10	CCN	0,76	0,00	0,96	0,96	0,96	0,96	0,89	0,76	0,63	1,00	0,84	0,84	1,00	1,00
11	CFS	0,71	0,48	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,79	0,80	0,81	0,76	0,80	0,80
12	CIF	0,96	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,80	0,94	1,00	1,00	0,94	0,94
13	CLC	0,66	0,15	0,78	0,78	0,78	0,78	0,75	0,69	0,61	0,79	0,73	0,72	0,79	0,79
14	CLM	0,69	0,00	0,81	0,81	0,81	0,81	0,77	0,69	0,58	0,81	0,74	0,74	0,81	0,81
15	CNM	0,71	0,24	0,89	0,89	0,89	0,89	0,84	0,75	0,68	0,92	0,81	0,78	0,92	0,92
16	COM	0,71	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,78	0,71	0,59	0,79	0,76	0,76	0,79	0,79
17	CSO	0,63	0,71	0,84	0,84	0,84	0,84	0,81	0,76	0,80	0,89	0,79	0,71	0,89	0,89
18	DEF	0,77	0,15	0,87	0,87	0,87	0,87	0,85	0,81	0,71	0,86	0,84	0,82	0,86	0,86
19	DIR	0,86	0,61	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00
20	DPT	0,78	0,30	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,84	0,77	0,91	0,88	0,84	0,91	0,91
21	DSS	0,74	0,00	0,89	0,89	0,89	0,89	0,84	0,74	0,62	0,90	0,81	0,81	0,90	0,90
22	DTO	0,82	0,00	0,95	0,95	0,95	0,95	0,91	0,82	0,68	0,94	0,88	0,88	0,94	0,94
23	ECV	0,76	0,57	0,88	0,88	0,88	0,88	0,89	0,87	0,85	0,88	0,88	0,82	0,88	0,88
24	ECZ	0,72	0,00	0,72	0,72	0,72	0,72	0,73	0,72	0,60	0,66	0,74	0,74	0,66	0,66
25	EED	0,66	0,71	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,80	0,83	0,82	0,80	0,72	0,82	0,82
26	EEL	0,70	0,80	0,82	0,82	0,82	0,82	0,84	0,89	0,94	0,82	0,85	0,75	0,82	0,82
27	EGR	0,61	0,00	0,78	0,78	0,78	0,78	0,73	0,61	0,51	0,82	0,68	0,68	0,82	0,82
28	EMC	0,69	0,69	0,79	0,79	0,79	0,79	0,81	0,85	0,89	0,78	0,82	0,74	0,78	0,78
29	EQA	0,72	0,56	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,83	0,82	0,85	0,84	0,78	0,85	0,85
30	ENR	0,65	0,35	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,72	0,68	0,74	0,73	0,70	0,74	0,74
31	ENS	0,59	0,67	0,75	0,75	0,75	0,75	0,74	0,72	0,75	0,78	0,73	0,65	0,78	0,78
32	EPS	0,65	1,00	0,77	0,77	0,77	0,77	0,81	0,89	1,00	0,78	0,83	0,71	0,78	0,78
33	FIL	0,56	0,30	0,76	0,76	0,76	0,76	0,71	0,61	0,58	0,81	0,67	0,63	0,81	0,81
34	FIT	0,61	0,24	0,72	0,72	0,72	0,72	0,70	0,66	0,60	0,71	0,69	0,66	0,71	0,71
35	FMC	0,74	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,84	0,89	0,92	0,76	0,86	0,77	0,76	0,76
36	FSC	0,67	0,39	0,84	0,84	0,84	0,84	0,81	0,75	0,71	0,87	0,78	0,74	0,87	0,87
37	GCN	0,71	0,69	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83	0,84	0,86	0,81	0,84	0,76	0,81	0,81
38	HST	0,65	0,71	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,79	0,82	0,84	0,79	0,72	0,84	0,84
39	INE	0,76	0,66	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,91	0,92	0,90	0,90	0,83	0,90	0,90
40	LLE	0,57	0,42	0,77	0,77	0,77	0,77	0,73	0,68	0,68	0,82	0,70	0,65	0,82	0,82
41	LLV	0,67	0,69	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82	0,85	0,87	0,82	0,74	0,87	0,87
42	MEN	0,66	0,60	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,79	0,78	0,72	0,79	0,79
43	MIP	0,76	0,00	0,82	0,82	0,82	0,82	0,81	0,76	0,63	0,79	0,80	0,80	0,79	0,79
44	MOR	0,85	0,35	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,84	0,90	0,93	0,90	0,90	0,90
45	MTM	0,76	0,24	0,96	0,96	0,96	0,96	0,91	0,80	0,72	1,00	0,87	0,84	1,00	1,00
46	NFR	0,74	0,54	0,77	0,77	0,77	0,77	0,81	0,87	0,87	0,73	0,84	0,77	0,73	0,73
47	NTR	0,76	0,00	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,76	0,63	0,72	0,78	0,78	0,72	0,72
48	PSI	0,82	0,35	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,90	0,83	0,90	0,92	0,88	0,90	0,90
49	PTL	0,76	0,00	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82	0,76	0,64	0,80	0,81	0,81	0,80	0,80
50	QMC	0,71	0,64	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,87	0,89	0,87	0,85	0,77	0,87	0,87
51	SPB	0,74	0,45	0,80	0,80	0,80	0,80	0,82	0,84	0,81	0,76	0,83	0,78	0,76	0,76
52	STM	0,76	0,15	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,79	0,70	0,78	0,82	0,80	0,78	0,78
53	ZOT	0,64	0,35	0,75	0,75	0,75	0,75	0,74	0,71	0,67	0,75	0,73	0,69	0,75	0,75

Tabela C2 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 98/99 (continuação)

		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	ACL	0,78	0,91	0,51	0,91	1,00	0,78	0,78	0,91	0,70	1,00	0,51	0,86	0,78	0,91
2	AQI	0,48	0,48	0,73	0,48	0,59	0,48	0,48	0,48	0,57	0,45	0,73	0,67	0,48	0,38
3	ARQ	0,80	0,81	0,60	0,81	0,74	0,80	0,80	0,81	0,75	0,76	0,60	0,67	0,80	0,65
4	BDC	0,88	0,89	0,57	0,89	0,79	0,88	0,88	0,89	0,79	0,84	0,57	0,68	0,88	0,72
5	BEG	0,85	0,87	0,63	0,87	0,80	0,85	0,85	0,87	0,79	0,82	0,63	0,71	0,85	0,70
6	BOT	0,73	0,76	0,48	0,76	0,69	0,73	0,73	0,76	0,66	0,73	0,48	0,59	0,73	0,63
7	BQA	0,85	0,88	0,70	0,88	0,86	0,85	0,85	0,88	0,81	0,85	0,70	0,80	0,85	0,73
8	CAD	0,98	0,99	1,00	0,99	1,00	0,98	0,98	0,99	1,00	0,92	1,00	1,00	0,98	0,78
9	CAL	0,72	0,80	0,87	0,80	0,98	0,72	0,72	0,80	0,78	0,84	0,87	1,00	0,72	0,75
10	CCN	1,00	0,96	0,66	0,96	0,76	1,00	1,00	0,96	0,90	0,84	0,66	0,65	1,00	0,69
11	CFS	0,80	0,81	0,76	0,81	0,81	0,80	0,80	0,81	0,80	0,76	0,76	0,80	0,80	0,74
12	CIF	0,94	1,00	0,61	1,00	0,96	0,94	0,94	1,00	0,84	1,00	0,61	0,83	0,94	0,88
13	CLC	0,79	0,78	0,59	0,78	0,69	0,79	0,79	0,78	0,73	0,72	0,59	0,62	0,79	0,60
14	CLM	0,81	0,81	0,53	0,81	0,69	0,81	0,81	0,81	0,73	0,74	0,53	0,59	0,81	0,63
15	CNM	0,92	0,89	0,72	0,89	0,75	0,92	0,92	0,89	0,87	0,78	0,72	0,69	0,92	0,64
16	COM	0,79	0,80	0,52	0,80	0,71	0,79	0,79	0,80	0,71	0,76	0,52	0,61	0,79	0,64
17	CSO	0,89	0,84	0,93	0,84	0,76	0,89	0,89	0,84	0,92	0,71	0,93	0,79	0,89	0,57
18	DEF	0,86	0,87	0,63	0,87	0,81	0,86	0,86	0,87	0,79	0,82	0,63	0,73	0,86	0,76
19	DIR	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,95	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,91	0,91	0,75	0,91	0,84	0,91	0,91	0,91	0,87	0,84	0,75	0,78	0,91	0,71
21	DSS	0,90	0,89	0,59	0,89	0,74	0,90	0,90	0,89	0,81	0,81	0,59	0,64	0,90	0,68
22	DTO	0,94	0,95	0,62	0,95	0,82	0,94	0,94	0,95	0,85	0,88	0,62	0,70	0,94	0,75
23	ECV	0,88	0,88	0,86	0,88	0,87	0,88	0,88	0,88	0,89	0,82	0,86	0,86	0,88	0,69
24	ECZ	0,66	0,72	0,43	0,72	0,72	0,66	0,66	0,72	0,59	0,74	0,43	0,62	0,66	0,66
25	EED	0,82	0,80	0,89	0,80	0,80	0,82	0,82	0,80	0,85	0,72	0,89	0,82	0,82	0,60
26	EEL	0,82	0,82	0,93	0,82	0,89	0,82	0,82	0,82	0,87	0,75	0,93	0,95	0,82	0,93
27	EGR	0,82	0,78	0,54	0,78	0,61	0,82	0,82	0,78	0,74	0,68	0,54	0,53	0,82	0,56
28	EMC	0,78	0,79	0,85	0,79	0,85	0,78	0,78	0,79	0,82	0,74	0,85	0,89	0,78	0,90
29	EQA	0,85	0,85	0,83	0,85	0,83	0,85	0,85	0,85	0,86	0,78	0,83	0,82	0,85	0,66
30	ENR	0,74	0,74	0,65	0,74	0,72	0,74	0,74	0,74	0,72	0,70	0,65	0,68	0,74	0,59
31	ENS	0,78	0,75	0,84	0,75	0,72	0,78	0,78	0,75	0,81	0,65	0,84	0,74	0,78	0,53
32	EPS	0,78	0,77	1,00	0,77	0,89	0,78	0,78	0,77	0,87	0,71	1,00	1,00	0,78	1,00
33	FIL	0,81	0,76	0,68	0,76	0,61	0,81	0,81	0,76	0,78	0,63	0,68	0,58	0,81	0,51
34	FIT	0,71	0,72	0,58	0,72	0,66	0,71	0,71	0,72	0,68	0,66	0,58	0,61	0,71	0,56
35	FMC	0,76	0,79	0,88	0,79	0,89	0,76	0,76	0,79	0,81	0,77	0,88	0,92	0,76	0,67
36	FSC	0,87	0,84	0,76	0,84	0,75	0,87	0,87	0,84	0,85	0,74	0,76	0,71	0,87	0,61
37	GCN	0,81	0,82	0,87	0,82	0,84	0,81	0,81	0,82	0,85	0,76	0,87	0,85	0,81	0,64
38	HST	0,84	0,81	0,89	0,81	0,79	0,84	0,84	0,81	0,87	0,72	0,89	0,81	0,84	0,59
39	INE	0,90	0,90	0,91	0,90	0,91	0,90	0,90	0,90	0,92	0,83	0,91	0,92	0,90	0,84
40	LLE	0,82	0,77	0,74	0,77	0,68	0,82	0,82	0,77	0,81	0,65	0,74	0,68	0,82	0,72
41	LLV	0,87	0,84	0,91	0,84	0,82	0,87	0,87	0,84	0,90	0,74	0,91	0,85	0,87	0,75
42	MEN	0,79	0,79	0,81	0,79	0,78	0,79	0,79	0,79	0,81	0,72	0,81	0,78	0,79	0,60
43	MIP	0,79	0,82	0,52	0,82	0,76	0,79	0,79	0,82	0,71	0,80	0,52	0,65	0,79	0,69
44	MOR	0,90	0,93	0,76	0,93	0,92	0,90	0,90	0,93	0,86	0,90	0,76	0,85	0,90	0,77
45	MTM	1,00	0,96	0,77	0,96	0,80	1,00	1,00	0,96	0,93	0,84	0,77	0,74	1,00	0,69
46	NFR	0,73	0,77	0,74	0,77	0,87	0,73	0,73	0,77	0,74	0,77	0,74	0,88	0,73	0,93
47	NTR	0,72	0,78	0,47	0,78	0,76	0,72	0,72	0,78	0,65	0,78	0,47	0,65	0,72	0,69
48	PSI	0,90	0,92	0,76	0,92	0,90	0,90	0,90	0,92	0,87	0,88	0,76	0,85	0,90	0,81
49	PTL	0,80	0,83	0,53	0,83	0,76	0,80	0,80	0,83	0,72	0,81	0,53	0,66	0,80	0,70
50	QMC	0,87	0,86	0,88	0,86	0,87	0,87	0,87	0,86	0,89	0,77	0,88	0,90	0,87	0,96
51	SPB	0,76	0,80	0,72	0,80	0,84	0,76	0,76	0,80	0,76	0,78	0,72	0,81	0,76	0,77
52	STM	0,78	0,82	0,58	0,82	0,79	0,78	0,78	0,82	0,72	0,80	0,58	0,71	0,78	0,70
53	ZOT	0,75	0,75	0,66	0,75	0,71	0,75	0,75	0,75	0,73	0,69	0,66	0,67	0,75	0,58

Tabela C2 – Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 98/99 (continuação)

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1 ACL	0,70	0,91	0,51	0,86	0,78	0,91	0,68	0,78	0,51	0,51	0,59	0,62	0,59	0,51
2 AQI	0,57	0,48	0,73	0,67	0,48	0,48	0,77	0,48	0,73	0,73	0,67	0,38	0,67	0,73
3 ARQ	0,75	0,81	0,60	0,67	0,80	0,81	0,58	0,80	0,60	0,60	0,66	0,64	0,66	0,60
4 BDC	0,79	0,89	0,57	0,68	0,88	0,89	0,55	0,88	0,57	0,57	0,66	0,70	0,66	0,57
5 BEG	0,79	0,87	0,63	0,71	0,85	0,87	0,62	0,85	0,63	0,63	0,69	0,68	0,69	0,63
6 BOT	0,66	0,76	0,48	0,59	0,73	0,76	0,48	0,73	0,48	0,48	0,55	0,58	0,55	0,48
7 BQA	0,81	0,88	0,70	0,80	0,85	0,88	0,72	0,85	0,70	0,70	0,74	0,68	0,74	0,70
8 CAD	1,00	0,99	1,00	1,00	0,98	0,99	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	0,78	1,00	1,00
9 CAL	0,78	0,80	0,87	1,00	0,72	0,80	1,00	0,72	0,87	0,87	0,83	0,58	0,83	0,87
10 CCN	0,90	0,96	0,66	0,65	1,00	0,96	0,54	1,00	0,66	0,66	0,75	0,80	0,75	0,66
11 CFS	0,80	0,81	0,76	0,80	0,80	0,81	0,75	0,80	0,76	0,76	0,78	0,73	0,78	0,76
12 CIF	0,84	1,00	0,61	0,83	0,94	1,00	0,66	0,94	0,61	0,61	0,70	0,75	0,70	0,61
13 CLC	0,73	0,78	0,59	0,62	0,79	0,78	0,55	0,79	0,59	0,59	0,65	0,63	0,65	0,59
14 CLM	0,73	0,81	0,53	0,59	0,81	0,81	0,48	0,81	0,53	0,53	0,61	0,65	0,61	0,53
15 CNM	0,87	0,89	0,72	0,69	0,92	0,89	0,63	0,92	0,72	0,72	0,78	0,73	0,78	0,72
16 COM	0,71	0,80	0,52	0,61	0,79	0,80	0,49	0,79	0,52	0,52	0,60	0,63	0,60	0,52
17 CSO	0,92	0,84	0,93	0,79	0,89	0,84	0,83	0,89	0,93	0,93	0,93	0,71	0,93	0,93
18 DEF	0,79	0,87	0,63	0,73	0,86	0,87	0,62	0,86	0,63	0,63	0,70	0,74	0,70	0,63
19 DIR	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	0,93	1,00	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95
20 DPT	0,87	0,91	0,75	0,78	0,91	0,91	0,71	0,91	0,75	0,75	0,79	0,73	0,79	0,75
21 DSS	0,81	0,89	0,59	0,64	0,90	0,89	0,53	0,90	0,59	0,59	0,67	0,72	0,67	0,59
22 DTO	0,85	0,95	0,62	0,70	0,94	0,95	0,58	0,94	0,62	0,62	0,71	0,75	0,71	0,62
23 ECV	0,89	0,88	0,86	0,86	0,88	0,88	0,84	0,88	0,86	0,86	0,87	0,70	0,87	0,86
24 ECZ	0,59	0,72	0,43	0,62	0,66	0,72	0,50	0,66	0,43	0,43	0,50	0,53	0,50	0,43
25 EED	0,85	0,80	0,89	0,82	0,82	0,80	0,85	0,82	0,89	0,89	0,87	0,65	0,87	0,89
26 EEL	0,87	0,82	0,93	0,95	0,82	0,82	0,92	0,82	0,93	0,93	0,95	0,93	0,95	0,93
27 EGR	0,74	0,78	0,54	0,53	0,82	0,78	0,44	0,82	0,54	0,54	0,62	0,65	0,62	0,54
28 EMC	0,82	0,79	0,85	0,89	0,78	0,79	0,86	0,78	0,85	0,85	0,87	0,87	0,87	0,85
29 EQA	0,86	0,85	0,83	0,82	0,85	0,85	0,81	0,85	0,83	0,83	0,84	0,68	0,84	0,83
30 ENR	0,72	0,74	0,65	0,68	0,74	0,74	0,64	0,74	0,65	0,65	0,68	0,59	0,68	0,65
31 ENS	0,81	0,75	0,84	0,74	0,78	0,75	0,78	0,78	0,84	0,84	0,82	0,62	0,82	0,84
32 EPS	0,87	0,77	1,00	1,00	0,78	0,77	1,00	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
33 FIL	0,78	0,76	0,68	0,58	0,81	0,76	0,56	0,81	0,68	0,68	0,72	0,65	0,72	0,68
34 FIT	0,68	0,72	0,58	0,61	0,71	0,72	0,56	0,71	0,58	0,58	0,62	0,57	0,62	0,58
35 FMC	0,81	0,79	0,88	0,92	0,76	0,79	0,94	0,76	0,88	0,88	0,86	0,60	0,86	0,88
36 FSC	0,85	0,84	0,76	0,71	0,87	0,84	0,69	0,87	0,76	0,76	0,79	0,70	0,79	0,76
37 GCN	0,85	0,82	0,87	0,85	0,81	0,82	0,87	0,81	0,87	0,87	0,86	0,65	0,86	0,87
38 HST	0,87	0,81	0,89	0,81	0,84	0,81	0,84	0,84	0,89	0,89	0,88	0,67	0,88	0,89
39 INE	0,92	0,90	0,91	0,92	0,90	0,90	0,90	0,90	0,91	0,91	0,93	0,85	0,93	0,91
40 LLE	0,81	0,77	0,74	0,68	0,82	0,77	0,64	0,82	0,74	0,74	0,79	0,84	0,79	0,74
41 LLV	0,90	0,84	0,91	0,85	0,87	0,84	0,85	0,87	0,91	0,91	0,92	0,83	0,92	0,91
42 MEN	0,81	0,79	0,81	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,81	0,81	0,81	0,63	0,81	0,81
43 MIP	0,71	0,82	0,52	0,65	0,79	0,82	0,53	0,79	0,52	0,52	0,60	0,63	0,60	0,52
44 MOR	0,86	0,93	0,76	0,85	0,90	0,93	0,78	0,90	0,76	0,76	0,80	0,72	0,80	0,76
45 MTM	0,93	0,96	0,77	0,74	1,00	0,96	0,67	1,00	0,77	0,77	0,83	0,79	0,83	0,77
46 NFR	0,74	0,77	0,74	0,88	0,73	0,77	0,80	0,73	0,74	0,74	0,77	0,82	0,77	0,74
47 NTR	0,65	0,78	0,47	0,65	0,72	0,78	0,52	0,72	0,47	0,47	0,54	0,58	0,54	0,47
48 PSI	0,87	0,92	0,76	0,85	0,90	0,92	0,77	0,90	0,76	0,76	0,81	0,78	0,81	0,76
49 PTL	0,72	0,83	0,53	0,66	0,80	0,83	0,53	0,80	0,53	0,53	0,60	0,64	0,60	0,53
50 QMC	0,89	0,86	0,88	0,90	0,87	0,86	0,85	0,87	0,88	0,88	0,93	0,99	0,93	0,88
51 SPB	0,76	0,80	0,72	0,81	0,76	0,80	0,76	0,76	0,72	0,72	0,75	0,70	0,75	0,72
52 STM	0,72	0,82	0,58	0,71	0,78	0,82	0,61	0,78	0,58	0,58	0,64	0,62	0,64	0,58
53 ZOT	0,73	0,75	0,66	0,67	0,75	0,75	0,64	0,75	0,66	0,66	0,69	0,60	0,69	0,66

Tabela C2 - Avaliação cruzada – Resultados – Produtividade em ensino dos departamentos da UFSC – Biênio 98/99 (continuação)

		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
1	ACL	0,91	0,96	0,78	0,91	1,00	0,91	0,91	0,62	1,00	0,96	0,78
2	AQI	0,48	0,53	0,48	0,38	0,45	0,48	0,48	0,38	0,59	0,53	0,48
3	ARQ	0,81	0,80	0,80	0,65	0,76	0,81	0,81	0,64	0,74	0,80	0,80
4	BDC	0,89	0,86	0,88	0,72	0,84	0,89	0,89	0,70	0,79	0,86	0,88
5	BEG	0,87	0,85	0,85	0,70	0,82	0,87	0,87	0,68	0,80	0,85	0,85
6	BOT	0,76	0,74	0,73	0,63	0,73	0,76	0,76	0,58	0,69	0,74	0,73
7	BQA	0,88	0,88	0,85	0,73	0,85	0,88	0,88	0,68	0,86	0,88	0,85
8	CAD	0,99	1,00	0,98	0,78	0,92	0,99	0,99	0,78	1,00	1,00	0,98
9	CAL	0,80	0,88	0,72	0,75	0,84	0,80	0,80	0,58	0,98	0,88	0,72
10	CCN	0,96	0,89	1,00	0,69	0,84	0,96	0,96	0,80	0,76	0,89	1,00
11	CFS	0,81	0,81	0,80	0,74	0,76	0,81	0,81	0,73	0,81	0,81	0,80
12	CIF	1,00	1,00	0,94	0,88	1,00	1,00	1,00	0,75	0,96	1,00	0,94
13	CLC	0,78	0,75	0,79	0,60	0,72	0,78	0,78	0,63	0,69	0,75	0,79
14	CLM	0,81	0,77	0,81	0,63	0,74	0,81	0,81	0,65	0,69	0,77	0,81
15	CNM	0,89	0,84	0,92	0,64	0,78	0,89	0,89	0,73	0,75	0,84	0,92
16	COM	0,80	0,78	0,79	0,64	0,76	0,80	0,80	0,63	0,71	0,78	0,79
17	CSO	0,84	0,81	0,89	0,57	0,71	0,84	0,84	0,71	0,76	0,81	0,89
18	DEF	0,87	0,85	0,86	0,76	0,82	0,87	0,87	0,74	0,81	0,85	0,86
19	DIR	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	DPT	0,91	0,90	0,91	0,71	0,84	0,91	0,91	0,73	0,84	0,90	0,91
21	DSS	0,89	0,84	0,90	0,68	0,81	0,89	0,89	0,72	0,74	0,84	0,90
22	DTO	0,95	0,91	0,94	0,75	0,88	0,95	0,95	0,75	0,82	0,91	0,94
23	ECV	0,88	0,89	0,88	0,69	0,82	0,88	0,88	0,70	0,87	0,89	0,88
24	ECZ	0,72	0,73	0,66	0,66	0,74	0,72	0,72	0,53	0,72	0,73	0,66
25	EED	0,80	0,81	0,82	0,60	0,72	0,80	0,80	0,65	0,80	0,81	0,82
26	EEL	0,82	0,84	0,82	0,93	0,75	0,82	0,82	0,93	0,89	0,84	0,82
27	EGR	0,78	0,73	0,82	0,56	0,68	0,78	0,78	0,65	0,61	0,73	0,82
28	EMC	0,79	0,81	0,78	0,90	0,74	0,79	0,79	0,87	0,85	0,81	0,78
29	EQA	0,85	0,85	0,85	0,66	0,78	0,85	0,85	0,68	0,83	0,85	0,85
30	ENR	0,74	0,74	0,74	0,59	0,70	0,74	0,74	0,59	0,72	0,74	0,74
31	ENS	0,75	0,74	0,78	0,53	0,65	0,75	0,75	0,62	0,72	0,74	0,78
32	EPS	0,77	0,81	0,78	1,00	0,71	0,77	0,77	1,00	0,89	0,81	0,78
33	FIL	0,76	0,71	0,81	0,51	0,63	0,76	0,76	0,65	0,61	0,71	0,81
34	FIT	0,72	0,70	0,71	0,56	0,66	0,72	0,72	0,57	0,66	0,70	0,71
35	FMC	0,79	0,84	0,76	0,67	0,77	0,79	0,79	0,60	0,89	0,84	0,76
36	FSC	0,84	0,81	0,87	0,61	0,74	0,84	0,84	0,70	0,75	0,81	0,87
37	GCN	0,82	0,83	0,81	0,64	0,76	0,82	0,82	0,65	0,84	0,83	0,81
38	HST	0,81	0,81	0,84	0,59	0,72	0,81	0,81	0,67	0,79	0,81	0,84
39	INE	0,90	0,90	0,90	0,84	0,83	0,90	0,90	0,85	0,91	0,90	0,90
40	LLE	0,77	0,73	0,82	0,72	0,65	0,77	0,77	0,84	0,68	0,73	0,82
41	LLV	0,84	0,83	0,87	0,75	0,74	0,84	0,84	0,83	0,82	0,83	0,87
42	MEN	0,79	0,79	0,79	0,60	0,72	0,79	0,79	0,63	0,78	0,79	0,79
43	MIP	0,82	0,81	0,79	0,69	0,80	0,82	0,82	0,63	0,76	0,81	0,79
44	MOR	0,93	0,93	0,90	0,77	0,90	0,93	0,93	0,72	0,92	0,93	0,90
45	MTM	0,96	0,91	1,00	0,69	0,84	0,96	0,96	0,79	0,80	0,91	1,00
46	NFR	0,77	0,81	0,73	0,93	0,77	0,77	0,77	0,82	0,87	0,81	0,73
47	NTR	0,78	0,78	0,72	0,69	0,78	0,78	0,78	0,58	0,76	0,78	0,72
48	PSI	0,92	0,92	0,90	0,81	0,88	0,92	0,92	0,78	0,90	0,92	0,90
49	PTL	0,83	0,82	0,80	0,70	0,81	0,83	0,83	0,64	0,76	0,82	0,80
50	QMC	0,86	0,85	0,87	0,96	0,77	0,86	0,86	0,99	0,87	0,85	0,87
51	SPB	0,80	0,82	0,76	0,77	0,78	0,80	0,80	0,70	0,84	0,82	0,76
52	STM	0,82	0,82	0,78	0,70	0,80	0,82	0,82	0,62	0,79	0,82	0,78
53	ZOT	0,75	0,74	0,75	0,58	0,69	0,75	0,75	0,60	0,71	0,74	0,75

Tabela C3 - Resumo dos resultados

Departamentos		Médias			Variação nos índices de Produtividade		
		94/95	96/97	98/99	94/95-96/97	96/97-98/99	94/95-98/99
1	ACL	0,61	0,80	0,84	31,06%	4,93%	37,52%
2	AQI	0,71	0,54	0,53	-23,01%	-3,20%	-25,47%
3	ARQ	0,70	0,73	0,78	3,78%	6,33%	10,35%
4	BDC	0,72	0,78	0,84	8,35%	8,50%	17,56%
5	BEG	0,68	0,78	0,79	13,73%	1,54%	15,48%
6	BOT	0,63	0,66	0,73	4,24%	11,27%	15,99%
7	BQA	0,73	0,81	0,83	10,55%	3,08%	13,95%
8	CAD	0,89	0,96	0,95	8,59%	-0,87%	7,64%
9	CAL	0,76	0,82	0,88	7,44%	7,93%	15,96%
10	CCN	0,73	0,84	0,89	14,92%	6,95%	22,91%
11	CFS	0,73	0,78	0,78	7,65%	0,16%	7,83%
12	CIF	0,70	0,87	0,92	25,47%	4,82%	31,51%
13	CLC	0,68	0,70	0,76	2,79%	8,60%	11,64%
14	CLM	0,76	0,70	0,77	-7,28%	10,10%	2,08%
15	CNM	0,77	0,81	0,89	4,58%	10,25%	15,30%
16	COM	0,67	0,70	0,77	4,15%	9,40%	13,94%
17	CSO	0,84	0,83	0,86	-0,96%	3,35%	2,36%
18	DEF	0,89	0,79	0,80	-11,21%	2,09%	-9,36%
19	DIR	0,99	0,98	1,00	-1,57%	2,03%	0,44%
20	DPT	0,70	0,84	0,86	19,38%	2,41%	22,26%
21	DSS	0,70	0,77	0,92	10,10%	18,51%	30,49%
22	DTO	0,73	0,82	0,90	13,49%	8,72%	23,39%
23	ECV	0,86	0,85	0,88	-1,46%	3,76%	2,25%
24	ECZ	0,67	0,63	0,77	-5,33%	21,72%	15,23%
25	EED	0,81	0,80	0,85	-1,57%	6,02%	4,36%
26	EEL	0,85	0,86	0,89	0,30%	4,20%	4,51%
27	EGR	0,66	0,68	0,72	3,01%	5,94%	9,13%
28	EMC	0,84	0,81	0,84	-3,70%	3,26%	-0,56%
29	ENQ	0,80	0,82	0,81	2,04%	-0,79%	1,23%
30	ENR	0,66	0,70	0,78	5,14%	11,31%	17,03%
31	ENS	0,63	0,74	0,82	17,50%	9,90%	29,13%
32	EPS	0,86	0,86	0,87	-0,61%	2,12%	1,50%
33	FIL	0,76	0,70	0,78	-7,47%	10,92%	2,63%
34	FIT	0,65	0,66	0,74	1,47%	12,68%	14,34%
35	FMC	0,82	0,80	0,76	-1,95%	-5,45%	-7,29%
36	FSC	0,82	0,79	0,82	-3,66%	4,26%	0,45%
37	GCN	0,82	0,81	0,82	-0,83%	1,09%	0,25%
38	HST	0,81	0,81	0,84	-0,86%	3,83%	2,94%
39	INE	0,85	0,89	0,91	4,04%	2,33%	6,46%
40	LLE	0,79	0,75	0,80	-5,46%	7,20%	1,35%
41	LLV	0,84	0,84	0,87	-0,01%	3,12%	3,11%
42	MEN	0,77	0,77	0,80	-0,35%	3,99%	3,63%
43	MIP	0,74	0,72	0,80	-2,64%	10,68%	7,75%
44	MOR	0,75	0,86	0,91	14,97%	5,28%	21,04%
45	MTM	0,80	0,87	0,93	8,49%	7,49%	16,62%
46	NFR	0,77	0,78	0,81	0,25%	4,22%	4,47%
47	NTR	0,62	0,68	0,67	9,70%	-1,56%	7,99%
48	PSI	0,77	0,86	0,88	11,31%	1,88%	13,40%
49	PTL	0,72	0,73	0,82	1,06%	13,26%	14,46%
50	QMC	0,82	0,87	0,85	5,13%	-2,30%	2,72%
51	SPB	0,75	0,77	0,74	2,79%	-3,23%	-0,53%
52	STM	0,74	0,73	0,81	-0,95%	9,84%	8,79%
53	ZOT	0,65	0,70	0,77	8,41%	10,19%	19,45%

