

Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.
Programa de Pós-Graduação em Economia
Mestrado Profissional em Economia

JORGE ANTONIO VILLELA

**Eficiência Universitária: Uma Avaliação Por Meio De
Análise Envoltória de Dados**

Brasília – DF

2017

Eficiência Universitária: Uma Avaliação Por Meio De Análise Envoltória de Dados

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Fundação Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Comissão Examinadora formada pelos professores:

Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira
Professor-Orientador

Prof^a. Dr^a. Denise Imbroisi
Professora Examinadora

Prof. Dr. Ricardo Coelho de Faria
Professor Examinador

Brasília, Julho de 2017

*Eu não tenho paredes.
Só tenho horizontes.
Mario Quintana*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades e desafios.

A esta universidade, pela oportunidade de realização desse mestrado, além da direção e administração, e a todos os professores, por me proporcionaram o conhecimento e experiências com tanta dedicação e paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira, pelo suporte, correções e serenidade para concluir este trabalho.

Ao Prof. Lucas Vitor de Carvalho Sousa, ministrar o curso “Análise de Eficiência e Produtividade” que nos permitiu a operacionalização dessa pesquisa.

A Waneska Carvalho pela gentileza em nos atender e ouvir.

Agradeço a minha esposa Irene, base da minha vida, que soube entender meus momentos de estresse e isolamento.

A todos meus colegas de turma pela convivência, apoio, incentivo e estudos em grupo em particular: Alice; Humberto e Paulo Roberto.

A todos e todas, obrigado por permitirem que esta dissertação seja uma realidade. Ela é a Somatória da confiança e da fortaleza de cada um de vocês.

RESUMO

VILLELA, Jorge Antonio. **EFICIÊNCIA UNIVERSITÁRIA: UMA AVALIAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.** Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

Considerando-se a escassez dos recursos disponíveis, o gestor público deve buscar a eficiência nas decisões relativas à sua aplicação, a fim de suprir ao máximo as necessidades da população. Sendo a educação entendida como fator crucial para o desenvolvimento de uma nação, é fundamental que nesse setor haja eficiência. Nesse aspecto, em relação às instituições de ensino superior, dentre as abordagens de eficiência mais utilizadas, o foco deste trabalho é a eficiência técnica pura. No âmbito das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), entre outros, tivemos o projeto REUNI que visava melhorar o desempenho dessas instituições, tinha como objetivo central criar condições para a ampliação do acesso e permanência na educação superior, no nível de graduação. Isso feito por intermédio do melhor aproveitamento da estrutura física e de recursos humanos existentes nas universidades, ou seja, implicando em maior eficiência. Analisamos 55 IFES no período de 2012 a 2015 utilizando a ferramenta não paramétrica da Análise Envoltória de Dados – DEA em suas formas Estática (ano a ano) e Dinâmica (Índice de Malmquist). Os resultados mostram que a maioria das IFES (45%) estão no Grau Médio de Eficiência (entre 71% a 95%) e que suas variações no período são da ordem de 1%, para mais ou para menos.

No entanto, os resultados apontam que o maior fator de explicação desse aumento foi a elevação na escala de operações e não o aumento da eficiência técnica pura. Isso sinaliza que as políticas que versam sobre melhorias no financiamento ou na eficiência das universidades precisam ser revisadas, principalmente, com vistas a se promover maior rentabilidade social.

Palavras-chaves: Economia. Ensino Superior. Universidades. Eficiência.

ABSTRACT

VILLELA, Jorge Antonio. UNIVERSITY EFFICIENCY: AN EVALUATION BY WRAPPING DATA ANALYSIS. Dissertation (Master in Economics) - University of Brasília, Brasília, 2017.

Given the scarcity of available resources, the public manager must seek efficiency in the decisions regarding their implementation in order to meet the needs of the population as much as possible. Since education is understood as a crucial factor for the development of a nation, it is essential that there be efficiency in this sector. In this regard, in relation to higher education institutions, among the most used efficiency approaches, the focus of this work is pure technical efficiency. In the scope of the Federal Institutions of Higher Education (IFES), among others, we had the REUNI project that aimed to improve the performance of these institutions, whose main objective was to create conditions for expanding access and permanence in higher education at undergraduate level. This is done through the better use of the physical structure and human resources existing in universities that is, implying greater efficiency. We analyzed 55 IFES in the period from 2012 to 2015 using the non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) tool in its Static (year by year) and Dynamic (Malmquist Index) forms. The results show that most IFES (45%) are in the Average Efficiency Degree (between 71% and 95%) and that their variations in the period are of the order of 1%, more or less.

However, the results indicate that the biggest explanation for this increase was the increase in the scale of operations and not the increase in pure technical efficiency. Noting that policies that address improvements in the financing or efficiency of universities need to be revised, in particular, in order to promote greater social profitability.

Key-words: Economics. Higher education. Universities. Efficiency.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: INSUMOS DAS IFES POR ANO - 2012 A 2015	24
TABELA 2: TESTE DE KRUSKAL-WALLIS	33
TABELA 3: MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS - 2012 A 2015	34
TABELA 4: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS - 2012 A 2015	34
TABELA 5 : EXTRATO DA EFICIÊNCIA/INEFICIÊNCIA DAS IFES , 2012 A 2015- RECURSOS.....	39
TABELA 6: EXTRATO DA EFICIÊNCIA/INEFICIÊNCIA DAS IFES, 2012 A 2015 - META/QUALIDADE	42
TABELA 7: EXTRATO DA EFICIÊNCIA/INEFICIÊNCIA DAS IFES, 2012 A 2015 – ECONÔMICO.	45
TABELA 8: PERCENTUAL DA DESPESA COM MÃO DE OBRA NAS IFES , 2012 A 2015	47
TABELA 9: RESULTADO DO ÍNDICE DE MALMQUIST. PERÍODO DE 2012/2015 - RECURSOS.....	49
TABELA 10; RESULTADO DO ÍNDICE DE MALMQUIST, 2012/2015 - META/QUALIDADE	49
TABELA 11: RESULTADO DO ÍNDICE DE MALMQUIST, 2012/2015 - ECONÔMICO	50
TABELA 12: EXTRATO DO ÍNDICE DE MALMQUIST, 2012/2015 - RECURSOS IFES	51
TABELA 13: EXTRATO DO ÍNDICE DE MALMQUIST, 2012/2015 - META/QUALIDADE IFES.....	52
TABELA 14: EXTRATO DO ÍNDICE DE MALMQUIST, 2012/2015 - ECONÔMICO IFES	52
TABELA 15: DADOS ESTATÍSTICOS DA UNB	53
TABELA 16: EFICIÊNCIA RELATIVA DA UNB - RECURSOS, NO PERÍODO DE 2012 A 2015.....	53
TABELA 17: EFICIÊNCIA RELATIVA DA UNB - META/QUALIDADE, NO PERÍODO DE 2012 A 2015.....	54
TABELA 18: EFICIÊNCIA RELATIVA ECONÔMICA DA UNB 2012 A 2015	54
TABELA 19: ÍNDICE DE MALMQUIST DA UNB NO PERÍODO DE 2012 A 2015	54

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: ARMADILHAS NA MODELAGEM DA DEA	23
QUADRO 2: CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DO PORTE DAS IFES. BASE 2015	25
QUADRO 3: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO	26
QUADRO 4: VARIÁVEIS SELECIONADAS - PERSPECTIVA DE META/QUALIDADE	31
QUADRO 5: VARIÁVEIS SELECIONADAS - PERSPECTIVA ECONÔMICA	31
QUADRO 6: ANÁLISE DAS DMU'S QUANTO AOS RETORNOS DE ESCALA	37
QUADRO 7: CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO GRAU DE EFICIÊNCIA.....	38
QUADRO 8: EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES POR PORTE - RECURSO - 2012 A 2015.....	40
QUADRO 9: EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES - META/QUALIDADE - 2012 A 2015	43
QUADRO 10: EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES - ECONÔMICA - 2012 A 2015	46
QUADRO 11: COMPARATIVO DO GRAU DE EFICIÊNCIA DAS IFES POR PORTE.....	48

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROCESSO PRODUTIVO DO SETOR PÚBLICO	3
FIGURA 2: VARIÁVEIS QUE INTERFEREM NO DESEMPENHO ACADÊMICO	7

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1: FUNÇÃO DE PRODUÇÃO.....	8
EQUAÇÃO 2: FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL.....	9
EQUAÇÃO 3: EFICIÊNCIA	21
EQUAÇÃO 4: EFICIÊNCIA RELATIVA DE UMA DMU	22
EQUAÇÃO 5: ALUNO EQUIVALENTE.....	27
EQUAÇÃO 6: ALUNO EQUIVALENTE DA GRADUAÇÃO.....	28
EQUAÇÃO 7: ALUNO EM TEMPO INTEGRAL DA PÓS-GRADUAÇÃO	28
EQUAÇÃO 8: ALUNO EM TEMPO INTEGRAL DA RESIDÊNCIA	28
EQUAÇÃO 9: SALÁRIO MÉDIO DO SERVIDOR.....	29
EQUAÇÃO 10: SALÁRIO MÉDIO DO PROFESSOR.....	29
EQUAÇÃO 11: TESTE DE KRUSKAL+WALLIS	33

LISTA DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: CURVA CRS E VRS.....	35
GRÁFICO 2: HISTOGRAMA DA EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES - RECURSOS -2012/2015.....	40
GRÁFICO 3: EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES, POR PORTE. RECURSOS -2012/2015	41
GRÁFICO 4:HISTOGRAMA DA EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES - METAS/QUALIDADE - 2012/2015	44
GRÁFICO 5:EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES, POR PORTE. METAS/QUALIDADE - 2012/2015	44
GRÁFICO 6: HISTOGRAMA DA EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES - ECONÔMICA - 2012/2015	46
GRÁFICO 7: EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES, POR PORTE. 2012/2015 ECONÔMICA	47
GRÁFICO 8: GRAU DA EFICIÊNCIA RELATIVA DAS IFES, NO PERÍODO DE 2012 A 2015.	48
GRÁFICO 9: MÉDIA DO ÍNDICE DE MALMQUIST NO PERÍODO DE 2012 A 2015.....	50
GRÁFICO 10: ÍNDICE DE MALMQUIST UNB	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDIFES	Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
BCC	BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984)
CCR	CCR (CHARNES, COOPER, e RHODES, 1978)
CGU	Controladoria-Geral da União
CNRES	Comissão Nacional para Reformulação da Educação Superior
CRS	CRS (<i>Constant Returns to Scale</i>)
DEA	Análise Envolvória de Dados (<i>Data Envelopment Analysis</i> - DEA)
DMU	Unidades Tomadoras de Decisão (<i>Decision Making Unit</i> - DMUs)
EAD	Ensino a Distância
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENC	Exame Nacional de Cursos (Provão)
Fies	Fundo de Financiamento Estudantil
FMI	Fundo Monetário Internacional
FORPLAD	Fórum de Pró-Reitores de Planejamento e Administração
FPE	Função de Produção Educacional
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
HU	Hospital Universitário
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IPCA	IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo)
MEC	Ministério da Educação
MPF	Ministério Público Federal
OCC	Outros Custeios e Capital
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PROUNI	Programa Universidade para Todos
PTF	Produtividade Total dos Fatores de Mudança
QDD	Quadro de Detalhamento da Despesa
REUNI	Programa de Reestruturação das Universidades Federais
SESu	Secretaria de Educação Superior
SIAFI	Sistema do Tesouro Gerencial –SIAFI
SNAES	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior
SPC	Secretaria de Finanças e Controle (SFC)
TCU	Tribunal de Contas da União
THC	Teoria do Capital Humano
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFAP	Universidade Federal do Amapá
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi -Árido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFS	Universidade Federal da Fronteira do Sul
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOBA	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal do Sergipe
UFSBA	Universidade Federal do Sul da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UnB	Universidade de Brasília
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIFESSPA	Universidade federal do Sul e Sudeste do Pará
UNILA	Universidade Federal Da Integração Latino Americana
UNILAB	Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VRS	Retornos Variáveis de Escala (<i>Variables Returns to Scale</i>)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO	5
1.1 TEORIA DO CAPITAL HUMANO	5
1.2 ECONOMIA DA EDUCAÇÃO E A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL.....	6
1.2.1 <i>A Função de Produção Educacional</i>	8
1.3 EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE	10
1.4 AS CAUSAS DA INEFICIÊNCIA	13
1.5 CUSTOS DA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	14
1.6 A QUALIDADE E O DESEMPENHO DO ENSINO SUPERIOR.....	16
CAPÍTULO II: MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	18
2.1. OBJETIVOS DA PESQUISA	18
2.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA.....	19
2.3 CÁLCULO DO ÍNDICE DE MALMQUIST	23
2.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA	24
2.5 DEFINIÇÃO DOS INPUTS E OUTPUTS	25
2.6 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	26
2.6.1 <i>Descrição dos Indicadores</i>	26
2.6.1.1 Recursos	27
2.6.1.2 Aluno Equivalente.....	27
2.6.1.3 Professor Equivalente	28
2.6.1.4 Servidor Equivalente.....	29
2.6.1.5 Salário Médio dos Professores e Servidores.....	29
2.7 FORMULAÇÃO DOS PARÂMETROS CÁLCULO DA EFICIÊNCIA ESTÁTICA.....	30
2.7.1 <i>Eficiência na Utilização dos Recursos</i>	30
2.7.2 <i>Eficiência Meta/Qualidade</i>	30
2.7.3 <i>Eficiência Econômica</i>	31
2.8 EFICIÊNCIA DINÂMICA	32
2.9 INFERÊNCIAS ESTATÍSTICAS.....	32
CAPÍTULO III: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
3.1 TESTE DE KRUSKAL-WALLIS	33
3.2 NÍVEL DE EFICIÊNCIA RELATIVA DA APLICAÇÃO DE RECURSOS PÚBLICOS NAS IFES'S	34
3.2.1 <i>Estatística descritiva e análise das variáveis e dos dados coletados</i>	34
3.3 ESTIMAÇÕES DAS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA TÉCNICA – DEA – CRS E VRS.....	35
3.3.1 <i>Escore de Eficiência de Escala</i>	36
3.4 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ESTÁTICA	37
3.4.1 <i>Fronteira de Eficiência das IFES - Recursos</i>	38
3.4.2 <i>Fronteira de Eficiência das IFES Meta/Qualidade</i>	41
3.4.3 <i>Fronteira de Eficiência das IFES na Perspectiva Econômica</i>	44
3.4.4 <i>Eficiência das IFES por Portes</i>	48
3.5 EFICIÊNCIA DINÂMICA: ÍNDICE DE MALMQUIST NO PERÍODO DE 2012 A 2015	48
3.5.1 <i>Resultados do Índice de Malmquist, Período de 2012/2015 - Recursos</i>	49
3.5.2 <i>Resultado do Índice de Malmquist, período de 2012/2015 – Metas/Qualidade</i>	49
3.5.3 <i>Índice de Malmquist ,período de 2012/2015 Econômico</i>	50
3.5.4 <i>Índice de Malmquist por IFES, período de 2012/2015</i>	51
3.6 RESULTADOS DA UNB	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
APÊNDICE A: ORÇAMENTO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS E A ALOCAÇÃO DE RECURSOS (MATRIZ OCC - OUTROS CUSTEIOS E CAPITAL)	66
APÊNDICE A : TABELA DE DADOS	68
APÊNDICE B: TABELAS DE RESULTADO	75

INTRODUÇÃO

A expansão do ensino superior brasileiro, ocorrida a partir dos anos 2000, materializou-se em um aumento no número de matrículas nas instituições de ensino superior. Houve um avanço em termos quantitativos, demonstrando que, até então, eram poucos os que tinham acesso aos bancos da academia. A expansão observada foi influenciada por diferentes fatores: maiores índices de escolaridade básica, maior oferta de cursos superiores públicos na esfera federal via programas como Reestruturação das Universidades Federais (REUNI), expansão das universidades, ensino à distância (EAD) na instância pública e privada.

Ao longo do mesmo período, o contexto socioeconômico mundial procurou redefinir qual o papel da universidade. Nessa redefinição, conceitos de excelência seletiva e desempenho passam a ter novas leituras na medida em que essas universidades se adaptam a um mundo competitivo e globalizado. A instituição universitária é exposta à instituição mercado e define novas estratégias para trabalhar com o seu serviço essencial que é a educação. Com seu fim cada vez mais atrelado ao que o mercado busca, tem-se a emergência de novos cursos tecnológicos, programas e serviços (BARROW, 1996 apud LEITE *et al.*, 1998).

A ideia de desempenho, para Cowen (1996), estaria ligada ao fato da universidade ver seu campo de atuação (desempenho) atrelado aos ímpetus econômicos, sociais e políticos no contexto histórico vivido. É o que ocorre, por exemplo, com o incentivo aos cursos superiores em faculdades onde o ensino está desvinculado da pesquisa. Quantitativamente, ou seja, performaticamente, há um aumento no número de graduados, alguns (muitos) sem qualificação suficiente para serem promotores de conhecimento (COWEN, 1996 apud LEITE *et al.*, 1998).

As universidades, em um contexto como esse, querem obter recursos que lhes permitam usufruir a autonomia necessária às suas funções de geração e transmissão de conhecimento. Para isso devem ir além do simples planejamento orçamentário e desenvolver métodos e estruturas de controle. O relatório “Bases Para Uma Nova Proposta De Avaliação Da Educação Superior”¹, de 2003, condiciona a concessão da autonomia financeira a um maior comprometimento com padrões de qualidade e produtividade, o que pressupõe gestão eficiente.

No modelo de inspiração inglesa, a atual crise do ensino superior remete à questão da eficiência ou ineficiência das instituições em se

¹ Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior SINAES: Bases para uma Nova proposta da Educação Superior apresenta uma síntese dos estudos realizados pelos membros da Comissão Especial da Avaliação da Educação Superior (CEA), designada pelas Portarias MEC/SESU número 11 de 28 de abril de 2003 e número 19 de 27 de maio de 2003

adaptarem às novas exigências sociais, entendendo que a educação superior funciona como fator de incremento do mercado de trabalho. Nessa linha, a avaliação se realiza como atividade predominantemente técnica, que busca a mensuração dos resultados produzidos pelas instituições em termos de ensino, sobretudo, e também de pesquisa e prestação de serviços à comunidade. Sua ênfase recai sobre indicadores quantitativos que promovem um balanço das dimensões mais visíveis e facilmente descritíveis, a respeito das medidas físicas, como área construída, titulação dos professores, descrição do corpo docente, discente e servidores, relação dos servidores, dos produtos, das formaturas, volumes de insumos, expressões numéricas supostamente representando qualidades, como no caso de números de citações, muitas vezes permitindo o estabelecimento de rankings de instituições, com sérios efeitos nas políticas de alocação de recursos financeiros e como organizador social de estudantes e de profissionais. Em função disso, esta perspectiva de avaliação é denominada regulatória. (COMISSÃO ESPECIAL DA AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR (CEA),2003, pag. 12)

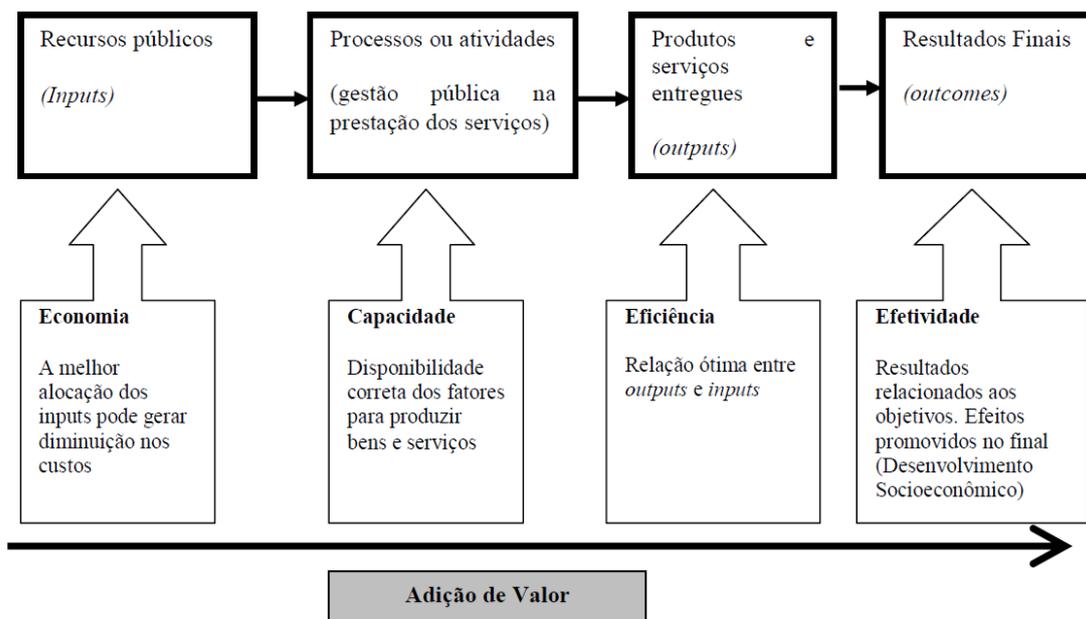
No caso específico das instituições públicas de ensino superior, é necessário atentar-se ao fato de o gasto público ser financiado por meio dos tributos, oriundos do esforço de toda a sociedade. Portanto, se espera que esse gasto seja eficaz (realize determinada função) e que, principalmente, seja eficiente (realize determinada função da maneira mais racional e ao menor custo possível), já que incorrem relevantes custos de oportunidade quando se trata da provisão de um determinado serviço. Logo, o desafio de se manter gastos públicos eficientes se intensifica, tornando-se uma atitude premente e sua constância indispensável para o bem-estar da sociedade (PEREIRA FILHO, PIANO E SOUZA, 2010).

Em consequência dos debates acerca da importância da participação do Estado na economia, inicia-se a exigência, por parte da sociedade, de uma maior eficiência no uso dos recursos públicos. Essa preocupação foi motivada pela eclosão de crises econômicas como as da década de 1970 e a crise da dívida externa na década de 1980, e pelo fato de organismos internacionais como o FMI e o Banco Mundial passarem a atuar em processos de renegociação das dívidas de alguns países (FIGUEIREDO, 2009). Essa inquietação pode ser visualizada principalmente por meio das reformas do Estado.

Esse aumento da preocupação por parte desses organismos e também dos governos foi assimilado pela academia que, a partir de então, passou a problematizar mais o tema. Essa preocupação com a eficiência é ainda atual e é resgatada em diferentes trabalhos, entre eles o de Monteiro (2008), que destaca um aumento da preocupação por parte dos gestores públicos com a questão da eficiência e de se produzir mais utilizando menos recursos. A alocação de forma eficiente dos recursos públicos, neste estudo, pode ser entendida como a condição ótima entre o menor custo possível e o máximo benefício alcançado (BOOMS, 1976; WILDAWSKI, 1968).

De modo a verificar se a alocação de recursos públicos cumpriu seus reais objetivos, entre eles o de gerar diversos produtos e em última instância promover o desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida da população, há de se observar o diagrama apresentado na Figura 1.

Figura 1: Processo Produtivo do Setor Público



Fonte: Adaptado de Sola e Prior (2001)

Na Figura 1, podemos observar uma sequência de eventos que culmina com a produção de diferentes bens por parte do setor público e que resulta, em última instância, na promoção do desenvolvimento socioeconômico, principal resultado desse processo. Essa sequência de bens envolve, entre outras etapas, a alocação de *inputs* (recursos públicos), o seu processamento por meio da gestão pública, levando à entrega de produtos (bens e serviços) à sociedade, o que resulta na melhoria da qualidade e vida da população e no desenvolvimento econômico.

Marinho, Soares e Benegas (2004) destacam que a capacidade de proporcionar bem-estar a uma sociedade deve levar em conta, dentre outros aspectos o critério de eficiência e que tal capacidade seria determinada por fatores técnicos e institucionais que determinam a produção e a distribuição das riquezas. Assim, surge a questão que iremos responder nesta dissertação: “ Qual o *ranking* das Instituições Federais de Educação Superior? ”.

Na busca dessa resposta analisaremos a Eficiência Relativa das IFES Técnica e Econômica, tanto estática como dinâmica, no período de 2012 a 2015.

Classificaremos as IFES's, por porte, de acordo com o número de alunos

equivalentes no ano de 2015.

Em termos de técnicas estatísticas, utilizaremos o método da Análise Envoltória de Dados (DEA em sua sigla em inglês), para a determinação de eficiência Estática, por ano, das IFES's, por meio do *Software* Livre: DEAP 2.1-*Data Envelopment Analysis (Computer) Program* by Tim Coelli, de 1996. Esse mesmo *Software* determinará o Índice de Malmquist, utilizado na análise dinâmica.

Esta dissertação está estruturada em 3 capítulos, que seguem a esta Introdução. O Capítulo 1 aborda a revisão de literatura, destacando contribuições científicas sobre Teoria do Capital Humano; Economia da Educação; eficiência e produtividade; causas da ineficiência na educação superior e seus custos, orçamento, qualidade, desempenho e eficiência simbólica. Já o Capítulo 2 especifica os procedimentos metodológicos da pesquisa empírica realizada. O Capítulo 3 resume e discute os resultados do estudo. Por fim são apresentadas as Considerações Finais.

CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Teoria do Capital Humano

A análise da educação enquanto elemento que eleva a produtividade dos indivíduos já estava presente nos escritos dos fundadores da ciência econômica, como Smith (1776) e Marshall (1890). No entanto, foi somente a partir da década de 1950 que esta área de estudos econômicos foi estruturada teoricamente. O embrião da Teoria do Capital Humano (TCH) foi o trabalho realizado na Universidade de Chicago, coordenado pelo economista Theodore Schultz juntamente com Gary Becker e Jacob Mincer. Esses estudiosos explicavam os ganhos de produtividade gerados pelo fator humano na produção. Nesse sentido, eles buscavam entender, explicar e mensurar o valor econômico da educação.

Mincer, (1958), precursor da teoria do capital humano, indicou a existência de correlação entre o investimento para a formação das pessoas (trabalhadores) e a distribuição de renda pessoal, observou ser uma escolha pessoal, individual e racional, a de gastar seu tempo para obter novos conhecimentos e aplicá-los posteriormente em atividades profissionais ou de manter-se trabalhando sem nenhum aperfeiçoamento. Concluindo que a dispersão entre os rendimentos pessoais estava associada ao volume de investimento efetuado em capital humano, que impactaria na produtividade e no crescimento da economia. (VIANA e LIMA, 2010).

Conforme Schultz (1964), a qualificação e o aperfeiçoamento da população, oriundos de investimentos em educação, elevaria a produtividade dos trabalhadores e os lucros dos industriais, com impacto em toda a Economia. Assim, a inclusão do capital humano é a chave para compreender a dinâmica da economia no longo prazo na elaboração dos modelos de crescimento econômico.

Para Becker (1993), o capital humano é um conjunto de capacidades produtivas que uma pessoa pode adquirir, pela acumulação de conhecimentos gerais e ou específicos, possíveis de serem utilizados na produção de riqueza. Dessa forma, alguns indivíduos fazem a escolha de investir em educação, ponderando seus custos e benefícios, atribuindo melhores rendimentos a um maior nível cultural além de benefícios não monetários. Logo, o nível de capital humano de uma população influencia o sistema econômico com o aumento da produtividade, dos lucros, contribuindo com a sociedade tanto de forma individual como coletiva.

Em síntese, para a Teoria do Capital Humano aumentos em educação representam aumentos de produtividade, decorrentes do acréscimo de conhecimentos do indivíduo, de suas habilidades cognitivas e do seu estoque de capital humano (COSTA, 2013). Nesse sentido, percebe-se que a educação afeta a produção futura e

a renda por meio da formação do capital humano, apresentando dessa forma, características de investimento (BLACKWELL, COBB, WEINBERG, 2002).

O reconhecimento do papel da educação, seja do ponto de vista social seja do ponto de vista privado, reforça a necessidade de um melhor entendimento da demanda por educação e da oferta da educação, de modo a subsidiar a formulação de políticas públicas eficazes e eficientes. Os investimentos em educação alavancam uma série de setores, como o consumo, a saúde, a habitação, a segurança, entre outros. A importância e relevância que a educação assume para as sociedades são inegáveis.

O conceito de capital humano, que constitui o construtor básico da economia da educação, vai encontrar campo próprio para seu desenvolvimento no bojo das discussões sobre os fatores explicativos do crescimento econômico. A preocupação básica do nível macroeconômica é, então, analisar os nexos entre os avanços educacionais e o desenvolvimento econômico de um país. (FRIGOTTO, 1989, p.39)

Compreende-se que o desenvolvimento educacional, considerando a gestão, administração e formação humana e para o trabalho, precisa, necessariamente, estar estruturado em bases sociais sólidas para que a política educacional encontre condições efetivas de consolidação e seja contextualizada ao processo de crescimento econômico. Daí a necessidade de melhor compreender o processo de produção da educação, de forma que seja possível avaliar qualitativa e quantitativamente o mesmo.

1.2 Economia da Educação e a Função de Produção Educacional

Como vimos, é a partir dos trabalhos de Schultz, Becker e Mincer que a Economia da Educação começa a tomar corpo e se consolidar enquanto área de pesquisa. Em geral, os seus estudos podem ser classificados em três linhas: a que discute a relação entre educação e crescimento econômico; a que discute a relação entre educação e os retornos para os indivíduos no mercado de trabalho; e a linha que discute educação no contexto de qualidade e eficiência das instituições educacionais e o impacto dos investimentos públicos sobre essas instituições.

Nesta última linha, os estudos buscam identificar as características que tornam um sistema educacional eficiente e que atenda a todos com qualidade de ensino (BIONDI e FELÍCIO, 2008). É nesta linha que esta dissertação se enquadra.

Os estudos que analisam a qualidade e a eficiência da educação pela ótica do desempenho partem de uma função de produção educacional simples, em que os insumos comuns considerados são recursos escolares, *background* familiar e ambiente socioeconômico dos alunos. Nesses estudos são, assim, coletadas

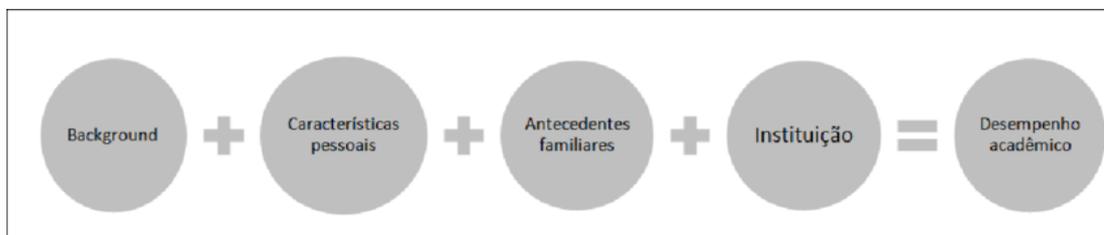
informações sobre as características das escolas, do corpo docente, dos alunos e das famílias desses alunos.

Um dos estudos pioneiros nessa linha é o de Coleman *et. al* (1966). Nele, os autores tiveram o intuito de identificar quais atributos dos insumos educacionais eram mais relevantes para determinar o desempenho dos estudantes e, dessa forma, desenvolver políticas de melhorias na educação.

Uma das suas principais conclusões de Coleman e coautores foi que as diferenças entre o desempenho dos alunos eram influenciadas, principalmente, por variáveis socioeconômicas. Ou seja, o *background* familiar afetava de maneira mais relevante o desempenho do aluno do que fatores como maior quantidade de investimentos financeiros, maiores salários dos docentes, menor número de alunos por sala, entre outros.

Nesse sentido, os investimentos governamentais nas escolas trariam pouco ou nenhum efeito sobre o desempenho dos alunos, tendo visto que o *background* familiar em que o estudante se encontrava inserido não poderia ser modificado pelas características da escola.

Figura 2: Variáveis que interferem no Desempenho Acadêmico



Fonte: Elaboração Própria

A figura acima ilustra as variáveis do estudo de Coleman *et. al* (1966) onde afirma que os recursos públicos têm pouco ou nenhum efeito sobre o desempenho dos alunos.

Para Bonamino e Franco (1999), os resultados do Relatório Coleman reforçaram as críticas à TCH e à visão de que a educação é redentora. Biondi e Felício (2008) concordam com essa crítica, mas destacam dois aspectos importantes desse Relatório: a utilização eficiente dos recursos educacionais e a avaliação de resultados.

Dada a impossibilidade de se alterar as condições socioeconômicas por uma única política pública, ou mesmo por uma nova lei, volta-se a atenção para os insumos escolares, particularmente aqueles que vistos como relevantes para uma

política educacional. A partir do Relatório Coleman, processos de produção do sistema educacional passaram a ser analisados de forma análoga ao processo produtivo de uma firma, ou seja, possuindo uma função de produção.

A questão sobre os insumos que participam do processo de produção educacional mostra-se de extrema relevância. Nesse sentido, a análise em economia da educação volta-se a o estudo da eficiência do processo de produção educacional considerando os insumos relacionados diretamente com políticas públicas.

1.2.1 A Função de Produção Educacional

O conceito microeconômico de função de produção é originário da teoria da firma (DALLA VECCHIA, 2014). Nessa, as firmas transformam os insumos em produtos por meio de uma determinada tecnologia. De acordo com Varian (2006), durante o processo de produção, a unidade produtiva é capaz de transformar uma diversidade de insumos em um ou mais produtos. A função de produção demonstra as várias possibilidades técnicas de produção que uma firma enfrenta. A função de produção apresenta a quantidade máxima de produto que é possível produzir, considerando que a quantidade de insumos utilizada se mantém inalterada. Sendo assim, a função de produção pode ser representada algebricamente da seguinte maneira:

Equação 1: Função de Produção

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1)$$

Nessa equação o termo Y representa o nível do produto e os termos $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ representam os distintos insumos. Como principais pressupostos dessa função tem-se que:

- Os insumos e produtos são divisíveis, sendo assim a função de produção é contínua;
- Os insumos devem ser utilizados em quantidades não negativas, ou seja, $x_i \geq 0$, tendo pelo menos um $x_j > 0$;
- A função de produção parte da origem e só é possível elevar os níveis de produção se for utilizada maior quantidade de pelo menos um dos insumos, de maneira que $\frac{\partial y}{\partial x_i} = f_i \geq 0$ com ao menos um $f_i > 0$, isso mostra que a função de produção é não decrescente nas quantidades dos insumos; ela também é uma

função quase côncava, sendo assim, suas hiper superfícies de produção são convexas em relação à origem.

A Função de Produção Educacional (FPE) é derivada da função de produção das firmas. Na FPE entre os produtos educacionais estão o número de alunos diplomados na educação superior, os resultados das pesquisas desenvolvidas e/ou as atividades de extensão junto a comunidade externa. Já entre os insumos educacionais estão as características dos alunos; o *background* familiar; o ambiente socioeconômico no qual os alunos estão inseridos; o volume de gastos por alunos; o salário dos professores, entre outros.

A FPE pode ser representada pela seguinte equação:

Equação 2: Função de Produção Educacional

$$Y_i^t = f(A_i^t, B_i^t, C_i^t, D_i^t, \varepsilon) \quad (2)$$

Onde,

Y_i^t Representa o vetor do produto educacional, o qual está função dos insumos educacionais pelos vetores A_i^t, B_i^t, C e ε .

A_i^t : As características individuais dos alunos (etnia e gênero) no período t .

B_i^t : Variáveis socioeconômicas e *background* familiar para o período t .

C_i : Características dos docentes, como salário e experiência.

D_i^t : Características escolares, a infraestrutura básica, o volume de livros didáticos disponíveis, número de bibliotecas, entre outros.

ε : Fatores não mensuráveis que contribuem para geração do produto educacional no tempo t , ou seja, é o termo de erro aleatório.

Os insumos A_i^t, B_i^t são considerados elementos importantes no processo de produção educacional, pois sem eles a produção deixa de existir. Para Pindyck e Rubinfeld (2010), podem ser classificados em Primários e Secundários, originados de um processo de produção, ou ainda, em endógenos, que incluem os alunos, a estrutura física das instituições de ensino e; exógenos que incluem o *background* familiar e as habilidades inatas dos indivíduos. (HERNANDEZ,2004).

Marinho (1996), quanto aos produtos educacionais, destaca a existência de distintos fatores que se enquadram nas dimensões individual e social, temporal, econômica e cognitiva e não cognitiva.

De acordo com Britto (2012), alguns problemas de qualidade dos dados,

teóricos e metodológicos podem ser encontrados na estimação da FPE. Se esses problemas não forem levados em consideração, podem distorcer os resultados tornando as estimativas pouco confiáveis. O autor considera compreensível essa dificuldade, visto que dados como, por exemplo, a dedicação dos alunos, a atuação dos pais com relação aos estudos do aluno e a dedicação do docente em sala de aula, possuem uma complexidade expressiva de mensuração. Outros são de difícil obtenção, entre elas, a educação dos pais; a localização geográfica do aluno; ou a situação econômica de sua família.

Britto (2012) ainda ressalta que existem os problemas teóricos da analogia entre a FPE com a função de produção das firmas, tais como: a) identificar a tecnologia que cada instituição utiliza no seu processo de produção ou a quantidade ótima de insumos que irá maximizar o nível de produtos. b) as instâncias decisórias que afetam a alocação de recursos, ou seja, as intervenções estatais. No caso brasileiro as esferas: federal, estadual e municipal que afetam diretamente na rede pública e indiretamente na rede privada de ensino. c) a influência das famílias sobre a alocação de recursos, essa se refere à atitude das famílias sobre alterações nos insumos escolares. A decisão da família será pautada nas suas preferências e na disponibilidade de recursos financeiros.

A literatura apresenta diversas discussões sobre quais os insumos e produtos mais convenientes na estimação da FPE, na tentativa de evitar qualquer problema teórico ou metodológico. Entretanto, não há um consenso sobre quais devem ser utilizados. O setor educacional possui uma série de características que o distinguem dos demais setores de produção. Pode-se perceber a escassez de dados de qualidade para o setor, dificultando dessa forma, a escolha dos insumos e produtos do processo produtivo.

O processo produtivo educacional é afetado por distintos fatores que atingem o desempenho dos alunos, dos cursos e das instituições em geral. Nesse sentido, torna-se importante a realização de estudos direcionados a esse aspecto para analisar se as instituições estão sendo eficientes e produtivas no tratamento dos insumos educacionais a fim de maximizar os produtos educacionais.

1.3 Eficiência e Produtividade

Para viabilizar o desenvolvimento de políticas econômicas apropriadas, visando a atender as reais necessidades dos setores, as questões relacionadas à eficiência e à produtividade têm sido bastante debatidas entre pesquisadores e agentes tomadores de decisões. Conforme destaca Lovell (1996) *apud* Dalla Vecchia (2014), tanto as medidas de eficiência como de produtividade devem ser classificadas como

indicadores de resultados ou medidas de desempenho, por meio das quais as unidades produtivas devem ser avaliadas.

A *produtividade* pode ser entendida como a relação entre as quantidades de insumos e produtos existentes em uma unidade de produção. Alterações nos níveis de tecnologia utilizados, mudanças na eficiência do processo produtivo, assim como, no ambiente de produção podem variar os níveis de produtividade positiva ou negativamente. O aumento na produtividade ocorre quando há alterações líquidas no produto, ocasionadas devido à mudança técnica ou à mudança tecnológica. Uma mudança técnica é a alteração na distância entre o nível de produto observado e a sua fronteira de produção. Já a mudança tecnológica refere-se ao deslocamento da fronteira de produção.

Já *eficiência* pode ser compreendida como uma comparação entre os valores de insumos utilizados e de produtos gerados e os valores que poderiam ser obtidos caso a unidade produtiva estivesse operando em níveis ótimos. De acordo com Belloni (2000), a eficiência na produção pode ser analisada sob duas concepções. A primeira concepção ligada à eficiência produtiva ou técnica e a segunda ligada à eficiência alocativa ou econômica.

A eficiência produtiva está relacionada com a habilidade de evitar desperdícios. Está voltada para elevar níveis de produção mantendo as quantidades de insumos inalteradas ou de forma equivalente, mantém os níveis de produtos invariáveis reduzindo a quantidade de insumos no processo de produção. Quanto à eficiência alocativa está relacionada com a capacidade de combinar de forma ótima, insumos e produtos dados os preços existentes.

Uma unidade produtiva além de ter eficiência produtiva e alocativa, ela também deve ter eficiência de escala, ou seja, atuando no trecho da curva de produção onde os retornos de escala são constantes, pois uma variação no produto vai gerar uma variação nos custos na mesma proporção. De acordo com Sander (1995, p.43) a eficiência “[...] é o critério econômico que revela a capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo”.

A mensuração da qualidade da educação está intimamente ligada com o enfoque de eficiência, principalmente quando se utiliza indicadores para avaliar a qualidade do ensino ofertado. Segundo Ferrer (1999), eficiência está relacionada com o grau de combinação entre insumos utilizados e os produtos obtidos. Para Estrada (1999), uma instituição pode ser eficiente quando ao uso dos insumos e o processo de produção ocorre de maneira adequada cumprindo suas funções.

De maneira geral, conforme destacam Pereira, Peixe e Staron (2010), verifica-se que a eficiência no setor educacional está ligada ao processo de produção, a análise das políticas públicas ligadas à gestão e planejamento dos insumos educacionais a fim de gerar a quantidade máxima de produtos. Os métodos mais frequentemente usados para mensurar a eficiência de unidades produtivas, sejam elas firmas ou instituições de ensino, é a abordagem econométrica ou estatística e a abordagem determinística ou matemática.

Segundo Canto (2005), na abordagem econométrica utiliza-se uma função de produção média, que é estimada por meio de técnicas econométricas tradicionais, geralmente paramétricas. Contudo, esse procedimento pode direcionar a resultados viesados devido ao fato de não considerar as diferenças na eficiência produtiva. Além de não ser indicado quando se utiliza vários insumos e produtos. Já a abordagem determinística é geralmente não paramétrica e trabalha com múltiplos insumos e múltiplos produtos, além de evitar erros de especificação.

No Brasil a literatura sobre eficiência em instituições de ensino é crescente. Belloni (2000) fez uma análise da eficiência produtiva de 33 Universidades brasileiras para os anos de 1992 e 1993 por meio do uso iterativo de técnicas estatísticas e da metodologia DEA com retornos constantes e variáveis de escala. O autor utilizou três variáveis como insumos: total de docentes, total de docentes com pós-graduação e total de docentes sem pós-graduação. Como produtos utilizou outras três variáveis: total de alunos graduados, total de artigos publicados, indicador de qualidade da pós-graduação.

Os resultados mostraram que apenas cerca de 20% da amostra foram consideradas eficientes. Para as instituições ineficientes foi possível identificar ações e estratégias de melhoria da produtividade baseadas em metas de produção, tendo por bases as instituições consideradas referência para as demais. Verificou-se, ainda, que para aumentar a produtividade seria preciso fazer mudanças nos projetos das instituições, buscando expandir as atividades de pesquisa.

Já Façanha e Marinho (2001) analisaram o desempenho relativo de 894, 922, 900 e 973 instituições de educação superior brasileiras, públicas e privadas, para os anos 1995, 1996, 1997 e 1998. Utilizou a técnica DEA com retornos constantes e variáveis de escala alertam que:

A complexidade do problema gerencial das IESs, que toca, em especial, às políticas públicas. Isso estaria de acordo com motivações importantes para o desenvolvimento da técnica, que foi proposta e vem sendo considerada instrumento importante de identificação de *best practices* e de administração de incentivos. Para a análise aqui empreendida, expansão de sistemas de

ensino significa expansão conjugada do elenco de *outputs* (e administração consistente do elenco de *inputs*), que caracterizam as IESs como organizações complexas (FAÇANHA E MARINHO,2001, Pag.104)

1.4 As causas da Ineficiência

As ineficiências da economia são provocadas pelas falhas de mercado, que inviabilizam a ocorrência dos mercados perfeitamente competitivos, impedindo as alocações necessárias para a ocorrência da Eficiência de Pareto, fazendo com que o mercado opere de forma ineficiente. Segundo Silva (2016), as principais falhas de mercados são: a existência bens públicos; as externalidades; os mercados incompletos; as informações assimétricas; o comportamento não competitivo e não convexidade. Dessas falhas de mercado, duas justificam a atuação do governo na educação superior, que são as externalidades e os bens públicos.²

Conforme Perman *et al.* (2003) *apud* Roscoe (2011), as externalidades ocorrem quando o consumo ou produção de um indivíduo ou organização tem um impacto não intencional sobre a utilidade ou função de produção de outro indivíduo ou organização, sem que haja compensação pelo mesmo; esse impacto pode ser positivo ou negativo. Nesse sentido, o governo intervém no mercado para estimular ações que gerem externalidades positivas e desestimular ações que tenham custo social maior que o custo privado (externalidades negativas).

O governo, para resolver (ou minimizar) as externalidades, pode internalizá-las tributando bens que produzem externalidades negativas, por exemplo, o cigarro, ou subsidiar os bens que trazem externalidades positivas, por exemplo, a educação superior,(STIGLITZ,1986) que as gera tanto para a sociedade quanto para as empresas ou organizações. Uma sociedade mais instruída, por exemplo, leva a um governo melhor, o que beneficia a todos.

Alguns estudos mostram também que uma população mais instruída, ajuda na diminuição da criminalidade e numa maior cidadania (VASCONCELLOS, 2004). Já no que se refere ao ambiente de trabalho, profissionais com maiores níveis de educação podem melhorar a produtividade da organização, além de trazerem inovações para as empresas.

² Há, também, a possível falha em termos de mercados incompletos. O governo intervém no mercado de educação superior devido aos mercados incompletos, que nesse caso, estão relacionados à falta de mercado de crédito para o financiamento da educação superior, que impede as pessoas de buscar melhores qualificações por falta de recursos financeiros. Para corrigir essa falha de mercado, o governo criou e mantém as universidades públicas, além de fornecer bolsas e estimular programas de financiamento do ensino superior, como o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies). Não iremos tratar deste aspecto na continuação desta dissertação.

Segundo Silva e Silveira Neto (2005), a educação gera ainda as externalidades de proximidade, que normalmente são conhecidas como *spillovers* de conhecimento. *Spillovers* de conhecimento pode ser entendido, como a disseminação do conhecimento em função da interação entre as pessoas, o que pode resultar no desenvolvimento regional. Isso ocorre, segundo Fernandes (2011) *apud* Cosmos (2013), quando as universidades possuem um papel ativo no desenvolvimento das cidades e das regiões, pois elas são consideradas atores críticos na geração e na difusão de conhecimento e na transferência tecnológica.

De acordo com Silva (2016), a educação não é considerada um bem público puro, tendo em vista ser um bem excludente, uma vez que a exclusão do seu acesso é possível, e também um bem rival, pois a inclusão de mais um aluno na sala de aula pode reduzir o rendimento dos demais estudantes. Porém, mesmo a educação não sendo um bem público puro existe a intervenção pública nessa área.

Isso acontece porque a educação desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico, social e cultural dos países, sendo também responsável por ajudar na mobilidade social, gerando dessa forma uma distribuição de renda mais equitativa, como visto na Teoria do Capital Humano.

1.5 Custos da Educação Superior

Para Alonso (1999), o custo pode ser definido como o sacrifício financeiro que as organizações assumem no momento da utilização dos fatores de produção para a obtenção de um bem ou serviço. Logo, a apuração desses custos é importante para que as organizações possam medir o uso de recursos na produção de um bem ou serviço (custo do produto) ou o consumo de recursos das suas atividades (custo da atividade ou de processo).

Segundo Reinert (2005), na educação superior os custos podem ser classificados como individuais ou sociais. Os custos individuais são aqueles suportados pelos indivíduos, pelas famílias ou pelas unidades econômicas produtivas de bens e serviços englobando os custos diretos; os custos indiretos e os custos de oportunidade.

Os custos diretos dizem respeito à unidade produtiva, nesse caso as IES, como os gastos com água, energia e materiais educacionais, entre outros. Já os custos indiretos dizem respeito à manutenção dos alunos nas instituições, como por exemplo, transporte, alimentação. Já o custo de oportunidade representa o valor associado a melhor alternativa não escolhida; por exemplo, ao optar por frequentar uma universidade, o indivíduo pode ter deixado o seu emprego, então o custo de oportunidade dessa decisão para esse indivíduo é o salário que ele está deixando de

ganhar para estudar.

Em relação aos custos sociais, eles representam, conforme Morgan (2004), os sacrifícios que a sociedade faz para o fornecimento da educação superior, ou seja, é o custo de oportunidade que a sociedade está incorrendo ao optar pela educação superior, ao invés da saúde pública ou segurança, por exemplo. Convém observar, que conforme pesquisa realizada por Amaral (2004), os custos da educação superior são os mais dispendiosos, uma vez que há a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão.

Além dos custos individuais e sociais, existem os custos das instituições de ensino superior, as despesas com o salário de professores e servidores e as de custeio³. Nesse sentido é interessante esclarecer a confusão que existe entre os conceitos do custo do ensino e do custo da instituição, conforme explica Penãloza (1999) apud Reinert (2005):

Como as instituições, especialmente as universidades, possuem múltiplas funções, o custo total é, obviamente, mais elevado do que o custo do ensino, propriamente dito. A não ser que seja possível distinguir o custo do ensino do custo total, as comparações entre as instituições se tornam distorcidas, pois, quanto maior o número de atividades que a universidade desenvolve (ensino, pesquisa, prestação de serviços, extensão), maior o custo total, mesmo que o custo do ensino não seja muito elevado (REINERT, 2005, p. 14).

Nesse contexto, como as Universidades são organizações complexas que operam com múltiplos insumos e produtos. Nela podem-se apurar os mais variados custos, como por exemplo, custo por estudante; custo do ensino; custo da pesquisa; custo da extensão; entre outros. Entre esses custos, o mais discutido na literatura é o custo por estudante, que simplesmente divide os recursos financeiros aplicados nas instituições pelo número de alunos (AMARAL, 2004).

A falta de um sistema padronizado de apuração dos custos do ensino superior prejudica a gestão das universidades, uma vez que não se pode confrontar os custos por aluno de um mesmo curso em diferentes instituições de ensino, custo por ensino de graduação, custo do ensino de pós-graduação, entre outros (MORGAN, 2004).

As informações referentes aos custos podem servir como base para o estabelecimento de padrões, orçamentos e formas de previsão para os gastos das instituições, bem como, podem servir para acompanhar se o realizado está de acordo com os valores preestabelecidos (MAGALHÃES *et. al*, 2010). Auxiliando também

³ Nas apurações dos custos realizadas nas universidades federais brasileiras, é que desse montante, a parcela mais significativa está concentrada em pessoal e encargos sociais (PETER *et al.*, 2003; MORGAN, 2004). Essas pesquisas mostram, ainda, que o custo com salários de pessoal varia de 80 a 90% do total das despesas correntes.

no alcance de um dos principais objetivos da economia, ou seja, a alocação eficiente dos recursos escassos entre as necessidades que são ilimitadas. Além de esse custo ser uma variável no cálculo do retorno dos investimentos públicos, realizados nessas instituições (MORGAN, 2004).

1.6 A Qualidade e o Desempenho do Ensino Superior

Exigências de qualidade e produtividade para obtenção de mais recursos para as Universidades e a complexidade de se avaliar a qualidade do ensino estimularam, na opinião de Corbucci (2007), vários estudos se utilizam de indicadores de desempenho, ainda que indiretamente, para uma estimativa do que seria ensino de qualidade. Uma vantagem dessa estimativa, segundo o autor, seria a possibilidade de se comparar o desempenho entre instituições.

Em um primeiro momento, identificam-se alguns estudos e textos voltados para o debate sobre a avaliação da qualidade e do desempenho do Sistema de Educação Superior de vários países, inclusive o Brasil, como os estudos realizados pela UNESCO (2003), pela OCDE (2006) e por Bertolin (2007), enquanto outros são voltados para a discussão e a avaliação de vários aspectos do ensino superior com base na análise das instituições de ensino.

Pires e Rosa (2008) sugerem que a alocação de recursos orçamentários seja baseada no desempenho acadêmico de cada unidade departamental da universidade. Tal modelo seria inovador, por incorporar um indicador de gargalo, que evidencia o departamento com desempenho acadêmico inferior aos demais, e um indicador de eficácia da gestão orçamentária, que estabelece uma relação entre a execução física e a execução financeira das despesas.

Couto *et. al* (2005) argumentam que indicadores de desempenho são fundamentais para a gestão estratégica e o acompanhamento da sustentabilidade das universidades. Esses autores defendem sua utilização para esses casos, porém ressaltam que eles não constituem um fim em si. Por sua vez Duenhas, Dantas e França (2012), fizeram a mensuração da eficiência estática e dinâmica das Universidades públicas brasileiras, entre os anos 2005 e 2008. Utilizaram a técnica DEA e o índice de Malmquist. Incluíram duas variáveis como insumos: receitas e o número de professores equivalentes. E duas variáveis como produtos: o número de alunos e projetos de extensão.

Concluíram dessa forma que, existem algumas instituições sobre a fronteira de eficiência, porém, uma quantidade relevante de instituições encontra-se abaixo da fronteira de eficiência, portanto são consideradas ineficientes. Com relação à variação no tempo, mensurada através do Índice de Malmquist, foi possível constatar que

muitas universidades elevaram sua eficiência ao longo dos anos através do aumento da produtividade.

O Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras serviu de base, nos meados de 1990, para a avaliação do ensino superior no Brasil. O MEC, em 1997, instituiu o Exame Nacional de Cursos (o Provão ou ENC) como meio de acompanhamento e controle da qualidade dos cursos de graduação. Por meio do Provão era aferido o desempenho dos estudantes, e atribuía conceito às instituições de ensino entre A e E, em ordem decrescente.

O ENC, em 2003, foi substituído pelo Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior e pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (o Enade). Similar ao Provão, o ENADE afere o desempenho estudantil, embora tenha outra metodologia, atribuindo notas às instituições que variam entre 1 e 5 (sendo 5 a melhor pontuação) (CORBUCCI, 2007).

Rezende (2007) estudou os efeitos da *accountability* do sistema de ensino superior brasileiro, por meio do ENC, e as características das IES. As notas favoráveis refletiram-se no crescimento dos números de vagas oferecidas, de candidatos e de matriculados nessas IES, conclui o autor.

O TCU, desde 2003, incluiu no Relatório Anual das Contas do Governo a exigência da apresentação de indicadores de desempenho, pelas IFES. Essa exigência tem como objetivo estabelecer uma série histórica para acompanhar a evolução de aspectos importantes das atividades acadêmicas, orientando as políticas públicas e a gestão das instituições no aperfeiçoamento e na correção de eventuais disfunções (BRASIL, 2007; 2009).

A pesquisa de Soares (2007) sobre a verificação da utilização efetiva dos indicadores de desempenho estabelecidos pelo TCU no processo de gestão das instituições de ensino e demais órgãos usuários dessa informação, concluiu da necessidade de amadurecimento desses indicadores de desempenho para serem utilizados no processo gerencial das IFES's.

Utilizando os indicadores de gestão do TCU, Freire, Crisóstomo e Castro (2007) analisaram a relação entre o desempenho administrativo das IFES's e o desempenho acadêmico dos estudantes mensurado pelo ENADE. Os autores verificaram que o desempenho dos alunos estava diretamente relacionado à taxa de diplomados e a uma maior dedicação dos discentes, enquanto o custo por aluno não apresentou relação com o desempenho acadêmico.

CAPÍTULO II: MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

2.1. Objetivos da Pesquisa

Elaborar um *ranking* de eficiência Técnica e Econômica entre as IFESs, bem como identificar as eficientes e as ineficientes, utilizando o método da Análise Envoltória de Dados. Destacar os dados e os *rankings* da Universidade de Brasília.

A combinação ótima dos insumos e métodos necessários (inputs) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (output) é o que se conceitua como eficiência. Isto significa que a eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas, de minimizar a relação insumos – produtos. Visa assegurar a otimização da utilização dos recursos e, portanto, relaciona-se com os meios e não com os fins.

A eficiência pode ser de dois tipos: eficiência técnica e eficiência econômica.

Um método de produção é eficiente do ponto de vista tecnológico, quando se emprega o menor nível de insumos possível para produzir um nível dado de produção, ou quando se obtém o maior nível de produção possível com um dado nível de insumo. Ou ainda, diz-se que um produtor, que produz dois ou mais produtos, é eficiente para certa quantidade de insumo, se ele somente conseguir aumentar a produção de um produto, quando diminuir a produção de algum outro.

Um método produtivo é mais eficiente do ponto de vista econômico que outro, quando o primeiro consegue uma quantidade de produto igual ao do segundo com menor custo, ou quando com o mesmo custo se obtém um nível de produção maior. A eficiência econômica é uma extensão da eficiência técnica, uma vez que envolve, além dos aspectos físicos, os monetários. A produção para ser economicamente eficiente requer a máxima eficiência técnica. Porém uma organização tecnicamente eficiente pode ser ineficiente em termos econômicos, se ela não usa a melhor combinação dos insumos que minimiza os custos

O método não-paramétrico determina a curva de eficiência através de programação matemática de otimização, não requerendo a especificação de nenhuma relação funcional entre os insumos e produtos. Porém, sendo determinística, esta técnica é muito susceptível às observações extremas e aos erros de medidas. Desde a perspectiva da metodologia de fronteiras de Forrell explicada acima, o desenvolvimento desse método é atribuído a Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que passou a ser conhecido de Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis -DEA) com a publicação do primeiro artigo no *European Journal of Operations Research* em 1978.

O método DEA tem-se aplicado com sucesso no estudo da eficiência da

administração pública e organizações sem fins lucrativos. Há sido usado para comparar departamentos educacionais (escolas, faculdades, universidades e institutos de pesquisas), estabelecimentos de saúde (hospitais, clínicas), prisões, produção agrícola, instituições financeiras, países, forças armadas, esportes, transporte (manutenção de estradas, aeroportos), redes de restaurantes, franquias, cortes de justiça, instituições culturais (companhias de teatro, orquestras sinfônicas) entre outros. No entanto, na análise historiográfica do tema realizado por Silvia Kassai (2002), percebe-se a pouca utilização do Método no Brasil, sendo utilizado com frequência nos Programas de Pós-graduação de Engenharia de Produção e Sistema da Universidade Federal de Santa Catarina e da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Essa nova e poderosa ferramenta permite analisar o desempenho relativo de unidades designadas por UMUs (Decision Marking Units), que utiliza os mesmos tipos de insumos para produzir os mesmos bens e/ou serviços. Os produtos e insumos podem ser variáveis contínuas, ordinais ou categóricas. Igualmente podem ser medidas em diferentes unidades (reais, números de alunos, metros quadrados, tempo médio de formação etc.).

2.2 Análise Envoltória de Dados – DEA

Charnes, Cooper e Rhodes (1978) desenvolveram a técnica de construção de fronteiras de produção e indicadores de eficiência produtiva, com múltiplos insumos e múltiplos produtos, a partir dos estudos sobre o conceito de eficiência e sobre sua mensuração. Essa técnica foi denominada Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*).

Os *inputs* (entradas/insumos do sistema) e *outputs* (saídas/produtos do sistema) são as variáveis necessárias para o cálculo da eficiência relativa das DMUs (*Decision Making Units*). Conforme Mello *et. al* ,2008, “A eficiência relativa de cada DMU é definida como a razão da soma ponderada de seus produtos (*outputs*) pela soma ponderada dos insumos necessários para gerá-los (*inputs*).” Na DEA, estas variáveis são ponderadas por pesos, calculadas livremente ou de forma restrita através de programação linear, procurando maximizar a eficiência de cada DMU em relação ao conjunto de referência.

A fragilidade da DEA é a sua baixa capacidade de ordenar as DMUs, uma vez que no modelo havendo um grande número de variáveis, há uma tendência que a maior parte das DMU’s se encontrem na fronteira de eficiência. Um dos procedimentos usados para contornar este problema é restringir o número de

variáveis usadas no modelo.

Lins e Meza (2000) afirmam que a Análise Envoltória de Dados (DEA) tem como objetivo primário comparar certo número de unidades – DMUs – que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de *inputs* que consomem e de *outputs* que produzem. Macedo *et al.* (2006) complementam dizendo que o termo DMU será definido como uma organização, departamento, divisão ou unidade administrativa, ou até um item cuja eficiência está sendo avaliada. O conjunto de DMU adotados em uma análise DEA deve ter em comum a utilização das mesmas entradas e saídas, ser homogêneo e ter autonomia na tomada de decisões. Com relação às variáveis, cada uma dessas deve operar na mesma unidade de medida em todas as DMU, mas pode estar em unidades diferentes das outras.

Zhu (2000) argumenta que a DEA representa uma das mais adequadas ferramentas para avaliar a eficiência, em comparação com ferramentas convencionais, pois estabelece uma medida de eficiência relativa entre diferentes entidades independentes, contabilizando explicitamente o *mix* de entradas e saídas. Essa medida ressaltam Lins e Meza (2000), é de tal ordem que nenhum dos *outputs* pode ser aumentado sem que algum outro *output* seja reduzido ou algum *input* necessite ser aumentado; e nenhum dos *inputs* possa ser reduzido sem que algum outro *input* seja aumentado ou algum *output* seja reduzido.

Segundo Macedo (2004), a DEA representa uma alternativa e complemento aos métodos de análise tradicionais, pois, ao contrário dessas otimiza cada observação individual com a finalidade de determinar uma fronteira linear por partes que compreende o conjunto de unidades eficientes. Além disso, na DEA os quocientes de eficiência são baseados em dados reais e as unidades eficientes não representem apenas desvios em relação ao comportamento médio, mas possíveis *benchmarks* a serem estudados pelas demais unidades.

Charnes *et al.* (1994) destacam que várias são as formulações dos modelos DEA. Entretanto, dois modelos básicos são geralmente usados. O primeiro modelo chamado de CCR (CHARNES, COOPER, e RHODES, 1978), também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*), avalia a eficiência total, identifica as DMU (*Decision Making Unit*) eficientes e ineficientes e determina a que distância da fronteira de eficiência está as unidades ineficientes.

O segundo modelo é o BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984), ou VRS (*Variable Returns to Scale*), permite que se projete cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes com tamanho compatível.

Em se tratando de formulações, existe também a necessidade de fixação da ótica de análise (orientação *input* ou orientação *output*). Segundo Macedo *et al.* (2006) podemos selecionar modelos com orientação *input* por termos *outputs* estabelecidos para se alcançar e, assim, as quantidades de *inputs* são as variáveis de decisão primária. Contudo, ocorre em algumas situações onde poderia se ter uma quantidade fixada de *inputs* (inalterados) e poder-se-ia buscar uma maior produção de *outputs*. Desta forma, a orientação *output* talvez seja mais conveniente, uma vez que o objetivo passa a ser o de maximizar os produtos obtidos sem alterar o nível atual de *inputs*.

De acordo com Coelli *et al.* (1998), um caminho intuitivo para introduzir DEA é por meio de forma de razão. Para cada DMU procura-se obter uma medida de razão de todos os *outputs* sobre todos os *inputs*, ou seja, os pesos ótimos u_j e v_i são obtidos pela resolução do problema de programação matemática.

Segundo a definição de Pareto-Koopmans (Charnes *et al.*, 1985), pode-se afirmar que uma DMU é eficiente quando não for mais possível: a) aumentar a quantidade de qualquer um dos produtos sem que seja necessário reduzir a quantidade de outro, ou mesmo aumentar as quantidades dos insumos consumidos; b) diminuir a quantidade de qualquer um dos insumos por ela consumido sem simultaneamente ser necessário aumentar a quantidade de outro insumo consumido ou diminuir as quantidades de produtos gerados.

Uma DMU tem sua eficiência avaliada calculando-se a razão entre a produtividade desta e a maior produtividade observada no conjunto das DMUs analisadas. Podemos considerar múltiplas entradas e saídas, uma decisão gerencial será orientada por um único indicador, porém, elaborado por várias abordagens de desempenho.

Equação 3: Eficiência

$$Eficiência = \frac{\textit{Produtividade atual da unidade}}{\textit{Produtividade máxima que pode ser alcançada}} \quad [3]$$

Uma vez que a eficiência do conjunto de DMUs esteja definida, as unidades mais eficientes podem balizar aquelas consideradas ineficientes, sendo utilizadas como referências ou *benchmark*, no estabelecimento de metas para se alcançar a eficiência.

Charnes *et al.* (1978) definiram um modelo de programação linear para medir a eficiência relativa de unidades organizacionais semelhantes, cada uma das quais utilizando múltiplos recursos (*inputs*) para a produção de múltiplos resultados

(*outputs*).

Considere um conjunto de n DMUs, $j = 1, \dots, n$, em que cada uma transforma m *inputs*, x_{ij} , $i = 1, \dots, m$ para produzir s *outputs*, y_{rj} , $r = 1, \dots, s$. Para cada DMU j_0 , avaliada é possível obter uma medida de eficiência relativa e_{j_0} que é dada por:

Equação 4: Eficiência Relativa de uma DMU

$$e_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij_0}} \quad [4]$$

Onde: x representa as entradas, e_{j_0}

v representa os pesos de cada entrada,

y representa as saídas e ,

u representa os pesos de cada saída.

Esses pesos são arbitrados permitindo que as DMUs analisadas se posicionem da melhor maneira possível na análise de eficiência. Contudo, essa escolha deve ser cuidadosa para evitar fatores importantes subestimados ou outros menos importantes superestimados.

A relação causal entre *inputs* e *outputs* devem estar sempre presentes nos modelos DEA. Esta relação causal é uma das bases dos métodos automáticos de seleção de variáveis (ANGULO MEZA ET AL., 2007; COOK E ZHU, 2007; SENRA ET AL., 2007; WAGNER E SHIMSHAK, 2007; LINS; MOREIRA, 1999). A ausência de relação causal entre pares de *inputs* e *outputs* é considerada uma armadilha em modelagem DEA. Dyson *et. al* (2001) elaboram um estudo sobre armadilhas em DEA.

Para Dyson *et. al* (2001), algumas limitações podem ser listadas: a) quando se aumenta o número de variáveis, a chance de mais unidades alcançarem o desempenho máximo também aumenta; b) nas técnicas não paramétricas, torna-se difícil formular hipóteses estatísticas; e c) a DEA apenas analisa o desempenho “relativo”, mas concorre lentamente para o desempenho “absoluto”, pois está baseado em dados observados e não no ótimo ou no desejável.

Além disso, para garantir resultados fidedignos, Dyson et al. (2001) elencam as principais armadilhas e apontam algumas recomendações necessárias para serem utilizadas por todos os modelos matemáticos referentes ao DEA, conforme Quadro 2

Quadro 1: Armadilhas na Modelagem da DEA

Tema	Armadilha	Recomendação
Homogeneidade	Unidade não homogênea, ambiente não homogêneo. Escala de economia.	É necessário que as unidades sejam do mesmo segmento e com portes similares.
Conjunto de inputs e outputs	O número de inputs e outputs. Fatores correlacionados.	A quantidade de variáveis deve ser selecionada pelo maior nível de correlação e não devem ser múltiplas porque os resultados serão alterados.
Medidas de fatores	Dados qualitativos, Fatores exógenos.	É necessário reduzir a variabilidade ao máximo na transformação dos dados quantitativos.
Pesos	Assumindo a linearidade Pesos com valores zeros.	Esse procedimento deve ser realizado para garantir todos os fatores na análise.
Restrições de pesos	Ajustes das restrições de pesos, Eficiência absoluta x relativa.	O peso deve ser atribuído pelo grau de importância no sistema produtivo.

Fonte: Elaboração própria a partir de Dyson et al. (2001).

2.3 Cálculo do Índice de Malmquist

Em 1953 Malmquist introduziu o conceito de função distância para análises econômicas. O índice de Malmquist foi criado por Caves *et. al* (1982), com o objetivo de se estudar a avaliação da produtividade de cada DMU relativa ao conjunto total de DMUs que estão sendo estudadas entre dois ou mais períodos temporais. O índice de produtividade DEA-Malmquist foi desenvolvido por Färe *et al.* (1992), e passou a ser denominado como Fator de Produtividade Total (FTP).

O Índice de Malmquist é uma modelagem que permite a avaliação intertemporal, das DMU's, permitindo que se detecte evoluções (ou regressões) de produtividade quando comparados dois períodos de tempo distintos. A modelagem DEA estática apresentada anteriormente apresenta resultados pontuais. Ele possibilita a avaliação de DMU's que, quando analisadas sob a ótica de uma modelagem DEA estática (seja CCR ou BCC), apresentam eficiência relativa em 100%. Nesta metodologia é possível saber se houve melhora no índice de mudança de tecnologia, e não somente na mudança de eficiência.

2.4 População e Amostra

Constatou-se que no ano de 2015, no Brasil existiam 63 IFES, listadas no Quadro A.1 no Anexo A desta dissertação. Destas, 8 (oito)⁴ referiam-se a instituições jovens, instituídas no recente programa de expansão da educação superior no Brasil e que ainda não possuíam indicadores de resultados no ano de 2012. Portanto, não possuíam aptidão para participar da pesquisa, o que reduziu o escopo da abordagem para as 55 instituições.

Esse escopo, conforme dados de 2012, representava aproximadamente 1,25 milhões de estudantes de graduação e pós-graduação, mais de 67 mil professores equivalentes e 103 mil funcionários equivalentes. Em 2015, esse número passou para aproximadamente 1,5 milhões estudantes; 75 mil professores equivalentes e 119 mil funcionários equivalentes, conforme se pode visualizar na Tabela 1.

O montante de recursos públicos alocados no período analisado, 2012 a 2015, representava, em valores nominais, cerca de R\$ 17,6 bilhões em 2012, passando para R\$ 26,0 bilhões em 2015. Ou seja, ao longo do período houve um incremento consistente no volume de recursos empregados no objeto do estudo na ordem de 48% em valores históricos, porém de apenas 12% em valores reais de Jan/2012.

Tabela 1: Insumos das IFES por ano - 2012 a 2015

ANO	C Corrente s/HU	C Corrente s/HU	Número Equivalente		
	Valor Nominal	Valor Real (Jan/2012)	Professor	Servidor	Aluno
2012	17.557.671.986,00	17.557.671.986,00	67.218	103.324	1.247.873
2013	22.266.086.842,66	21.037.497.016,87	70.868	116.068	1.289.344
2014	24.434.516.229,76	20.486.856.141,27	73.019	119.365	1.370.540
2015	26.051.528.058,52	19.736.714.772,59	75.883	119.029	1.459.655
$\Delta\%$ *	48%	12%	13%	15%	17%

Fonte: Elaboração própria, baseada no Relatório das IFES

Nota (*): $\Delta\%$ Variação Percentual no Período

O Valor Nominal, segunda coluna da Tabela 1, mostra uma variação de 48% nos aportes de recursos financeiros, para as IFES, ente os anos de 2012 e 2015. Porém devido à existência da inflação optou-se por retroagir esses valores para Janeiro/2012, por meio do índice oficial de preços do Brasil, o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo). Dessa forma, o crescimento real do montante de recursos investidos nas IFES foi de 12%.

⁴ Essas oito IFES são: UFCA; UFOBA; UFOPA ;UFSBA;UNIFESSPA;UNILA;UNILAB;UTFPR

Adotando a hipótese de um modelo de eficiência associado ao número total de alunos matriculados, distribuímos as IFES em grupos, levando em conta o porte de cada uma delas. Para verificação da similitude ou distinção dos grupos de IFES da forma como foram organizados no estudo, aplicaremos o teste de Kruskal-Wallis, considerando a seguinte distribuição:

Quadro 2: Critério de Classificação do Porte das IFES. Base 2015

PORTE	Critério
Pequeno (P)	Até 15.000 alunos equivalentes
Médio (M)	Acima de 15.0000 até 35.000 alunos equivalentes
Grande (G)	Acima de 35.000 alunos equivalentes

Fonte: Elaboração Própria

Utilizaremos o segundo modelo chamado de BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984), também conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*), que utiliza uma formulação que permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes de tamanho compatível, além de decompor a Eficiência Total em Eficiência Técnica Pura e Eficiência de Escala, com orientação para o *outputs* uma vez que no setor público, conforme a literatura, há dificuldade em se realocar os *inputs* devido as regras vigentes na Administração Pública.

2.5 Definição dos *Inputs* e *Outputs*

Consonante com a literatura apresentada e tendo em vista que uma valiosa fonte de dados das universidades públicas federais brasileiras é o relatório de gestão, optou-se pelos indicadores do Tribunal de Contas da União (TCU) como *inputs* e *outputs* a serem utilizados nesta pesquisa. Apesar de algumas universidades conterem nesses relatórios informações adicionais e outros indicadores que poderiam ser utilizados como componentes para melhor aferição da eficiência, não existe uma padronização, ou seja, por não existirem normas que as exijam, muitas outras não as disponibilizam.

Os indicadores do TCU (2009), por serem demandados pela legislação, findam por apresentar um padrão, o que permite avaliar os mesmos aspectos em relação a todas as instituições, por isso foram os escolhidos. No Brasil, os trabalhos mais recentes sobre a eficiência das IFES, como Casado e Siluk (2011), Costa *et. al.* (2012) e Oliveira (2013), utilizaram esses indicadores.

Os indicadores do TCU surgiram a partir de uma auditoria operacional realizada por essa Corte, em 1999, na UnB, cujo objetivo era o de estimar aspectos do desempenho das instituições de ensino superior (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011). Em 2002, o TCU em parceria com a Secretaria de Ensino Superior (SESu/MEC) e com a Secretaria de Finanças e Controle (SFC) expediu a Decisão 408/2002 – TCU – Plenário, de acordo com a qual as IFES deveriam incluir esse conjunto de indicadores no Relatório de Gestão, que atualmente são nove, com três deles possuindo duas versões (uma abrangendo o hospital universitário e outra não).

Consoante as recomendações de Dyson *et. al* (2001), para evitar as armadilhas do DEA, optamos por não utilizar relações entre os indicadores e sim os valores dos indicadores propriamente ditos, detalhados a seguir, bem como verificando se a correlação entre eles é significativa, conforme recomendado.

2.6 Procedimentos Técnicos de Coleta e Análise dos Dados

Os dados foram retirados do Relatório de Gestão das IFES's, no período de 2012 e 2015, conforme Decisão TCU 408/2002 e do Sistema do Tesouro Gerencial – SIAFI.

Quadro 3: Variáveis Utilizadas no Modelo

Variável	Descrição	Fonte
Recursos	Verba Orçamentária distribuída pelo MEC e efetivadas no período	Relatório das IFES / TCU
Aluno EQ.	Número de Alunos Equivalentes	Relatório das IFES / TCU
Prof. EQ.	Número de Professores Equivalente	Relatório das IFES / TCU
Serv. EQ.	Número de Servidores Equivalente	Relatório das IFES / TCU
NDI	Número Alunos Diplomados da Graduação	Relatório das IFES / TCU
Salário de Professor	Média do Salário de Professor	SIAFI
Salário de Servidor	Média do Salário de Servidor	SIAFI

Fonte: Elaboração Própria

2.6.1 Descrição dos Indicadores

Os indicadores do TCU utilizados seguem as Orientações para o Cálculo dos Indicadores de Gestão Decisão TCU Nº 408/2002-Plenário. Reproduzimos aqueles que serão utilizados em nosso modelo.

2.6.1.1 Recursos

A distribuição dos Recursos Orçamentários é fundamentada no quantitativo de alunos equivalentes das instituições, baseado nos modelos utilizados na Holanda e Inglaterra. (Pires et al., 2010), porém, a aprovação do orçamento depende de um Quadro de Detalhamento da Despesa (QDD) que é preparado anualmente, e vincula os recursos às respectivas rubricas.

O Valor dos Recursos, ora analisados são as despesas efetivadas de acordo com os aportes realizados pelo SIAFI, no Relatório de Gestão das IFES são denominadas, conforme Resolução do TCU de Custo Corrente sem HU, sendo resultado das seguintes operações:

CUSTO CORRENTE

- (+) Despesas correntes da Universidade (conta SIAFI nº 3300000)
- (-) 65% das despesas correntes do (s) hospital (is) universitário(s) e maternidade
- (-) Aposentadorias e Reformas (conta SIAFI nº 3319001)
- (-) Pensões (conta SIAFI nº 3319003)
- (-) Sentenças Judiciais (conta SIAFI nº 3319091)
- (-) Despesas com pessoal cedido - docente⁵
- (-) Despesas com pessoal cedido - técnico-administrativo⁵
- (-) Despesa com afastamento País/Exterior – docente⁵
- (-) Despesa com afastamento País/Exterior - técnico-administrativo⁵

2.6.1.2 Aluno Equivalente

O Aluno Equivalente, conforme decisão do TCU é o resultado da soma de três parcelas: $A_{GE} + A_{PGTI} + A_{RTI}$, sendo:

A_{GE} = Aluno Equivalente da Graduação;

A_{PGTI} = Aluno em tempo Integral da Pós-Graduação e;

A_{RTI} = Aluno em tempo Integral da Residência

Equação 5: Aluno Equivalente

$$\text{Aluno EQ.} = A_{GE} + A_{PGTI} + A_{RTI} \quad [5]$$

O número de Aluno equivalente da Graduação é o resultado da seguinte

⁵ O número de servidores e docentes cedidos ou afastados deve ser o número apurado no dia 31/12 de cada exercício

fórmula:

Equação 6: Aluno Equivalente da Graduação

$$A_{GE} = \sum_{\text{todos os cursos}} \{ (N_{DI} * D_{PC}) (1 + [\text{Fator de Retenção}]) + ((N_I - N_{DI}) / 4) * D_{PC} \} * [\text{Peso do grupo em que se insere o curso}] \text{ sendo:}$$

N_{DI} = Número de Diplomados, no ano letivo referente ao exercício, em cada curso.

D_{PC} = Duração Padrão do Curso

N_I = Número de alunos que ingressaram, no ano letivo relativo ao exercício, em cada curso.

Fator de Retenção e Peso do grupo calculados de acordo com a metodologia da SESu.

Equação 7: Aluno em tempo Integral da Pós-Graduação

Fórmula para o cálculo do A_{PGTI} :

$$A_{PGTI} = 2 * A_{PG} \text{ sendo:}$$

A_{PG} = Número de alunos de mestrado e doutorado.

Equação 8: Aluno em tempo integral da Residência

Fórmula para o cálculo do A_{RTI} :

$$A_{RTI} = 2 * A_R \text{ sendo:}$$

A_R = Número de alunos de residência.

2.6.1.3 Professor Equivalente

Deve ser considerado como referência o docente de tempo integral (40 horas/semana, com ou sem Dedicção Exclusiva - DE), convertendo-se proporcionalmente os que se enquadrem em outros regimes de dedicação:

Regime de Dedicção	Peso
20 horas/semana	0,50
40 horas/semana	1,00
Dedicção Exclusiva	1,00

Número de professores =

(+) professores em exercício efetivo, inclusive ocupantes de funções gratificadas e cargos comissionados;

(+) substitutos e visitantes;

(-) professores afastados para capacitação ou cedidos para outros órgãos e/ou entidades da administração pública em 31/12 do exercício.

- Como professores devem ser considerados apenas aqueles que trabalham no ensino superior (graduação, pós-graduação *stricto sensu* e residência).
- Professores que atuam exclusivamente no ensino médio de escolas vinculadas à IFES não devem contar como professores.

2.6.1.4 Servidor Equivalente

Deve ser considerado como referência o servidor de tempo integral (40 horas/semana), convertendo-se proporcionalmente os que se enquadrem em outros regimes de trabalho.

Regime de Dedicção	Peso
20 horas/semana	0,50
30 horas/semana	0,75
40 horas/semana	1,00

Número de funcionários =

- (+) servidores técnico-administrativos vinculados à Universidade;
- (+) contratados sob a forma de prestação temporária de serviços;
- (-) funcionários afastados para capacitação ou cedidos para outros órgãos/entidades da administração pública em 31/12 do exercício.

2.6.1.5 Salário Médio dos Professores e Servidores

Para se obter o Salário Médio, utilizamos os dados do SIAFI, na rubrica Grupos de Despesa: 1. Despesa de Pessoal; 11. Vencimentos e Vantagens Fixas – Pessoal Civil, relativos ao ano de 2012 a 2015 de cada Unidade Orçamentária (IFES), pois essa despesa contempla a somatória anual dos salários de servidores e docentes.

O SIAFI informa, que em média, a relação entre os salários de docentes e o de servidores está em torno de dois, assim, o cálculo do salário médio dos servidores técnico é obtido por:

Equação 9: Salário Médio do Servidor

$$\text{Salário Médio Servidor} = (\text{Vencimentos e Vantagens Fixas Pessoal Civil}) / 12 \text{ meses} * \\ * [(2x \text{ n}^\circ \text{ de Prof. EQ.}) + (\text{n}^\circ \text{ de Serv. Téc. EQ.})] \quad [12]$$

Equação 10: Salário Médio do Professor

$$\text{Salário Médio Professor} = 2x \text{ Salário Médio de Servidor Técnico.} \quad [13]$$

Esse conjunto de Indicadores será agrupado, como *input* ou *output* de acordo com o modelo adotado, conforme abaixo.

2.7 Formulação dos Parâmetros Cálculo da Eficiência Estática

Para atender aos objetivos deste trabalho, foi utilizado o DEAP 2.1. Todas as modelagens consideraram a orientação ao produto, dado que as universidades têm maior autonomia para influenciar em seus produtos gerados (de pesquisa e de ensino) e a menor possibilidade de alterar seus insumos; os retornos variáveis de escala, devido as diferenças de porte das IFES; e consideramos três perspectivas de Eficiência Relativa: Recursos, Meta/Qualidade e Econômico, calculadas para cada ano do período de 2012 a 2015.

2.7.1 Eficiência na Utilização dos Recursos

A eficiência na utilização dos recursos diz respeito a melhor alocação de recursos (*input*) para atender as despesas com os Professores, Servidores e Alunos.

Quadro nº 4 – Eficiência na Utilização de Recursos

Variáveis	Descrição	Fonte
Input Recursos	Verba Orçamentária distribuída pelo MEC e efetivadas no período	Relatório das IFES / TCU
Output Nº Prof. EQ	Número de Professores Equivalente	Relatório das IFES
Nº Serv. EQ	Número de Servidores Equivalente	Relatório das IFES
Aluno EQ	Número de Alunos equivalente	Relatório das IFES

Fonte: elaboração própria

Considerando os recursos repassados para as IFES, Verba Orçamentária distribuída pelo MEC analisará a sua utilização eficiente considerando os custos com o número de Alunos, Professores e Servidores da instituição.

2.7.2 Eficiência Meta/Qualidade

A eficiência Meta/Qualidade está relacionada à obtenção do maior número de alunos com diploma de graduação, no período de um ano na instituição. Consideraremos também o número existente de alunos equivalentes no ano considerado. Os inputs serão os Recursos e o número de Professores Equivalentes.

A eficiência Técnica está relacionada com a obtenção do maior número de alunos com diploma de graduação, no período de um ano na instituição. Consideraremos também o número existente de alunos equivalentes no ano considerado. Os *inputs* serão o Custo Corrente s/HU e o número de Professores Equivalentes.

Quadro 4: Variáveis Seleccionadas - Perspectiva de Meta/Qualidade

Variáveis	Descrição	Fonte
Input		
Recursos	Verba Orçamentária distribuída pelo MEC e efetivadas no período	Relatório das IFES / TCU
Prof. EQ.	Número de Professores Equivalente	Relatório das IFES
Output		
NDI	Número Alunos Diplomados da Graduação	Relatório das IFES
Aluno EQ.	Número de Alunos equivalente	Relatório das IFES

Fonte: Elaboração própria

A literatura considera o número de alunos de graduação diplomados, um dos fatores que mostram a qualidade da instituição, pois essa cumpre o papel de atender ao mercado com profissionais capacitados, seja para a indústria ou para a pesquisa, além de reduzir o custo causado pelas retenções. O número de estudantes equivalentes da instituição também é importante para essa análise.

2.7.3 Eficiência Econômica

A eficiência econômica diz respeito à melhor alocação dos insumos Professores e Servidores, relacionado com seus custos unitários, a fim de obter o maior número de Alunos Equivalente e Diplomados pela instituição.

Quadro 5: Variáveis Seleccionadas - Perspectiva Econômica

Variáveis	Descrição	Fonte
Input		
Prof. EQ.	Número de Professores Equivalente	Relatório das IFES
Serv. EQ.	Número de Servidores Equivalente	Relatório das IFES
Output		
NDI	Número Alunos Diplomados da Graduação	Relatório das IFES
Aluno EQ.	Número de Alunos equivalente	Relatório das IFES
Custo Unitário		
Salário de Professor	Média do Salário de Professor	SIAFI
Salário de Servidor	Média do Salário de Servidor	SIAFI

Fonte: Elaboração própria

A Eficiência Econômica traduz a melhor combinação de insumos e produtos, dado o preço desses insumos, evitando o desperdício.

2.8 Eficiência Dinâmica

O índice de Malmquist – medido a partir das eficiências de dois ou mais períodos calculados com o modelo DEA estático – e os modelos DEA dinâmicos são extensões dos modelos DEA estáticos que permitem a análise da eficiência ao longo do tempo. Esse índice possibilita medir a variação de produtividade e a decomposição dessa mudança de produtividade em duas partes: uma devido às alterações tecnológicas e outra devido a um efeito emparelhamento, isto é, se há convergência das eficiências das unidades ao longo do tempo.

Os métodos implementados no programa são baseados na obra de FÄRE *et. al* (1994). Ele fornece os índices de produtividade total dos fatores de mudança (PTF); mudança na eficiência técnica (relativa a uma tecnologia CRS), mudança tecnológica, mudança na eficiência técnica pura (relativa a uma tecnologia VRS) e mudança na eficiência de escala.

O período dos dados levado em conta, para esta análise, 2012 a 2015, inclui o fim do Projeto REUNI, porém, algumas IFES ainda não estavam consolidadas, em particular as Grandes, devido à implantação de novos cursos com duração igual ou superior a quatro anos, o que extrapola o período analisado.

2.9 Inferências Estatísticas

Faremos também as inferências estatísticas considerando a distribuição dessa eficiência relativa por Intervalo de Frequência e das Folgas apresentadas pelos grupos de IFES no período analisado (2012-2015).

Definida a metodologia e suas especificações utilizadas nesta dissertação, a próxima subseção encarrega-se de expor os dados utilizados para a estimação da fronteira, bem como as estatísticas descritivas e a amostra das IFES's considerada.

CAPÍTULO III: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Teste de Kruskal-Wallis

Para verificação da similitude ou diferença dos grupos de IFES por porte, ou seja, IFES P; IFES M e IFES G, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, que é um teste não paramétrico utilizado para realizar comparações entre amostras independentes, sinalizando a existência ou não de diferença entre seus ranks (postos). As hipóteses que foram consideradas para realização do respectivo teste estão descritas abaixo:

$$H_0: IFES_P = IFES_M = IFES_G$$

$$H_1: IFES_P, IFES_M, IFES_G \text{ pelo menos um grupo difere}$$

Equação 11: Teste de Kruskal+Wallis

$$K = \frac{12}{n(n+1)} \left(\sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{n_j} \right) - 3(n+1) \quad [13]$$

Onde: C = número de grupos;

$n = \sum_{j=1}^c n_j$ = número total de elementos em todas as amostras combinadas;

T_j = total de ranks no grupo j ;

n_j = Número de elementos no grupo j ;

$k \approx X^2$ (Qui-quadrado), com graus de liberdade = $c-1$.

Definindo-se como nível de confiança sendo 95% ($\alpha = 0,05$) e sabendo que $c=3$, a região, considerado $X_{0,05,2}^2$, consiste nos valores para $K \geq 5,99$, ou seja, tão grandes que a probabilidade associada a sua ocorrência sob H_0 , e igual ou menor que $\alpha = 0,05$.

Tabela 2: Teste de Kruskal-Wallis

Rank Médio						Kruskal Wallis			
C	n _j	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Eficiência Total									
IFES P	20	30,558	27,950	27,100	27,075				
IFES M	19	24,438	24,878	27,763	28,815	-31,038	-32,809	-15,625	-6,252
IFES G	16	17,902	21,381	24,656	26,312				
Eficiência Pura									
IFES P	20	27,88	19,969	20,041	17,763				
IFES M	19	20,536	32,584	23,517	24,382	-26,196	-9,612	-14,315	2,304
IFES G	16	28,325	37,903	36,083	40,282				
Eficiência Escala									
IFES P	20	32,880	42,195	40,200	36,85				
IFES M	19	32,110	24,105	30,263	28,261	4,465	19,903	32,513	1,382
IFES G	16	13,843	9,937	9,562	8,437				

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 2 apresenta o Ranking das Eficiências Total, Pura e de Escala das

IFES's de 2012 a 2015 relativos ao Uso de Recursos. A partir dos escores obtidos no teste, no período de 2012 a 2015, aceita-se H_0 , que supunha $IFES_P = IFES_M = IFES_G$, pois não foram identificadas diferenças estatísticas significativas entre os grupos. O que comprova a homogeneidade da distribuição de recursos para as IFES, baseada em Alunos Equivalentes.

Assim, para avaliar as IFES quanto ao seu porte, os grupos foram empilhados, considerando as IFES em ordem crescente do número de alunos equivalentes.

3.2 Nível de eficiência relativa da aplicação de recursos públicos nas IFES's

Esta subseção visa mensurar e analisar o nível de eficiência relativa da aplicação de recursos públicos com base nos resultados divulgados nos relatórios de Gestão das IFES's.

3.2.1 Estatística descritiva e análise das variáveis e dos dados coletados

Conforme descrito na metodologia, a Tabela 3 contém as variáveis utilizadas para a mensuração da eficiência relativa das IFES's. Um dos itens a ser observado é a existência de correlação positiva entre as variáveis.,

Tabela 3: Matriz de Correlação entre as Variáveis - 2012 a 2015

	Aluno EQ.	NDI*	Custo Corrente	Prof. EQ.	Serv. EQ.
Aluno EQ.	1,000	0,946	0,927	0,963	0,882
NDI		1,000	0,885	0,926	0,849
Custo Corrente			1,000	0,949	0,914
Prof. EQ.				1,000	0,909
Serv. EQ.					1,000

Fonte: Elaboração Própria

(*) Número de aluno Diplomados na Graduação

A tabela 3 apresenta fortes correlações entre as variáveis do modelo, atendendo a exigência nos modelos DEA de que haja a existência de correlação entre *inputs* e *outputs*. Esta relação causal, na literatura, é uma das bases dos métodos automáticos de seleção de variáveis e a escolha de variáveis deve levar em conta esta relação. Sua ausência entre pares de *inputs* e *outputs* pode ser considerada uma armadilha em modelagem DEA.

Tabela 4: Estatística Descritiva das Variáveis - 2012 a 2015

	Aluno EQ.	NDI	Custo Corrente	Prof. EQ.	Serv. EQ.
Média	24.397	1.823	412.908.196	1.304	2.081
Mínimo	3.158	287	62.284.841	254	285
Máximo	77.293	6.054	1.813.645.337	4.409	10.878
Desvio Padrão	16.989	1.187	305.834.400	817	1.649

Fonte: Elaboração Própria

Na Tabela 4 observamos a grande dispersão, entre as IFES, dos dados

avaliados. Nos alunos equivalentes a diferença entre o máximo e o mínimo é de 24 vezes e, nos recursos 29 vezes. O que confirma a distribuição das IFES quanto ao seu porte.

3.3 Estimações das Fronteiras de Eficiência Técnica – DEA – CRS e VRS

Os resultados das estimações das fronteiras de eficiência técnica para 55 IFES são apresentados anualmente e de forma agregada para o período. Os resultados das estimações do índice de Malmquist são apresentados de forma semelhante (anualmente e para o período completo). A análise dos resultados da fronteira de eficiência considera dois indicadores: o escore de eficiência técnica pura e o *benchmark*.

No Modelo CCR com CRS, a fronteira eficiente é dada por uma reta a partir da origem até a unidade produtiva que forma o maior raio com o eixo do insumo. O Modelo BCC com retornos variáveis de escala (VRS) forma uma fronteira convexa eficiente com as melhores unidades, independentemente da escala de operação e, assim, passa a "envelopar" as unidades ineficientes para cada escala de produção. Ao trabalhar com uma fronteira convexa, considera as unidades com baixos níveis de consumo de insumos como unidades operadas com retornos crescentes de escalas e vice-versa. Assim, o Modelo BCC admite que a eficiência máxima varie em função da economia de escala e permite comparar unidades de portes distintos (BELLONI, 2000, pp. 68-69).

O Gráfico 1 mostra que o envelope do Modelo BCC (VRS) é formado pelas unidades Av, B e C. No caso do CCR (CRS) é formado pela reta originada na origem que passa pela unidade B. Ainda que B e C sejam eficientes com o Modelo BCC, somente a unidade B mostra-se eficiente com o Modelo CCR. A unidade A, que se mostra ineficiente também no Modelo BCC, experimenta, entretanto, uma melhora em seu índice de eficiência. Sua eficiência com retornos constantes orientada ao produto é $ET_{CR} = ZAc/ZA$ e a eficiência com retornos variáveis - $ET_{VR} = ZAv/ZA$.

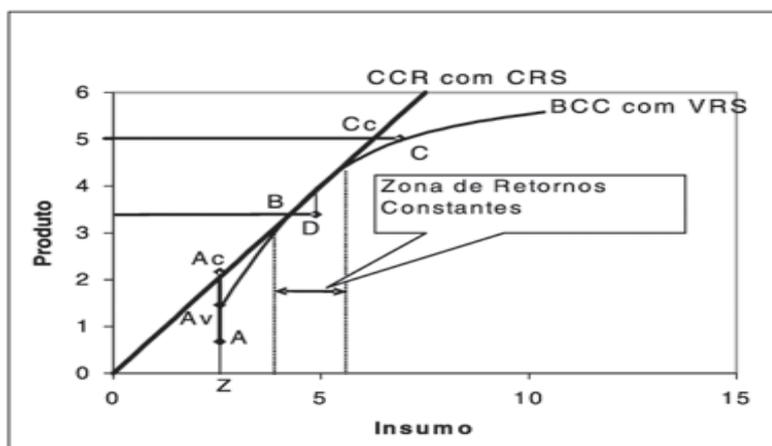


Gráfico 1: Curva CRS e VRS

Fonte: Elaboração Própria, a partir de Penã (2008).

Assim, a medida de eficiência técnica calculada na ótica do produto tem diferentes conotações: a) eficiência técnica com retornos constantes de escala, denotada por ET_{CR} e chamada de eficiência técnica global ou produtiva; b) a eficiência técnica com retornos variáveis conceituada como eficiência técnica pura e denotada ET_{VR} ; e c) a relação entre as duas anteriores, definida como eficiência de escala, $ET_{SC}=ET_{CR}/ET_{VR} = Z_{Ac}/Z_{Av}$. Daí pode-se, conforme Gráfico_1, deduzir:

- . $ET_{CR}=1$ - eficiência produtiva com eficiência pura e de escala (caso B);
- . $ET_{CR}>1$ - ineficiência produtiva decorrente de ineficiência pura (casos D), de escala (caso C) ou de ambos (Caso A);
- . $ET_{SC}=1$ - porte ótimo com ineficiência pura (caso D) ou não (caso B);
- . $ET_{SC}>1$ - porte inapropriado com eficiência pura (caso C) ou não (caso A);
- . $ET_{VR}=1$ - eficiência pura com escala apropriada (caso B) ou não (caso C);
- . $ET_{VR}>1$ - ineficiência pura com escala apropriada (caso D) ou não (caso A).

3.3.1 Escore de Eficiência de Escala

O escore de eficiência de escala (EEE) pode ser classificado como constante (crs), crescente (irs) e decrescente (drs). Quando o EEE é igual a 1 significa que a DMU apresenta eficiência de escala e, necessariamente, produz com retornos constantes de escala, ou seja, opera em escala ótima, de tal forma que o aumento da produção ocorre na mesma proporção que o aumento no uso dos insumos.

Quando EEE é menor que 1, significa que a DMU não opera na escala ótima, ou seja, opera com incorreções de escala. Neste caso, a DMU pode apresentar retornos crescentes ou decrescentes de escala. Se o retorno de escala for crescente (irs) significa que a DMU está operando abaixo da escala ótima, ou seja, aumentos no uso dos insumos acarretam em aumentos mais que proporcionais na produção. Se o retorno de escala for decrescente (drs), significa que a DMU opera acima da escala ótima de produção, ou seja, o aumento na quantidade produzida ocorre em proporção menor que o aumento na quantidade dos insumos.

Dado esses indicadores, a situação ideal para as IFES seria operar com eficiência técnica pura e eficiência de escala com escores igual a 1 onde se utilizariam os insumos nas proporções ideais sem desperdício. No entanto podem ocorrer outras situações que estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6: Análise das DMU's quanto aos Retornos de Escala

Tipos de Retorno	DMU's c/ Eficiência Técnica	DMU's c/ Ineficiência Técnica
Constante (crs)	Ideal, Escala ótima, não há desperdício.	Reduzir o nível de insumo e manter a quantidade produzida, ou elevar a produção com a redução dos insumos.
Crescente (irs)	Nível de produção inferior à Escala Ótima. A Produção deve ser elevada, mantida as relações de Insumo- Produto.	Reduzir o excesso de insumos e rever a relação Insumo- Produto.
Decrescente (drs)	Reduzir o nível de produção e elevar a produtividade dos fatores.	Reduzir/Excluir insumos excessivos e melhorar a tecnologia para elevar a produtividade.

Fonte: Elaboração Própria, a partir de Gomes e Ervilha (2014).

O indicador *benchmark* mostra o número de vezes que a DMU que opera com eficiência técnica (EET igual a 1), tem suas práticas tomadas como referência para as demais instituições que foram ineficientes (EET menor que 1) em determinado ano. Vale notar que é possível ter DMU's que mesmo estando sobre a fronteira de eficiência técnica podem não ser *benchmark* para outras DMU's.

Cada DMU ineficiente adota um Conjunto de DMU's eficientes como referência, baseando-se em suas práticas para se tornar eficiente. Os pesos encontrados no modelo representam o peso relativo associado a cada DMU eficiente para calcular a eficiência das DMU's que ficaram abaixo da fronteira de eficiência em determinado ano. Mostram quanto os insumos das DMU's ineficientes precisam se referenciar aos insumos das DMU's eficientes, usadas como *benchmark*, para atuarem sobre a fronteira de eficiência, vide Tabelas 6 e 7.

3.4 Análise da Eficiência Estática

Esta pesquisa aborda a eficiência estática das IFES sobre três perspectivas: Recursos, Meta/Qualidade e Econômica. Foram analisadas 55 IFES (DMU's), entre 2012 e 2015. O resultado está no Apêndice B, com três tabelas de Fronteira de Eficiência Técnica das IFES, considerando cada uma das perspectivas: Recursos; Meta/Qualidade e Econômica, relacionando cada ano do período com o resultado da Eficiência Técnica e o estágio de sua Função de Produção. Dado ao número das DMU's, cinquenta e cinco, faremos aqui apenas a análise daquela que foram eficientes e as ineficientes, se houver, de cada uma dessas tabelas.

Quadro 7: Critério de Classificação quanto ao Grau de Eficiência

Percentual da Eficiência Técnica Pura	Grau de Eficiência
De zero a 50%	Ineficiente
De 51% a 70%	Baixa Eficiência
De 71% a 95%	Média Eficiência
De 95% a 99%	Próximo da Eficiência
100%	Eficiente

Fonte: Elaboração Própria

No Quadro 7 estabelecemos o critério para determinação do Grau de Eficiência a fim de facilitar a compreensão dos gráficos que serão construídos. Considerando uma margem de erro de 5%, adotamos para as IFES com índice de eficiência de 95% a 99% o grau de “Próximo da Eficiência e, abaixo de 50% “Ineficiente”

3.4.1 Fronteira de Eficiência das IFES - Recursos

No cálculo da Fronteira Eficiente - Recursos, o *output* do modelo são as variáveis: o número de Aluno Equivalente; de Professor Equivalente e de Servidor Equivalente. O *Input* utilizado foi o Recurso.

Foram analisados os dados de 55 IFES nos anos de 2012;2013;2014 e 2015. Utilizamos os escores da Eficiência Técnica Pura para a classificação e, analisaremos apenas as DMU's Eficientes e as ineficientes de cada ano.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, em 2012, tivemos três IFES eficientes, todas de Pequeno Porte – UFFS; UFRA e UFRB, sendo esse último *benchmark* para 16 IFES que não atingiram a eficiência plena.

No ano de 2013, tivemos duas IFES eficientes, ambas de Pequeno Porte – UNIVASF e UNIRIO, sendo esse último *benchmark* para duas IFES que não atingiram a Eficiência. Tivemos ainda seis IFES ineficientes e com retornos decrescentes de escala (drs) e conforme recomendado por Gomes e Ervilha (2014) devemos reduzir/excluir insumos excessivos, melhorar a tecnologia para elevar a produtividade.

Já em 2014, tivemos quatro IFES eficientes, duas de Pequeno Porte – UNIRIO e UNIVASF, sendo esse último *benchmark* para 22 IFES que não atingiram a eficiência plena, e, duas de Médio Porte – UFSJ e UFAM, sendo esse último *benchmark* para 39 IFES que não atingiram a eficiência plena.

Referente ao ano de 2015, tivemos apenas uma IFES classificada como Eficiente, foi a Universidade Federal de Alagoas, - UFAL, de médio porte e, foi

benchmark para 39 IFES que não atingiram a eficiência plena. Tivemos 13(treze) IFES ineficientes, de pequeno porte, sendo 7(sete) com retornos decrescentes de Escala, Gomes e Ervilha (2014) recomenda a redução/exclusão insumos excessivos e melhorar a tecnologia para elevar a produtividade. O mesmo se recomenda para as quatro IFES de médio porte – UFSCAR; UFRPE; UFRRJ e UFPEL que se encontram na mesma situação.

Tabela 5 : Extrato da Eficiência/Ineficiência das IFES , 2012 a 2015- Recursos

Ano / Porte	Ranking Anual	DMU	IFES	Eficiência Pura	Nº de Benchmark/ Estágio
2012					
P	1	3	UFFS	1,000	0
P	2	6	UFRA	1,000	0
P	3	8	UFRB	1,000	16
2013					
P	1	10	UNIVASF	1,000	0
P	2	20	UNIRIO	1,000	2
P	49	18	UFLA	0,496	drs
M	50	22	UFRRJ	0,493	drs
M	51	31	UFV	0,460	drs
P	52	14	UFABC	0,446	drs
P	53	11	UFTM	0,431	drs
P	54	6	UFRA	0,352	drs
P	55	8	UFRB	0,269	drs
2014					
P	1	10	UNIVASF	1,000	22
P	2	20	UNIRIO	1,000	0
M	3	26	UFSJ	1,000	4
M	4	37	UFAM	1,000	39
2015					
M	1	36	UFAL	1,000	43
M	39	27	UFSCAR	0,489	drs
P	40	11	UFTM	0,486	irs
M	41	24	UFRPE	0,470	drs
P	42	19	UFAC	0,447	drs
M	43	22	UFRRJ	0,442	drs
P	44	12	UFGD	0,431	irs
P	45	8	UFRB	0,430	drs
P	46	18	UFLA	0,417	drs
P	47	15	UNIR	0,416	irs
P	48	20	UNIRIO	0,416	drs
P	49	2	UFRR	0,405	irs
M	50	21	UFPEL	0,386	drs
P	51	17	UNIPAMPA	0,359	drs
P	52	7	UFVJM	0,355	irs
P	53	14	UFABC	0,325	drs
P	54	13	FURG	0,286	drs
P	55	3	UFFS	0,264	irs

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

Quanto às outras seis IFES, também de pequeno porte, que se encontra com retornos crescentes de escala (irs), recomenda-se rever a sua relação Insumo – Produto.

As IFES eficientes obtiveram índice de eficiência pura igual a 1(um) e retornos constante de escala (crs), conforme GOMES E ERVILHA (2014).

Quadro 8: Eficiência Relativa das IFES por porte - Recurso - 2012 a 2015

% de Eficiência	Grau de Eficiência	IFES por Porte			Total
		Pequena	Média	Grande	
De zero a 50%	Ineficiente	9%	0%	0%	3%
De 51% a 70%	Baixa Eficiência	11%	25%	2%	13%
De 71% a 95%	Média Eficiência	54%	58%	64%	58%
De 95% a 99%	Próx da Eficiência	6%	5%	11%	7%
100%	Eficiente	20%	12%	23%	18%
Total		100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração Própria, com base na Eficiência Relativa das IFES de 2012 a 2015

O Quadro 8 mostra como foi a distribuição dos graus de eficiência Técnica Pura dos Recursos no período de 2012 a 2015 por porte das IFES, sendo que 58% das IFES estão com Média Eficiência (71% a 95%). Abaixo apresentamos o Gráfico 2 com o Histograma da Eficiência e o Gráfico 3 com a distribuição da Eficiência por porte das IFES.

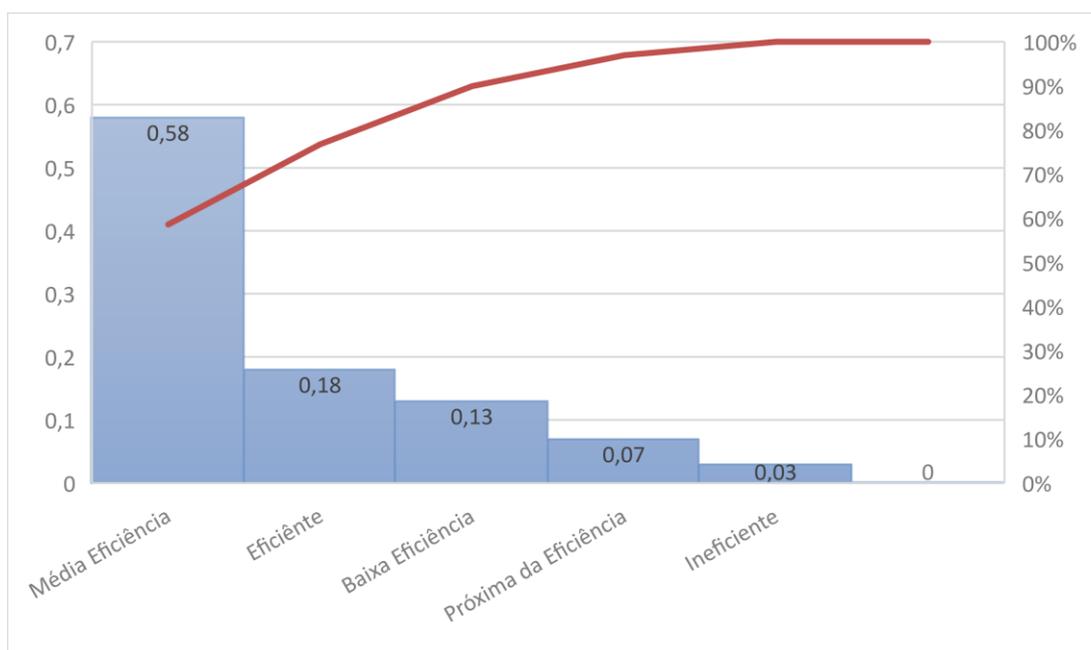


Gráfico 2: Histograma da Eficiência Relativa das IFES - Recursos -2012/2015

Fonte: Elaboração própria

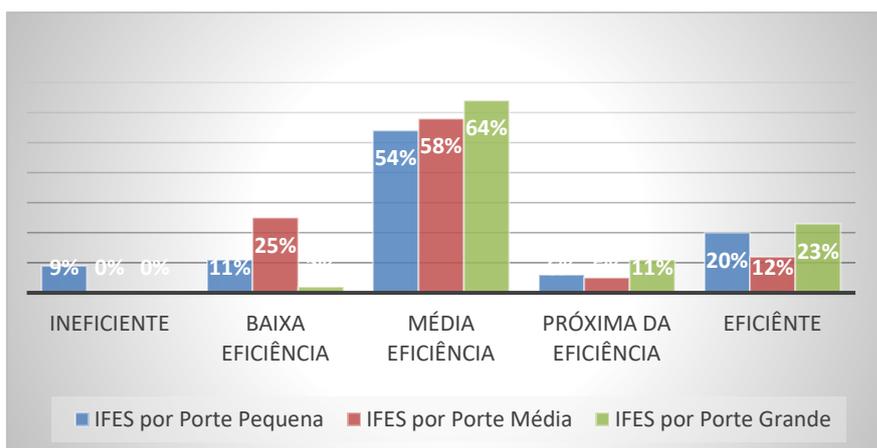


Gráfico 3: eficiência Relativa das IFES, por porte. Recursos -2012/2015

Fonte: Elaboração própria

3.4.2 Fronteira de Eficiência das IFES Meta/Qualidade

No cálculo da Fronteira Eficiente Metas/Qualidade, o modelo define as variáveis como *output*: o número de alunos e o número de alunos diplomados na graduação. Uma vez que o número de alunos diplomados reflete em parte a qualidade das IFES, pois atende a um dos seus princípios básicos de formar profissionais para o mercado. Já os *inputs* utilizados foi o Recurso e o número de Professor Equivalente, pois o professor representa o principal elo desse conjunto.

Foram analisados esses dados de 55 IFES nos anos de 2012; 2013; 2014 e 2015. Utilizamos os escores das Eficiências Técnica Pura, para a classificação e analisaremos apenas as DMU's Eficientes e as Ineficientes, se houver. Os resultados estão na Tabela 6.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, em 2012, tivemos apenas duas IFES classificadas como Eficientes, foram a UFERSA e a UNIRIO, ambas são de pequeno porte, e que foram *benchmark* para 25 e 18 IFES que não obtiveram eficiência plena, respectivamente. tivemos 4 (quatro) IFES ineficientes, sendo três dela de pequeno porte e uma de médio porte, duas apresentam Retornos Decrescentes de Escala – UNIFESP e UNIPAMPA, nesse caso a recomendação é que reduzam o nível de produção e melhorem a tecnologia para elevar a produtividade.

As IFES eficientes obtiveram índice de eficiência pura igual a 1 (um) e retornos constante de escala (crs), conforme GOMES E ERVILHA(2014).

Referente ao ano de 2013, tivemos três IFES classificadas como Eficientes foram a UFERSA; UFRA e UNIRIO, todas de pequeno porte, sendo *benchmark*, respectivamente, para 13,26 e 30 IFES.

Tivemos, ainda, 4(quatro) IFES ineficientes, sendo duas dela de pequeno porte

e duas de médio porte, três apresentam retornos decrescentes de Escala (drs) – UFPEL; UNIFESP e UNIPAMPA. Nesse caso a recomendação é que reduzam o nível de produção e melhorem a tecnologia para elevar a produtividade. Referente a UFFS, que se encontra com retornos crescentes de escala (irs), recomenda-se que reveja a relação Insumo – Produto utilizada.

Tabela 6: Extrato da Eficiência/Ineficiência das IFES, 2012 a 2015 - Meta/Qualidade

Ano / Porte	Ranking Anual	DMU	IFES	Eficiência Pura	Nº de Benchmark/ Estágio
2012					
P	1	5	UFERSA	1,000	25
P	2	20	UNIRIO	1,000	18
P	52	4	UNIFEI	0,495	irs
M	53	30	UNIFESP	0,355	drs
P	54	3	UFFS	0,331	irs
P	55	17	UNIPAMPA	0,243	drs
2013					
P	1	5	UFERSA	1,000	13
P	2	6	UFRA	1,000	16
P	3	20	UNIRIO	1,000	30
M	52	21	UFPEL	0,380	drs
M	53	30	UNIFESP	0,336	drs
P	54	3	UFFS	0,314	irs
P	55	17	UNIPAMPA	0,257	drs
2014					
P	1	20	UNIRIO	1,000	16
M	2	25	UFT	1,000	1
M	3	26	UFSJ	1,000	19
P	52	13	FURG	0,486	irs
M	53	21	UFPEL	0,482	drs
P	54	3	UFFS	0,475	irs
M	55	30	UNIFESP	0,436	drs
2015					
P	1	5	UFERSA	1,000	4
P	2	16	UNIFAL	1,000	5
P	3	20	UNIRIO	1,000	12
M	4	26	UFSJ	1,000	31
M	5	36	UFAL	1,000	6
P	54	13	FURG	0,491	drs
M	55	21	UFPEL	0,475	drs

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

Referente ao ano de 2014, tivemos três IFES classificadas como Eficientes, foram a UNIRIO, de pequeno porte, e UFT e UFSJ de médio porte, sendo *benchmark*, respectivamente, para 16, 1 e 19 IFES. Tivemos, ainda, 4(quatro) IFES ineficientes, sendo duas dela de pequeno porte e duas de médio porte, duas apresentam retornos

decrecentes de Escala (drs) – UFPEL; UNIFESP. Nesse caso a recomendação é que reduzam o nível de produção e melhorem a tecnologia para elevar a produtividade. Referente a FURG e UFFS, que se encontra com retornos crescentes de escala (irs), recomendamos que revejam a relação Insumo – Produto utilizada.

Referente ao ano de 2015, tivemos cinco IFES classificada como Eficientes, foram a UNIFERSA; UNIFAL e UNIRIO, de pequeno porte, e UFSJ e UFAL de médio porte, sendo *benchmark*, respectivamente, para 4, 5,12, 31 e 19 IFES. Tivemos, ainda, 2(duas) IFES ineficientes, uma dela de pequeno porte – FURG, e outra de médio porte - UFPEL, ambas apresentam retornos decrescentes de Escala (drs), nesse caso a recomendação é que reduzam o nível de produção e melhorem a tecnologia para elevar a produtividade.

A Eficiência em Metas/Qualidade, no período de 2012 a 2015, foi obtida pela UFRSA (por 3 vezes) e a UNIRIO (por 4 vezes). A UNIFESP, UFFS e UFPEL foram ineficientes em 3(três) oportunidades cada

Quadro 9: Eficiência Relativa das IFES - Meta/Qualidade - 2012 a 2015

% de Eficiência	Grau de Eficiência	IFES por Porte			Total
		Pequena	Média	Grande	
De zero a 50%	Ineficiente	10%	8%	0%	6%
De 51% a 70%	Baixa Eficiência	33%	26%	8%	23%
De 71% a 95%	Média Eficiência	26%	46%	59%	43%
De 95% a 99%	Próxima da Eficiência	4%	7%	13%	7%
100%	Eficiente	28%	13%	20%	20%
Total		100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração Própria, com base na Eficiência Relativa das IFES de 2012 a 2015

O Quadro 9 mostra como foi a distribuição dos graus de eficiência Técnica Pura em Meta/Qualidade no período de 2012 a 2015 por porte das IFES, sendo que 43% das IFES estão com Média Eficiência (71% a 95%). Abaixo apresentamos o Gráfico 4 com o Histograma da Eficiência e o Gráfico 5 com a distribuição da Eficiência por porte das IFES.

Observa-se que 28% das IFES de pequeno porte são Eficientes, isso se explica pelo fato de que nesse período elas já estarem consolidadas na ampliação promovida pelo REUNI.

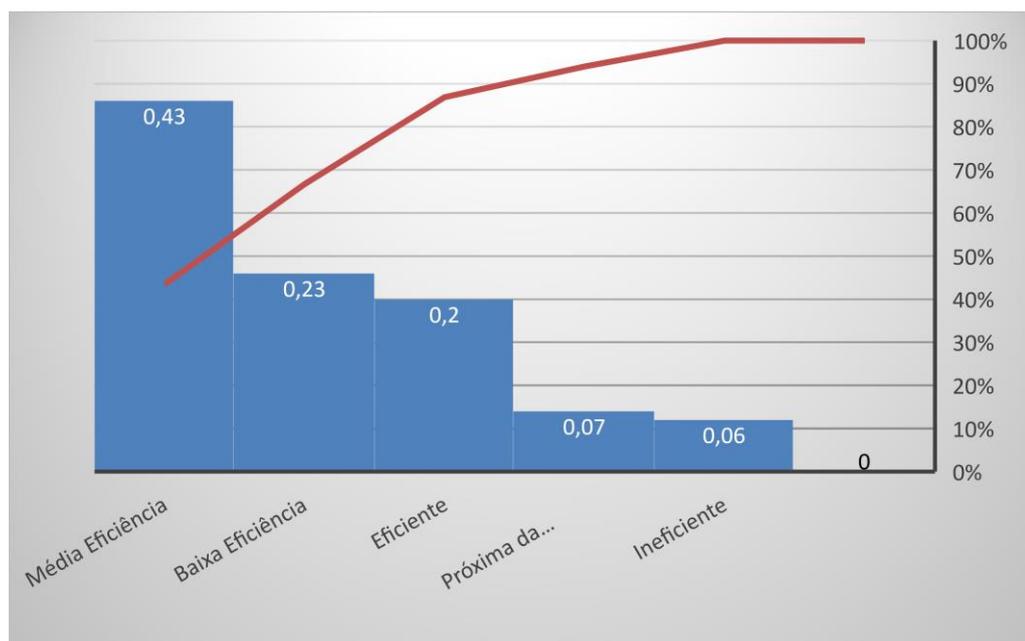


Gráfico 4: Histograma da Eficiência Relativa das IFES - Metas/Qualidade - 2012/2015

Fonte: Elaboração própria

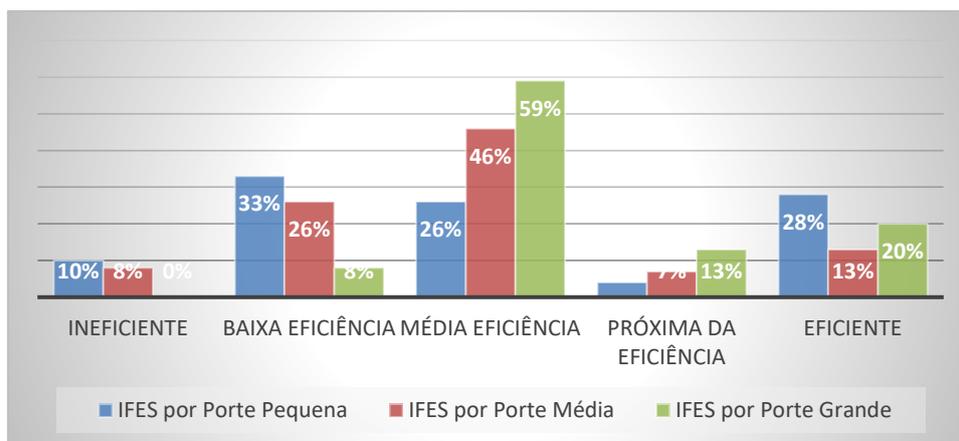


Gráfico 5: Eficiência relativa das IFES, por porte. Metas/Qualidade - 2012/2015

Fonte: Elaboração própria

3.4.3 Fronteira de Eficiência das IFES na Perspectiva Econômica

No cálculo da Fronteira Eficiente na Eficiência Econômica, utilizamos os Retornos Variáveis de Escala – VRS, e com orientação para o *output*, cujas variáveis do modelo são o número de Aluno Equivalente; Aluno Diplomado. Os *inputs* utilizados foram o número de Professor Equivalente e de Servidor Equivalente, pois eram as variáveis do Função de Produção de Educação que tinham custos apurados (Salário Médio). Foram analisados esses dados de 55 IFES nos anos de 2012 a 2015.

Tabela 7: Extrato da Eficiência/Ineficiência das IFES, 2012 a 2015 – Econômico.

Ano / Porte	Ranking Anual	DMU	IFES	Eficiência		
				Técnica	Alocativa	de Custo
2012						
P	1	1	UFCSPA	1,000	1,000	1,000
P	2	5	UFERSA	1,000	1,000	1,000
P	3	9	UFAP	1,000	1,000	1,000
P	4	10	UNIVASF	1,000	1,000	1,000
P	5	20	UNIRIO	1,000	1,000	1,000
M	6	39	UFPI	1,000	1,000	1,000
G	7	44	UFC	1,000	1,000	1,000
G	8	50	UFPA	1,000	1,000	1,000
G	9	54	UFMG	1,000	1,000	1,000
G	10	55	UFRJ	1,000	1,000	1,000
P	53	17	UNIPAMPA	0,455	0,914	0,416
M	54	21	UFPEL	0,361	0,980	0,354
M	55	30	UNIFESP	0,330	0,923	0,305
2013						
P	1	1	UFCSPA	1,000	1,000	1,000
P	2	5	UFERSA	1,000	1,000	1,000
P	3	6	UFRA	1,000	1,000	1,000
P	4	10	UNIVASF	1,000	1,000	1,000
P	5	20	UNIRIO	1,000	1,000	1,000
G	6	44	UFC	1,000	1,000	1,000
G	7	50	UFPA	1,000	1,000	1,000
G	8	54	UFMG	1,000	1,000	1,000
G	9	55	UFRJ	1,000	1,000	1,000
P	53	17	UNIPAMPA	0,443	0,925	0,410
M	54	30	UNIFESP	0,335	0,992	0,332
M	55	21	UFPEL	0,333	0,943	0,314
2014						
P	1	1	UFCSPA	1,000	1,000	1,000
P	2	5	UFERSA	1,000	1,000	1,000
P	3	9	UFAP	1,000	1,000	1,000
P	4	20	UNIRIO	1,000	1,000	1,000
M	5	25	UFT	1,000	1,000	1,000
M	6	26	UFSJ	1,000	1,000	1,000
M	7	39	UFPI	1,000	1,000	1,000
G	8	44	UFC	1,000	1,000	1,000
G	9	50	UFPA	1,000	1,000	1,000
G	10	54	UFMG	1,000	1,000	1,000
G	11	55	UFRJ	1,000	1,000	1,000
M	54	21	UFPEL	0,470	0,470	0,964
M	55	30	UNIFESP	0,452	0,452	0,974
2015						
P	1	1	UFCSPA	1,000	1,000	1,000
P	2	5	UFERSA	1,000	1,000	1,000
P	3	11	UFTM	1,000	1,000	1,000
P	4	20	UNIRIO	1,000	1,000	1,000
M	5	26	UFSJ	1,000	1,000	1,000
M	6	39	UFPI	1,000	1,000	1,000
G	7	44	UFC	1,000	1,000	1,000
G	8	50	UFPA	1,000	1,000	1,000
G	9	54	UFMG	1,000	1,000	1,000
G	10	55	UFRJ	1,000	1,000	1,000
M	55	21	UFPEL	0,444	0,959	0,426

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

O resultado da análise econômica apresenta três tipos de eficiência, ou seja,

Eficiência Técnica, Eficiência de Custo e Eficiência Alocativa (que é uma relação entre as duas anteriores). Utilizamos os escores das Eficiências Técnica, para a classificação e analisaremos apenas as DMU's Eficientes e as Ineficientes, se houver.

Com base nos resultados resumidos na Tabela 7, acima, nos anos de 2012 e 2013 tivemos três IFES ineficientes- UNIPAMPA; UFPEL e UNIFESP. No ano de 2014, duas ineficientes a UFPEL e UNIFESP. No ano de 2015 apenas a UFPEL foi ineficiente.

Quadro 10: Eficiência Relativa das IFES - Econômica - 2012 a 2015

% de Eficiência	Grau de Eficiência	IFES por Porte			Total
		Pequena	Média	Grande	
De zero a 50%	Ineficiente	3%	9%	0%	4%
De 51% a 70%	Baixa Eficiência	31%	29%	0%	21%
De 71% a 95%	Média Eficiência	31%	43%	59%	44%
De 95% a 99%	Próxima da Eficiência	4%	7%	13%	7%
100%	Eficiente	31%	12%	28%	24%
Total		100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaboração Própria, com base na Eficiência Relativa das IFES de 2012 a 2015

O Quadro 10 mostra como foi a distribuição dos graus de eficiência Técnica Econômica no período de 2012 a 2015 por porte das IFES, sendo que 44% das IFES estão com Média Eficiência (71% a 95%). Abaixo apresentamos o Gráfico 5 com o Histograma da Eficiência e o Gráfico 6 com a distribuição da Eficiência por porte das IFES.

Observa-se que 31% das IFES de pequeno porte são Eficientes, isso se explica pelo fato de que nesse período elas já estarem consolidadas na ampliação promovida pelo REUNI.

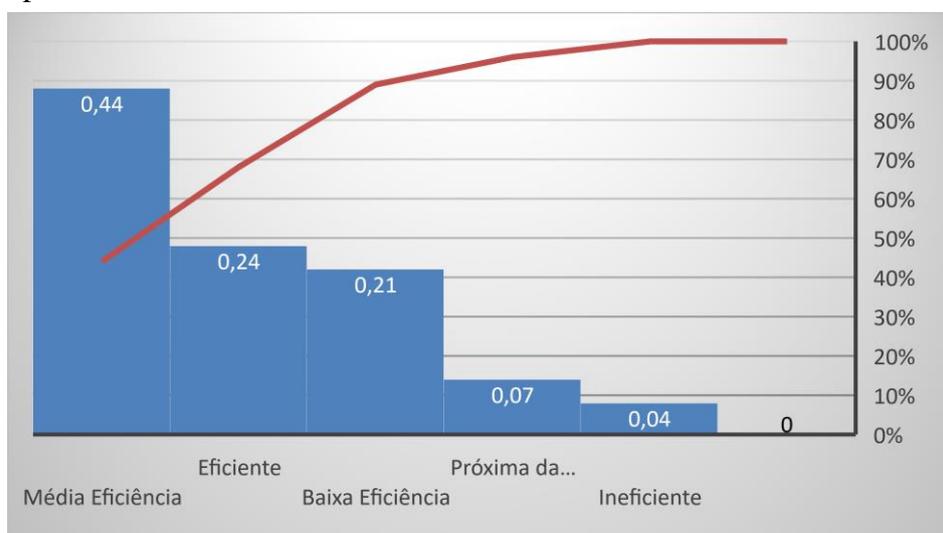


Gráfico 6: Histograma da Eficiência Relativa das IFES - Econômica - 2012/2015

Elaboração Própria

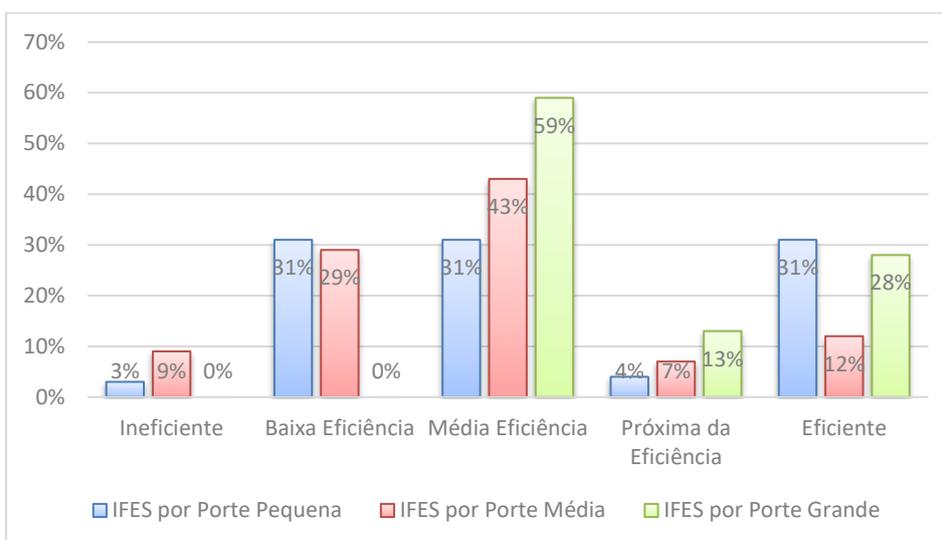


Gráfico 7: Eficiência Relativa das IFES, por porte. 2012/2015 Econômica
Elaboração Própria

Um fato importante a ressaltar sobre a Eficiência Econômica é que a distribuição de recursos para as IFES – Custo Corrente s/ HU, obedece ao critério da Matriz ANDIFES, e sua utilização obedece a um rígido sistema de Notas de Dotação – Recursos e Notas de Empenho – Pagamento de Despesas, conforme já descrito no subtítulo - Orçamento das Universidades Federais e a Alocação de Recursos (Matriz OCC - Outros Custeios e Capital). Em resumo não há margens para o uso da discricionariedade, quanto aos recursos, pelas IFES.

Apresentamos a Tabela 8 que compara os recursos recebidos com as despesas com “Vencimentos e Vantagens Fixas do Pessoal Civil”, a mão de Obra das IFES. Fica evidente que as IFES trabalham com apenas cerca de 30% dos recursos que lhes confere o Orçamento aprovado pelo MEC.

Tabela 8: Percentual da Despesa com Mão de Obra nas IFES , 2012 a 2015

Ano	Custo Corrente s/ HU	Mão de Obra	% da Mão de Obra
2012	17.557.671.986,00	11.079.796.966,00	63%
2013	22.266.086.842,66	13.708.338.916,00	62%
2014	24.434.516.229,76	15.760.083.288,00	64%
2015	26.051.528.058,52	17.710.335.337,00	68%

Fonte: Elaboração Própria, a partir do Relatório de Gestão das IFES. Valores Históricos.

3.4.4 Eficiência das IFES por Portes

Quadro 11: Comparativo do Grau de Eficiência das IFES por porte

Grau de Eficiência	Recursos				Meta/Qualidade				Econômica			
	IFES por Porte			Total	IFES por Porte			Total	IFES por Porte			Total
	Peque- na	Média	Grande		Pequena	Média	Grande		Pequena	Média	Grande	
Ineficiente	9%	0%	0%	3%	10%	8%	0%	6%	3%	9%	0%	4%
Baixa Eficiência	11%	25%	2%	13%	33%	26%	8%	23%	31%	29%	0%	21%
Média Eficiência	54%	58%	64%	58%	26%	46%	59%	43%	31%	43%	59%	44%
Próx. da Eficiência	6%	5%	11%	7%	4%	7%	13%	7%	4%	7%	13%	7%
Eficiente	20%	12%	23%	18%	28%	13%	20%	20%	31%	12%	28%	24%

Fonte: Elaboração Própria, com base na Eficiência Relativa das IFES de 2012 a 2015

No Quadro 11, observamos que as IFES de pequeno porte, até 15.000 alunos equivalentes, obtiveram um maior índice de eficiência, isso ocorreu devido ao período analisado (2012 a 2015) onde as IFES, em particular as grandes, ainda não estavam com a ampliação promovida pelo REUNI consolidadas. No Gráfico 8 são relacionados os Grau de Eficiência com as Perspectivas Recursos; Meta/Qualidade e Econômica

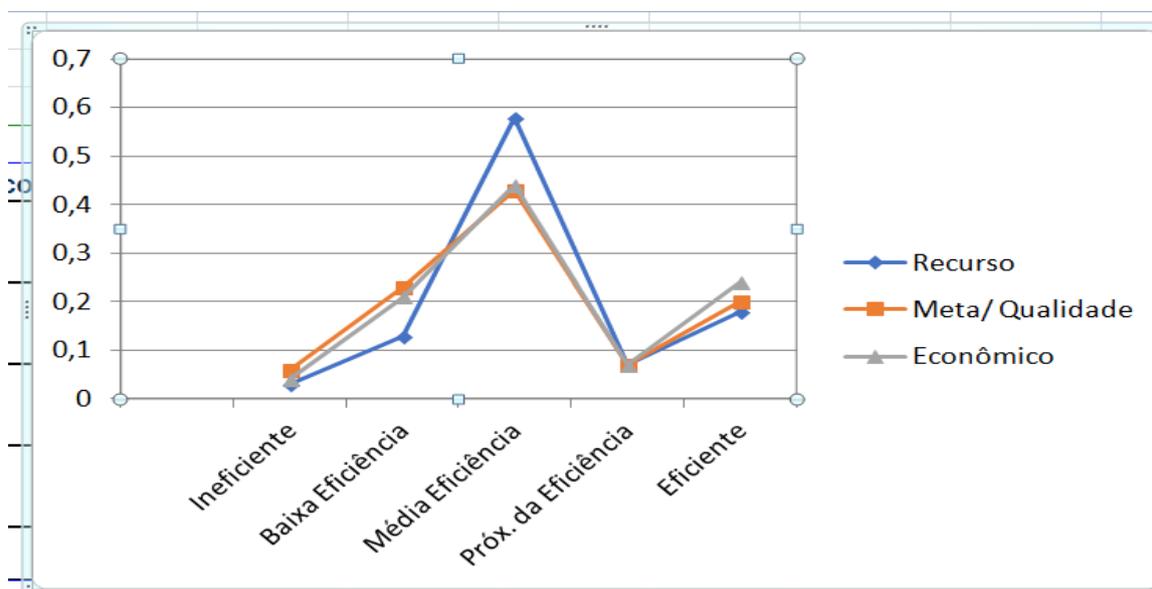


Gráfico 8: Grau da Eficiência Relativa das IFES, no Período de 2012 a 2015.
Elaboração Própria

3.5 Eficiência Dinâmica: Índice de Malmquist no período de 2012 a 2015

No que tange ao uso da ferramenta não-paramétrica índice de Malmquist, no primeiro momento, verificou-se a suposta mudança na eficiência/produzividade das

IFES entre o último ano do programa REUNI (2012) e os anos seguintes da pesquisa, ou seja 2013;2014 e 2015.

O Índice de Malmquist considera, no caso dessa pesquisa, o ano “n-1” com dados zero; o ano “n” o ano de partida 2012; “n+1” 2013, descrito como 2 nas tabelas; “n+2” 2014, descrito como 3; “n+3” 2015, descrito como 4 e “n+4” com dados zero. Essa sistemática impede a propagação de dados pontuais.

3.5.1 Resultados do Índice de Malmquist, Período de 2012/2015 - Recursos

Tabela 9: Resultado do Índice de Malmquist. Período de 2012/2015 - Recursos

Ano	Eficiência Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnologia (<i>frontier-shift effect</i>)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
2 (2013)	1,1260	0,7750	1,0660	1,0570	0,8730
3 (2014)	0,9190	1,0080	0,9570	0,9600	0,9260
4 (2015)	0,6430	1,4530	0,8610	0,7470	0,9340
Média	0,8730	1,0430	0,9570	0,9120	0,9100

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 – Uso de Recursos.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 9, podemos observar na Coluna de Eficiência Técnica na linha 2(2013) o incremento de 12% (1,1260) entre os anos de 2012 e 2013, porém, esse avanço se perde nos anos de 2014 (0,919) e 2015 (0,643). Esse resultado influenciou a Eficiência Técnica Pura (3ª Coluna) que teve um incremento de 0,66% em 2013 que se perde em 2014 (0,957) e 2015(0,747).

Quanto à mudança na Tecnologia, Tabela 9/ 2ª coluna, tivemos índices crescentes: 2013(0,775); 2014(1,008) e 2015(1,453) que é explicado por um número maior de IFES terem consolidado a ampliação promovida pelo REUNI, no que se refere às variáveis do modelo: Recursos; professor equivalente; servidor equivalente e aluno equivalente.

3.5.2 Resultado do Índice de Malmquist, período de 2012/2015 – Metas/Qualidade.

Tabela 10; Resultado do Índice de Malmquist, 2012/2015 - Meta/Qualidade

Ano	Eficiência Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnologia (<i>frontier-shift effect</i>)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
2 (2013)	0,990	0,948	0,999	0,992	0,939
3 (2014)	1,108	0,926	1,050	1,055	1,026
4 (2015)	1,000	1,023	1,013	0,987	1,023
Média	1,031	0,965	1,020	1,011	0,995

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 Metas.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 10, podemos observar na Coluna de Eficiência Técnica na linha 2(2013) o decréscimo (0,990) entre os anos de 2012 e 2013, porem, foi compensado nos anos de 2014 (1,108) e 2015 (1,000). Esse resultado influenciou a Eficiência Técnica Pura (3ª Coluna) que teve um decréscimo em 2013(0,999) e se recupera em 2014 (1,050) e 2015(1,013). Quanto à mudança na Tecnologia, Tabela 10/ 2ª coluna, tivemos índices crescentes: 2014(0,926) e 2015(1,023) . Essas variações são explicadas pelo maior percentual de alunos diplomados na graduação, uma das variáveis do modelo.

3.5.3 Índice de Malmquist ,período de 2012/2015 Econômico

Tabela 11: Resultado do Índice de Malmquist, 2012/2015 - Econômico

Ano	Eficiência Técnica (catchup)	Tecnologia (frontier-shift effect)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
2 (2013)	0,997	1,002	1,013	0,984	0,999
3 (2014)	1,128	0,910	1,075	1,050	1,027
4 (2015)	0,975	1,050	0,998	0,977	1,024
Média	1,031	0,986	1,028	1,003	1,016

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 Eficiência Econômica

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 11, podemos observar que apenas a Eficiência Técnica, 1ª coluna- 2º linha, em 2014 (3) teve um incremento de 13% (1,128(3) /0,997(2)) que se reflete na Eficiência Técnica Pura, 3º coluna- 2º linha, porem o conjunto de mudanças de eficiência estão em torno de 1,00. Isso se explica pela rigidez com quem é tratada a aplicação dos recursos pelo TCU, além, do reduzido percentual administrado pelas IFES.

No Gráfico 9, apresentamos as relações de Eficiência com as perspectivas.

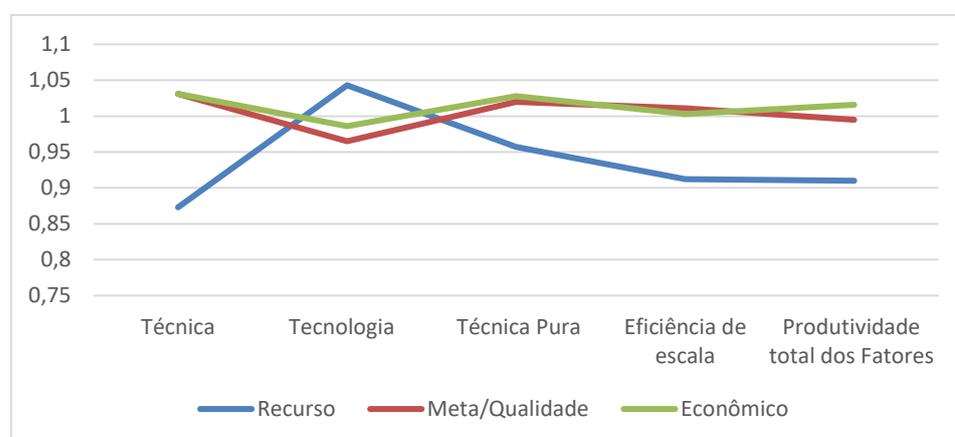


Gráfico 9: Média do Índice de Malmquist no Período de 2012 a 2015

Elaboração Própria

O Gráfico 9 mostra, ainda, que algumas IFES se consolidaram em 2013, referente à ampliação promovida pelo Projeto REUNI, assim, houve um deslocamento da Fronteira de Possibilidade de Produção na Perspectiva de Recursos, que vai decrescer ao longo do período. Isso não aconteceu com as perspectivas de Meta/Qualidade e Econômico onde os resultados ficaram em torno de 1.

3.5.4 Índice de Malmquist por IFES, período de 2012/2015

Os resultados do índice de Malmquist, para as IFES, foi classificado de forma decrescente (do maior para o menor) por Eficiência Técnica Pura ou Eficiência Técnica, na perspectiva Econômica, até a IFES onde o valor encontrado fosse maior que 1 (que representa que não houve mudança ou houve um decréscimo de eficiência).

Tabela 12: Extrato do Índice de Malmquist, 2012/2015 - Recursos IFES

Porte	DMU	IFES	Eficiência Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnologia (<i>frontier-shift effect</i>)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
G	53	UnB	0,9360	1,0480	1,1170	0,8390	0,9810
G	45	UFSC	0,9310	1,0540	1,0760	0,8650	0,9810
P	4	UNIFEI	0,9520	1,0020	1,0730	0,8870	0,9540
G	51	UFF	0,9390	1,0230	1,0660	0,8810	0,9610
M	30	UNIFESP	0,9150	1,0110	1,0560	0,8670	0,9250
G	50	UFPA	0,9350	1,0770	1,0560	0,8860	1,0070
G	54	UFMG	0,9050	1,0710	1,0500	0,8620	0,9700

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 Recursos.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 12, a melhoria da Tecnologia, 5º coluna, influenciou positivamente a Eficiência Técnica Pura, 6º coluna.

A explicação desse fato foi a melhoria da Tecnologia, que desloca a Fronteira de Produção, promove o incremento da Eficiência Técnica Pura, notadamente nas IFES reacionadas nessa Tabela.

Essa melhoria tecnológica se deve a um número maior de IFES terem consolidado a ampliação promovida pelo REUNI, no que se refere às variáveis do modelo: Recursos; professor equivalente; servidor equivalente e aluno equivalente.

Tabela 13: Extrato do Índice de Malmquist, 2012/2015 - Meta/Qualidade IFES

Porte	DMU	IFES	Eficiência Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnologia (<i>frontier-shift effect</i>)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
P	17	UNIPAMPA	1,363	0,941	1,359	1,003	1,282
P	4	UNIFEI	1,188	0,955	1,264	0,940	1,134
M	30	UNIFESP	1,275	0,973	1,246	1,023	1,241
P	3	UFFS	1,196	0,932	1,196	1,000	1,115
P	11	UFTM	1,152	0,992	1,156	0,997	1,143
M	26	UFSJ	1,198	0,936	1,154	1,038	1,121
P	16	UNIFAL	1,100	0,940	1,079	1,020	1,034
M	38	UFMT	1,109	0,968	1,079	1,028	1,074
P	14	UFABC	1,063	0,990	1,067	0,996	1,052
M	23	UFOP	1,072	0,965	1,065	1,007	1,034

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 Meta.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 13, às melhorias da Eficiência Técnica, 4º coluna, influenciou positivamente a Eficiência Técnica Pura, 6º coluna. Essas variações são explicadas pelas variáveis do modelo: Aluno Equivalente, que na UNIPAMPA, por exemplo, passou de 3.477 alunos em 2012 para 11.077 em 2015; e NDI (número de alunos diplomados) que teve um aumento percentual.

Tabela 14: Extrato do Índice de Malmquist, 2012/2015 - Econômico IFES

Porte	DMU	IFES	Eficiência Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnologia (<i>frontier-shift effect</i>)	Eficiência Técnica Pura	Eficiência de escala	Produtividade total dos Fatores (PTF)
P	17	UNIPAMPA	1,385	0,968	1,388	0,998	1,341
M	30	UNIFESP	1,284	0,954	1,260	1,019	1,225
P	3	UFFS	1,209	0,962	1,210	0,999	1,163
P	11	UFTM	1,205	1,036	1,205	1,000	1,248
P	4	UNIFEI	1,199	0,971	1,204	0,996	1,164
M	26	UFSJ	1,181	0,978	1,145	1,031	1,155
M	33	UFCG	1,179	0,956	1,135	1,039	1,127
P	16	UNIFAL	1,114	0,968	1,109	1,005	1,078
M	37	UFAM	1,106	1,005	1,092	1,012	1,111
M	25	UFT	1,115	0,954	1,077	1,035	1,064
M	23	UFOP	1,060	0,994	1,067	0,993	1,054
M	21	UFPEL	1,069	0,982	1,066	1,003	1,050
P	14	UFABC	1,053	1,007	1,056	0,998	1,061
M	28	UFMA	1,052	0,964	1,056	0,996	1,014
P	8	UFRB	1,030	0,980	1,051	0,981	1,010

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015 Eficiência Econômica

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 14, às melhorias da Eficiência Técnica, 4ª coluna, influenciou positivamente a Eficiência Técnica Pura, 6ª coluna. Essas variações são explicadas, vide Tabela 1, pelo incremento do número de alunos (17%) mais que proporcional aos do número de professores (13%) e do número de servidores (15%). Assim tivemos um aumento de Produtividade Total de Fatores, de Eficiência Técnica e da Eficiência Técnica Pura.

3.6 Resultados da UnB

A Universidade de Brasília – UnB se destacou nesse estudo, embora ainda não tenha a ampliação promovida pelo REUNI consolidada, esta consolidação se espera em 2018 devido à implantação de novos cursos em 2012.

Tabela 15: Dados Estatísticos da UnB

Ano	Aluno EQ	NDI	Prof. EQ	Serv. EQ	Recursos	SM Prof	SM Serv
2012	47.786	3.211	2.474	5.185	865.671.460	6.798	3.399
2013	46.424	3.504	2.424	5.724	1.330.869.270	7.818	3.909
2014	51.670	3.734	2.449	5.130	1.222.151.790	8.303	4.151
2015	55.229	4.270	2.646	5.034	919.567.780	8.788	4.394
Variação%	1,15	1,32	1,06	0,970	1,06		

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Dados Apêndice A

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 15, a Universidade de Brasília, no período de 2012 a 2015, conseguiu melhorar seu desempenho, que pode ser observado pela variação dos dados estatísticos. Com um acréscimo de apenas 6% nos recursos e professores obteve um acréscimo de 15% nos alunos equivalentes e 32% no número de diplomados concomitante com a redução de 3% dos servidores.

Esses dados se refletem na determinação da Eficiência Relativa nas três perspectivas, conforme as Tabelas 16, 17 e 18, que mostram que a UnB evoluiu em seus índices de Eficiência Técnica Pura, que em 2015 atingiram 1, nos Recursos e Meta Qualidade.

Tabela 16: Eficiência Relativa da UnB - Recursos, no período de 2012 a 2015

	2012		2013		2014		2015	
	Efic. Téc. Pura	Função Produção						
Recurso	0,718	drs	0,668	drs	0,783	drs	1,000	drs
MÉDIA	0,840		0,891		0,853		0,752	

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 16, na perspectiva Recursos, a UnB conseguiu em 2015 atingir o índice 1, porem com rendimentos de escala decrescentes.

Tabela 17: Eficiência Relativa da UnB - Meta/Qualidade, no período de 2012 a 2015

	2012		2013		2014		2015	
	Efic. Téc. Pura	Função Produção						
Recurso	0,718	drs	0,668	drs	0,783	drs	1,000	drs
MÉDIA	0.803		0,702		0,828		0,836	

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 17, na perspectiva Meta/Qualidade, a UnB conseguiu em 2015 atingir o índice 1, porem com rendimentos de escala decrescentes.

Tabela 18: Eficiência Relativa Econômica da UnB 2012 a 2015

	2012		2013		2014		2015	
	Efic. Téc.	Efic. Alocativa						
	0,862	0,84	0,860	0,778	0,926	0,897	0,928	0,975
	0,796	0,934	0,799	0,933	0,839	0,935	0,832	0,948

Fonte: Elaboração Própria, baseado nas Tabelas de Resultado Apêndice B

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 18, a UnB obteve índices superiores à média das IFES na Eficiência Técnica na perspectiva econômica, tendo em 2015 o índice de 0,928. Quanto à Eficiência Alocativa, seus índice que eram inferiores à média, até 2014, em 2015 superam a média e ficou próximo a 1 (0,975).

Tabela 19: Índice de Malmquist da UnB no período de 2012 a 2015

	Mudança de Eficiência				Mudança de Produtividade Total de Fatores
	Técnica (catchup)	Tecnológica (frontier -shift effect)	Técnica Pura	Escala	
Recurso	0,936	1,048	1,117	0,839	0,981
Meta/Qualidade	1,033	0,986	1,038	0,995	1,019
Econômico	1,020	1,007	1,021	0,999	1,027

Fonte: Resultados do Índice de Malmquist, 2012/2015

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 19– Índice de Malmquist, A UnB evoluiu na Eficiência Técnica Pura nas três perspectivas além de deslocar para cima a sua Fronteira de Produção, por melhoria tecnológica, em Recursos e Econômico.

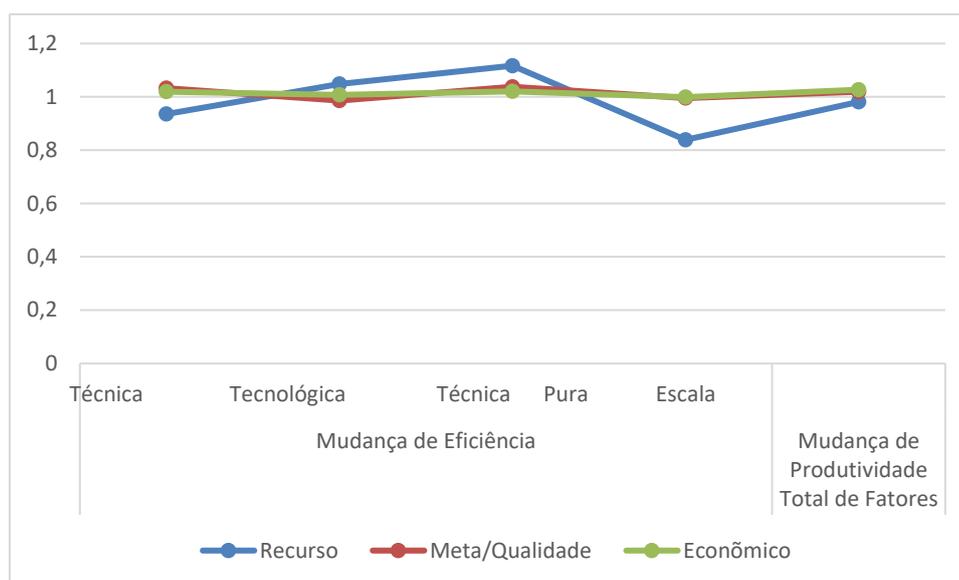


Gráfico 10: Índice de Malmquist UnB

Fonte:Elaboração Própria

O Gráfico 10 mostra que a UnB evoluiu em todas as perspectivas, seja em recursos; Meta/Qualidade e Econômico, revelando uma tendência de crescimento na Produtividade Total dos Fatores.

Os resultados demonstram que a Gestão da UnB tem tomado decisões corretas, num período de muitas incertezas, financeiras e políticas, que estamos atravessando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou responder: “ Qual o *ranking* das Instituições Federais de Educação Superior? ”. Considerando essa questão analisamos a evolução da eficiência técnica do conjunto das IFES quanto à utilização de Recurso, Metas/Qualidade e Econômica, no período de 2012-2015, em termos estáticos e dinâmicos. Além de destacar, no final, os resultados da UnB.

Foi usado um modelo DEA dinâmico que permite a definição de uma fronteira de eficiência ao longo do tempo e a análise da evolução da eficiência das universidades nos anos considerados – de 2012 a 2015. Além disso, foi calculado o índice de Malmquist, a partir das eficiências relativas das universidades nos anos de 2012 e 2015, o qual permite observar a mudança de produtividade entre os dois anos e sua decomposição em efeito tecnológico e emparelhamento.

As estimações foram feitas para 55 universidades, divididas em três grupos, de acordo com seu porte: O grupo IFES Pequenas, 20 Universidades, com até 15.000 alunos equivalentes; O grupo IFES Médias, 19 universidades, com acima de 15.000 alunos até 35.000 alunos equivalentes; O Grupo IFES Grandes, 16 Universidades, acima de 35.000 alunos equivalentes no ano de 2015.

Desta forma foi estimado um modelo estático de eficiência, nas perspectivas: Recursos, Metas/Qualidade e Econômico, para o período 2012-2015, e calculado o Índice de Malmquist, eficiência dinâmica, no período de 2012 a 2015.

Os resultados das estimações das eficiências dinâmicas, para os três grupos, indicaram que a maior parte das universidades estavam abaixo na fronteira eficiente, com escores globais de média eficiência elevados (48%), indicando que dentro de cada grupo não há muitas diferenças no uso dos insumos considerados (custo corrente sem HU, Aluno equivalente; Professor Equivalente; Servidor Equivalente e Número de Diplomados na Graduação).

Os índices de produtividade (de Malmquist) indicaram que houve perda de produtividade para a maioria das universidades entre os anos de 2012 a 2015. A decomposição desse índice aponta que a fronteira de produção (tecnológica) foi deslocada para cima, devido à consolidação, notadamente as IFES de pequeno porte, da ampliação promovida pelo REUNI.

O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, ao criar condições para a ampliação do acesso e

permanência na educação superior, no nível de graduação, pelo melhor aproveitamento da estrutura física e de recursos humanos existentes nas universidades federais, já buscava uma melhor eficiência na utilização dos recursos, porem, isso não se confirmou devido à falta da consolidação dessa ampliação entre as IFES médias e grandes.

O resultado obtido nessa pesquisa de que apenas 20% das IFES são eficientes está compatível com os estudos de Belloni (2000) e Oliveira (2013).

Parte desse pífio desempenho se explica pela presente conjuntura complexa, na qual se articulam crise econômica e crise política, as instituições de ensino superior (especialmente as públicas) veem-se afetadas, primeiramente, pela recessão e cortes sistemáticos advindos da federação e de diversos entes federativos.

Nas instituições de educação superior públicas, o movimento de expansão de matrículas e cursos, REUNI, verificado pelo menos até 2013, é refreado em função dos ajustes, deixando às instituições a amarga tarefa de reconfigurar diversos procedimentos internos, para fazer frente à expansão (do período anterior) que lhes legou mais alunos, cursos, *campi* e forte interiorização, sem os recursos adequados.

Sobre as limitações deste estudo, há que se considerar que todos os índices calculados (e quaisquer alterações resultantes percentuais) são relativos, isto é, só dizem respeito a essa amostra, especificamente às 55 universidades trabalhadas, de tal sorte que uma universidade pode ser mais ou menos eficiente, ou mais ou menos produtiva, se comparada a outro grupo. Outrossim, a inserção ou retirada de qualquer uma das instituições ocasiona a mudança de todos os índices e percentuais encontrados.

Outra limitação diz respeito ao período estudado 2012-2015 não estar com todas as IFES consolidadas com a expansão promovida pelo REUNI. O que se constata com o *ranking* de eficiência ser liderado por IFES de pequeno porte. Sendo, portanto, outras sugestões para pesquisas futuras que se avalie a eficiência das universidades com o uso de outros métodos, outros indicadores e outros dados.

A Educação Superior é relevante, como comprovado ao longo dessa pesquisa, remetendo-nos à sua *eficiência simbólica* obtida nos modelos institucionalizados no setor e na sociedade em geral e tidos como os ideais. Tem a legitimidade e o apoio da sociedade para sua continuidade, porem é o dever de todos exigir dos dirigentes públicos os recursos necessários a sua sobrevivência, no momento atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, M. Custos no Serviço Público. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 37-63, jan./mar. 1999.
- ALVES, E. S. **Um estudo sobre a alocação interna dos recursos orçamentários nas universidades federais brasileiras**. 2016. UFBA
- AMARAL, N. C. do. Evolução do Custo do Aluno das Ifes: Eficiência? **Avaliação**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 115-125, 2004.
- ANGULO MEZA, L.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; FERNANDES, A. J. S. Seleção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia eléctrica. **Investigação Operacional**, v. 27, p. 21-36, 2007.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BALDUÍNO, G. H. S. O Desafio Orçamentário das Universidades Federais. Portal ANDIFES. **Entrevista Brazilianas**. org. Brasília, nov. 2012.
- BARBIERI, José Carlos et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e propostas / Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições / Innovación y sostenibilidad: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146, 2010.
- BARBOSA, G. C.; FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L. Análise dos indicadores de gestão das IFES em relação ao desempenho dos alunos no ENADE. **Avaliação** (UNICAMP), v. 16, p. 317-344, 2011.
- BECKER, Gary. **El capital humano**. Madrid: Alianza Editorial, 1983[1964].
- BELLONI, J. Â. **Uma Metodologia de Avaliação de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidades Federais Brasileiras**. 2000. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). UFSC
- BERTOLIN, J. C. G. Indicadores em nível de sistema para avaliar o desenvolvimento e a qualidade da educação superior brasileira. **Avaliação**, Campinas, p. 309-331, 2007.
- BIONDI, R.; FELÍCIO, F. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do SAEB**. Rio de Janeiro: UFF, 2008. (Texto para Discussão, n. 236).

BOOMS, B. H. Modelos econômicos na análise de política pública. **Rev. Adm. Pública**, v. 10, n. 2, p. 109-133, abr./jun. 1976.

BONAMINO, A; FRANCO, C. Avaliação e Política Nacional: o processo de institucionalização do SAEB. **Cadernos de Pesquisa**. nº 108, pp.101-132. Campinas – São Paulo: Editora Autores Associados, 1999.

BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 abr. 2004. Seção, p. 3.

_____. Decreto 6.096, de 24 de abril de 2007a. **Programa de Apoio de Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI)**. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI.

_____. Lei complementar 101 de 4 de maio de 2000. **Lei de responsabilidade fiscal**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.

_____. Ministério da Educação (MEC). Reestruturação e expansão das universidades federais (REUNI). Diretrizes gerais. Ago. 2007b

_____. Tribunal de Contas da União - TCU; Secretaria de Educação Superior – SESu/MEC; Secretaria Federal de Controle Interno – SFC. Orientações para o cálculo dos indicadores de gestão: decisão TCU nº 408/2002 – plenário. Versão revisada em janeiro de 2007. In: Ministério da Educação.

BRITTO, A.M. **Salários de professores e qualidade da educação no Brasil**. 2012. 187f. Dissertação (Mestrado em economia)- Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

CASADO, F.L; SILUK, J.C. Avaliação da Eficiência de Unidades Universitárias de Uma Instituição de Ensino Superior. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, XLIII**, 2011, Ubatuba, SP. Anais eletrônicos... Ubatuba, SP, 2011.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978

COELHO ERVILHA, Gabriel Teixeira. Determinantes do desempenho técnico das empresas moveleiras do Arranjo Produtivo Local de Ubá-MG. **Revista brasileira de economia de empresas= Brazilian journal of business economics**, v. 13, n. 1, p. 97-118, 2013.

CONTI, José Mauricio. **Orçamentos públicos: a Lei 4,320/1964 comentada**. Editora Revista dos Tribunais, 2010.

COSTA, C. C. de M. et al . Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro , v. 49, n. 5, p. 1319-1347, Oct. 2015,

COSTA, C. R. de A. **Ensino Superior: Instrumento de Mudança ou Confirmação de Origem: Uma análise da experiência da UnB**. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Economia).

COSMOS, G. J. **Economias de Aglomeração, Tamanho de Cidades e Qualidade da Universidade**. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Econômica de Finanças Públicas).UnB

COLEMAN, S. Equality of educational opportunity. U.S., Washington D.C.: Office of Education, 1966. Apud pesquisa e planejamento econômico | **ppe** | v.32 | n.3 | dez 2002

CORBUCCI, P. R. As universidades federais: gasto, desempenho, eficiência e produtividade. Brasília, IPEA, **Texto para discussão**, n. 752, 2000.

COSTA, E. M. *et. al* Eficiência e desempenho no ensino superior: uma análise da fronteira de produção educacional das ifes brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 415-440, set./dez. 2012

COELLI, T. J. Measurement of total factor productivity growth and biases in technological change in Western Australian agriculture. **Journal of Applied Econometrics**. v. 11, n. 1, p. 77-91, 1996.

CUNHA, M.; ROCHA, V. On the efficiency of public higher education institutions in Portugal: an exploratory study. **FEP Working Paper**, Porto, n. 468, p. 2-27, set. 2012.

DALLA VECCHIA, D. **Análise da eficiência das instituições de educação superior públicas da Região Nordeste do Brasil – 2008 a 2012/** Dissertação. – Salvador,2014.

DYSON, R. G. et al. Pitfall and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 132, n. 2, p. 245-259, July 2001.

DOS SANTOS, Aline Cunha; GOMES, Adriano Provezano; ERVILHA, Gabriel Teixeira. Eficiência e Desigualdade em Educação no Estado de Minas Gerais: uma análise da primeira etapa do PMDI. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 45, 2015.

- DUENHAS, R.A; DANTAS, D; FRANÇA, M.T.A. **Eficiência das universidades públicas brasileiras no provimento de educação e atividades de extensão: uma abordagem empírica usando análise envoltória de dados e índice de Malmquist.** 2012..
- ESTRADA, L. R. G. Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior. **Revista Iberoamericana de Educación.** OEI, n. 21, set./dez. 1999.
- FAÇANHA, L. O.; MARINHO, A. Instituições de Ensino Superior Governamentais e Particulares:Avaliação Comparativa de Eficiência. **Texto para Discussão**, IPEA, n. 813, 2001.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; NORRIS, M.; ZHANG, Z. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. **The American Economic Review.** v. 84, n. 1, p. 66-83, 1994.
- FÄRE, Rolf; GROSSKOPF, Shawna. **Fronteiras de produção intertemporal: com DEA dinâmico** . Springer Science & Business Media, 2012.
- FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva.** São Paulo. Cortez. 4º ed.1993.
- FERRER, A. T. La Evaluación y la calidad: dos cuestiones sometidas a discusión. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação.** Rio de Janeiro, Cesgranrio, v. 7, n. 22, p. 25/46, 1999.
- FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de inovação**, v. 3, n. 2 jul/dez, p. 323-361, 2009.
- FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L.; CASTRO, J. E. G. Análise do desempenho acadêmico e indicadores de gestão das IFES. **Produção on Line**, Florianópolis, SC, 2007. Edição Especial.
- GIACOMONI, J. **Orçamento público.** 15. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 369
- GOMES, Adriano Provezano; BAPTISTA, A. J. M. S. Análise envoltória de dados: conceitos e modelos básicos. **Métodos quantitativos em economia**, p. 93-128, 2004.
- GONÇALVES COUTO, Cláudio. Constituição, competição e políticas públicas. **Lua Nova**, n. 65, 2005.

HERNANDEZ, F.. Pasión en el proceso de conocer. **Cuadernos de Pedagogía**. Barcelona, n. 332, p. 46-51, feb. 2004.

KOOPMANS, T. C. **An analysis of production as an efficient combination of activities**. 1951. Disponível em: < <http://www.policonomics.com/wp-content/uploads/Analysis-of-Production-as-an-Efficient-Combination-of-Activities.pdf>>. Acesso em: 20 de dez. 2016.

LEITE, D. et al. A avaliação institucional e os desafios da formação do docente na universidade pósmoderna. In: MASETTO, Marcos (org.). **Docência na Universidade**. Campinas, SP: Papyrus, 1998. p. 39-56.

Lins, M.P.E. & L. Angulo Meza (2000). **Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente de Apoio à Decisão**. Editora da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

LINS, M. P. E.; MOREIRA, M. C. B. IO-Stepwise: Um procedimento para seleção de variáveis em Análise Envoltória de Dados. **Pesquisa Operacional**, v. 19, n. 1, 1999.

MACEDO, M. A. S. A utilização da análise envoltória de dados (DEA) na consolidação de medidas de desempenho organizacional. In: **Congresso Brasileiro De Custos**. 2004.

MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva et al. Eficiência combinada dos fatores de produção: aplicação de Análise Envoltória de Dados (DEA) à produção leiteira. In: **44th Congress, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brazil**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006

MAGALHÃES, E. A. et al. Custo do Ensino de Graduação em Instituições Federais de Ensino Superior: O caso da Universidade Federal de Viçosa. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 637-666, mai./jun. 2010.

MARINHO, A. Metodologias para avaliação e ordenação de Universidades Públicas : o caso da UFRJ e demais IFES. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 403-424, 1996.

MARINHO, E.; SOARES, F. and BENEGAS, M. Desigualdade de renda e eficiência técnica na geração de bem-estar entre os estados brasileiros. **Rev. Bras. Econ.** [online]. 2004, vol.58, n.4, pp.583-608. ISSN 0034-7140.

MARSHAL. A. **Princípios de Economia**. Tradução Luiz João Baraúna, São Paulo: Nova Cultural, 1988

MORGAN, B.F. **A determinação do custo do ensino na educação superior: o caso da Universidade de Brasília**. 2004. 161 p. Dissertação (Mestrado). (Mestrado em Ciências Contábeis).

NUINTIN, A.A. **Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais** / Tese – Lavras : UFLA, 2014.

OLIVEIRA, André Junior. Programa Reuni nas Instituições de Ensino Superior Federal [Ifes] Brasileiras: Um estudo da eficiência operacional por meio da análise envoltória de dados [DEA] no período de 2006 à 2012. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PEÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **RAC**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, jan./mar. 2008

PEREIRA, B. T., PEIXE, B. C. S., STARON, L. **Avaliar a Eficiência e Eficácia da Gestão Escolar Integral no Processo de Ensino-Aprendizagem: Estudo de Casos nas Escolas Estaduais da Região de Campo Largo**. Curitiba: UFPR, 2010.

PEREIRA FILHO, O. A.; TANNURI-PIANTO, M. E.; SOUSA, M. da C.S. de. Medidas de custo-eficiência dos serviços subnacionais de segurança pública no Brasil: 2001-2006. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 313-338, sep. 2010. ISSN 1980-5330.

PIRES, J. S. D. B; ROSA, P. M.; SILVA, A. T. Um modelo de alocação de recursos orçamentários baseado em desempenho acadêmico para as universidades públicas. **ASAA - Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 3. n. 2, pp. 239-270, 2010.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia: teoria microeconômica**. São Paulo: Makron Books, 1994. 647 p.

REINERT, J. N; REINERT, C. Método ABCd - Universidade para Apuração de Custos de Ensino em Instituições Federais de Ensino Superior. **IX CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS**, 9., 2005. Florianópolis: Instituto Nacional de Custos, 2005.

ROSCOE, J. S. **A Internalização de Variáveis Ambientais nas Análises Custo-Benefício para Projetos Rodoviários: Utopia ou Realidade?** 2011. 125 f., il. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) .

SANDER, B. **Gestão da educação na América Latina: construção e reconstrução do conhecimento**. Campinas, SP : Autores Associados, 1995.

SANT'ANA, T. D. Gestão Orçamentária das Universidades Federais: Orçamento Público Federal e Matriz OCC. Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior - ANDIFES. **Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração - FORPLAD**. jul. 2015.

SENRA, L. F. A. C.; NANJI, L. C.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; ANGULO MEZA, L. . Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, p. 191-207, 2007.

SILVA, A. R. G. da. **Gestão das universidades federais brasileiras: um estudo sobre a eficiência do ensino superior no Brasil**. 2016. (Mestrado Profissional em Gestão Econômica de Finanças Públicas) UnB.

SILVA, Magno Vamberto Batista da; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Determinantes da Localização Industrial no Brasil e Geografia Econômica: Evidências para o período pós-real. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, 33., 2005. Natal: Anpec.

SIQUEIRA, Juliana Soares. Eficiência das Universidades Públicas Federais Brasileiras: Um Estudo com Foco no Projeto Reuni. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, João Pessoa.

STIGLITZ, Joseph E. Governo, mercado financeiro e desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 44, n. 3, p. 269-296, 1990.

STIGLITZ, Joseph. Políticas de desenvolvimento no mundo da globalização. **Desenvolvimento em debate: novos rumos do desenvolvimento no mundo**. BNDES, 2002.

SOLA, M; PRIOR, D. Measuring productivity and quality changes using data envelopment analysis: an application to Catalan hospitals. **Financial Accountability and Management**, v. 17, p. 219-234, 2001.

SOARES, Y. M. A. **Uma análise dos Indicadores de Desempenho das Instituições Federais de Ensino Superior, na visão de diferentes usuários**. 2007, 133 Dissertação (Mestrado) .UnB – Ciências Contábeis

SCHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. Trad. de P.S. Werneck. Rev. Técnica de C.A. Pajuaba. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

SMITH, A. **A riqueza das nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas**. vol. I e II, 3ª ed. Trad. Luiz João Baraúna, São Paulo: Nova Cultural, 1988. 250 p.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia-princípios básicos**. Elsevier Brasil, 2006.

VASCONCELLOS, Vinícius Albuquerque; CANEN, Alberto Gabbay; LINS, Marcos Pereira Estellita. Identificando as melhores práticas operacionais através da associação Benchmarking-Dea: o caso das refinarias de petróleo. **Pesqui. Oper.**, Rio de Janeiro , v. 26, n. 1, p. 51-67, Apr. 2006 .

VASCONCELLOS, L. Economia da Educação. In: BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo. **Economia do setor público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. P.402-418.

WAGNER, J. M.; SHIMSHAK, D. G. Stepwise selection of variables in data envelopment analysis: Procedures and managerial perspectives. **European Journal of Operational Research**, v. 180, n. 1, p. 57-67, 2007.

VIANA, Giomar; LIMA, Jandir Ferrera. Capital humano e crescimento econômico. **Interações**, v. 11, n. 2, p. 137-148, 2010.

WILDAWSKY, Aaron. The political economy of efficiency: cost-benefit; analysis and program building. In: RANNEY, Austin. Political science and public policy. Chicago: Markhan, 1968.

APÊNDICE A: Orçamento das Universidades Federais e a Alocação de Recursos (Matriz OCC - Outros Custeios e Capital)

De acordo com Giacomoni (2010), o orçamento público caracteriza-se por seu contexto abranger inúmeros aspectos, dentre eles o político, jurídico, econômico, contábil, financeiro e administrativo, o que lhe dá um caráter interdisciplinar. Na Gestão Pública é um plano que expressa, em termos de capital e para um espaço temporal definido, o programa de operações governamentais e seus meios de financiamento.

Segundo Alves, 2016, o orçamento adotado pelas IFESs é o orçamento-programa que é regulamentado pela Lei nº 4320/1964 (Brasil, 1964) e pela Lei Complementar nº 101/2000 (Brasil, 2000), fazendo parte do orçamento geral da União e, assim sendo, é discutido e aprovado pelo Congresso Nacional. Este orçamento é composto por recursos do Tesouro Nacional, recursos frutos da captação direta das Universidades Federais, conhecidos como recursos próprios, e dos recursos oriundos de convênios e contratos celebrados com entes públicos ou privados.

Os recursos orçamentários destinados à manutenção das atividades de ensino, pesquisa e extensão das IFES's recebem a denominação de Outros Custeios e Capital (OCC), que representam o seu orçamento total subtraído do recurso da folha de pagamento de pessoal. O repasse desses recursos ocorria baseado num modelo (chamado de matriz) matemático que é pautado nos indicadores da produção acadêmica das universidades federais e que foi implantado em 1999, após diversas discussões entre o MEC e a ANDIFES, mas, em 2002, acordo entre a SESu (Secretaria de Educação Superior)/ MEC; a ANDIFES e o FORPLAD (Fórum de Pró-Reitores de Planejamento e Administração) determinaram mudanças e ajustes na matriz, chegando-se assim ao modelo atual.

Este modelo passou a ser conhecido como Matriz ANDIFES, e sua versão mais atual foram institucionalizadas através da Portaria do Ministério da Educação nº 651 de 24 de julho de 2013 (MEC, 2013), sendo composto por um orçamento básico e um orçamento de investimento. A determinação do orçamento global e individual para manutenção e investimentos das Universidades Federais se faz por meio de um processo que abrange três etapas distintas: a) O MEC estabelece o “teto” global dos recursos para o conjunto das Universidades Federais Brasileiras (UFB); b) O orçamento global é alocado de acordo com as regras disposta na Matriz ANDIFES, onde são definidos os orçamentos individuais; c) As Universidades Federais são informadas sobre os orçamentos individuais e efetuam a distribuição dos recursos por elemento de despesa, devolvendo-os ao MEC para que seja consolidada a proposta

orçamentária relativa ao próximo exercício.

A aprovação do orçamento depende de um Quadro de Detalhamento da Despesa (QDD) que é preparado anualmente, e vincula os recursos às respectivas rubricas. Balduino (2012) esclarece essa situação ao dizer que “Cada real estipulado dentro do QDD aprovado para o pagamento de pessoal, por exemplo, não pode ter outra finalidade.”. Qualquer desrespeito ao quadro de detalhamento pode gerar sérios problemas à gestão de uma IFES, que é submetida às fiscalizações do Tribunal de Contas da União (TCU), do Ministério Público Federal (MPF) e da Controladoria-Geral da União (CGU).

Ressalta-se que o “engessamento” orçamentário das Universidades Federais é alvo de críticas, uma vez que recursos não podem ser redirecionados para necessidades e prioridades vigentes, dificultando assim possíveis ajustes orçamentários no decorrer do exercício. O atual sistema é fundamentado no quantitativo de alunos equivalentes das instituições, baseado nos modelos utilizados na Holanda e Inglaterra. (Pires et al., 2010)

A lista de exigências imposta às grandes universidades brasileiras é comum às universidades de pequeno e médio porte existentes no país, quer sejam elas estaduais ou federais. Embora sejam de dimensões e complexidade diferentes, os desafios enfrentados por seus gestores se assemelham, sendo decorrente das restrições orçamentárias, da estrutura organizacional, dos modelos de gestão ou das políticas de ensino superior adotadas.

Sendo assim, buscar uma boa gestão dos recursos disponíveis poderá servir de suporte para a transformação, crescimento e desenvolvimento institucional, melhorando a prestação de serviços à sociedade, bem como uma forma de sobrevivência a partir do momento que se busca a diminuição dos gastos e a captação de recursos da esfera privada.

O Censo da Educação Superior consiste no levantamento anual e sistemático de dados sobre a educação superior no Brasil, gerado a partir do cadastro no Sistema e-MEC, define a distribuição dos recursos para cada Universidade Federal, baseada na participação individual em relação ao conjunto total, conforme a Matriz de Outros Custeios e Capital (OCC).

O valor final, a ser destinado a cada instituição, é obtido pela soma das parcelas: Alunos equivalentes (h) + índices de qualidade e produtividade (1- h), privilegiando a eficiência dessas Universidades (SANT’ANA, 2015).

APÊNDICE A : TABELA DE DADOS

TABELA A 1: RELAÇÃO DAS IFES -2015	69
TABELA A 2: CLASSIFICAÇÃO DAS DMU/IFES POR PORTE.....	70
TABELA A 3: DADOS DAS VARIÁVEIS -2012	71
TABELA A 4: DADOS DAS VARIÁVEIS - 2013.....	72
TABELA A 5: DADOS DAS VARIÁVEIS - 2014.....	73
TABELA A 6: DADOS DAS VARIÁVEIS - 2015.....	74

Tabela A 1: Relação das IFES -2015

Sigla	Instituição	Estado
FURG	Universidade Federal do Rio Grande	RS
UFABC	Universidade Federal do ABC	SP
UFAC	Universidade Federal do Acre	AC
UFAL	Universidade Federal de Alagoas	AL
UFAM	Universidade Federal do Amazonas	AM
UFAP	Universidade Federal do Amapá	AP
UFBA	Universidade Federal da Bahia	BA
UFC	Universidade Federal do Ceará	CE
UFCA	Universidade Federal do Cariri	CE
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande	PB
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	RS
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	RN
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	ES
UFF	Universidade Federal Fluminense	RJ
UFFS	Universidade Federal da Fronteira do SUL	RS
UFG	Universidade Federal de Goiás	GO
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados	MS
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora	MG
UFLA	Universidade Federal de Lavras	MG
UFMA	Universidade Federal do Maranhão	MA
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	MG
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	MS
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso	MG
UFOBA	Universidade Federal do Oeste da Bahia	BA
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto	MG
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará	PA
UFPA	Universidade Federal do Pará	PA
UFPB	Universidade Federal da Paraíba	PB
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	PE
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas	RS
UFPI	Universidade Federal do Piauí	PI
UFPR	Universidade Federal do Paraná	PR
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia	AM
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	BA
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	RS
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	RJ
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	RN
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco	PE
UFRR	Universidade Federal de Roraima	RR
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	RJ
UFS	Universidade Federal do Sergipe	SE
UFSBA	Universidade Federal do Sul da Bahia	BA
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	SC
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos	SP
UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei	MG
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria	RS
UFT	Universidade Federal do Tocantins	TO
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	MG
UFU	Universidade Federal de Uberlândia	MG
UFV	Universidade Federal de Viçosa	MG
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	MG
UnB	Universidade de Brasília	DF
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas	MG
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá	MG
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo	SP
UNIFESSPA	Universidade federal do Sul e Sudeste do Pará	PA
UNILA	Universidade Federal Da Integração Latino Americana	PR
UNILAB	Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira	CE BA
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa	RS
UNIR	Universidade Federal de Rondônia	RO
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	RJ
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco	BA PE PI
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	PR

Fonte: Elaboração Própria, a partir dos Relatórios das IFES.

Tabela A 2: Classificação das DMU/IFES por Porte

Porte	DMU	Sigla	Instituição	Nº Aluno EQ
P	1	UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	5.660
P	2	UFRR	Universidade Federal de Roraima	6.750
P	3	UFFS	Universidade Federal da Fronteira do Sul	7.562
P	4	UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá	7.887
P	5	UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	8.154
P	6	UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia	8.159
P	7	UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	9.276
P	8	UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	9.282
P	9	UFAP	Universidade Federal do Amapá	9.446
P	10	UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco	9.599
P	11	UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	9.678
P	12	UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados	9.754
P	13	FURG	Universidade Federal do Rio Grande	9.857
P	14	UFABC	Universidade Federal do ABC	10.046
P	15	UNIR	Universidade Federal de Rondônia	10.446
P	16	UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas	10.735
P	17	UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa	11.067
P	18	UFLA	Universidade Federal de Lavras	13.078
P	19	UFAC	Universidade Federal do Acre	13.592
P	20	UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	14.656
M	21	UFPEL	Universidade Federal de Pelotas	15.259
M	22	UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	16.283
M	23	UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto	17.159
M	24	UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco	18.036
M	25	UFT	Universidade Federal do Tocantins	18.204
M	26	UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei	21.399
M	27	UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos	22.382
M	28	UFMA	Universidade Federal do Maranhão	22.530
M	29	UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	23.951
M	30	UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo	25.121
M	31	UFV	Universidade Federal de Viçosa	26.314
M	32	UFS	Universidade Federal do Sergipe	27.175
M	33	UFCG	Universidade Federal de Campina Grande	27.457
M	34	UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora	27.844
M	35	UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	29.687
M	36	UFAL	Universidade Federal de Alagoas	30.049
M	37	UFAM	Universidade Federal do Amazonas	32.005
M	38	UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso	32.387
M	39	UFPI	Universidade Federal do Piauí	33.110
G	40	UFMS	Universidade Federal de Santa Maria	35.541
G	41	UFU	Universidade Federal de Uberlândia	37.449
G	42	UFPB	Universidade Federal da Paraíba	42.013
G	43	UFG	Universidade Federal de Goiás	42.211
G	44	UFC	Universidade Federal do Ceará	42.416
G	45	UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	48.000
G	46	UFBA	Universidade Federal da Bahia	48.625
G	47	UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	48.772
G	48	UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	50.319
G	49	UFPR	Universidade Federal do Paraná	50.358
G	50	UFPA	Universidade Federal do Pará	50.947
G	51	UFF	Universidade Federal Fluminense	53.418
G	52	UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	54.924
G	53	UnB	Universidade de Brasília	55.229
G	54	UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	63.502
G	55	UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	74.895

Fonte: Elaboração Própria, a partir dos Relatórios das IFES.

Tabela A 3: Dados das Variáveis -2012

DMU	Aluno EQ	NDI	Prof. EQ	Serv. EQ	Recursos	SM Prof	SM Serv
1	4.903	287	291	285	62.752.994	5.365	2.682
2	4.858	708	402	645	97.666.039	6.277	3.138
3	3.158	351	435	742	91.970.681	5.599	2.799
4	4.973	471	400	511	99.703.205	7.982	3.991
5	11.571	1.167	441	622	99.130.616	6.223	3.111
6	5.774	605	286	685	90.893.365	6.741	3.370
7	7.581	686	473	648	104.177.413	5.838	2.919
8	7.572	627	529	1.090	106.913.118	5.355	2.677
9	4.102	615	274	310	62.284.841	6.667	3.334
10	7.093	655	384	303	76.710.270	6.979	3.490
11	6.656	332	444	839	119.391.367	6.774	3.387
12	8.925	848	380	585	97.061.374	6.689	3.345
13	9.628	660	719	1.007	177.942.330	9.248	4.624
14	7.184	385	500	1.006	145.259.027	4.356	2.178
15	7.505	329	591	481	105.575.882	6.856	3.428
16	8.095	711	427	642	91.452.962	5.994	2.997
17	3.477	290	602	858	122.802.325	6.313	3.156
18	13.782	820	535	957	157.436.413	7.551	3.775
19	10.695	1.050	511	708	116.575.718	5.692	2.846
20	19.338	972	740	815	159.292.504	5.582	2.791
21	12.250	905	1.293	1.858	213.740.089	5.300	2.650
22	18.426	903	1.038	1.988	299.247.409	7.869	3.934
23	13.060	1.047	860	1.419	209.108.165	4.858	2.429
24	15.865	1.060	919	1.465	242.986.841	7.738	3.869
25	10.763	1.146	802	1.199	152.432.748	4.885	2.442
26	8.886	906	702	747	132.211.313	6.448	3.224
27	18.954	1.483	1.062	1.444	354.062.614	8.453	4.227
28	19.120	1.495	1.274	1.645	291.238.203	6.084	3.042
29	22.036	1.264	1.023	1.484	321.136.210	7.725	3.863
30	9.869	898	1.198	1.998	482.824.782	11.599	5.799
31	23.261	1.723	1.048	3.193	395.341.901	7.742	3.871
32	22.008	1.834	1.269	1.426	249.024.143	7.465	3.733
33	17.290	1.860	1.316	2.258	234.690.380	7.767	3.883
34	24.045	2.092	1.137	1.741	390.276.725	8.229	4.115
35	28.381	2.166	1.536	2.105	447.870.362	11.065	5.533
36	27.489	1.838	1.149	1.935	307.745.040	7.306	3.653
37	23.757	1.586	1.484	1.719	206.564.814	6.058	3.029
38	20.744	1.842	1.503	1.617	361.097.090	6.160	3.080
39	31.314	2.690	1.291	1.810	322.017.860	7.273	3.637
40	30.695	2.652	1.623	2.310	440.759.537	8.137	4.069
41	29.499	2.347	1.679	2.362	415.485.916	7.669	3.834
42	39.182	2.070	1.958	3.859	500.097.749	8.562	4.281
43	34.091	2.936	1.954	2.804	475.083.341	7.245	3.622
44	41.144	2.684	1.912	1.990	482.034.252	9.032	4.516
45	42.424	2.652	2.079	2.580	742.719.412	11.217	5.608
46	44.446	2.712	2.284	3.352	585.670.356	8.818	4.409
47	40.446	2.667	2.163	2.203	453.883.648	10.896	5.448
48	44.993	3.284	2.261	3.392	618.991.073	7.644	3.822
49	43.378	3.123	2.031	2.725	589.204.948	8.003	4.001
50	42.330	4.445	2.227	2.734	598.312.198	9.166	4.583
51	51.708	2.543	2.271	3.574	792.005.052	4.963	2.481
52	52.298	2.683	2.356	4.600	786.112.958	8.176	4.088
53	47.786	3.211	2.474	5.185	865.671.460	6.798	3.399
54	61.772	3.423	2.788	4.373	927.329.940	9.629	4.814
55	77.293	4.283	3.890	8.491	1.015.701.013	7.784	3.892
Média	22.689	1.619	1.222	1.879	328.866.763	7.306	3.653
Desvio P.	17.131	1.069	790	1.473	246.511.900	1.648	824

Fonte: Elaboração Própria, com base no Relatório de Gestão das IFES, 2012.

Tabela A 4: Dados das Variáveis - 2013

DMU	Aluno EQ	NDI	Prof. EQ	Serv. EQ	Recursos	SM Prof	SM Serv
1	5.330	312	311	292	72.303.277	6.169	3.085
2	5.325	770	486	597	119.002.286	7.218	3.609
3	3.575	382	547	836	128.358.873	6.438	3.219
4	5.868	512	455	562	114.375.303	9.180	4.590
5	11.144	1.268	508	786	127.346.359	7.156	3.578
6	7.789	658	254	713	115.477.289	7.752	3.876
7	7.724	746	561	691	123.861.425	6.714	3.357
8	8.858	681	460	1.641	153.456.379	6.158	3.079
9	4.385	668	398	404	86.133.928	7.667	3.834
10	3.944	712	403	321	104.621.259	8.026	4.013
11	7.604	361	482	998	147.564.458	7.790	3.895
12	8.625	922	473	724	110.787.346	7.693	3.846
13	9.874	717	711	1.140	209.253.819	10.635	5.317
14	10.255	418	515	1.037	170.117.168	5.009	2.505
15	8.034	358	646	600	139.028.905	7.885	3.942
16	8.302	773	464	691	117.858.784	6.893	3.446
17	3.871	350	662	955	161.745.241	7.260	3.630
18	13.488	891	533	1.037	187.838.272	8.684	4.342
19	11.351	1.141	702	691	164.388.193	6.546	3.273
20	21.619	1.052	826	680	198.665.156	6.419	3.209
21	11.500	984	1.317	2.632	391.493.060	6.095	3.048
22	18.543	982	1.024	2.036	342.883.387	9.049	4.524
23	13.870	1.138	887	1.459	244.529.905	5.586	2.793
24	17.160	1.152	1.047	1.660	269.461.214	8.899	4.449
25	13.829	1.246	838	1.299	193.324.841	5.617	2.809
26	12.208	985	759	829	156.151.921	7.415	3.707
27	20.291	1.612	1.149	1.415	425.566.345	9.721	4.861
28	18.722	1.625	1.342	1.684	388.912.245	6.996	3.498
29	22.563	1.374	1.195	1.648	351.274.946	8.884	4.442
30	9.408	976	1.319	1.934	595.676.501	12.010	6.005
31	23.990	1.873	1.089	3.342	457.138.096	8.904	4.452
32	23.250	1.993	1.409	1.843	316.863.640	8.585	4.293
33	21.953	2.022	1.353	2.510	379.071.529	8.932	4.466
34	27.083	2.274	1.264	1.828	516.497.176	9.464	4.732
35	28.423	2.354	1.580	2.223	462.632.543	11.830	5.945
36	26.807	1.998	1.274	1.930	377.261.042	8.402	4.201
37	25.566	1.724	1.419	1.667	285.331.783	6.966	3.483
38	25.824	2.070	1.682	1.883	442.989.254	7.084	3.542
39	33.134	3.022	1.473	2.390	392.940.296	8.364	4.182
40	33.241	2.980	1.592	2.689	515.319.932	9.358	4.679
41	31.079	2.637	1.646	2.790	476.134.353	8.819	4.409
42	38.238	2.326	2.236	3.845	657.300.618	9.846	4.923
43	36.000	3.299	2.104	2.915	575.591.239	8.331	4.166
44	42.443	2.920	1.948	2.017	609.763.905	10.387	5.194
45	43.747	2.980	2.135	3.154	823.525.840	12.899	6.450
46	45.465	2.948	2.347	3.513	690.636.443	10.140	5.070
47	42.514	3.019	2.212	2.184	752.927.369	12.531	6.265
48	45.598	3.690	2.286	3.461	708.714.854	8.790	4.395
49	41.611	3.509	2.066	5.308	699.127.073	9.203	4.602
50	41.091	4.994	2.174	2.720	531.602.814	10.541	5.270
51	53.348	2.857	2.710	3.499	905.493.827	5.707	2.854
52	54.144	3.015	2.383	4.827	896.053.140	9.402	4.701
53	46.424	3.504	2.424	5.724	1.330.869.270	7.818	3.909
54	63.512	3.846	2.818	4.937	1.005.616.637	11.073	5.536
55	69.800	4.812	3.970	10.878	1.345.226.084	8.952	4.476
Média	23.443	1.790	1.289	2.110	404.837.943	8.362	4.181
Desvio P.	16.774	1.203	801	1.781	304.638.697	1.804	903

Fonte: Elaboração Própria, com base no Relatório de Gestão das IFES, 2013.

Tabela A 5: Dados das Variáveis - 2014

DMU	Aluno EQ	NDI	Prof. EQ	Serv. EQ	Recursos	SM Prof	SM Serv
1	5.465	401	314	310	84.353.006	7.279	3.639
2	6.557	466	471	775	146.553.254	7.936	3.968
3	6.750	430	584	933	161.560.541	7.734	3.867
4	7.485	623	439	546	124.151.616	9.628	4.814
5	9.928	1.260	557	875	158.203.914	8.204	4.102
6	7.835	532	342	748	129.991.804	8.786	4.393
7	8.254	765	613	894	158.608.001	7.338	3.669
8	10.846	712	547	1.224	163.477.015	6.414	3.207
9	3.827	834	401	564	108.740.783	7.930	3.965
10	9.130	843	422	952	124.160.527	8.082	4.041
11	7.555	572	491	636	166.612.406	9.997	4.998
12	9.541	865	473	824	144.016.791	8.138	4.069
13	9.041	624	744	1.234	236.116.716	10.505	5.252
14	8.970	630	533	1.236	207.735.285	7.295	3.648
15	8.667	466	668	809	173.956.765	8.525	4.263
16	8.792	796	486	770	140.164.486	7.831	3.916
17	10.551	580	678	1.133	191.371.246	8.378	4.189
18	14.516	997	589	1.103	230.298.637	9.250	4.625
19	12.862	1.293	688	746	188.981.305	8.379	4.190
20	22.181	1.168	845	1.165	220.531.338	9.958	4.979
21	15.282	874	1.297	1.976	391.428.064	8.651	4.325
22	18.682	1.320	1.107	2.077	385.704.496	9.730	4.865
23	16.254	1.472	916	1.473	287.329.041	7.094	3.547
24	18.141	1.208	1.097	1.679	349.662.669	9.732	4.866
25	18.093	2.073	881	1.444	229.116.144	6.963	3.481
26	16.041	1.503	685	998	165.136.506	7.954	3.977
27	21.945	1.513	1.195	1.534	463.964.343	10.328	5.164
28	19.988	1.911	1.476	1.765	411.415.423	7.617	3.809
29	23.296	1.712	1.239	1.879	378.318.087	9.533	4.767
30	10.618	1.305	1.449	1.773	555.292.471	12.794	6.397
31	25.361	2.204	1.113	3.515	511.660.095	9.477	4.739
32	28.935	1.647	1.255	2.019	368.061.038	9.006	4.503
33	27.592	2.846	1.317	2.403	383.740.515	9.767	4.883
34	26.959	2.305	1.410	2.123	541.336.759	10.226	5.113
35	28.231	2.394	1.593	2.235	516.930.342	11.077	5.553
36	26.957	2.026	1.320	1.422	412.822.247	9.178	4.589
37	26.581	1.878	1.574	1.922	291.422.500	9.100	4.550
38	28.682	2.321	1.743	1.841	505.453.878	8.827	4.414
39	34.247	3.178	1.615	2.178	393.286.283	8.317	4.159
40	34.205	2.939	1.631	2.635	625.709.970	11.747	5.873
41	31.147	2.497	1.641	2.958	537.284.674	9.783	4.892
42	42.422	2.666	2.290	3.951	719.635.078	10.244	5.122
43	38.888	2.888	2.194	3.278	676.672.502	9.725	4.863
44	44.455	3.039	1.800	2.170	640.617.675	11.624	5.812
45	42.202	2.939	2.293	3.066	841.074.259	13.579	6.789
46	43.472	3.219	2.176	3.678	722.015.645	11.681	5.841
47	42.548	3.116	2.331	3.480	820.086.928	12.128	6.064
48	47.880	3.639	2.421	3.455	825.117.458	9.476	4.738
49	46.759	3.630	2.197	5.420	756.200.150	10.086	5.043
50	43.916	3.491	2.097	2.779	562.745.701	10.917	5.458
51	50.212	3.152	2.921	3.651	1.095.864.722	9.507	4.753
52	54.224	3.112	2.540	5.000	962.037.844	9.902	4.951
53	51.670	3.734	2.449	5.130	1.222.151.790	8.303	4.151
54	63.634	4.079	2.691	4.937	1.088.779.150	11.087	5.544
55	72.268	6.054	4.180	10.045	1.536.856.347	11.219	5.610
Média	24.919	1.904	1.328	2.170	444.263.931	9.345	4.673
Desvio P.	16.733	1.215	823	1.679	322.155.871	1.543	772

Fonte: Elaboração Própria, com base no Relatório de Gestão das IFES, 2014.

Tabela A 6: Dados das Variáveis - 2015

DMU	Aluno EQ	NDI	Prof. EQ	Serv. EQ	Recursos	SM Prof	SM Serv
1	5.660	412	322	336	115.252.428	8.388	4.194
2	6.750	496	492	787	150.515.928	8.654	4.327
3	7.562	413	525	908	188.734.431	9.030	4.515
4	7.887	815	468	541	131.992.497	10.077	5.038
5	8.154	1.336	598	857	174.121.340	9.252	4.626
6	8.159	551	332	727	144.503.357	9.819	4.909
7	9.276	740	706	918	185.569.635	7.962	3.981
8	9.282	980	722	1.380	194.921.865	6.670	3.335
9	9.446	559	461	640	137.402.858	8.192	4.096
10	9.599	835	440	689	134.884.406	8.138	4.069
11	9.678	1.032	519	555	187.174.936	12.204	6.102
12	9.754	857	532	869	181.601.145	8.582	4.291
13	9.857	712	777	1.099	291.576.017	10.374	5.187
14	10.046	622	587	1.110	213.367.490	9.581	4.790
15	10.446	575	630	966	177.494.282	9.166	4.583
16	10.735	1.105	486	806	148.014.456	8.770	4.385
17	11.067	617	708	1.185	210.743.901	9.497	4.749
18	13.078	985	655	1.102	227.304.859	9.817	4.909
19	13.592	986	658	730	201.921.945	10.213	5.107
20	14.656	1.130	548	754	337.506.709	13.496	6.748
21	15.259	910	1.292	1.932	404.802.629	11.207	5.603
22	16.283	1.304	1.156	1.971	397.675.152	10.412	5.206
23	17.159	1.358	946	1.504	318.298.233	8.601	4.300
24	18.036	1.234	1.138	1.640	380.233.749	10.565	5.282
25	18.204	921	912	1.241	263.247.319	8.309	4.154
26	21.399	1.615	834	998	203.964.466	8.493	4.247
27	22.382	1.150	1.200	1.681	546.069.753	10.935	5.468
28	22.530	2.185	1.520	2.198	435.263.427	8.239	4.119
29	23.951	2.458	1.266	1.779	417.535.382	10.183	5.091
30	25.121	1.630	1.472	1.773	637.554.854	13.577	6.789
31	26.314	2.293	1.132	3.497	544.794.276	10.051	5.026
32	27.175	1.847	1.396	1.868	409.383.803	9.426	4.713
33	27.457	2.664	1.390	2.107	538.355.313	10.602	5.301
34	27.844	2.180	1.461	2.054	561.590.930	10.988	5.494
35	29.687	2.374	1.640	2.143	566.382.114	10.324	5.162
36	30.049	2.270	1.343	2.044	193.399.200	9.955	4.977
37	32.005	2.634	1.690	1.848	419.085.633	11.234	5.617
38	32.387	2.385	1.747	2.062	515.241.353	10.571	5.285
39	33.110	3.458	1.781	2.447	431.404.751	8.271	4.135
40	35.541	2.995	1.658	2.847	610.473.009	14.136	7.068
41	37.449	2.710	1.735	2.844	581.211.575	10.747	5.374
42	42.013	2.842	2.265	4.617	792.278.177	10.641	5.321
43	42.211	3.075	2.504	2.805	900.986.765	11.119	5.559
44	42.416	3.250	1.843	2.111	650.902.363	12.860	6.430
45	48.000	2.995	2.335	2.865	855.529.427	14.258	7.129
46	48.625	3.275	2.043	3.384	774.260.804	13.222	6.611
47	48.772	3.544	2.407	3.719	767.823.260	11.725	5.863
48	50.319	3.376	2.603	3.852	909.467.556	10.162	5.081
49	50.358	3.838	2.255	4.929	823.823.682	10.969	5.485
50	50.947	3.369	2.121	2.683	661.006.149	11.292	5.646
51	53.418	3.215	3.334	3.906	1.025.718.145	13.307	6.653
52	54.924	3.199	2.639	4.738	971.331.438	10.402	5.201
53	55.229	4.270	2.646	5.034	919.567.780	8.788	4.394
54	63.502	4.449	2.604	4.867	1.074.615.770	11.102	5.551
55	74.895	5.781	4.409	10.083	1.813.645.337	13.487	6.743
Média	26.539	1.978	1.380	2.164	473.664.147	10.328	5.164
Desvio P.	17.516	1.252	867	1.677	331.597.211	1.743	871

Fonte: Elaboração Própria, com base no Relatório de Gestão das IFES, 2015.

APÊNDICE B: TABELAS DE RESULTADO

TABELA B 1: RESULTADOS DA EFICIÊNCIA RELATIVA - RECURSO 2012 A 2015	76
TABELA B 2: RESULTADOS DA EFICIÊNCIA RELATIVA - METAS/QUALIDADE 2012 A 2015	77
TABELA B 3: RESULTADOS DA EFICIÊNCIA RELATIVA - ECONÔMICA 2012 A2015	78
TABELA B 4: RESULTADO DO ÍNDICE DE MALMQUIST - RECURSOS 2012/2015	79
TABELA B 5: ÍNDICE DE MALMQUIST - METAS/QUALIDADE - 2012/2015.....	80
TABELA B 6: ÍNDICE DE MALMQUIST - ECONÔMICO - 2012/2015.....	81

Tabela B 1: Resultados da Eficiência Relativa - Recurso 2012 a 2015

Grupo	DMU	2012		2013		2014		2015	
		Efic. Téc. Pura	Função Produção						
P	1	1,000	irs	1,000	irs	1,000	irs	1,000	irs
P	2	0,783	irs	0,888	irs	0,774	irs	0,711	irs
P	3	0,946	irs	0,982	irs	0,834	irs	0,468	irs
P	4	0,701	irs	0,870	irs	0,818	irs	0,866	irs
P	5	1,000	irs	1,000	irs	0,812	irs	0,548	irs
P	6	0,864	irs	0,881	irs	0,778	irs	0,745	irs
P	7	0,802	irs	0,981	irs	0,866	irs	0,569	irs
P	8	1,000	-	1,000	-	0,999	drs	0,673	drs
P	9	1,000	irs	1,000	irs	0,947	irs	0,780	irs
P	10	1,000	irs	0,817	irs	1,000		0,901	irs
P	11	0,713	drs	0,837	irs	0,624	irs	0,411	irs
P	12	0,871	irs	1,000	irs	0,824	irs	0,487	irs
P	13	0,631	-	0,768	irs	0,743	drs	0,492	drs
P	14	0,698	drs	0,783	irs	0,802	drs	0,518	drs
P	15	0,915	irs	0,963	irs	0,786	irs	0,569	irs
P	16	0,964	irs	0,907	irs	0,835	irs	0,766	irs
P	17	0,822	irs	0,907	irs	0,831	drs	0,556	drs
P	18	0,771	irs	0,835	drs	0,711	irs	0,498	drs
P	19	0,831	irs	0,876	irs	0,758	irs	0,483	drs
P	20	1,000	-	1,000	-	1,000		0,402	drs
M	21	0,960	drs	0,894	drs	0,748	drs	0,713	drs
M	22	0,742	drs	0,784	drs	0,766	drs	0,663	drs
M	23	0,731	drs	0,831	drs	0,739	drs	0,591	drs
M	24	0,686	drs	0,885	drs	0,703	drs	0,642	drs
M	25	0,856	-	0,973	irs	0,919	drs	0,604	drs
M	26	0,810	irs	1,000	irs	1,000		0,701	drs
M	27	0,564	drs	0,622	drs	0,622	drs	0,558	drs
M	28	0,734	drs	0,777	drs	0,809	drs	0,803	drs
M	29	0,701	drs	0,772	drs	0,754	drs	0,679	drs
M	30	0,520	drs	0,571	drs	0,682	drs	0,612	drs
M	31	0,902	drs	0,890	drs	0,952	drs	0,923	drs
M	32	0,827	drs	0,946	drs	0,912	drs	0,752	drs
M	33	1,000	drs	0,910	drs	0,914	drs	0,672	drs
M	34	0,667	drs	0,675	drs	0,683	drs	0,676	drs
M	35	0,712	drs	0,822	drs	0,782	drs	0,736	drs
M	36	0,900	drs	0,846	drs	0,770	drs	1,000	-
M	37	1,000	-	1,000	-	1,000		0,898	drs
M	38	0,773	drs	0,884	drs	0,862	drs	0,828	drs
M	39	0,993	drs	1,000	drs	1,000	drs	0,935	drs
G	40	0,779	drs	0,856	drs	0,757	drs	0,792	drs
G	41	0,798	drs	0,890	drs	0,831	drs	0,848	drs
G	42	0,920	drs	0,923	drs	0,934	drs	0,921	drs
G	43	0,856	drs	0,926	drs	0,925	drs	0,834	drs
G	44	0,973	drs	0,948	drs	0,949	drs	0,857	drs
G	45	0,714	drs	0,810	drs	0,847	drs	0,891	drs
G	46	0,906	drs	0,954	drs	0,902	drs	0,919	drs
G	47	1,000	drs	0,853	drs	0,875	drs	0,978	drs
G	48	0,877	drs	0,932	drs	0,923	drs	0,933	drs
G	49	0,880	drs	0,987	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	50	0,849	drs	1,000	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	51	0,826	drs	0,948	drs	0,897	drs	1,000	drs
G	52	0,840	drs	0,952	drs	0,954	drs	0,963	drs
G	53	0,718	drs	0,668	drs	0,783	drs	1,000	drs
G	54	0,864	drs	1,000	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	55	1,000	drs	1,000	drs	1,000	drs	1,000	drs
Média		0,840		0,891		0,853		0,752	
Desvio P		0,123		0,103		0,108		0,183	

Fonte: Elaboração Própria

Tabela B 2: Resultados da Eficiência Relativa - Metas/Qualidade 2012 a 2015

Grupo	DMU	2012		2013		2014		2015	
		Efic. Téc. Pura	Função Produção						
P	1	1,000	irs	0,702	irs	1,000	irs	1,000	irs
P	2	0,682	irs	0,650	irs	0,588	irs	0,584	irs
P	3	0,331	irs	0,312	irs	0,475	irs	0,566	irs
P	4	0,495	irs	0,546	irs	0,784	irs	1,000	irs
P	5	1,000	-	1,000	-	1,000	irs	1,000	-
P	6	1,000	irs	1,000	-	1,000	irs	1,000	irs
P	7	0,620	irs	0,676	irs	0,581	irs	0,526	irs
P	8	0,602	irs	0,708	drs	0,808	irs	0,643	drs
P	9	1,000	irs	0,779	irs	1,000	irs	0,931	irs
P	10	0,965	irs	0,707	irs	1,000	irs	1,000	irs
P	11	0,571	-	0,573	irs	0,649	irs	0,883	drs
P	12	0,961	irs	0,871	irs	0,903	irs	0,767	irs
P	13	0,521	drs	0,531	drs	0,486	irs	0,491	drs
P	14	0,548	drs	0,710	drs	0,693	irs	0,667	irs
P	15	0,605	irs	0,531	irs	0,525	irs	0,658	irs
P	16	0,796	irs	0,767	irs	0,805	irs	1,000	-
P	17	0,243	drs	0,254	drs	0,606	irs	0,609	irs
P	18	0,984	drs	0,887	drs	1,000	irs	0,775	irs
P	19	0,816	drs	0,758	drs	0,843	irs	0,807	irs
P	20	1,000	-	1,000	-	1,000	-	1,000	-
M	21	0,521	drs	0,345	drs	0,482	drs	0,475	drs
M	22	0,714	drs	0,643	drs	0,683	drs	0,590	drs
M	23	0,607	drs	0,630	drs	0,771	drs	0,733	drs
M	24	0,684	drs	0,648	drs	0,661	drs	0,630	drs
M	25	0,748	drs	0,759	drs	1,000	-	0,783	drs
M	26	0,650	drs	0,804	drs	1,000	-	1,000	-
M	27	0,722	drs	0,625	drs	0,740	drs	0,743	drs
M	28	0,655	drs	0,559	drs	0,636	drs	0,738	drs
M	29	0,865	drs	0,697	drs	0,779	drs	0,970	drs
M	30	0,355	drs	0,286	drs	0,436	drs	0,686	drs
M	31	0,894	drs	0,736	drs	0,989	drs	1,000	drs
M	32	0,865	drs	0,768	drs	0,946	drs	0,791	drs
M	33	0,889	drs	0,669	drs	1,000	drs	0,967	drs
M	34	0,867	drs	0,735	drs	0,839	drs	0,803	drs
M	35	0,781	drs	0,710	drs	0,788	drs	0,789	drs
M	36	0,974	drs	0,807	drs	0,851	drs	1,000	-
M	37	1,000	drs	0,881	drs	0,980	drs	0,875	drs
M	38	0,630	drs	0,626	drs	0,732	drs	0,791	drs
M	39	1,000	drs	0,942	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	40	0,845	drs	0,807	drs	0,946	drs	0,963	drs
G	41	0,794	drs	0,753	drs	0,823	drs	0,896	drs
G	42	0,909	drs	0,631	drs	0,852	drs	0,768	drs
G	43	0,869	drs	0,711	drs	0,810	drs	0,748	drs
G	44	0,981	drs	0,803	drs	1,000	drs	0,984	drs
G	45	0,895	drs	0,701	drs	0,793	drs	0,848	drs
G	46	0,911	drs	0,723	drs	0,891	drs	0,972	drs
G	47	1,000	drs	0,689	drs	0,819	drs	0,937	drs
G	48	0,938	drs	0,765	drs	0,927	drs	0,860	drs
G	49	0,965	drs	0,753	drs	0,977	drs	0,967	drs
G	50	1,000	drs	0,943	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	51	1,000	drs	0,700	drs	0,787	drs	0,861	drs
G	52	0,983	drs	0,783	drs	0,922	drs	0,910	drs
G	53	0,895	drs	0,625	drs	0,949	drs	1,000	drs
G	54	1,000	drs	0,788	drs	1,000	drs	1,000	drs
G	55	1,000	drs	0,627	drs	1,000	drs	1,000	drs
Média		0,803		0,702		0,828		0,836	
Desvio P		0,199		0,160		0,168		0,159	

Fonte: Elaboração Própria

Tabela B 3: Resultados da Eficiência Relativa - Econômica 2012 a2015

Grupo	DMU	2012		2013		2014		2015	
		Efic. Téc.	Efic. Alocativa						
P	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
P	2	0,752	0,888	0,786	0,988	0,696	0,894	0,673	0,910
P	3	0,630	0,845	0,531	0,928	0,568	0,909	0,645	0,921
P	4	0,722	0,949	0,724	0,996	0,876	0,981	0,944	0,988
P	5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
P	6	1,000	0,774	1,000	1,000	1,000	0,850	1,000	0,878
P	7	0,735	0,955	0,722	0,982	0,687	0,957	0,591	0,988
P	8	0,632	0,824	0,648	0,785	0,825	0,825	0,625	0,873
P	9	1,000	1,000	0,935	0,992	1,000	1,000	0,883	0,976
P	10	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,834	0,969	0,949
P	11	0,710	0,841	0,600	0,945	0,767	0,971	1,000	1,000
P	12	0,988	0,940	0,873	0,995	0,949	0,912	0,806	0,940
P	13	0,550	0,979	0,547	0,991	0,545	0,923	0,536	0,975
P	14	0,650	0,829	0,691	0,940	0,724	0,818	0,672	0,914
P	15	0,669	0,999	0,609	0,998	0,617	0,987	0,674	0,962
P	16	0,835	0,935	0,831	0,985	0,885	0,934	1,000	0,969
P	17	0,455	0,914	0,443	0,925	0,662	0,923	0,610	0,947
P	18	0,983	0,867	0,933	0,878	1,000	0,894	0,757	0,930
P	19	0,824	0,996	0,897	0,925	1,000	0,975	0,917	0,931
P	20	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
M	21	0,361	0,980	0,333	0,943	0,470	0,964	0,444	0,959
M	22	0,679	0,798	0,684	0,750	0,678	0,882	0,550	0,901
M	23	0,579	0,910	0,622	0,942	0,752	0,957	0,708	0,922
M	24	0,660	0,891	0,635	0,886	0,659	0,969	0,607	0,951
M	25	0,542	0,974	0,690	0,958	1,000	1,000	0,765	0,972
M	26	0,615	0,949	0,735	0,984	1,000	1,000	1,000	1,000
M	27	0,704	0,985	0,753	0,975	0,756	0,997	0,729	0,944
M	28	0,598	0,996	0,611	0,985	0,689	0,949	0,721	0,973
M	29	0,845	0,921	0,750	0,884	0,765	0,951	0,976	0,991
M	30	0,330	0,923	0,335	0,992	0,452	0,974	0,680	0,998
M	31	0,886	0,654	0,920	0,630	0,988	0,657	1,000	0,678
M	32	0,812	0,923	0,726	0,962	0,904	0,913	0,774	0,970
M	33	0,622	0,890	0,699	0,875	1,000	0,942	0,978	0,955
M	34	0,859	0,961	0,930	0,929	0,827	0,964	0,795	0,944
M	35	0,753	0,990	0,782	0,936	0,767	0,990	0,777	0,972
M	36	0,970	0,891	0,882	0,893	0,965	0,932	0,914	0,914
M	37	0,666	0,981	0,741	0,962	0,704	0,997	0,908	0,964
M	38	0,698	0,877	0,676	0,986	0,848	0,896	0,772	0,998
M	39	1,000	1,000	1,000	0,919	1,000	1,000	1,000	1,000
G	40	0,782	0,993	0,926	0,899	0,928	0,933	0,967	0,881
G	41	0,719	0,986	0,823	0,884	0,806	0,875	0,873	0,910
G	42	0,852	0,829	0,729	0,856	0,748	0,863	0,750	0,821
G	43	0,755	0,980	0,795	0,956	0,738	0,935	0,749	0,979
G	44	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
G	45	0,920	0,979	0,909	0,919	0,749	0,965	0,868	0,994
G	46	0,851	0,960	0,855	0,938	0,851	0,906	0,973	0,908
G	47	0,892	0,980	0,946	0,959	0,766	0,936	0,847	0,965
G	48	0,899	0,968	0,923	0,950	0,951	0,984	0,797	0,951
G	49	0,973	0,984	0,919	0,713	0,965	0,809	0,957	0,863
G	50	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
G	51	1,000	0,977	1,000	0,933	0,822	0,915	0,797	0,895
G	52	0,978	0,884	0,996	0,890	0,887	0,904	0,851	0,930
G	53	0,862	0,840	0,860	0,778	0,926	0,897	0,928	0,975
G	54	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
G	55	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Média		0,796	0,934	0,799	0,933	0,839	0,935	0,832	0,948
Desvio P		0,178	0,073	0,174	0,078	0,153	0,066	0,153	0,056

Fonte: Elaboração Própria

Tabela B 4: Resultado do Índice de Malmquist - Recursos 2012/2015

DMU	Mudança de Eficiência				Mudança de Produtividade Total de Fatores
	Técnica (<i>catchup</i>)	Tecnológica (frontier -shift effect)	Técnica Pura	Escala	
1	0,842	1,009	1,000	0,842	0,849
2	0,890	1,041	0,968	0,919	0,927
3	0,816	1,040	0,791	1,031	0,848
4	0,952	1,002	1,073	0,887	0,954
5	0,796	1,058	0,818	0,972	0,842
6	0,850	1,064	0,952	0,893	0,905
7	0,919	1,023	0,892	1,031	0,941
8	0,875	1,016	0,876	0,999	0,889
9	0,924	1,027	0,921	1,004	0,949
10	0,849	1,037	0,966	0,879	0,880
11	0,825	1,031	0,833	0,991	0,850
12	0,831	1,055	0,824	1,009	0,876
13	0,847	1,023	0,921	0,920	0,867
14	0,896	1,018	0,905	0,990	0,913
15	0,871	1,016	0,854	1,020	0,885
16	0,858	1,065	0,926	0,926	0,914
17	0,883	1,029	0,878	1,005	0,909
18	0,846	1,068	0,865	0,979	0,903
19	0,841	1,038	0,834	1,008	0,873
20	0,654	1,096	0,738	0,886	0,716
21	0,782	1,036	0,905	0,864	0,811
22	0,875	1,044	0,963	0,908	0,913
23	0,855	1,042	0,932	0,918	0,891
24	0,865	1,050	0,978	0,884	0,908
25	0,835	1,050	0,890	0,938	0,877
26	0,970	1,053	0,953	1,018	1,022
27	0,870	1,041	0,997	0,873	0,906
28	0,918	1,020	1,030	0,891	0,937
29	0,904	1,057	0,989	0,913	0,955
30	0,915	1,011	1,056	0,867	0,925
31	0,912	1,014	1,008	0,905	0,925
32	0,864	1,062	0,969	0,892	0,918
33	0,719	1,052	0,876	0,821	0,757
34	0,888	1,060	1,005	0,883	0,941
35	0,907	1,037	1,011	0,897	0,940
36	1,089	1,070	1,036	1,052	1,165
37	0,834	1,015	0,965	0,865	0,847
38	0,945	1,000	1,023	0,923	0,945
39	0,897	1,066	0,98	0,915	0,956
40	0,892	1,070	1,005	0,888	0,955
41	0,889	1,052	1,021	0,871	0,935
42	0,870	1,045	1,000	0,870	0,91
43	0,839	1,028	0,991	0,846	0,862
44	0,837	1,089	0,959	0,873	0,911
45	0,931	1,054	1,076	0,865	0,981
46	0,848	1,071	1,005	0,844	0,909
47	0,845	1,068	0,993	0,851	0,903
48	0,860	1,065	1,021	0,842	0,916
49	0,965	1,011	1,044	0,925	0,976
50	0,935	1,077	1,056	0,886	1,007
51	0,939	1,023	1,066	0,881	0,961
52	0,889	1,056	1,047	0,849	0,938
53	0,936	1,048	1,117	0,839	0,981
54	0,905	1,071	1,050	0,862	0,970
55	0,843	1,009	1,000	0,843	0,851
Média	0,875	1,043	0,961	0,914	0,913
Desvio P	0,063	0,023	0,081	0,062	0,065

Fonte: Elaboração Própria com base nos Relatório de Gestão das IFES, 2012 a 2015.

Tabela B 5: Índice de Malmquist - Metas/Qualidade - 2012/2015

DMU	Mudança de Eficiência				Mudança de Produtividade Total de Fatores
	Técnica (catchup)	Tecnológica (frontier -shift effect)	Técnica Pura	Escala	
1	1,014	0,969	1,000	1,014	0,983
2	0,927	0,958	0,949	0,977	0,888
3	1,196	0,932	1,196	1,000	1,115
4	1,188	0,955	1,264	0,940	1,134
5	1,000	0,908	1,000	1,000	0,908
6	1,055	0,967	1,000	1,055	1,019
7	0,947	0,928	0,947	1,000	0,878
8	1,018	0,939	1,022	0,996	0,956
9	0,978	0,911	0,976	1,002	0,891
10	1,047	0,937	1,012	1,035	0,981
11	1,152	0,992	1,156	0,997	1,143
12	0,947	0,938	0,928	1,020	0,888
13	0,985	0,981	0,980	1,004	0,966
14	1,063	0,990	1,067	0,996	1,052
15	1,032	0,945	1,028	1,003	0,975
16	1,100	0,940	1,079	1,020	1,034
17	1,363	0,941	1,359	1,003	1,282
18	0,922	0,989	0,924	0,998	0,912
19	1,001	0,922	0,996	1,005	0,923
20	1,000	0,977	1,000	1,000	0,977
21	0,983	0,947	0,969	1,014	0,930
22	0,937	0,999	0,938	0,999	0,936
23	1,072	0,965	1,065	1,007	1,034
24	0,976	0,984	0,973	1,003	0,960
25	1,066	0,912	1,015	1,050	0,973
26	1,198	0,936	1,154	1,038	1,121
27	1,014	0,974	1,009	1,005	0,988
28	1,047	0,947	1,041	1,006	0,992
29	1,014	1,001	1,039	0,975	1,015
30	1,275	0,973	1,246	1,023	1,241
31	1,036	0,979	1,038	0,998	1,014
32	1,003	0,934	0,971	1,033	0,937
33	1,084	0,934	1,028	1,054	1,013
34	0,972	0,975	0,975	0,998	0,948
35	1,005	0,979	1,003	1,002	0,984
36	1,031	1,059	1,009	1,022	1,092
37	0,933	0,983	0,956	0,976	0,918
38	1,109	0,968	1,079	1,028	1,074
39	1,008	0,949	1,000	1,008	0,957
40	1,063	0,954	1,044	1,018	1,014
41	1,075	0,969	1,041	1,033	1,042
42	0,978	0,991	0,945	1,035	0,970
43	0,992	0,966	0,951	1,042	0,958
44	1,027	0,979	1,001	1,026	1,006
45	1,005	0,993	0,983	1,023	0,999
46	1,072	0,988	1,022	1,049	1,059
47	1,018	0,959	0,978	1,040	0,976
48	0,994	0,977	0,972	1,023	0,971
49	1,018	0,982	1,001	1,018	1,000
50	1,072	0,963	1,000	1,072	1,032
51	0,894	0,996	0,951	0,940	0,891
52	0,981	0,993	0,974	1,007	0,975
53	1,033	0,986	1,038	0,995	1,019
54	1,034	0,995	1,000	1,034	1,028
55	0,952	0,984	1,000	0,952	0,937
Média	1,035	0,965	1,023	1,011	0,998
Desvio P	0,086	0,028	0,084	0,026	0,081

Fonte: Elaboração Própria com base nos Relatório de Gestão das IFES, 2012 a 2015.

Tabela B 6: Índice de Malmquist - Econômico - 2012/2015

DMU	Mudança de Eficiência				Mudança de Produtividade Total de Fatores
	Técnica (catchup)	Tecnológica (frontier -shift effect)	Técnica Pura	Escala	
1	1,026	0,991	1,000	1,026	1,017
2	0,917	0,972	0,914	1,003	0,892
3	1,209	0,962	1,210	0,999	1,163
4	1,199	0,971	1,204	0,996	1,164
5	1,000	0,939	1,000	1,000	0,939
6	1,048	0,975	1,000	1,048	1,022
7	0,946	0,964	0,949	0,997	0,911
8	1,030	0,980	1,051	0,981	1,010
9	0,915	0,961	0,938	0,976	0,879
10	0,959	0,931	0,983	0,975	0,892
11	1,205	1,036	1,205	1,000	1,248
12	0,941	0,957	0,914	1,029	0,900
13	0,976	0,999	0,980	0,995	0,975
14	1,053	1,007	1,056	0,998	1,061
15	0,981	1,021	0,984	0,997	1,001
16	1,114	0,968	1,109	1,005	1,078
17	1,385	0,968	1,388	0,998	1,341
18	0,913	1,010	0,918	0,994	0,922
19	1,027	0,963	1,033	0,994	0,989
20	1,000	0,991	1,000	1,000	0,991
21	1,069	0,982	1,066	1,003	1,050
22	0,927	1,017	0,940	0,987	0,943
23	1,060	0,994	1,067	0,993	1,054
24	0,966	1,009	0,973	0,992	0,974
25	1,115	0,954	1,077	1,035	1,064
26	1,181	0,978	1,145	1,031	1,155
27	1,008	0,981	1,011	0,997	0,989
28	1,052	0,964	1,056	0,996	1,014
29	1,033	1,007	1,042	0,991	1,040
30	1,284	0,954	1,260	1,019	1,225
31	1,036	0,989	1,038	0,998	1,025
32	1,001	0,975	0,984	1,018	0,976
33	1,179	0,956	1,135	1,039	1,127
34	0,963	0,991	0,980	0,982	0,954
35	1,003	0,992	1,003	1,000	0,996
36	0,972	1,011	0,982	0,989	0,982
37	1,106	1,005	1,092	1,012	1,111
38	1,063	0,980	1,030	1,032	1,042
39	0,994	0,966	1,000	0,994	0,960
40	1,056	0,977	1,047	1,008	1,032
41	1,064	0,985	1,045	1,018	1,049
42	0,969	1,013	0,956	1,013	0,981
43	1,018	0,982	1,019	0,999	1,000
44	1,016	1,006	1,000	1,016	1,022
45	1,007	1,004	0,997	1,010	1,011
46	1,063	1,012	1,038	1,024	1,075
47	0,984	1,003	0,982	1,002	0,987
48	0,984	1,005	0,981	1,003	0,989
49	1,008	0,976	0,994	1,014	0,984
50	1,031	0,970	1,000	1,031	1,000
51	0,902	1,011	0,973	0,927	0,912
52	0,973	1,007	0,963	1,010	0,980
53	1,020	1,007	1,021	0,999	1,027
54	1,026	1,007	1,000	1,026	1,033
55	0,943	1,003	1,000	0,943	0,946
Média	1,035	0,986	1,032	1,003	1,020
Desvio P	0,095	0,022	0,089	0,021	0,090

Fonte: Elaboração Própria, com base no Relatório de Gestão das IFES, 2012 a 2015.