

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Economia
Programa de Pós-Graduação em Economia
PIMES

FINANCIAMENTO, ALOCAÇÃO DE RECURSOS E EFICIÊNCIA DAS
INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR – IFES

Autor: Edward Martins Costa
Orientador: Francisco de Sousa Ramos
Coorientador: Hermino Ramos de Souza

Recife, Dezembro de 2010

Costa, Edward Martins

Financiamento, alocação de recursos e eficiência das Instituições Federais de Ensino Superior - IFES / Edward Martins Costa. - Recife : O Autor, 2010.

172 folhas :fig., graf., tab., abrev. e siglas.

Orientador: Profº. Drº Francisco de Sousa Ramos
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia, 2011.

Inclui bibliografia e anexos.

1. IFES. 2. Financiamento. 3. Alocação de recursos. 4. Fronteira de eficiência. I. Ramos, Francisco de Sousa (Orientador). II. Título.

336 CDD (22.ed.) UFPE/CCSA 2011 - 094

EDWARD MARTINS COSTA

**FINANCIAMENTO, ALOCAÇÃO DE RECURSOS E EFICIÊNCIA DAS
INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR – IFES**

Tese apresentada às exigências para obtenção do grau de Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós Graduação em Economia (PIMES), nos termos do Art. 37, alínea “c”, da Resolução N.º 03/98 do Conselho Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPE.

Recife, Dezembro de 2010

Professor Dr. Francisco de Sousa Ramos
Orientador

Prof. Dr. Hermino Ramos de Souza
Examinador Interno

Prof. Dr. Yony de Sá Barreto Sampaio
Examinador Interno

Prof. Dr. Ignácio Tavares de Araújo Júnior
Examinador Externo/UFPE

Prof. Dr. Amaro Henrique Lins
Examinador Externo/REITOR DA UFPE

A minha família especialmente aos meus pais, irmãos, João Pedro e Maria Eduarda (filhotes). *In memória* Avó Francisca.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado uma base familiar sólida, a toda a minha família; meu pai seu José Edivar, minha mãe dona Maria Ariza que tanto me ajudaram durante o período do doutorado, meu irmão Kennedy, minha irmã Estevânia por seus apoios moral e financeiro, a minha irmã Josyvânia e meu irmão Edjonson. A Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SESu/MEC) pela disponibilização dos dados para essa pesquisa. A CAPES por seu apoio financeiro durante grande parte do curso.

A todos os professores que de alguma forma me incentivaram nessa trajetória, especialmente aos professores Almir Bittencourt e Ivan Castelar do CAEN, os quais sempre acreditaram que esse momento seria possível.

Ao professor Hermíno Ramos que desde meu primeiro ano de doutorado vem confiando em meu trabalho, me dando oportunidades, oportunidades essas que me ajudaram a amadurecer profissionalmente. Além disso, sua coorientação foi muito importante para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao professor Francisco Ramos, a quem posso considerar como um amigo. Sua experiência como professor e pesquisador, além de conselhos nas horas oportunas foram decisivos para minha formação profissional. Por fim, não posso deixar de registrar que, se não fosse o professor Francisco Ramos eu não teria conseguido chegar ao término desse curso.

Aos meus amigos de turma (2006), aqueles que já conseguiram concluir o curso, aqueles que infelizmente não conseguiram e aqueles que ainda irão concluir. Especialmente, a Bruno Frascaroli, Pollyana Jucá e Tiago Sobel que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

“A disciplina é a parte mais importante do êxito.” (Truman Capote).

COSTA, Edward Martins. **FINANCIAMENTO, ALOCAÇÃO DE RECURSOS E EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR – IFES**. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2010.

RESUMO

Esta tese discute três importantes pontos correlacionados que fazem parte do arcabouço da educação superior brasileira, tendo como ênfase as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). O primeiro ponto trata da questão do investimento na educação superior pública e privada buscando verificar suas fontes e estruturas, incluindo a análise de quatro países-membros da OCDE. A análise sobre essa questão indicou que quando comparada com os quatro países-membros da OCDE, a estrutura de financiamento das IFES é inclusive semelhante à estrutura utilizada pela Inglaterra. O segundo ponto aborda os modelos de alocação de recursos utilizados pela Secretaria de Educação Superior (SESu), vinculada ao Ministério da Educação (MEC) nas últimas décadas, bem como o atual modelo de partição. Nesse momento também se analisa a evolução dos recursos de financiamento das IFES, evidenciando que os recursos destinados por meio da MDE possuem uma trajetória decrescente durante o período estudado, gerando dificuldades às IFES no cumprimento de suas atribuições. O terceiro e último ponto examina a fronteira de eficiência da educação superior pública federal através de uma metodologia não paramétrica denominada Análise Envoltória de Dados (DEA). Foram estimadas as fronteiras estáticas de cada ano e a fronteira dinâmica, bem como foi avaliado o índice de *Malmquist*, que verifica a produtividade através de painéis. A mensuração foi realizada através de alguns indicadores educacionais de gestão (os *inputs* e os *outputs* do processo produtivo) fornecidos pelas próprias instituições, cujo período se estendeu de 2004 a 2008. O conjunto total das IFES (49) foi dividido em dois subconjuntos – o grupo A contendo 28 instituições e o grupo B contendo 21 – a fim de minimizar a heterogeneidade existente no setor. Os resultados das estimações das fronteiras de eficiência do modelo estático e do modelo dinâmico apontaram semelhanças, podendo ser consideradas em sua grande maioria fronteiras níveis de *scores* de eficiência elevados. Por outro lado, a variação de produtividade das IFES em cada painel mostrou queda de produtividade para a maioria das IFES. Esses resultados mostram que apesar das fronteiras apresentarem baixos *scores* de ineficiência, houve um deslocamento da fronteira técnica de eficiência para um nível inferior, indicando que pode estar havendo deterioração do produto educacional ao longo do tempo.

Palavras-chaves: IFES. Financiamento. Alocação de recursos. Fronteira de eficiência.

COSTA, Edward Martins. **FINANCIAMENTO, ALOCAÇÃO DE RECURSOS E EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR – IFES**. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2010.

ABSTRACT

This thesis discusses three related points that belong to the spectrum stressing the IFES. The first deals with the investment issue in higher education trying to verify its sources and structures including besides four countries members of the OECD. The analysis showed that the Brazilian financing structure is similar to the one used in England when compared to the OECD four members. The second point approaches the resource allocation models used by Secretaria de Educação Superior (SESu) linked to Ministério da Educação (MEC) in the last decades and the real partition models as well. Then an analysis of the resources evolution is done that belong to the financing structure of the IFES. The results confirmed that the resources sent to the IFES through MDE have a down turn during the analyzed period, causing problems to the develop the IFES activities. The third and last point analyzes the federal public higher education efficiency through a non parametric technique called Data Envelopment Analysis (DEA). We estimated the frontiers of static each year and dynamic frontier, as well as the Malmquist index that checks the productivity through panels. The measurement was achieved by means of some educational indicators management (that act as inputs and outputs in the production process) provided by the institutions, in the period from 2004 to 2008. Further the total number of IFES (49) was divide in two subsets (group A with 28 institutions and group B with 21 institutions) in order to minimize the heterogeneity existing in the sector. The efficiency frontier estimation results of static and dynamic models pointed out similarities, where they can be treated as frontiers with higher score levels of efficiency. On the other hand, the IFES productivity variation in each panel showed e downturn in productivity for most IFES. These results show that in spite of the frontiers present low scores of inefficiency, there was a shift of the technical frontier of efficiency to a lower level, pointing out that can occur deterioration of the educational product along the time.

Key-words: Financing. Resources Allocation. Efficiency Frontier.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura de Financiamento da Educação Superior nos EUA.....	26
Figura 2 – Estrutura de Financiamento da Educação Superior Pública na França.....	31
Figura 3 – Estrutura de Financiamento da Educação Superior na Inglaterra.....	35
Figura 4 – Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Japão.....	38
Figura 5 – Financiamento da Educação Superior Privada no Brasil.....	42
Figura 6 – Financiamento da Educação Superior Pública Federal no Brasil.....	50
Figura 7 – Modelo de Alocação de Recursos OCC para as IFES.....	58
Figura 8 – Estrutura DEA Dinâmico.....	100
Gráfico 1 – Percentual de IES nos EUA.....	25
Gráfico 2 – Fontes de Recursos Destinados às IES Privadas nos EUA.....	25
Gráfico 3 – Fontes de Recursos Destinados às IES Públicas nos EUA.....	26
Gráfico 4 – Fontes de Recursos às IES Privadas com Subsídios Públicos na França.....	29
Gráfico 5 – Fontes de Recursos às IES Privadas sem Subsídios Públicos na França.....	29
Gráfico 6 – Fontes de Recursos para as IES Públicas na França.....	32
Gráfico 7 – Evolução das IES Brasileiras na Última Década.....	41
Gráfico 8 – Distribuição das Bolsas do PROUNI para o Ano de 2008.....	44
Gráfico 9 – Evolução dos Contratos Concedidos do FIES.....	46
Gráfico 10 – Evolução do Total de Recursos do FIES por Contratos Concedidos.....	48
Gráfico 11 – Participação do Ensino Superior na MDE.....	64
Gráfico 12 – Razão Gasto Público com MDE/ PIB.....	65
Gráfico 13 – IFES: Pessoal e Encargos Sociais.....	67
Gráfico 14 – IFES: Outras Despesas Correntes (ODC).....	68
Gráfico 15 – IFES: Investimentos.....	68
Gráfico 16 – IFES: Inversões Financeiras.....	69
Gráfico 17 – Mensuração de Eficiência Técnica em uma Estrutura <i>Input-Orientado</i>	77
Gráfico 18 – Mensuração de Eficiência Técnica em uma Estrutura <i>Output-Orientado</i>	78
Gráfico 19 – Mensuração de Eficiência Técnica Social em uma Estrutura <i>Output-Orientado</i>	80
Gráfico 20 – Mensuração da Escala de Eficiência.....	81
Gráfico 21 – Mensuração da Mudança de Eficiência no Tempo em uma Estrutura <i>Output-Orientado</i>	82
Gráfico 22 – Mensuração da Mudança de Eficiência no Tempo em uma Estrutura <i>Input-Orientado</i>	85
Gráfico 23 – Diagrama DEA.....	90
Gráfico 24 – Fronteiras DEA: CRS versus VRS.....	94
Gráfico 25 – IFES Grupo A: Fronteira Dinâmica.....	130
Gráfico 26 – IFES do Grupo A: Comparação de Eficiência Total Dinâmico <i>versus</i> Estático.....	132
Gráfico 27 – IFES Grupo B: Fronteira de eficiência Dinâmica.....	139
Gráfico 28 – IFES Grupo B: Comparação de Eficiência Total Dinâmico <i>versus</i> Estático.....	141
Gráfico 29 – Comparação da Fronteira de Eficiência Conjunto Total/IFES Grupo A.....	143
Gráfico 30 – Comparação da Fronteira de Eficiência Conjunto Total/IFES Grupo B.....	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de recursos públicos do HEFCE para as IES na Inglaterra em Milhões de Libras.....	36
Tabela 2 – Percentual do gasto total nas IES no Japão.....	33
Tabela 3 – Evolução das Instituições de Ensino Superior no Brasil.....	40
Tabela 4 – Evolução das Matrículas nas Instituições de Ensino Superior no Brasil.....	41
Tabela 5 – Evolução de Matrículas no PROUNI no período 2005/2008.....	43
Tabela 6 – Evolução do total de contratos do FIES.....	45
Tabela 7 – Evolução das IES mantedoras do FIES.....	46
Tabela 8 – Evolução dos recursos destinados ao FIES em R\$ milhões.....	47
Tabela 9 – Recursos Financeiros Oriundos de Impostos R\$ Milhões.....	62
Tabela 10 – Gasto público com educação como uma razão do PIB.....	64
Tabela 11 – Evolução dos Recursos Orçamentários em R\$ Milhões.....	66
Tabela 12 – Orçamento das IFES em R\$ milhões para os anos de 2007 e 2008.....	69
Tabela 13 – Grupos de Instituições de Referência.....	114
Tabela 14 – Identificação de <i>Outliers</i> de IFES do grupo A.....	120
Tabela 15 – Identificação de <i>Outliers</i> de IFES do grupo B.....	121
Tabela 16 – IFES Grupo A: Fronteira Estática 2004 e 2005.....	122
Tabela 17 – IFES Grupo A: Fronteira Estática 2006 e 2007.....	123
Tabela 18 – IFES Grupo A: Fronteira Estática 2008.....	124
Tabela 19 – IFES Grupo A: DEA Pannel.....	125
Tabela 20 – IFES Grupo A: Decomposição do Índice de Malmquist (2004=>2008).....	127
Tabela 21 – IFES Grupo A: DEA Dinâmico.....	128
Tabela 22 – IFES Grupo A: Eficiência total dos modelos estático e dinâmico (ranking dinâmico ordenado).....	130
Tabela 23 – IFES Grupo B: Fronteira Estática 2004 e 2005.....	132
Tabela 24 – IFES Grupo B: Fronteira Estática 2006 e 2007.....	134
Tabela 25 – IFES Grupo B: Fronteira Estática 2008.....	135
Tabela 26 – IFES Grupo B: DEA Pannel.....	135
Tabela 27 – IFES Grupo B: Decomposição do Índice de Malmquist (2004=>2008).....	137
Tabela 28 – IFES Grupo B: DEA Dinâmico.....	138
Tabela 29 – IFES Grupo B: Eficiência total dos modelos estático e dinâmico (ranking dinâmico ordenado).....	139
Tabela 30 – Comparação Conjunto Total/Grupos Separados.....	141
Tabela 31 – Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) por Região Geográfica.....	164
Tabela 32 – <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> Educacionais Utilizados na Metodologia DEA.....	165
Tabela 33 – Indicadores das IFES por Região Geográfica.....	168
Tabela 34 – Distribuição de Pesquisadores por IFES.....	170
Tabela 35 – Ranking das IFES por Investimento em Bolsas e Fomento a Pesquisa/2008 em R\$ Mil Correntes.....	171

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDIFES – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior

ANR – Agence Nationale de la Recherche

BIRD – Banco Mundial

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCONT – Coordenação-Geral de Contabilidade

CRS – Retornos Constantes à Escala

CEF – Caixa Econômica Federal

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

CET – Centros de Educação Tecnológica

CF – Constituição Federal

CMN – Conselho Monetário Nacional

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CPGE – Classes Preparatórias Para as Grandes Escolas

DEA – Análise Envoltória de Dados

DEED – Diretoria de Estatísticas Educacionais

DfES – Departamento de Educação e Habilidades

DMU – Unidades Tomadoras de Decisão

DRU – Desvinculação das Receitas da União

DSBM – Dynamic Slacks-Based Measure of Efficiency

UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas

EUA – Estados Unidos da América

FAT – Faculdades de Tecnologia

FIES – Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior

FILP – Programa de Empréstimo

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FMI – Fundo Monetário Internacional

FORPLAD – Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

GEINC – Gerente de Informações Contábeis

HEFCE – Conselho de Financiamento do Ensino Superior para a Inglaterra

IES – Instituições de Ensino Superior

IFES – Instituições Federais de Ensino Superior

IFET – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada Base de Dados

IGPD-I – Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna

IQCD – Índice de Qualificação do Corpo Docente

IUFM – Instituto Universitário de Formação de Professores

LEA – Local Education Authority.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

LOLF – Loi Organique Relative aux lois de Finances

MDE – Manutenção e Desenvolvimento do Ensino

MEC – Ministério da Educação

MEXT – Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

MP – Medida Provisória

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários
NRD – Núcleo de Referência Docente
NSSA – National Schools Special Account
OCC – Outros Custeios de Capital
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODC – Outras Despesas de Capital
PAP – Projet Annuel de Performances
PIB – Produto Interno Bruto
PL – Programação Linear
PROUNI – Programa Universidade para Todos
SANREMO – Système Analytique Réparations de Moyens
SMB – Slacks-Based Measure of Efficiency
SESu – Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação
SIAFI – Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal
SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SISPROUNI – Sistema Informatizado do PROUNI
SLC – Student Loans company.
STN – Secretaria do Tesouro Nacional
STS – Superior Tecnológico
TCU – Tribunal de Contas da União
TTA – Teacher Training Agency
TSG – Taxa de Sucesso na Graduação
UBC – Unidade Básica de Custeio
UFABC – Universidade Federal do ABC
UFAC – Universidade Federal do Acre
UFAL – Universidade Federal de Alagoas
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
UFBA – Universidade Federal da Bahia
UFC – Universidade Federal do Ceará
UFCG – Universidade Federal de Campina Grande
UFCSPA – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFF – Universidade Federal Fluminense
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
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto
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
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos
UFSE – Universidade Federal de Sergipe
UFSJ – Universidade Federal de São João Del Rei
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFRR – Universidade Federal de Roraima
UFT – Universidade Federal de 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
UNIFAP – Universidade Federal do Amapá
UNIR – Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo
UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa
UNB – Universidade de Brasília
UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VRS – Retornos Variáveis à Escala

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivos.....	18
1.2 Justificativa.....	19
2 A ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E A EXPERIÊNCIA DE ALGUNS PAÍSES-MEMBROS DA OCDE	21
2.1 Estrutura de Financiamento da Educação Superior de Alguns Países-Membros da OCDE.....	24
2.1.1 Estrutura de Financiamento da Educação Superior nos Estados Unidos	24
2.1.2 Estrutura de Financiamento da Educação Superior na França	28
2.1.3 Estrutura de Financiamento da Educação Superior na Inglaterra.....	33
2.1.4 Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Japão	36
2.2 Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Brasil.....	39
2.2.1 O Sistema de Ensino Superior Brasileiro	39
2.2.2 O Financiamento da Educação Privada no Brasil	42
2.2.2.1 Programa universidade para todos – PROUNI.....	43
2.2.2.2 Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior – FIES	44
2.2.3 Normas e Estrutura do Financiamento da Educação Superior Pública Federal no Brasil.....	48
2.3 Comparação das estruturas de financiamento da educação superior pública do Brasil com os países-membros da OCDE	50
3 FINANCIAMENTO DO ENSINO PÚBLICO FEDERAL NO BRASIL: MODELOS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS	52
3.1 Alocação de Recursos: O Modelo SESu/MEC/FORPLAD/ANDIFES	53

3.1.1	O Modelo Holandês de Partição	53
3.1.2	O Modelo Inglês-Holandês de Partição	54
3.1.3	Atual Modelo de Alocação de Recursos.....	56
3.1.3.1	Orçamento de Manutenção.....	56
3.1.3.2	Orçamento de Investimento	57
3.2	Evolução dos Recursos Financeiros Oriundos da Vinculação de Impostos	62
3.3	Evolução da Alocação de Recursos para as IFES	66
4	AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO FEDERAL BRASILEIRO: REFERENCIAL TEÓRICO, METODOLOGIA, ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	72
4.1	Referencial Teórico	72
4.1.1	Capital Humano e a Economia da Educação.....	72
4.1.2	Função de Produção	74
4.1.2.1	Função de Produção Educacional.....	74
4.1.2.2	Características da Função de Produção Educacional e seus <i>Outputs</i> e <i>Inputs</i>	75
4.1.3	Medidas de Eficiência	76
4.2	Metodologia.....	87
4.2.1	Escolha do Modelo	87
4.2.2	Análise Envoltória de Dados – DEA.....	89
4.2.2.1	DEA com Retornos Constantes à Escala.....	89
4.2.2.2	DEA com retornos Variáveis à Escala.....	94
4.2.2.3	DEA SBM.....	97
4.2.2.4	DEA Paineis: O Índice de Malmquist com Folgas	98
4.2.2.5	DEA Dinâmico SBM	99

4.2.2.5.1	Conjunto de Possibilidade de Produção	101
4.2.2.5.2	Função Objetivo e Eficiência	103
4.3	Estimação de Eficiência do Ensino Superior Público Federal.....	104
4.3.1	Instituições Federais de Ensino Superior – IFES: Distribuição Geográfica e alguns Indicadores de Tamanho	106
4.3.2	Revisão da Literatura Sobre o Uso da Metodologia DEA no Cálculo de Eficiência da Educação Superior.....	108
4.3.3	Mensuração de Eficiência e Análise dos Resultados.....	111
4.3.3.1	Indicadores de Eficiência do Setor Educacional	111
4.3.3.2	Escolha das DMUs	113
4.3.3.3	Definição do modelo	115
4.3.3.4	Obtenção dos dados.....	118
4.3.3.5	Estimação de eficiência e análise dos resultados	118
4.3.3.5.1	Identificação de Outliers	119
4.3.3.5.2	Estimações das Fronteiras de Eficiência	122
5	SÍNTESES E CONCLUSÕES	145
	REFERÊNCIAS	151
	ANEXOS	161
	ANEXO A – Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB)	161
	ANEXO B – Art. 212 da Constituição Federal de 1988.....	163
	ANEXO C – Tabelas	164

INTRODUÇÃO

O setor educacional é estratégico para o crescimento e desenvolvimento econômico de um país através dos benefícios (diretos e indiretos) que são proporcionados, tanto individualmente quanto socialmente, por anos a mais de estudos. Os investimentos em educação originam elevada produtividade e conseqüentemente ganhos futuros maiores. Dessa forma, a busca dos agentes econômicos (governo, famílias e empresas) por taxas de crescimento aceitáveis é função do nível de investimento realizado em educação.

Os governos, as famílias e empresas, ao tomarem suas decisões sobre os investimentos que serão direcionados ao setor educacional, objetivam retornos privados e sociais maiores. Os retornos privados proporcionam aos agentes melhores resultados no âmbito pessoal; já os retornos sociais beneficiam todos os setores da economia. A necessidade de se obter níveis de investimentos que proporcionem ganhos futuros maiores originou diversos estudos que procuram tratar do assunto.

Schultz, em 1963, publicou *The Economic Value of Education*, analisando os benefícios da educação como resultados dos investimentos realizados. Seu trabalho deu origem à Teoria Econômica da Educação, tendo relacionado o investimento em educação, a formação de capital humano e o desenvolvimento econômico e social das nações. Após esse estudo, vários outros trataram do assunto nas últimas décadas.

Os governos como principais provedores educacionais fazem parcerias com órgãos internacionais, como, por exemplo, o Banco Mundial (BIRD), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e o Fundo Monetário Internacional (FMI), no intuito de obter relatórios que auxiliem no direcionamento de seus gastos no setor educacional. Por outro lado, as famílias e empresas aguardam as decisões governamentais para decidir os níveis de investimento que serão alocados em educação.

A OCDE publica anualmente o documento *Education at a Glance*, que analisa todos os níveis de ensino¹ recomendando alguns indicadores sobre investimentos, benefícios e característica dos sistemas educacionais de 25 países da OCDE e de alguns

¹ Ed. Básica (Ed. Infantil, Ensino Fundamental e Médio) e Ensino Superior.

países parceiros como Brasil, Israel e Eslovênia. Por fim, Os resultados são oriundos de dados fornecidos pelos países-membros e pelos países parceiros.

O relatório do ano de 2009 traz uma comparação das despesas públicas nas duas últimas décadas com educação em relação a outras áreas de investimento público, como saúde, segurança social, defesa e segurança. Entre os anos de 1995 e 2000 houve um aumento das despesas públicas com educação de aproximadamente 9%, em relação ao gasto total. Por outro lado, entre os anos 2000 e 2006 esse percentual foi de apenas 3%. Quanto aos gastos totais dos países-membros da OCDE realizados nas instituições nos níveis de ensino para o ano de 2006, o gasto público representava em média 84,7% dos gastos totais, fazendo do setor público um grande provedor de investimentos em educação.

O tipo de estrutura educacional utilizada pelos governos é importante para se obter melhores resultados quando se quer verificar os benefícios educacionais. Dessa forma, países que possuem uma cultura de investimento em educação geram mais benefícios; conseqüentemente, seus ganhos privados e sociais advindos da educação são maiores do que os ganhos de países que têm estruturas deficientes.

Quando se trata do investimento público em educação, os governos financiam todos os níveis de ensino. A distribuição do financiamento para cada nível de ensino é realizada de acordo com a realidade de cada país. Entretanto, para uma grande parte dos países-membros da OCDE, a educação superior recebe menos recursos públicos. Esse fato incentivou, nos últimos anos, alguns estudos sobre esse nível de ensino.

Vários estudos abordam a questão do financiamento, verificando basicamente suas fontes e estruturas. Seus resultados demonstraram que determinados países possuem fontes e estruturas bem definidas; nos Estados Unidos, por exemplo, o financiamento da educação superior é realizado em sua maior parte através de recursos diretos aos estudantes, ou seja, o Estado financia os estudantes e não as instituições, estrutura semelhante aplicada no Japão. Por outro lado, para a maioria dos países-membros da OCDE, a exemplo da Inglaterra, o financiamento da educação superior é realizado diretamente para as instituições de ensino.

Alguns estudos tratam da alocação dos recursos, verificando principalmente os modelos utilizados. Outros analisam a educação superior através de modelagens estatísticas e não-estatísticas, a fim de mensurar a eficiência desse setor. Nesses tipos de abordagens, as universidades são tratadas como uma firma qualquer, desejando-se

verificar se na função de produção educacional seus *inputs* estão sendo eficientemente alocados na obtenção de seus *outputs*.

Trazendo esse contexto para a realidade brasileira, tem-se que a educação superior, quando comparada com a da maioria dos países que compõem a OCDE, encontra-se ainda em fase de estruturação. Segundo Schwartzman (1984), as primeiras universidades brasileiras surgiram na década de 30 do século XX, tendo sido precedidas pelas escolas superiores criadas por D. João VI, no início dos anos de 1800.

A estrutura da educação superior no Brasil é relativamente nova, e nos últimos anos vem passando por importantes transformações. Alterações na legislação, aumento de investimento privado, expansão universitária, e maior demanda por educação por parte das famílias são mudanças que vêm acontecendo nas últimas décadas. Diante dos benefícios originados por essas mudanças, a educação superior vem motivando mais investimentos e políticas voltadas para o aperfeiçoamento do setor.

A educação superior no Brasil consiste em faculdades e universidades, centros universitários, faculdades, institutos de educação superior e universidades. As instituições de ensino superior privadas compõem uma parcela importante desse setor, e representam aproximadamente 90% (MEC, 2008) do total de instituições brasileiras. Entretanto, as instituições de ensino superior públicas obtêm um papel mais importante com relação aos benefícios educacionais, pois essas instituições conseguem atuar e obter resultados em áreas em que o setor privado tem pouca ou nenhuma atuação, tais como pesquisa e pós-graduação *stricto sensu*. As IES públicas podem ser municipais, estaduais e federais; nesse âmbito, as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) possuem uma maior parcela nos investimentos e conseqüentemente nos benefícios educacionais.

O financiamento das IFES no Brasil é realizado pela União. A estrutura é fundamentalmente voltada para recursos provenientes de impostos vinculados ao Art. 212 (Constituição Federal de 1988), que são aplicados na Manutenção e Desenvolvimento do Ensino (MDE) através do Art. 55 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB). A Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação SESu/MEC é a responsável pelos recursos destinados ao ensino superior público federal.

Fica a cargo da SESu/MEC a alocação de recursos para as IFES. Para cada instituição é alocado um montante de recursos baseado num modelo de alocação de recursos de OCC, que procura considerar em seu cálculo a heterogeneidade existente

entre as instituições. Esse modelo é tido como uma adaptação do modelo Inglês, buscando privilegiar a eficiência no uso dos recursos. O montante repassado a cada instituição é importante para as definições de suas políticas de ensino, pesquisa e extensão. Algumas recebem mais recursos, outras menos, tendo autonomia financeira para gerir e alocar de acordo com sua realidade. Ademais, as IFES também contam com recursos próprios, emendas parlamentares, recursos de contratos públicos e privados.

As instituições são submetidas periodicamente a algumas avaliações institucionais como, por exemplo, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e a Avaliação Trienal da CAPES. Essas avaliações influenciam uma busca dessas instituições por melhores estruturas físicas, melhores resultados no ensino da graduação e da pós-graduação, e nas pesquisas, por se tratarem dos principais produtos educacionais. Ademais, de acordo com a teoria dos benefícios educacionais, a busca por melhores resultados poderá contribuir para indicadores econômicos mais consistentes.

Diante dessas perspectivas, levantam-se as seguintes questões:

- ✓ A estrutura de financiamento da educação superior pública federal no Brasil é semelhante com as estruturas dos países membros da OCDE?
- ✓ Como são alocados os recursos governamentais a cada instituição federal pública de ensino superior?
- ✓ Qual o comportamento da evolução do aporte financeiro destinado as IFES?
- ✓ Após receberem os recursos as IFES os utilizam de forma eficiente, a fim de, obter níveis adequados de produto educacional?
- ✓ Qual o comportamento quanto à eficiência técnica da fronteira de produção educacional das IFES nos últimos anos?
- ✓ Houve ganho ou perda de produtividade com relação ao produto educacional das IFES nos últimos anos?

1.1 Objetivos

Com base nas questões apresentadas, o objetivo geral deste trabalho centra-se em três pontos, a saber: analisar a atual estrutura de financiamento da educação superior no Brasil, com ênfase nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Faz parte

desse objetivo a proposta de apresentar os modelos de alocação de recursos utilizados nas últimas décadas, bem como o atual modelo, verificar a evolução do montante de recursos para as IFES e, por fim, investigar a eficiência técnica do produto educacional de cada IFES, a fim, de compor a fronteira de produção educacional.

Já os objetivos específicos desta pesquisa podem ser assim relacionados:

- ✓ Verificar as estruturas de financiamento da educação superior brasileira e de alguns países-membros da OCDE.
- ✓ Analisar a evolução da alocação de recursos para se ter uma ideia do aporte financeiro destinado às IFES nos últimos anos.
- ✓ Mensurar a fronteira de produção educacional superior pública federal a fim de compor um ranking, partindo da instituição mais eficiente para a menos eficiente, para que a SESu tenha um parâmetro a mais para subsidiar o repasse de recursos.
- ✓ Avaliar se houve mudança de produtividade (tecnologia) das IFES durante os anos analisados.

1.2 Justificativa

As mudanças ocorridas nas últimas décadas no cenário da educação superior brasileira, principalmente com a LDB de 1996, a expansão, a interiorização e com a qualificação da educação superior pública federal, determinaram a necessidade de obtenção de indicadores educacionais mais robustos. Por outro lado, a competitividade das instituições de ensino superior, a valorização da pesquisa e extensão, bem como o aumento crescente dos custos em educação, modificaram a exigência dos agentes econômicos em relação aos resultados dos retornos advindos de anos a mais de estudos.

Isso indica que a importância do setor educacional superior público federal no atendimento dos anseios da união e das famílias aumentou consideravelmente. No Brasil, estudos que buscam investigar o desempenho das IFES são escassos, apesar de haver uma disponibilidade considerável de literatura internacional que trata sobre o assunto; além disso, os indicadores de desempenho educacional (por exemplo, de gestão, acadêmico e de recursos) ainda estão em fase de construção, não havendo uniformidade na sua aplicação nos estudos realizados.

Dito isso, alguns dos principais pesquisadores responsáveis pelos estudos realizados, no Brasil são: Jacques Schwartzman (1991, 1993, 2004), Paulo Roberto Corbucci (2004), Jorge Abrahão de Castro (2001), Ivan Castro de Almeida (2001), e Nelson Cardoso do Amaral (2003). Suas pesquisas investigaram principalmente o financiamento da educação superior pública, a alocação dos recursos para as instituições, além da formulação dos indicadores educacionais e suas aplicações. A partir desses estudos e de outros, o Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração das IFES (FORPLAD/ANDIFES), O Ministério da Educação (MEC) e o Tribunal de Contas da União (TCU) buscaram, na última década, desenvolver indicadores homogêneos que objetivam distribuir a alocação de recursos para as IFES de forma mais eficiente, a fim de se obter resultados compatíveis com as exigências dos agentes econômicos.

Dessa forma, é oportuno um estudo que procure entender todo esse contexto, a fim de fornecer mais subsídios para os órgãos que atuam na área da educação superior pública federal. Ademais, existe a necessidade da busca de uma metodologia apropriada para quantificar os resultados de eficiência que estão sendo obtidos pelas IFES, principalmente na última década.

2 A ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E A EXPERIÊNCIA DE ALGUNS PAÍSES-MEMBROS DA OCDE

A teoria do capital humano descreve que a melhoria do bem-estar depende, entre outros fatores, do conhecimento. A premissa básica desta abordagem diz que a variação no rendimento do trabalho ocorre, em parte, devido às diferenças do investimento que as pessoas fazem em capital humano (saúde, educação, especialização no trabalho). Podemos descrever esse processo da seguinte forma: investimento em educação gera alta produtividade que, por sua vez, gera altos ganhos (Cohn & Geske, 1990).

Ao longo das últimas décadas, os economistas vêm estudando a teoria econômica da educação, definindo sua estrutura básica. Um dos pontos de maior debate é a questão do financiamento da educação. Pesquisas individuais e publicações encomendadas por governos ou trabalhos para agências internacionais como, por exemplo, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), ou para o Banco Mundial (BIRD) vêm tratando desse assunto.

Os primeiros estudos sobre o financiamento da educação surgiram em 1960, no Reino Unido, com o propósito de avaliar a questão do financiamento da educação superior. Em 1961, foi criada a Comissão de Educação Superior, presidida pelo economista Lionel Robbins. Dois anos mais tarde, foi chamada de “Comitê Robbins”. Sua atribuição era indicar sugestões sobre o desenvolvimento futuro das instituições de ensino superior à luz das necessidades nacionais e de recursos.

A demanda dos estudos realizados por esse comitê aumentou consideravelmente durante os primeiros anos, cujos relatórios eram baseados em conceitos econômicos de oferta e procura. Inicialmente a pesquisa não incluía um estudo mais aprofundado sobre a economia da educação; entretanto, vários economistas da Europa ofereceram documentos à comissão, incluindo uma revisão de abordagens alternativas, principalmente com relação à mensuração da contribuição da economia da educação. Com relação às tentativas de mensuração do retorno da educação, o comitê portou-se de forma cética, sendo considerado que o financiamento da educação superior deveria ser realizado através de taxas e empréstimos estudantis.

Em 1960, foi criado pela OCDE um grupo de estudo na Economia da Educação, que teve como resultado a publicação de *Economic Aspects of Higher Education*. Esse trabalho discutiu as primeiras tentativas de se calcular as taxas de retorno da educação,

bem como o papel das taxas e dos empréstimos a estudantes no ensino superior. Na mesma década, nos Estados Unidos, alguns economistas escreveram sobre o assunto. Um dos principais estudos foi o realizado por Charles Benson, *The Economics of Public Education*. Durante alguns anos, seu trabalho foi importante no auxílio de vários estudos sobre o financiamento da educação superior.

Velloso (2001) comenta que Benson se preocupou em estudar os problemas da educação pública e explorou duas grandes questões: a primeira, voltada para o problema de como as escolas nos Estados Unidos poderiam obter recursos financeiros suficientes para cumprir com suas atribuições, visto operarem como uma atividade pública descentralizada; a segunda, dirigida à questão da eficiência nos gastos, não importando o aporte de recursos destinados para o financiamento das escolas.

No ano de 1973, a Comissão Carnegie de Educação Superior publicou o relatório *Higher Education: Who Pays? Who Benefits? Who Should Pay?* Nesse relatório, foi incluída uma discussão sobre os custos e benefícios da educação superior, compreendendo os benefícios sociais e privados, a distribuição da carga fiscal e as implicações sobre a equidade. Em termos gerais, a recomendação principal desse trabalho foi aumentar os subsídios para o ensino superior, ou seja, as decisões da comissão foram amplamente baseadas mais nas considerações de equidade e de igualdade de oportunidade do que na magnitude dos benefícios sociais.

Esses estudos e relatórios forneceram a base para vários trabalhos sobre a economia da educação, principalmente aqueles relacionados ao financiamento da educação superior. Algumas perguntas são frequentes nesses trabalhos: Quem financia a educação superior? Quais são as fontes de financiamento?

Podemos responder essas questões partindo da última. As fontes de financiamento da educação superior podem ser classificadas em: públicas e privadas. Os recursos públicos são providos pelos governos centrais, regionais e locais. Por outro lado, os recursos privados são realizados pelos estudantes (famílias), pelas empresas e pelas entidades não-governamentais. A importância relativa de cada uma dessas fontes varia entre os países. Para alguns países, a política de educação superior é gratuita (Dinamarca, Finlândia e Suécia são exemplos), enquanto em outros estudantes pagam taxas e anuidades (Estados Unidos, Inglaterra, Japão). Segundo o relatório *Funding Higher Education: The Contribution to Debat and Policy Development* do Banco Mundial, publicado no ano de 2007, o sistema de financiamento da educação superior

dos países-membros da OCDE é caracterizado por uma maior dependência do setor privado, em detrimento ao setor público.

Estudo realizado pelo Banco Mundial, no ano 2000, *Hidden Challenges to Education. Systems in Transition Economies*, indicou em seus resultados que alguns países da Europa e Ásia Central possuíam indicadores nacionais de ensino superior² insuficientes para apoiar o crescimento econômico sustentável, a expansão do conhecimento, as profissões, e a coesão social. Na outra mão, o relatório do Banco (2007) comenta que apesar das dificuldades no trato do financiamento, o sistema de educação superior europeu tornou-se “referência mundial”. Essa atribuição não é somente devido aos esforços de alguns países³ para melhorar a eficiência, mas também tem havido um esforço substancial para aumentar a base de recursos para as universidades.

A estrutura e as políticas de financiamento da educação superior entre os estados- membros da OCDE são diferenciadas. Nos últimos anos, tem havido a necessidade de discussões e debates sobre a melhor forma de assegurar o adequado financiamento das universidades. Alguns desses debates são providos pelos órgãos governamentais, outros são realizados através de *workshops* proporcionados por órgãos como o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. Os debates e seminários têm como objetivo, somente para exemplificar, proporcionar políticas públicas para combater os déficits no financiamento da educação superior, a fim de proporcionar uma melhoria dos indicadores de eficiência.

O financiamento da educação superior no Brasil não é diferente do da maioria dos outros países-membros da OCDE, que, em termos gerais, é provido por recursos públicos, entidades não-governamentais, empresas privadas, e pelos estudantes (famílias). Para as Instituições Federais, Estaduais e Municipais de ensino superior os recursos públicos são as principais fontes de financiamento.

Segundo o Banco Mundial (2007), a decisão sobre o financiamento em nível público pode ser tomada levando em conta as disposições constitucionais, as dotações da legislação, as negociações entre governo e principais representantes políticos e as partes interessadas. Ademais, os países tradicionalmente utilizam três tipos de apoio às

² Tais como: declínio dos recursos públicos, manutenção da infraestrutura, salários dos professores.

³ Inglaterra, França, Alemanha.

atividades básicas, a saber: negociação ou orçamento *ad hoc*, categórico ou verbas orçamentárias, e fórmulas de financiamento.

Diante dos fatos discorridos, o objetivo deste capítulo é analisar as estruturas de financiamento da educação superior em alguns países-membros da OCDE e o atual sistema de financiamento da educação superior privada e pública federal no Brasil.

2.1 Estrutura de Financiamento da Educação Superior de Alguns Países-Membros da OCDE

Esta seção concentra-se na hipótese de que, nos países desenvolvidos, a educação atingiu um nível adequado e que a estrutura de financiamento pode ter influenciado nesses resultados; logo, é interessante ter uma posição de como é realizado o financiamento da educação superior. Os países analisados são: os Estados Unidos, a França, a Inglaterra e o Japão. A escolha dos países foi realizada através da importância do gasto da educação no PIB segundo o relatório da OCDE *Education at a Glance 2009*, em que podemos verificar o dispêndio em educação dos países-membros, a média dos gastos, e o dispêndio de alguns países não membros.

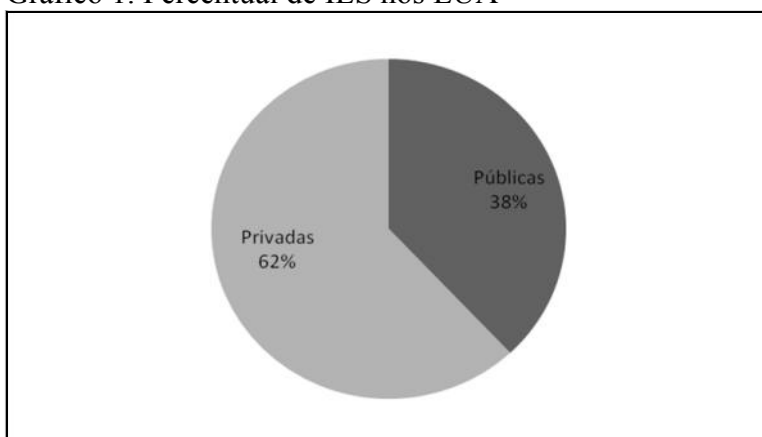
2.1.1 Estrutura de Financiamento da Educação Superior nos Estados Unidos

O ensino superior nos Estados Unidos inclui um conjunto de diversas instituições educacionais, tais como universidades, faculdades, escolas técnicas e de formação profissional. Atualmente (2008/2009) existe um total de 4.409 Instituições de Ensino Superior (IES), sendo 2.733 instituições privadas (com fins lucrativos ou sem fins lucrativos) e 1.676 instituições públicas (financiadas principalmente pelos estados)⁴. O Gráfico 1 mostra em termos percentuais o total das IES nos EUA.

O financiamento do ensino superior privado é realizado por vários tipos de fontes: o Governo Federal, os Estados e Municípios, os contratos privados e as mensalidades. Já o financiamento do Governo Federal, desde a década de 1970, com as Alterações da Educação Federal realizadas no ano de 1972, não atua como financiador direto das instituições de ensino superior (públicas e privadas), mas como financiador direto aos estudantes. O governo federal tende a enfatizar uma separação do papel de *supervisor do interesse público* com o papel institucional da prestação de serviços.

⁴ Dados obtidos pelo *Digest of Education Statistics*: 2009.

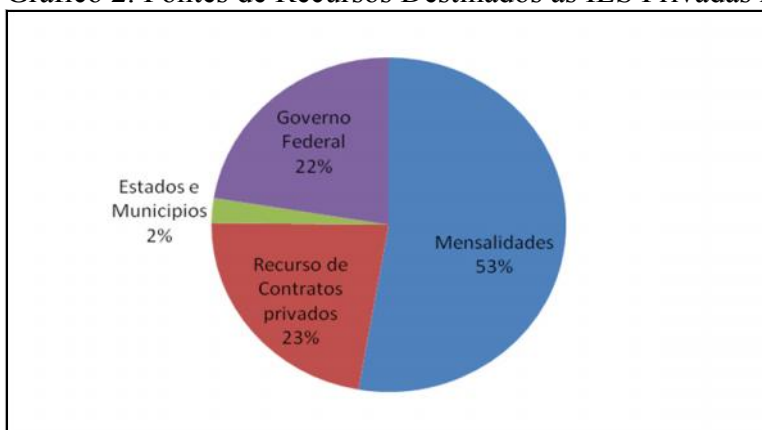
Gráfico 1. Percentual de IES nos EUA



Fonte: National Center for Education Statistics, Digest of Education Statistics: 2009.
Elaboração: Autor.

O Gráfico abaixo mostra a distribuição de recursos para o financiamento das IES privadas no período 2006/07.

Gráfico 2. Fontes de Recursos Destinados às IES Privadas nos EUA

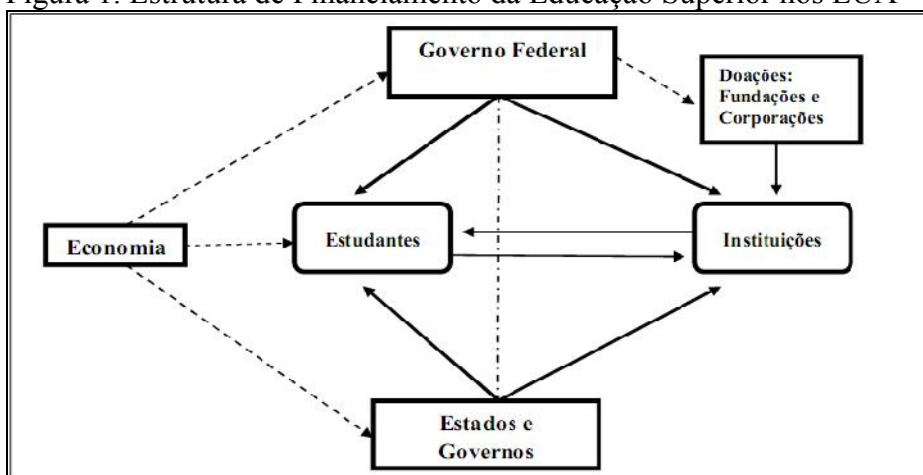


Fonte: National Center for Education Statistics, Digest of Education Statistics: 2009.
Elaboração: Autor.

Como podemos verificar no Gráfico, as instituições privadas são basicamente financiadas por mensalidades estudantis, com aproximadamente 53% do total; outras fontes de financiamento são o governo federal com 22%, os governos estaduais e municipais com 2% e os recursos de contratos privados com aproximadamente 23%.

Já o financiamento das IES públicas difere das privadas, sendo realizado basicamente por fundos públicos, advindos do governo federal e dos governos estaduais. A maioria das outras fontes, tais como contratos federais e doações, são em proporções menores no orçamento total de uma IES. A Figura abaixo mostra a totalidade das fontes de financiamento do ensino superior nos EUA.

Figura 1. Estrutura de Financiamento da Educação Superior nos EUA

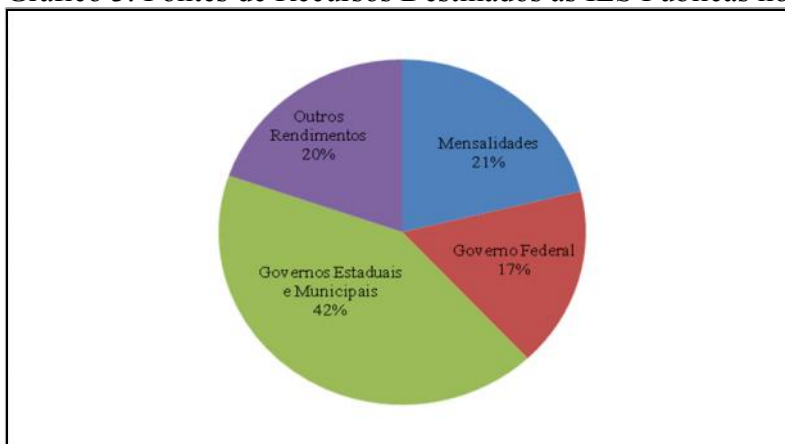


Fonte: Adaptado de Digest of Education Statistics: 2009.

Elaboração: Autor.

O Gráfico abaixo expõe em termos percentuais os recursos destinados as IES públicas no período 2006/07.

Gráfico 3. Fontes de Recursos Destinados as IES Públicas nos EUA



Fonte: National Center for Education Statistics, Digest of Education Statistics: 2009.

Elaboração: Autor.

Os estados atuam como principais financiadores das IES públicas. Entretanto, existem diferenças entre os estados, tais como diferenças de tamanho, população e número de matrículas. Ademais, há diferenças não somente na forma como o financiamento do ensino superior é realizado, mas também sobre as questões de gestão financeira institucional.

Quanto à função de provedor de recursos públicos para a educação superior, os estados são avaliados a cada dois anos através do relatório de desempenho do ensino superior realizado pelo Centro Nacional de Políticas Públicas e Ensino Superior.

Ademais, os estados desempenham um papel duplo como *supervisor* do *interesse público* e o de *prestador de serviços* do ensino superior.

O modelo geral, bem como a tradição nos Estados Unidos, assegura que os governos estaduais (poder executivo, agências administrativas fiscais, e legislação estadual) abordam o ensino superior público de forma diferenciada. Cada estado tem uma estrutura única de relacionamento entre governo e educação superior. As diferenças se refletem, entre outros fatores, na estrutura governamental (como, por exemplo, as diferentes responsabilidades legais dos poderes executivos e legislativos), cultural política e histórica. Alguns estados criaram órgãos que atuam diretamente no ensino superior, tais como secretarias estaduais de ensino superior ou comissões de ensino superior.

Por fim, as universidades e faculdades públicas diferem em sua situação jurídica de acordo com o estado em que estão inseridas. Segundo o relatório da OCDE *Financial Management and governance in HEIs: United States*, as instituições de ensino superior diferem em quatro tipos de níveis de controle estatal. São eles:

Alto Controle

✓ *Instituição como um órgão do Estado*

As instituições de ensino são tratadas de uma forma semelhante a outros órgãos estatais.

✓ *Instituição controlada pelo Estado*

Parte dos recursos e das políticas de financiamento financiam outros órgãos governamentais e também as instituições de ensino superior.

✓ *Ajuda Estatal à Instituição*

Algumas instituições de ensino superior têm um estatuto jurídico que lhes dão autonomia quanto à ingerência dos estados. Dessa forma, a base de financiamento estatal é praticamente voltada para a infraestrutura das instituições.

Baixo Controle

✓ *Modelo de Governança Corporativa Institucional*

A expectativa do financiamento estatal é menos certa, e não pode ser atribuída em doações para as instituições, mas, sim, sob a forma de “*vouchers*” ou bolsas de estudos.

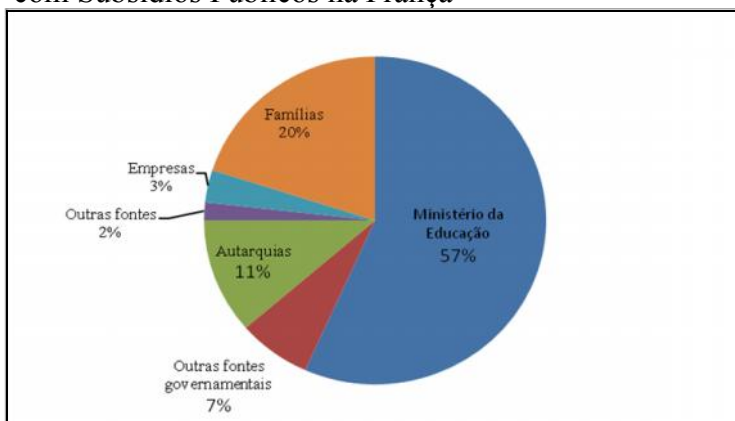
2.1.2 Estrutura de Financiamento da Educação Superior na França

O sistema de ensino superior Francês é complexo e diversificado, existindo seis tipos de Instituições de Ensino Superior: lycées públicos (instituições de segundo grau com programas especiais em nível superior), universidades públicas e institutos associados, outras instituições públicas de ensino superior (*Établissements publics à caractère administrative – EPA*), instituições privadas de segundo grau com predominância de financiamento público, outras instituições de ensino superior, instituições de ensino superior particular (*Grandes Écoles Privées*) e, por fim, instituições de ensino superior à distância. No período 2008/09 existiam na França 4.343 IES, sendo 61% públicas e 39% consideradas privadas.

As IES privadas são divididas em classes preparatórias para as grandes escolas (CPGE), o Superior Tecnológico (STS), os estabelecimentos de ensino superior privado, e as escolas de engenharia. Esses estabelecimentos são principalmente financiados pelo governo, por mensalidades pagas pelos estudantes, pela indústria e por outras empresas. O financiamento da educação superior privada divide as instituições em dois grupos: as IES privadas com subsídios públicos, e as IES privadas sem subsídios públicos.

Os Gráficos abaixo mostram a alocação de recursos conforme a fonte de financiamento para os dois grupos de IES privadas que foram realizadas no ano de 2007.

Gráfico 4. Fontes de Recursos às IES Privadas com Subsídios Públicos na França



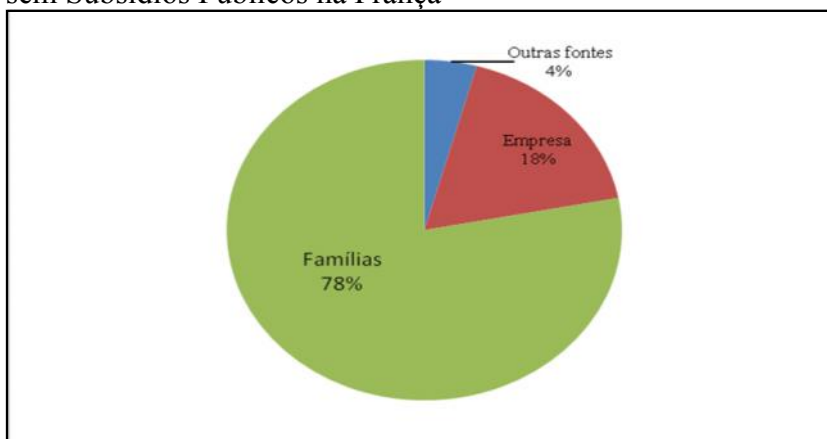
Fonte: Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche, 2009.

Elaboração: Autor.

Para o primeiro grupo de IES o Governo Federal, através do Ministério da Educação, tem uma participação de 57%. Os recursos das famílias são de 20%, enquanto as outras fontes representam 23% do total dos recursos destinados.

Para o segundo grupo de IES, o panorama de distribuição dos recursos é muito diferente. Como essas instituições não recebem subsídios do governo, as famílias são as maiores financiadoras, representando 78% do total de recursos, enquanto empresas e indústrias participam com 18%, e outras fontes de recursos com 4% do total de recursos destinados.

Gráfico 5. Fontes de Recursos às IES Privadas sem Subsídios Públicos na França



Fonte: Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche, 2009.

Elaboração: Autor.

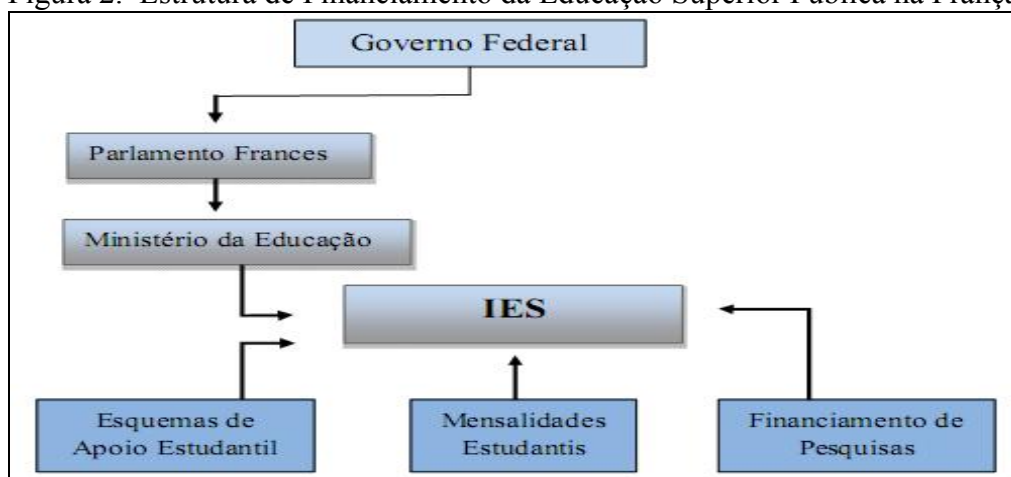
As instituições de ensino superior públicas são divididas em oito tipos de instituições de ensino: Universidades, Grandes estabelecimentos, Escolas de Engenharia, Institutos universitário de formação de professores (IUFM), classes preparatórias para as grandes escolas (CPGE), Superior Tecnológico (STS), Outras escolas de ensino superior e polos de pesquisa de ensino superior. Essas IES públicas são financiadas principalmente por recursos governamentais.

Com relação ao dispêndio público no ensino superior, em janeiro de 2006 foi implementado na França o LOLF (*Loi organique relative aux lois de finances*), uma lei sobre o orçamento público e as finanças. O LOLF é uma maneira de melhorar a transparência do orçamento público baseado em critérios de eficiência. Nesse sistema, o parlamento Francês tem informações mais precisas sobre o desempenho do setor público. A agência responsável por um programa (o ensino superior é considerado um programa) escreve um plano de desempenho anual (PAP⁵), em que as instituições de ensino superior fornecem informações sobre os indicadores de eficiência do setor educacional, a fim de conciliar a autonomia das instituições e os objetivos nacionais do programa.

O financiamento público é realizado da seguinte forma: anualmente o governo envia sua proposta ao parlamento, que, por sua vez, o aprova, determinando o orçamento nacional para o ensino superior, incluindo os recursos correntes, de investimentos e os recursos de pessoal. O Ministério da Educação é quem faz o repasse de recursos às instituições públicas, com base em contratos negociados, de validade de dois anos, que incluem as prioridades institucionais das instituições, tais como o fortalecimento dos programas educacionais destinados a reduzir a taxa de abandono escolar. A Figura abaixo reflete a estrutura de financiamento da educação superior pública na França:

⁵ *Projet annuel de performances.*

Figura 2. Estrutura de Financiamento da Educação Superior Pública na França



Fontes: *Higher Education in France – Country Report*.
Elaboração: Autor.

Após a definição dos contratos com as instituições de ensino superior, é utilizado, para a maioria das instituições públicas francesas de ensino superior, o modelo S.AN.RE.MO⁶ de alocação de recursos humanos e financeiros. A base de cálculo se dá através do número de alunos matriculados. Todas as instituições são classificadas em uma grade que serve como um dispositivo de ponderação.

Além do financiamento direto, as instituições de ensino superior também são financiadas de forma indireta (outras fontes governamentais, Autarquias e outras fontes). Esse financiamento indireto é realizado principalmente para:

✓ Esquemas de apoio estudantil

O sistema de apoio financeiro direto ao aluno é composto principalmente de doações. Existem dois tipos de bolsas, a saber: as bolsas concedidas com critérios sociais e os subsídios concedidos de acordo com critérios estabelecidos pelas instituições de ensino superior. As bolsas por critérios sociais são concedidas aos estudantes por motivos econômicos, incluindo a renda do aluno, a de seus pais e as despesas familiares. Os subsídios realizados pelas universidades não são concedidos por critérios econômicos, mas, sim, por mérito (desempenho acadêmico) do aluno.

⁶ *Système analytique réparaitions de moyens.*

✓ Mensalidades

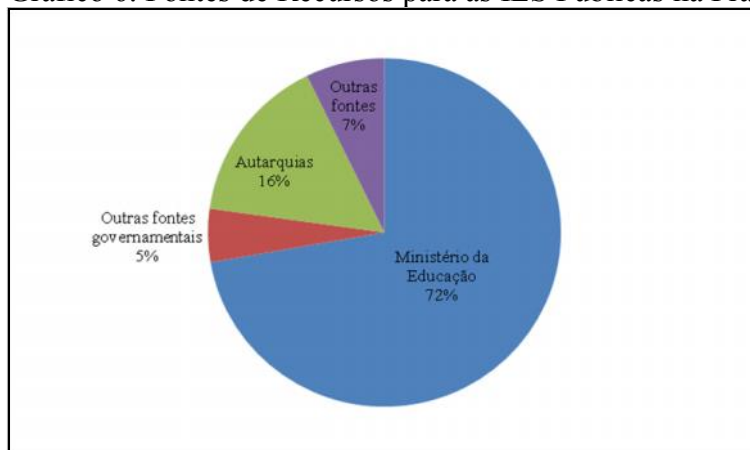
Na França, todos os estudantes em programas de primeiro e segundo ciclo, exceto aqueles que recebem uma bolsa de estudo, têm de pagar uma pequena taxa de inscrição. O montante a pagar depende do tipo de programa e do tipo de instituição em que está matriculado. O nível das taxas cobradas em instituições públicas de ensino superior é decidido pelo Ministério da Educação.

✓ O financiamento da pesquisa

O financiamento público da pesquisa é constituído de uma série de fluxos de recursos. O primeiro fluxo é composto de recursos alocados por meio do financiamento direto às universidades, isto é, faz parte do modelo S.AN.RE.MO descrito acima. Um segundo fluxo acontece por meio de contratos entre a instituição e o estado (quadriênios) e entre a região e as instituições. Um terceiro fluxo é realizado através das empresas de pesquisas e das instituições. Por último, são os fundos de pesquisas que são alocados em uma estrutura competitiva, realizada pelo conselho de pesquisa da ANR (*Agence Nationale de la Recherche*).

O Gráfico abaixo demonstra a alocação de recursos feita para as IES públicas no ano de 2007. Os recursos destinados pelo Ministério da Educação foram da ordem de 72%, enquanto as autarquias destinaram às IES 16%; as outras fontes governamentais e as outras fontes completam o total de recursos com 12%.

Gráfico 6. Fontes de Recursos para as IES Públicas na França



Fonte: Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche, 2009.

Elaboração: Autor.

2.1.3 Estrutura de Financiamento da Educação Superior na Inglaterra

A educação superior na Inglaterra é formada por 130 instituições de ensino superior e 124 *Further Education Colleges (FECs)*. As instituições de ensino superior são compreendidas por 94 Universidades, 29 faculdades e 7 instituições de ensino superior especializadas.

As universidades são autônomas e independentes e variam de tamanho, missão e história. As universidades mais antigas foram fundadas em séculos passados. Por outro lado, as instituições mais recentes conseguiram um *status* de instituição de ensino superior através do *Education Reform Act 1988*. Outras instituições foram consideradas de ensino superior sob o *Higher Education Act 1992*.

O ensino superior na Inglaterra é em sua maioria financiado por recursos públicos, embora existam outras fontes de financiamentos, bem como instituições que não recebem financiamento público⁷. As Instituições de Ensino Superior (IES) são órgãos independentes, não fazem parte da estrutura do setor público. Entretanto, a maioria dessas instituições é provida através de fundos públicos, significando, na prática, que o governo exerce uma influência sobre o comportamento e as expectativas do setor de ensino superior em geral.

O órgão do governo responsável pelo ensino superior é o Departamento de Educação e Habilidades (DfES). O desenvolvimento da política de ensino superior, bem como das políticas governamentais e das prioridades educacionais são de responsabilidade do Secretário de Estado da Educação. O (DfES) tem como principal responsabilidade definir os objetivos de políticas de ensino superior, bem como fornecer fundos para os estudantes, através de dois órgãos de fomento⁸, e, para as IES, através do Conselho de Financiamento do Ensino Superior para a Inglaterra (HEFCE)⁹, responsável pela política de ensino.

O HEFCE foi criado em junho de 1992 como um órgão público, não-departamental, que operaria dentro de uma política e sob um contexto de financiamento estabelecido pelo governo. As atribuições do HEFCE são:

⁷ Universidades privadas, campus internacionais ou estrangeiros.

⁸ LEA – *Local Education Authority*.

SLC – *Student Loans company*.

⁹ O DfES também fornece fundos para as IES através de dois outros órgãos públicos independentes, que são: *Learning and Skills Council (LSC)*, *Teacher Training Agency (TTA)*.

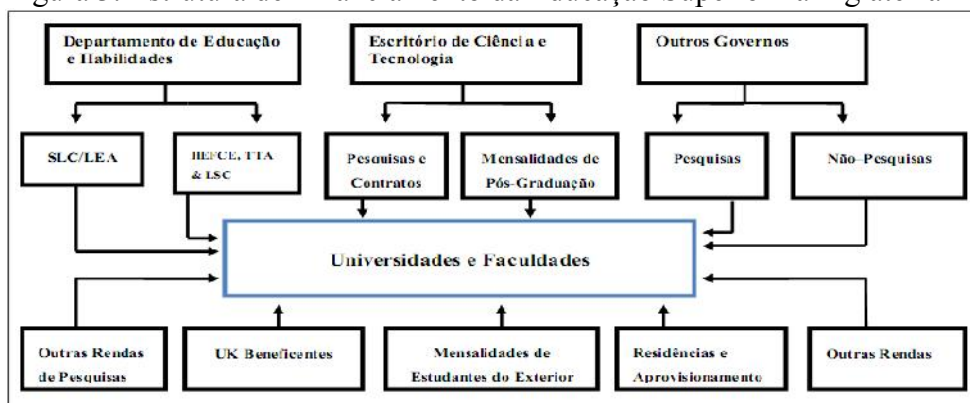
- ✓ Administrar os fundos fornecidos pelo secretário de Estado e de outros órgãos para a educação e para as pesquisas.
- ✓ Prestar consultoria ao Secretário de Estado sobre as necessidades de financiamento da educação superior na Inglaterra.
- ✓ Assegurar que a provisão seja realizada de forma que se possa avaliar a qualidade da educação nas instituições de ensino superior que receberam financiamento do HEFCE.

O chefe executivo do HEFCE é responsável perante o Parlamento Inglês pela utilização dos fundos previstos para o financiamento da educação superior. O relacionamento com o DfES é descrito em um documento formal (Memorando Financeiro), que define as condições de financiamento realizado para o HEFCE e como esse órgão o distribui. Ademais, o Secretário de Estado envia uma carta de orientação anual para o HEFCE, na qual são estabelecidas as prioridades do governo para o ensino superior e o financiamento a ser fornecido para os próximos três exercícios financeiros. Essa carta indica se os fundos fornecidos pelo governo são para fins específicos ou quaisquer outros.

A relação do HEFCE com as IES é realizada no âmbito de um protocolo financeiro com cada instituição financiada. O memorando financeiro estabelece uma série de responsabilidades para ambas as partes. O HEFCE não pode intervir diretamente na gestão ou administração de uma IES; entretanto, pode impor condições para sua concessão e recusar o seu financiamento.

Como já mencionado, o financiamento público para as IES em sua maior parte é determinado pelo governo. Algumas IES obtêm financiamento de outras fontes privadas, incluindo a pesquisa e a consultoria realizada para a indústria, doações e patrocínios, rendimentos de atividades comerciais, e mensalidades cobradas aos estudantes, que não são financiados pelo governo. A Figura abaixo mostra a estrutura de financiamento do ensino superior da Inglaterra.

Figura 3. Estrutura de Financiamento da Educação Superior na Inglaterra



Fonte: Adaptado de A Guide to UK Higher Education: 2009.

Elaboração: Autor.

A estrutura de financiamento da educação superior na Inglaterra tem como fonte principal o Departamento de Educação e Habilidades (DfES), que financia os estudantes através dos órgãos – *Student Loans Company (SLC)*¹⁰ e *Local Education Authority (LEA)*¹¹ -, e os Conselhos de Financiamentos – *HEFCE, TTA & LSC*. A parte financiada pelo *Office of Science and Technology*¹² corresponde à pesquisa em geral e há ainda partes que são financiadas por outros governos. As instituições de ensino superior também recebem financiamento de outras fontes de pesquisas, mensalidades estudantis, doações, residências estudantis e alimentação, e outras fontes de rendimento.

O financiamento público liberado pelo HEFCE representa, ano a ano, aproximadamente mais de 35%¹³ dos rendimentos totais recebidos pelas IES. Os subsídios são fornecidos através de um bloco em que as instituições podem gerir da forma conveniente entre o ensino, a pesquisa e atividades relacionadas. Além disso, podem existir variações nos níveis de financiamento entre as instituições. A Tabela 1 abaixo mostra o financiamento em bloco para as IES feito pelo HEFCE, em milhões de libras, para o período 2008/09.

O regime de financiamento governamental das IES tem como núcleo principal o ensino e a pesquisa, em que são alocados ano a ano mais de 80% do financiamento total, sendo que para o período 2008/09 foi de aproximadamente 81% do total dos recursos. Os fundos para o ensino e a pesquisa são concedidos com base em fórmulas de

¹⁰ SLC – Órgão do setor público do Reino Unido instituído para fornecer aos estudantes serviços financeiros, em termos de empréstimos e subsídios.

¹¹ LEA – Autoridades locais de educação responsáveis pelo financiamento no ensino superior.

¹² Conselho de pesquisa não-público que investe dinheiro público em pesquisa no Reino Unido.

¹³ Mais detalhes ver: A Guide to UK Higher Education, 2009.

financiamentos descritos no relatório *Funding higher education in England: How HEFCE allocates its funds*. A distribuição dos recursos para a pesquisa e o ensino depende principalmente da média de alunos/professores em uma instituição; na outra mão, quase em sua totalidade, o financiamento para a pesquisa está relacionado com sua quantidade e qualidade.

Tabela 1. Distribuição de Recursos Públicos do HEFCE para as IES na Inglaterra em Milhões de Libras

Ensino	4.632
Pesquisa	1.460
Fundos Especiais	337
Fundo Especial de Inovação para as IES	120
Financiamento de Capital destinado	902
Financiamento adicional para disciplinas de ciências com custos elevados	25
Total	7.476

Fonte: Sources of Finance for UK Universities and Colleges.

Elaboração: Autor.

O financiamento externo do ensino e da pesquisa inclui recursos direcionados para proporcionar incentivos em áreas específicas: financiamento para as instalações de programas nacionais, de capital e do passivo herdado de organismos de financiamento anteriores, incluindo mensalidades pagas às faculdades.

Os financiamentos complementares são destinados a permitir que as IES abordem as principais questões em torno da contratação de pessoal. Esse financiamento é condicionado ao desenvolvimento de estratégias de recursos humanos. Além desse bloco de subsídios e financiamentos, o HEFCE concede financiamento especial para melhorar a qualidade do conhecimento e as estratégias de ensino.

2.1.4 Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Japão

No Japão, o sistema de ensino superior é único, quando comparado ao da maioria dos países que compõem a OCDE, no sentido de que engloba os dois setores – público e privado. O setor público é composto pelas universidades nacionais, estabelecidas pelo governo nacional, e pelas universidades públicas locais, estabelecidas pelas prefeituras dos governos locais. A educação superior é definida por lei (*The*

School Education Law) e está sob o controle do governo nacional, através da responsabilidade dada pela legislação constitucional ao Ministro da Educação, Cultura, Esportes, Ciência e Tecnologia. O Ministro da Educação, por sua vez, estabelece normas nacionais de acordo com a legislação para as universidades e exige seu cumprimento. A lei da educação escolar define quatro tipos de instituições de nível superior: as Universidades, as Faculdades Juniores, as Faculdades de Tecnologia e as Faculdades de Formação especializada.

Segundo o relatório *Japan's Education at a Glance 2006*, existiam um total de 726 Universidades, sendo 87 nacionais, 86 locais e 553 privadas; 488 Faculdades Juniores, sendo 10 nacionais, 42 locais e 436 privadas; 63 Faculdades de Tecnologia, sendo 55 nacionais, 5 locais e 3 privadas; 3.439 Faculdades de Formação Especializada, sendo 13 nacionais, 201 locais e 3.225 privadas. Embora as universidades privadas compunham um maior número no ensino de graduação, compete às universidades nacionais o papel mais importante no desenvolvimento da pesquisa acadêmica, na formação de pesquisadores e no ensino da pós-graduação.

Em relação ao PIB, os dispêndios na educação superior (pública e privada) para o ano de 2006 foram de aproximadamente 1,5%, acima da média dos da OCDE, sendo que o gasto público foi de aproximadamente 0,6% e o gasto privado 0,9%. A Tabela abaixo apresenta a distribuição do percentual de gasto público e privado nas IES para os anos de 2000 e 2006, com relação ao gasto total na educação superior.

Tabela 2. Percentual do gasto total nas IES no Japão

Período	Público	Privado
2000	38,5%	61,5%
Período	Público	Privado
2006	32,2%	67,8%

Fonte: *Education at a Glance, 2009*.

Elaboração: Autor

A Tabela acima evidencia dois pontos sobre o financiamento da educação superior no Japão. O primeiro, é que o gasto privado é bastante superior ao gasto público, devido em parte ao grande número de IES privadas. O segundo, é que o gasto público diminuiu aproximadamente 6,3% durante esse período, comprovando uma diminuição da participação do gasto público na educação superior.

O financiamento das IES privadas é feito principalmente pelas famílias através de mensalidades estudantis, por recursos próprios, doações e receitas auxiliares, e subsídios governamentais para a aquisição de equipamentos de educação e pesquisa. Por outro lado, o financiamento das IES públicas é realizado pelo governo nacional, através do *Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology – MEXT*, por meio de várias fontes institucionais e não-institucionais de financiamento, sendo a institucional a mais importante fonte de financiamento. A estrutura de financiamento das universidades públicas é realizada de acordo com a Figura abaixo:

Figura 4. Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Japão



Fonte: *Financial Management and governance in HEIs – JAPAN*.

Elaboração: Autor.

O MEXT financia as instituições nacionais de ensino superior diretamente através da conta especial para as escolas nacionais (*National Schools Special Account – NSSA*). As universidades públicas locais são financiadas pelas autoridades locais competentes, com uma pequena contribuição do governo nacional. De acordo com esse sistema, o governo nacional é responsável por grande parte do financiamento da educação superior pública, delegando ao Ministro da Educação a atribuição, a cada instituição, de um orçamento anual de acordo com critérios predeterminados.

O financiamento não-institucional ocorre de duas maneiras. Na primeira, ele se dá através do Programa Nacional de Subsídio para a Pesquisa Científica. Na segunda, ele acontece através do órgão do governo nacional *Scholarship Foundation*, criado para dar suporte ao empréstimo estudantil.

Os dispêndios com as universidades nacionais também são controlados pelo governo, e os investimentos em instalações de ensino e pesquisa são financiados através de emissão de títulos do governo, aprovados pelo parlamento. As despesas de capital

com hospitais universitários são financiadas por empréstimos provenientes do Investimento Fiscal e do Programa de Empréstimo (FILP). Existem ainda as receitas geradas pela própria universidade que fazem parte do sistema de financiamento, tais como mensalidades (o governo estipula um valor padrão e um intervalo de referência em que cada universidade irá definir o valor de sua mensalidade), rendimentos dos hospitais e doações.

2.2 Estrutura de Financiamento da Educação Superior no Brasil

Esta seção concentra-se nas principais características do sistema de financiamento do ensino superior no Brasil. A ideia é analisar a estrutura de financiamento do setor privado e do setor público (com ênfase nas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES), verificando a atual metodologia, e possíveis tipos e fontes que estão presentes na atual estrutura de financiamento da educação superior.

2.2.1 O Sistema de Ensino Superior Brasileiro

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional¹⁴, a educação superior no Brasil tem como principais finalidades estimular e promover a criação cultural, o desenvolvimento científico e do pensamento reflexivo; suscitar a vontade constante de aprimoramento cultural e profissional; estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular, os nacionais e regionais; prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com ela uma relação de reciprocidade; promover a extensão universitária, tendo como objetivo a difusão das realizações e dos benefícios resultantes da criação cultural, da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

Quanto à sua organização e prerrogativas, a educação superior classifica-se em: universidades, centros universitários e faculdades, podendo essas instituições ser públicas ou privadas. As instituições de ensino superior públicas, por sua vez, podem ser: Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET); Instituições de Ensino Superior Estaduais; Instituições de Ensino Superior Municipais.

¹⁴ Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

As universidades privadas podem ser: Instituições de Ensino Superior Privadas com ou sem fins lucrativos.

A Tabela abaixo mostra a evolução do total de Instituições de Ensino Superior no Brasil na última década.

Tabela 3. Evolução das Instituições de Ensino Superior no Brasil

Período	Instituições de Educação Superior									
	Total de IES		Universidades		Centros Universitários		Faculdades		CET/IFET/FaT	
	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas	Públicas	Privadas
2000	176	1.004	71	85	1	49	85	870	19	-
2001	183	1.208	71	85	2	64	84	1.051	26	8
2002	195	1.442	78	84	3	74	83	1.262	31	22
2003	207	1.652	79	84	3	78	86	1.436	39	54
2004	224	1.789	83	86	3	104	89	1.504	49	95
2005	231	1.934	90	86	3	111	85	1.606	53	131
2006	248	2.022	92	86	4	115	86	1.679	66	142
2007	249	2.032	96	87	4	116	83	1.691	66	138
2008	236	2.016	97	86	5	119	100	1.811	34	-

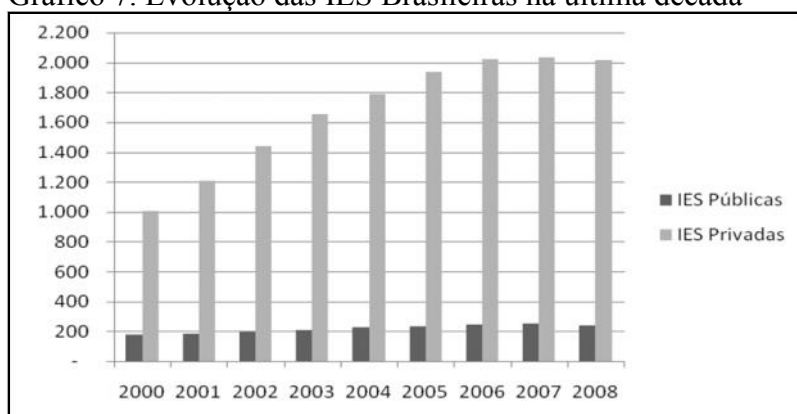
Fonte: Fonte: MEC/Inep/Deaes.

Nota: CET/FaT – Centros de Educação Tecnologia, Faculdades de Tecnologia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

Comparando a evolução das IES por categoria administrativa verifica-se que as públicas possuem mais universidades, sendo cerca de 97, representando 41% do total de instituições no ano de 2008. Por outro lado, nas instituições privadas as faculdades predominam, sendo cerca de 1.811 representando aproximadamente 90% do total de instituições.

As IES privadas ao longo do período são em maior número. O Gráfico abaixo mostra a evolução do total de instituições de ensino superior na última década. Em termos percentuais, no início da década aproximadamente 85% das instituições eram privadas, enquanto cerca de 15% eram públicas; essa relação entre as IES públicas e privadas chegou em 2008 com aproximadamente 90% de IES privadas e 10% públicas. Esse aumento de 5% durante esse período é basicamente devido à expansão do ensino superior no Brasil.

Gráfico 7. Evolução das IES Brasileiras na última década



Fonte: Fonte: MEC/Inep/Deaes.

Elaboração: Autor.

Para verificar o tamanho dos setores educacionais públicos e privados, o total de matrículas nas IES fornece um importante indicador. A Tabela abaixo mostra a evolução das matrículas feitas na última década no setor educacional superior brasileiro.

Tabela 4. Evolução das Matrículas nas Instituições de Ensino Superior no Brasil

Período	Total de IES					
	Total	Variação %	Públicas	Variação %	Privadas	Variação %
2000	2.694.245	-	887.026	-	1.807.219	-
2001	3.030.754	12,49	939.225	5,88	2.091.529	15,73
2002	3.479.923	14,82	1.051.665	11,97	2.428.258	16,10
2003	3.887.022	11,70	1.136.370	8,05	2.750.652	13,28
2004	4.163.733	7,12	1.178.328	3,69	2.985.405	8,53
2005	4.453.156	6,95	1.192.189	1,18	3.260.967	9,23
2006	4.676.646	5,02	1.209.304	1,11	3.467.342	6,33
2007	4.880.381	4,36	1.240.968	2,62	3.639.413	4,96
2008	5.080.056	4,09	1.273.965	2,66	3.806.091	4,58

Fonte: Fonte: MEC/Inep/Deaes.

Nota: CET/FaT – Centros de Educação Tecnologia, Faculdades de Tecnologia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

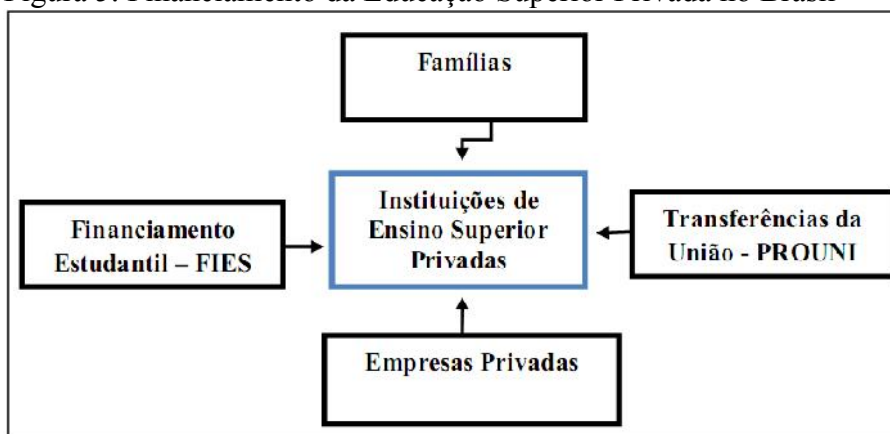
O ritmo de crescimento do setor educacional superior público e privado nessa última década, segundo o total de matrículas, foi bastante significativo, apesar da comprovada queda de variação percentual a partir do ano de 2004. O número total de matrículas para o ano de 2008 foi 5,08 milhões, crescendo 4,09% em relação ao ano anterior. As IES privadas obtiveram 3,8 milhões de matrículas, representando 75% do total; na outra mão, as IES públicas somaram 1,2, representando 15%. Ademais, as IES privadas e públicas cresceram em relação ao ano de 2007 o correspondente a 2,66% e 4,58% respectivamente.

2.2.2 O Financiamento da Educação Privada no Brasil

O setor educacional superior privado é muito importante para o crescimento econômico do País, sendo o maior fornecedor de instituições de ensino superior. No ano de 2008 existiam, segundo o Censo do ensino superior realizado pelo Ministério da Educação (MEC), 2.252 instituições de ensino, das quais 2016 eram do setor privado, representando a maior parcela das matrículas totais realizadas nesse ano para a educação superior. Ademais, ao longo dos anos os estudantes graduados nesse setor conseguem chegar ao mercado de trabalho, aumentando os benefícios educacionais privados e sociais.

O financiamento do ensino superior privado no Brasil é realizado pelas famílias, pela União e por outras empresas privadas. O dispêndio das famílias é feito através de mensalidades e de outras empresas privadas por convênios e contratos (diretamente com a IES ou com o estudante). O dispêndio da União¹⁵ é realizado através de transferências para as famílias para custear as mensalidades (PROUNI) e do financiamento estudantil (FIES). A Figura abaixo mostra essa estrutura:

Figura 5. Financiamento da Educação Superior Privada no Brasil



Fonte: Pesquisas realizadas pelo autor.

Elaboração: Autor

Devido à indisponibilidade de dados para medir a evolução do dispêndio das famílias na forma de mensalidades e dos contratos e convênios firmados por empresas privadas, será tratada aqui somente a evolução do dispêndio da União durante a última

¹⁵ A união também financia algumas IES privadas consideradas filantrópicas e beneficentes através de isenção fiscal.

década na forma de transferências (PROUNI) e do financiamento direto a estudantes (FIES).

2.2.2.1 Programa universidade para todos – PROUNI

O PROUNI foi criado pelo governo federal no ano de 2004, pela Lei nº 11.096/2005, com o intuito de melhorar o acesso ao ensino superior de estudantes que não obtêm ingresso no ensino superior público. O programa beneficia estudantes com bolsas parciais e/ou integrais, e o acesso a cada modalidade de bolsa é feito de acordo com a renda familiar do aluno. Além desse critério, o aluno deve satisfazer uma das seguintes condições:

- ✓ Ter cursado todo o ensino médio em escola da rede pública.
- ✓ Ter cursado todo o ensino médio na instituição privada na qual deseja obter a condição de bolsista integral.
- ✓ Ter cursado parte do ensino médio em escola da rede pública e parte em instituição privada na qual deseja obter a condição de bolsista integral.
- ✓ Ser portador de algum tipo de deficiência.
- ✓ Ser professor da rede pública de ensino e que esteja concorrendo a bolsas nos cursos de licenciatura, normal superior ou pedagogia. Nesses casos não é considerado o critério de renda.

Na outra mão, as instituições privadas de ensino superior que aderiram ao programa através da concessão de bolsas têm como contrapartida a isenção de tributos e contribuições federais. Dessa forma, o PROUNI não implica dispêndios diretos da União, sendo sua atribuição considerada uma ação não orçamentária.

A Tabela abaixo mostra a evolução do total de bolsas concedidas de 2005 a 2008.

Tabela 5. Evolução de Matrículas no PROUNI no período 2005/2008

Ano	BOLSAS PROUNI		
	Integral	Parcial	Total do Período
2005	71.905	40.370	112.275

2006	98.698	39.970	138.668
2007	97.631	66.223	163.854
2008	99.495	126.510	226.005
Total	367.739	273.073	640.802

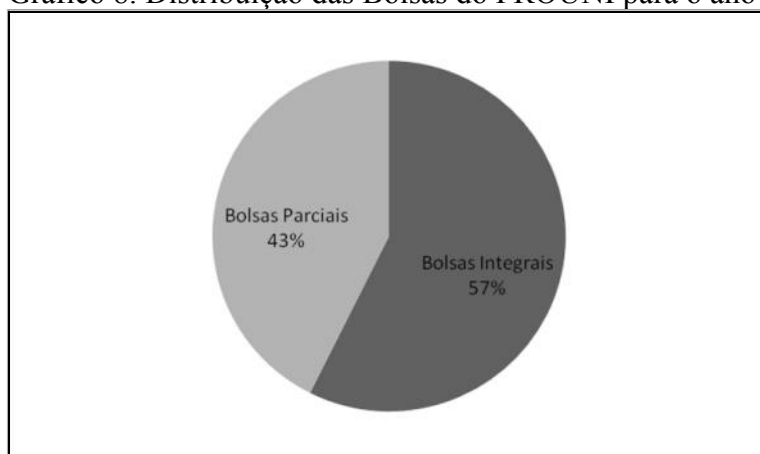
Fonte: SISPROUNI

Elaboração: Autor

O total de bolsas durante o período aumentou consideravelmente, tendo o governo beneficiado 640.802 estudantes. Ademais, até o ano de 2007 eram concedidas mais bolsas integrais; a partir do ano de 2008 essa relação foi modificada. O Gráfico 8 abaixo apresenta a relação por categoria de bolsas destinadas aos estudantes.

Com relação aos dispêndios públicos com o programa, de acordo com o relatório de gestão do MEC, a isenção que o PROUNI gerou para as IES privadas foi da ordem de R\$ 264,6 milhões em 2005 e R\$ 370,5 milhões em 2006. Para os anos de 2007 e 2008 ainda não há dados efetivos disponíveis.

Gráfico 8. Distribuição das Bolsas do PROUNI para o ano de 2008



Fonte: SISPROUNI

Elaboração: Autor

2.2.2.2 Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior – FIES

O FIES é um programa de financiamento destinado aos estudantes regularmente matriculados na educação superior privada. Foi instituído pela MP nº 1.827, de 27/05/99, regulamentado pelas Portarias MEC nº 860, de 27/05/99, e 1.386/99, de 15/19/99, e pela Resolução CMN 2647, de 22/09/99. Seus recursos são procedentes do orçamento do MEC, do retorno de financiamentos e dos recursos de loterias não utilizados pelo antigo Programa de Crédito Educativo – PCE.

A Tabela abaixo expõe a evolução dos contratos concedidos a cada ano que aderiram ao programa, os contratos liquidados, e o total acumulado dos contratos firmados pelo programa.

Tabela 6. Evolução do total de contratos do FIES

Período	Estudantes		
	Contratos Concedidos	Total de Contratos	Contratos Liquidados
2000	35.299	102.501	-
2001	24.005	150.677	548
2002	65.808	218.775	429
2003	49.000	271.867	4.296
2004	42.216	311.934	6.745
2005	77.202	384.370	11.738
2006	58.259	377.662	18.985
2007	47.900	425.562	*
2008	29.100	461.970	*

Fonte: MEC/CEF.

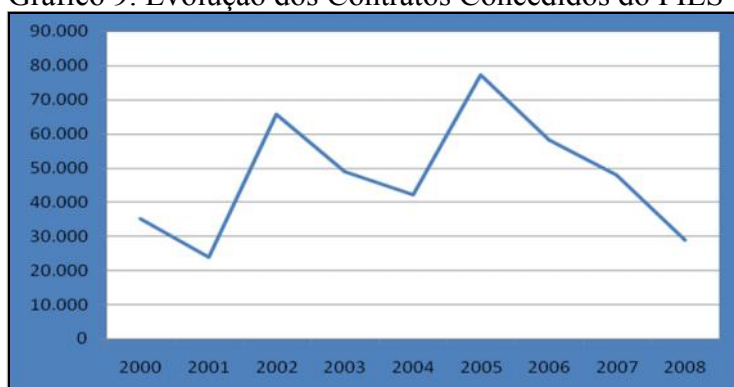
Elaboração: Autor.

Nota: *Valores não fornecidos no relatório de gestão.

Até o ano de 2008, o programa do FIES financiou cerca de 461.970 estudantes¹⁶, sendo que no ano de 2000 (segundo ano do programa) já existiam 102.501 alunos no programa. O Gráfico abaixo mostra a evolução dos contratos concedidos que oscilaram nessa primeira década; além disso, a partir de 2006 passou a haver uma queda bastante significativa nesse indicador, chegando ao ano de 2008 com apenas 29.100 novos financiamentos. Um dos motivos para a queda da demanda e, consequentemente, dos contratos firmados nos últimos anos, é a implementação do PROUNI realizada no ano de 2005.

¹⁶ O total de estudantes a cada ano é dado da seguinte forma: o total do ano anterior mais o total de financiamentos concedidos no ano corrente menos o total de financiamentos liquidados.

Gráfico 9. Evolução dos Contratos Concedidos do FIES



Fonte: MEC/CEF.

Elaboração: Autor.

O total de IES mantedoras do programa também variou durante o período. No ano de 2000 eram beneficiadas 605 instituições; já no ano de 2008 esse número era de 905. Até o ano de 2005 houve crescimento no total de IES mantedoras do programa, entretanto, a partir de 2006, esse número caiu consideravelmente. Outro indicador relevante que relaciona as IES com o FIES é a Razão Mantedoras/IES, que mede o percentual de instituições que estão participando do programa. Ao longo da década houve uma oscilação desse indicador, sendo que a partir do ano de 2005 há uma queda considerável, chegando em 2008 com 49% do total das IES participando do programa.

Tabela 7. Evolução das IES mantedoras do FIES

Período	IES		
	Mantedoras	Total de IES	Mantedoras/IES
2000	605	1.004	0,60
2001	704	1.208	0,58
2002	919	1.442	0,64
2003	1.029	1.652	0,62
2004	1.105	1.789	0,62
2005	1.133	1.934	0,59
2006	1.130	2.022	0,56
2007	1.046	2.032	0,51
2008	995	2.016	0,49

Fonte: MEC/Inep/Deaes /CEF.

Elaboração: Autor.

Com relação aos recursos¹⁷, eles foram atualizados a preços de 2008, para que se faça uma comparação da evolução dos repasses. Analisando a Tabela abaixo, percebe-se

¹⁷ A execução orçamentária e financeira é feita pelo Agente Operador do FIES (CAIXA), por meio da Unidade Gestora Executora 155002 – CEF/FIES, Gestão 15901 (Fundo – FIES), até 31/12/2002, e Gestão 00001 (Tesouro), a partir de 2003, vinculada ao MEC. Ademais, para atender às contratações de

que os recursos totais destinados às contratações de financiamento e ao pagamento das taxas de administração aos Agentes Operador e Financeiro do FIES não variaram muito durante os anos, excetuando-se o ano de 2000 (segundo ano de implementação do programa).

Tabela 8. Evolução dos recursos destinados ao FIES em milhões

Período	Recursos			
	Recursos Totais	Recursos às IES	Recursos Totais/ Estudantes	Recursos/IES
2000	1.810,05	871,54	0,0513	1,44
2001	1.117,00	816,54	0,0465	1,16
2002	958,42	866,59	0,0146	0,94
2003	963,51	771,29	0,0197	0,75
2004	1.083,89	1.042,97	0,0257	0,94
2005	1.299,91	938,46	0,0168	0,73
2006	1.081,99	849,36	0,0186	0,85
2007	1.004,52	*	0,0210	*
2008	1.169,07	*	0,0402	*

Fonte: MEC/CEF.

Elaboração: Autor.

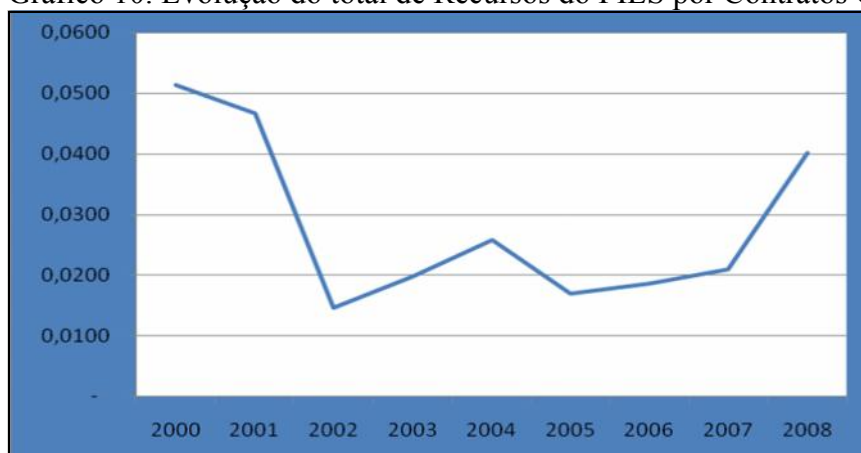
Nota: Valores em R\$ milhões. Os valores foram atualizados pelo IGPD-I/FGV - 12/2008.

*Valores não fornecidos no relatório de gestão.

Já os recursos destinados às instituições mantedoras do programa tiveram o mesmo comportamento dos recursos totais, ou seja, obedeceram à mesma tendência ano a ano. Ademais, a razão recursos destinados às IES pelo total de recursos também possui uma trajetória semelhante a dos recursos totais. Outro indicador importante é a razão recursos totais/contratos concedidos.

O Gráfico abaixo mostra que ao longo dessa década essa razão permaneceu com uma trajetória de queda até o ano de 2007 (excetuando-se o ano de 2004). A partir do período 2007/2008 essa trajetória muda, devido principalmente ao aumento de recursos concedidos pelo MEC no ano de 2008.

Gráfico 10. Evolução do total de Recursos do FIES por Contratos Concedidos



Fonte: MEC/CEF.

Elaboração: Autor.

Por fim, Os resultados mostrados nesta subseção evidenciam não somente o aumento do número de matrículas nas IES privadas, mas também do incremento do financiamento dessas instituições através dos estudantes por meio do FIES, ou pelo aumento da participação das transferências da união através do PROUNI, concedendo isenção fiscal. Dessa forma, a União vem buscando nessa última década promover o acesso e a permanência na educação superior privada, contribuindo, assim, para melhores resultados dos benefícios gerados pela educação superior.

2.2.3 Normas e Estrutura do Financiamento da Educação Superior Pública Federal no Brasil

O setor educacional público no Brasil em 2008, segundo o Censo do Ministério da Educação em 2008, era formado por 236 instituições¹⁸, das quais 93 eram federais, 82 estaduais e 61 municipais. Embora se tenha um número inferior de IFES em relação às Instituições de Ensino Superior Privadas, a educação pública federal é considerada pela comunidade acadêmica como referência quanto ao ensino, à pesquisa e à extensão. Ademais, o ensino superior privado no Brasil ainda está em fase de aperfeiçoamento, principalmente na área da pesquisa e no ensino de pós-graduação *Stricto Sensu* (Mestrado, Doutorado, Pós-Doutorado).

A Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) é pessoa jurídica de direito público, instituída e mantida pela União, criada por lei, dotada de capacidade de

¹⁸ Apesar de sua importância e de seu crescimento nos últimos anos, o ensino superior público estadual e municipal não fazem parte do escopo deste estudo.

autonormação, autogestão e de todas as prerrogativas inerentes à autonomia universitária, na forma da Constituição. De acordo a LDB de 1996¹⁹, a Universidade Pública Federal goza de autonomia didática, científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, obedecendo ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A estrutura de financiamento da educação superior pública federal no Brasil não difere substancialmente de outras encontradas na maioria dos países-membros da OCDE. O Art. 55 da LDB assegura que caberá à União assegurar, anualmente, em seu Orçamento Geral, recursos suficientes para manutenção e desenvolvimento das instituições de educação superior por ela mantidas. A atual Constituição garante que a educação é um direito social, definido como responsáveis por seu provimento as famílias e o Estado. A Constituição Federal de 1988, na forma do Art. 212²⁰, estabelece que os recursos financeiros provenientes da arrecadação de impostos devem ser aplicados na manutenção e no desenvolvimento do ensino público.

O financiamento da educação superior pública no Brasil envolve grande parte dos recursos provenientes de fontes fiscais oriundas da vinculação de alguns impostos previstos no Art. 212 da Constituição Federal de 1988. Outras fontes são decorrentes de recursos próprios, emendas parlamentares, e contratos com organismos públicos e privados. Com relação aos impostos vinculados, são os seguintes os que financiam a educação superior pública no Brasil:

- ✓ Imposto sobre a Importação (II).
- ✓ Imposto sobre a Exportação (IE).
- ✓ Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).
- ✓ Imposto sobre a Renda (IR).
- ✓ Imposto sobre Operações Financeiras (IOF); Imposto Territorial Rural (ITR).

Como previsto na Constituição Federal de 1988, os recursos oriundos da União destinados à educação são estabelecidos pelo Fundo de Manutenção do Ensino (MDE)²¹, que os distribui aos níveis de educação existentes no Brasil, através do Ministério da

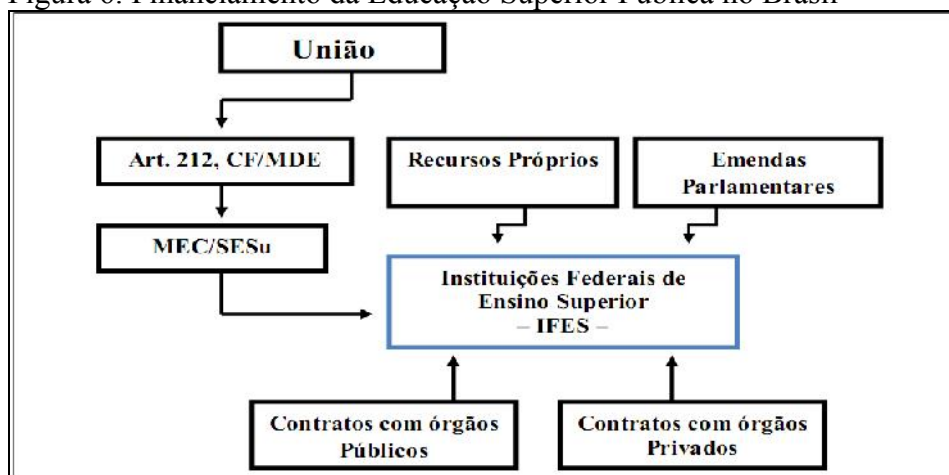
¹⁹ Em anexo.

²⁰ Em anexo.

²¹ Conforme o Art. 70 da LDB, considera-se como MDE: remuneração e aperfeiçoamento do pessoal docente e demais profissionais da educação; aquisição, manutenção, construção e conservação de

Educação (MEC). O repasse às IFES é realizado por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESu). A Figura 6 abaixo descreve a estrutura de financiamento da educação superior no Brasil.

Figura 6. Financiamento da Educação Superior Pública no Brasil



Fonte: Constituição Federal de 1988, LDB de 1996.

Elaboração: Autor.

Os modelos de alocação e a evolução dos recursos alocados pelo MEC para as IFES serão discutidos no próximo capítulo do trabalho.

2.3 Comparação das estruturas de financiamento da educação superior pública do Brasil com os países-membros da OCDE

Verificando individualmente cada estrutura de financiamento da educação superior dos países-membros da OCDE em estudo, pode-se entender as estruturas como sendo distintas com relação às instituições, porém com objetivos semelhantes quando se

instalações e equipamentos necessários ao ensino; uso e manutenção de bens e serviços vinculados ao ensino; levantamentos estatísticos, estudos e pesquisas visando precipuamente ao aprimoramento e à expansão do ensino; realização de atividades-meios necessárias ao funcionamento dos sistemas de ensino; amortização e custeio de operações de crédito destinadas a atender ao disposto nos incisos deste artigo; aquisição de material didático-escolar e manutenção de transporte escolar. Conforme o Art.71, não se considera MDE: pesquisa quando não vinculada às atividades de ensino, ou quando efetivada fora dos sistemas de ensino, que não vise, precipuamente ao aprimoramento de sua qualidade e expansão; subvenção a instituições públicas ou privadas de caráter assistencial, desportivo ou cultural; formação de quadros especiais para a administração pública, sejam militares ou civis, inclusive diplomáticos; programas suplementares de alimentação, assistência médico-odontológica, farmacêutica e psicológica, e outras formas de assistência social; obras de infraestrutura, ainda que realizadas para beneficiar direta ou indiretamente a rede escolar; pessoal docente e demais trabalhadores da educação, quando em desvio de função ou em atividade alheia à manutenção e ao desenvolvimento do ensino.

trata do financiamento da parte discente. Evidenciando a existência de heterogeneidade das estruturas de acordo com a realidade de cada país.

O principal provedor das instituições de ensino superior públicas nos EUA são os governos estaduais. O governo federal atua de forma indireta através do financiamento aos estudantes das mensalidades, já que em todas as IES públicas são cobradas mensalidades.

Na França o governo federal é o principal financiador do ensino superior público. Outros órgãos governamentais, bem como outras fontes também compõem o arcabouço do financiamento. Essa outra parcela é destinada principalmente para o subsídio das matrículas já que os alunos do primeiro e segundo ciclo pagam uma pequena taxa, e para o financiamento de pesquisas.

O ensino superior na Inglaterra, apesar das instituições não serem públicas, é, sobretudo realizado pelo governo federal por meio do Ministério da Educação. Basicamente o Ministério da Educação através do Departamento de Educação e Habilidades libera os recursos por meio do SLC, órgão governamental de apoio financeiro e subsídios das mensalidades estudantis através e do LEA, que são as autoridades locais responsáveis pelo financiamento da educação superior.

Por fim, no Japão as instituições públicas de ensino superior são Nacionais e Locais, desse modo o financiamento em cada um desses tipos de instituições é diferenciado. As universidades Nacionais são financiadas pelo governo federal e por mensalidades estudantis, em menor proporção. Na outra mão, as universidades locais são financiadas principalmente pelos governos locais e prefeituras.

A estrutura de financiamento do ensino superior público federal no Brasil, quando comparada com as estruturas vigentes nos países-membros da OCDE analisados, possui diferenças significativas principalmente no trato da mensalidade estudantil, talvez essa seja a grande diferença *vis-à-vis*. Por outro lado, o arcabouço da estrutura de financiamento da educação superior pública federal brasileira é muito semelhante à utilizada pela Inglaterra, onde a figura de um órgão público vinculado ao Ministério da Educação é de fundamental importância para a manutenção e desenvolvimento do ensino.

3 FINANCIAMENTO DO ENSINO PÚBLICO FEDERAL NO BRASIL: MODELOS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), de acordo com a LDB, têm um papel importante na formação acadêmico-profissional e nas atividades de pesquisa científica e tecnológica para o desenvolvimento econômico e social, além de contribuir para a formação ética e cultural da sociedade. Para tal, é necessário que as IFES tenham níveis de financiamento e alocação de recursos suficientes e estáveis.

Segundo Pires (2005), o estabelecimento do orçamento global e individual das IFES é realizado em três fases distintas. Na primeira fase, é estabelecido pelo MEC, através da SESu, um teto global de alocação de recursos (advindos dos impostos vinculados e repassados ao MEC através da Manutenção e Desenvolvimento do Ensino – MDE). Na segunda fase, esse orçamento é distribuído de acordo com a matriz de alocação de recursos definida pelo MEC/ANDIFES, em que são determinados os orçamentos individuais. Na terceira e última fase, o aporte de recursos é destinado individualmente a cada IFES.

A questão sobre os recursos financeiros destinados às IFES vem sendo alvo de debates e modificações nas últimas duas décadas. Até o início da década de 1990, a SESu/MEC não disponibilizava para a sociedade a metodologia de alocação de recursos para as IFES. Em agosto do ano de 1994 foi publicada a Portaria 1.285/MEC, que estabeleceu um modelo para a distribuição de recursos de Outros Custeios de Capitais (OCC) para as IFES. Esse modelo era baseado principalmente em critérios de necessidade, desempenho e fatores históricos.

Em 1999, foi desenvolvida pela Comissão de Modelos do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração (FORPLAD/ANDIFES), e implantada pela SESu/MEC, uma nova metodologia de alocação de recursos orçamentários, cuja principal característica é o conceito de produtividade acadêmica. A partir de então, estudos sobre a melhor forma de alocação de recursos foram mais frequentes por parte da SESu/MEC. Por outro lado, as IFES, por intermédio da FORPLAD/ANDIFES, atuaram de forma mais consistente com relação às suas necessidades básicas.

Segundo Façanha & Marinho (1999), os recursos destinados às IFES na forma do modelo da ANDIFES representam uma tomada de decisão de um órgão central, através de informações referentes a unidades que atuam com tecnologias idênticas,

compartilhando missões institucionais correlatas. Dessa forma, a alocação de recursos deve observar dois pontos principais, a saber: as características dos custos individuais no plano intrainstitucional, e as relações deles com os custos gerais do sistema global (totalidade das IFES), administrados pela SESu/MEC.

Diante dos fatos discorridos, este capítulo tem como objetivo principal apresentar os modelos de alocação de recursos utilizados nas últimas décadas, bem como o atual modelo. Também será verificada a evolução da alocação de recursos para se ter uma ideia do aporte financeiro destinado às IFES nos últimos anos.

3.1 Alocação de Recursos: O Modelo SESu/MEC/FORPLAD/ANDIFES

Segundo Amaral (2008) existem quatro mecanismos de financiamento do ensino superior, a seguir exemplificados: 1) *Financiamento incremental ou inercial*, no qual os recursos alocados em um determinado ano baseiam-se simplesmente no aporte de recursos do ano anterior; 2) *Financiamento contratual*, estabelecido entre a instituição e o Estado por um acordo através do qual a Instituição de Ensino Superior (IES) compromete-se a realizar um determinado programa ou a atingir determinada meta, auferindo, para isso, uma contrapartida do Estado; 3) *Financiamento por subsídios às mensalidades dos estudantes*, em que são utilizados cheques educacionais, e 4) *Financiamento por fórmulas*, estabelecido através de um conjunto de indicadores institucionais, em que a alocação de recursos é realizada por meio da utilização desses indicadores.

O financiamento das IFES no Brasil utiliza a junção de alguns desses mecanismos, sendo efetivado, na forma do Art. 212 (Constituição Federal de 1988), através da vinculação de impostos, de recursos ordinários do Tesouro, de recursos próprios, e, por fim, de recursos advindos de contratos com órgãos públicos e privados. Com relação aos recursos públicos oriundos do Tesouro Nacional (vinculação de impostos e recursos ordinários), eles são realizados pela SESu/MEC, conforme a participação da educação superior na MDE.

3.1.1 O Modelo Holandês de Partição

O “Modelo Holandês” de partição foi a primeira experiência de alocação de recursos para as IFES. A estrutura privilegiava as IFES consideradas grandes, pois

existia um forte componente de inércia devido ao peso relativo dos parâmetros do modelo. Durante sua vigência, foram elaboradas duas matrizes de distribuição de recursos baseadas em elementos da álgebra linear, nas quais eram particionados escalares para cada IFES, obtendo um total de cem por cento no conjunto delas. A lógica do modelo é dada da seguinte forma:

A primeira matriz foi determinada pela seguinte função:

$$VPO_j = 0,90 \times CHist_j + 0,09Nesc_j + 0,01Efic \quad (1)$$

Onde:

VPO_j = Vetor de Partição Orçamentária da IFES j.

$CHist_j$ = Componente Histórico da IFES j.

$Nesc_j$ = Necessidades da IFES j.

$Efic_j$ = Eficiência da IFES j.

A segunda matriz foi determinada pela seguinte função:

$$VPO_j = 0,70 \times CHist_j + 0,15Nesc_j + 0,15Efic \quad (2)$$

A segunda matriz tentou equacionar o problema da inércia, aumentando os pesos para as necessidades de uma IFES e de eficiência. Contudo, sua estrutura não foi modificada de forma relevante, permanecendo como componente com maior peso o fator histórico.

A partir de então, fez-se necessário o uso de um modelo que não privilegiasse, sobretudo, o componente histórico das IFES. Um modelo equitativo que considerasse como principal componente em sua estrutura a eficiência no uso dos recursos.

3.1.2 O Modelo Inglês-Holandês de Partição

A formulação geral do Modelo Inglês-Holandês de alocação de recursos é baseada em elementos históricos, de competitividade e concorrência na qual alguns indicadores são considerados como *Inputs* e *Outputs*. O modelo é dividido em duas funções: a primeira é estabelecida de acordo com o número total de alunos equivalentes²² de todas as instituições. Essa equação calcula o custo do aluno

²² Segundo o MEC, o indicador aluno equivalente determina o total de alunos matriculados em determinada IFES a partir de uma fórmula matemática que equipara os alunos de cursos diferenciados. Assim, pode-se comparar o total dos alunos de todos os cursos e de todas as IFES em estudo.

equivalente de cada IFES, e se baseia em uma função linear do número de alunos equivalentes. A fórmula é dada como segue:

$$ATE_j = [A \times AEM_j + (1 - A) \times AED_j] \times Fdr + Fe \quad (3)$$

Onde:

ATE_j = Número total de alunos equivalentes da instituição j.

AEM_j = Número de alunos equivalentes matriculados na instituição j.

AED_j = Número de alunos equivalentes diplomados na instituição j.

Fdr = Multiplicador para fatores institucionais de implementação de políticas governamentais.

Fe = Parcela de escala (tamanho mínimo) de 0,20% da soma dos ATE_j .

A = Peso da variável $AEM_j = 0,6$.

J = Unidade Universitária.

O cálculo dos alunos equivalentes matriculados ATE_j , e dos alunos equivalentes diplomados AEM_j de determinada instituição, relativo ao ano N_t , é determinado pela média aritmética das variáveis constantes na base de dados relativas aos anos N_{t-2} e N_{t-3} .

As seguintes variáveis são consideradas como base de dados para o modelo:

- ✓ Número de alunos matriculados (Graduação, Mestrado, Doutorado e Residência Médica).
- ✓ Número de alunos diplomados nos cursos de Graduação.
- ✓ Número de certificados de Residência Médica.
- ✓ Número de dissertações de Mestrado defendidas.
- ✓ Número de teses de Doutorado defendidas.
- ✓ Taxa de retenção dos cursos de Graduação.
- ✓ Área de conhecimento dos diversos cursos (peso área).
- ✓ Titulação Docente.
- ✓ Conceito CAPES relativo aos cursos de Mestrado e Doutorado.
- ✓ Fatores de implementação para políticas governamentais.

Após a definição dos alunos equivalentes, calcula-se o vetor repartição de cada IFES pela seguinte fórmula:

$$Vfe_j = \frac{ATE_j}{\sum_j ATE_j} \quad (4)$$

Onde:

Vfe_j = Vetor de financiamento do ensino superior para a instituição j.

3.1.3 Atual Modelo de Alocação de Recursos

O modelo anterior era considerado desigual pelo FORPLAD/ANDIFES, pois existe uma diferenciação de tamanho e de perfis entre as IFES. Além disso, para que uma instituição mantivesse um percentual de partição constante de um ano para outro, ela deveria apresentar um crescimento análogo à média de crescimento do sistema. Por outro lado, um planejamento do Sistema Federal de Ensino Superior por parte da ANDIFES não era permitido, ou seja, a alocação de recursos era definida somente pelo Ministério da Educação. Ademais, não se consideravam aspectos de financiamento na busca da reconstrução e modernização da infraestrutura das IFES.

A partir do ano de 2002, a SESu/MEC, juntamente com o FORPLAD/ANDIFES, passaram a estudar a implementação de um novo modelo de alocação de recursos para as instituições, considerando, entre outros aspectos, a heterogeneidade do sistema IFES e a distorção gerada por esse sistema.

De acordo com o documento da SESu/MEC “A Coleta de dados das IFES para Alocação de Recursos Orçamentários”, publicado no ano de 2006, o modelo de alocação de recursos de OCC para as IFES contempla dois tipos de orçamentos: o Orçamento de Manutenção e o Orçamento de Investimento.

3.1.3.1 Orçamento de Manutenção

O Orçamento de Manutenção é composto de duas partes, a saber:

- ✓ ***Manutenção Básica*** – utiliza um modelo sem partição, considerando a Unidade Básica de Custeio (UBC), composta de cesta de 10 indicadores, englobando despesas com energia elétrica, água e esgoto, telecomunicações, correios, vigilância e portaria, limpeza, diárias, passagens, combustível e manutenção de frota. A definição dessa cesta é realizada a partir de uma média atual dos gastos das IFES, multiplicada pelo número de alunos equivalentes de cada IFES, o que corresponde a 80% do valor total do Orçamento de Manutenção.

- ✓ ***Parcela de Qualidade e Produtividade*** – emprega um modelo de partição, considerando indicadores importantes de aspectos qualitativos. O chamado Custo CAPES, calculado através do Núcleo de Referência Docente (NRD)²³ é definido como um indicador que contempla esses aspectos qualitativos.

3.1.3.2 Orçamento de Investimento

O objetivo do Orçamento de Investimento é a conservação da infraestrutura física e patrimonial das IFES e do incentivo do crescimento quantitativo e qualitativo do Sistema Federal de Ensino Superior. O orçamento é composto de duas parcelas que contemplam esse objetivo, a saber:

- ✓ ***Parcela de Equalização*** – procura contemplar a condição de cada IFES com relação à infraestrutura, apoiando projetos específicos submetidos à Sesu/MEC, independentemente do OCC manutenção recebido anualmente.

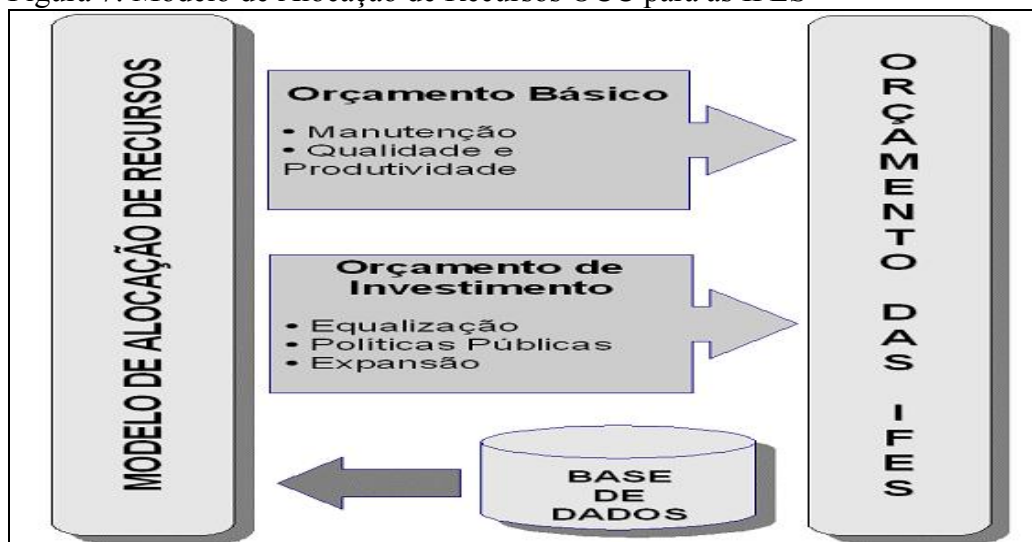
- ✓ ***Parcela de Políticas Públicas e Expansão do Sistema Federal de Ensino Superior*** – aloca recursos a fim de consentir projetos dessa natureza, considerando-se a necessidade da existência de uma política de expansão da rede pública no sistema de educação superior do País, que ganhou impulso significativo em meados da década

²³ O NRD é a parcela do corpo docente que garante caracterização institucional e continuidade às atividades do Programa. Os níveis do NRD são classificados em três níveis distintos: NRD1: Docentes com período mínimo de nove meses de vínculo com a IFES, no Ano-Base; NRD2: Docentes do NRD1 com regime de trabalho mínimo de 30 horas semanais, no Ano-Base; NRD3: Docentes do NRD2 com dedicação ao Programa superior a 30% da carga horária contratada, por mais de nove meses no Ano-Base.

passada. Cabe ressaltar que essa parcela contempla tanto a expansão da infraestrutura física como do quadro de pessoal.

O modelo de alocação de recursos pode ser representado de acordo com a Figura desenvolvida pela SESu/MEC/ANDIFES apresentada abaixo:

Figura 7: Modelo de Alocação de Recursos OCC para as IFES



Fonte e Elaboração: SESu/MEC/ANDIFES.

O cálculo do número total de alunos equivalentes para cada IFES que entra no Orçamento de Manutenção é determinado através de uma adaptação do “Modelo Inglês”²⁴, e integra quatro indicadores parciais, referentes às atividades educacionais nos seguintes níveis:

✓ **Graduação.**

O número de estudantes da graduação é convertido em número equivalente de estudantes de tempo integral, por meio da seguinte fórmula:

²⁴ O cálculo do aluno equivalente foi adaptado do “Modelo Inglês” de 1998, elaborado pelo Higher Education Funding Council for England – HEFCE, utilizado na Inglaterra até o ano de 2004, quando veio a sofrer alterações.

$$Nfte_{(G)} = \left\{ [Nd_i \times D \times (1 + R)] + \left[\frac{N_i - Nd_i}{4} \times D \right] \right\} \times BT \times BFS \times PG \quad (5)$$

Onde:

$Nfte_{(G)}$ = Número de alunos equivalentes (graduação);

Nd_i = Número de diplomados;

D = Duração média do curso;

R = Coeficiente de retenção;

N_i = Número de ingressantes;

BT = Bônus por turno noturno;

BFS = Bônus por curso fora de sede;

PG = Peso do Grupo.

Para os ***cursos novos*** e ***cursos intervalados*** , utiliza-se a seguinte relação:

$$Nfte_{(G)} = NMR \times BT \times BFS \times PG \quad (6)$$

Onde:

NMR = Número de alunos matriculados efetivos no ano de referência do cálculo.

Consideram-se ***cursos novos*** aqueles que ainda não finalizaram suficientemente o tempo de existência para ter a primeira turma formada. Dessa forma, como os cursos novos ainda não possuem formandos, é utilizada a equação acima como forma de compensar o empenho por parte das IFES na criação de novos cursos.

Consideram-se ***cursos intervalados*** aqueles em que ocorrem interrupções de ingressantes e de diplomados simultaneamente, por condições específicas de operacionalização, isto é, $(N_i = Nd_i = 0)$, independentemente de quando o curso foi iniciado. Em consequência disso, é considerado como ajuste o número de alunos matriculados no ano de referência do cálculo.

Para os cursos que não apresentarem ingressantes $(N_i = 0)$, e para os cursos que obtiveram o número de ingressantes menor que o número de diplomados $(N_i < Nd_i)$, a segunda parcela da equação é igual a zero, isto é:

$$Nfte_{(G)} = \{[Nd_i \times D \times (1 + R)]\} \times BT \times BFS \times PG \quad (7)$$

Bônus Atribuídos:

São atribuídos Bônus de 5% para os alunos dos cursos que funcionam *fora da sede*. Para alunos dos cursos que funcionam no *turno noturno* são atribuídos bônus de 7%. Isto é,

$$BFS = 0,05$$

$$BT = 0,07$$

Peso do Grupo:

Os cursos são subdivididos em áreas de custos para tornar possível a diferenciação entre os cursos que possuem mais custos. Para esse critério, um dos fatores importantes é a utilização de laboratórios, pois exigem mais recursos para o seu funcionamento.

✓ *Mestrado Stricto Sensu.*

É considerado que um ano e meio dos dois anos (tempo padrão considerado pela CAPES) de mestrado sejam dedicados a cursar disciplinas, isto é, 3/4 da população de estudantes de mestrado sejam considerados como encargo docente, e não de pesquisa. A fórmula para aluno equivalente para o Mestrado *Stricto Sensu* é dada por:

$$Nfte_{(M)} = NM \times fMD \times PG \quad (8)$$

Onde:

$Nfte_{(M)}$ = Número de alunos equivalentes Mestrado *Stricto Sensu*.

NM = Número de alunos matriculados efetivos do mestrado.

fMD = Fator de tempo dedicado a cursar disciplinas ($fMD = 0,75$).

✓ **Doutorado.**

É considerado que um ano e meio dos quatro anos (tempo padrão considerado pela CAPES) de doutorado sejam dedicados a cursar disciplinas, isto é, 3/8 da população de

estudantes de doutorado sejam considerados como encargo docente, e não de pesquisa. A fórmula para aluno equivalente para o Doutorado é dada por:

$$Nfte_{(D)} = ND \times fDD \times PG \quad (9)$$

Onde:

$Nfte_{(D)}$ = Número de alunos equivalentes Doutorado.

ND = Número de alunos matriculados efetivos do Doutorado.

fDD = Fator de tempo dedicado a cursar disciplinas ($fMD = 0,38$).

✓ Residência

Os alunos de residência médica são considerados integralmente, pois eles geram encargo docente por toda a duração do curso.

$$Nfte_{(R)} = NMRM \quad (10)$$

Onde:

$Nfte_{(R)}$ = Número de alunos equivalentes de Residência Médica.

NMR , = Número de alunos matriculados nos programas de Residência Médica.

Cálculo do Aluno Equivalente Total:

Para o cálculo final do aluno equivalente, os alunos equivalentes dos níveis apresentados (Graduação, Mestrado, Doutorado e Residência Médica), são somados, obtendo-se a fórmula dos alunos equivalentes matriculados:

$$Nfte = Nfte_{(G)} + Nfte_{(M)} + Nfte_{(D)} + Nfte_{(R)} \quad (11)$$

3.2 Evolução dos Recursos Financeiros Oriundos da Vinculação de Impostos

Os recursos financeiros que são repassados às IFES de acordo com a MDE através da SESu/MEC vêm sendo tema de vários debates, principalmente na última década, tanto na esfera acadêmica quanto no âmbito governamental. Segundo Corbucci (2000), pode-se dizer que existem duas correntes ou visões divergentes com relação aos direcionamentos da estrutura de financiamento das instituições federais de ensino superior.

A primeira corrente entende que os gastos do governo federal com a educação superior estariam subsidiando a camada mais privilegiada da sociedade, já que a maior parte dos alunos matriculados nas IFES é oriunda dessa camada social. Argumenta-se ainda que o gasto *per capita* das IFES no Brasil seria demasiadamente elevado. Por outro lado, a segunda corrente opõe-se a esse pensamento, argumentando que a União estaria achatando o orçamento das IFES, diminuindo e desestimulando os quadros de pessoal qualificado, ou seja, promovendo o sucateamento das instituições, diminuindo, assim, sua eficiência.

A fim de verificar essa questão, são apresentadas Tabelas e Gráficos a seguir. Na Tabela 9 abaixo são evidenciados os recursos financeiros oriundos da arrecadação de impostos²⁵ que foram aplicados na Manutenção e no Desenvolvimento do Ensino Público (MDE) na última década.

Tabela 9. Recursos Financeiros Oriundos de Impostos R\$ Milhões

Ano	Impostos Vinculados (a)	Despesas MDE (b)	Ensino Superior (c)	%	
				Mínimo	Ensino
				18% (d)	Superior/MDE (e)
2000	73.792	12.600	10.316	17,07	81,87
2001	69.163	13.446	9.930	19,44	73,85
2002	64.959	11.925	9.190	18,36	77,06
2003	61.879	11.271	8.942	18,22	79,34
2004	63.753	12.525	8.501	19,65	67,87
2005	71.021	14.840	9.730	20,90	65,57
2006	75.753	20.181	10.664	26,64	52,84
2007	104.849	19.390	10.612	18,49	54,73
2008	101.310	19.151	10.518	18,90	54,92

Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC.

²⁵ É considerada, para efeito do cálculo dos recursos a serem destinados a MDE, a Desvinculação das Receitas da União (DRU). A DRU, assim denominada a partir de 2000, foi criada em 1994 pelo governo FHC como Fundo Social de Emergência (FSE), com o fim de diminuir o excesso de vinculações de recursos no Orçamento da União e o endividamento do governo para arcar com despesas obrigatórias, mudando depois para Fundo de Estabilização Fiscal (FEF) até 1999.

Elaboração: Autor.

(a) Receita de Impostos Vinculados - CF/88, Art. 212, caput.

(b) Despesas com Manutenção e Desenvolvimento do Ensino.

(c) Receita destinada ao Ensino Superior.

(d) Mínimo de 18% da Receita Resultante de Impostos na MDE.

(e) Participação do Ensino Superior nas Despesas na MDE.

Nota: Valores em R\$ Milhões. Os valores foram atualizados pelo IGPD-I/FGV - 12/2008.

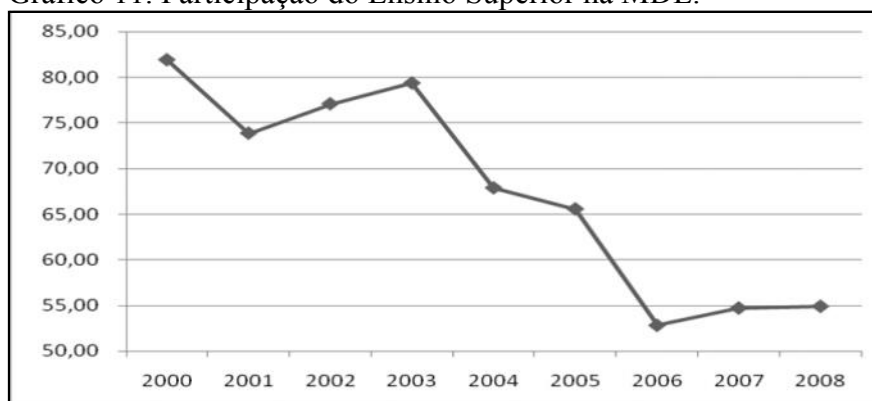
Os recursos vêm evoluindo nos últimos nove anos; no ano de 2000, foram da ordem de R\$ 73.792 bilhões, enquanto no ano de 2008 foram de R\$ 101.310 bilhões. A evolução da arrecadação desses impostos vinculados sugere que o governo federal teve uma crescente disponibilidade de recursos para aplicar na MDE.

É evidente que a aplicação desses recursos depende da dotação orçamentária do MEC para cada ano; entretanto, essa dotação está vinculada ao Art. 212 da Constituição Federal de 1988, que prevê que a União deve destinar anualmente para a manutenção e o desenvolvimento do ensino nunca menos de 18 por cento do valor assegurado pela aplicação vinculada da receita de impostos federais.

Em termos percentuais, o repasse dos impostos vinculados também vem aumentado ao longo desta década, sendo que no ano de 2000 o governo federal não cumpriu com o Art. 121 da Constituição Federal de 1988, visto que foi destinado para a MDE apenas 17,07% dos impostos vinculados. Em termos absolutos, houve um aumento considerado dos repasses. Esse aumento se deve basicamente ao crescimento tributário da receita dos impostos vinculados. O repasse com a MDE no ano alcançou um total de 19.151 bilhões no ano de 2008, apesar de ter oscilado muito durante o período analisado, como podemos verificar na Tabela acima.

Feito o repasse para a MDE, fica a cargo do MEC distribuir os recursos para todos os níveis de educação no Brasil. Apesar do crescente aumento de recursos para a MDE, o repasse efetuado para o ensino superior na última década não acompanhou esse crescimento, fato observado quando comparamos o aporte de recursos destinado ao ensino superior no ano de 2000, que foi de aproximadamente R\$ 10.316 bilhões, com o observado no ano de 2008, que foi da ordem de R\$ 10.518 bilhões.

Gráfico 11. Participação do Ensino Superior na MDE.



Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC

Elaboração: Autor.

No ano de 2000, os repasses ao ensino superior foram de aproximadamente 81,87% da MDE, atingindo um percentual mínimo de 52,84% no ano de 2006. Nos últimos dois anos esses repasses vêm aumentando em apenas 1 ponto percentual em média, alcançando em 2008 uma percentagem de 54,92% da MDE. Essa análise evidencia que na última década o ensino superior no Brasil, ano após ano, obteve menos recursos. Tal situação vem comprometendo as atribuições que são inerentes a esse nível de ensino.

Tabela 10. Gasto público com educação como uma razão do PIB

Ano	PIB	MDE (a)	Ensino Superior (b)	%	
				GPE/ PIB (c)	GPES PIB (d)
2000	2.258.894	12.600	10.316	0,56	0,46
2001	2.288.556	13.446	9.930	0,59	0,43
2002	2.349.388	11.925	8.942	0,47	0,38
2003	2.376.327	11.271	8.942	0,47	0,38
2004	2.512.069	12.525	8.501	0,50	0,34
2005	2.591.443	14.840	9.730	0,57	0,38
2006	2.693.987	20.181	10.664	0,75	0,40
2007	2.858.089	19.390	10.612	0,68	0,37
2008	3.004.881	19.151	10.518	0,64	0,35

Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC/IPEADATA.

Elaboração: Autor.

(a) Gasto do MEC com a MDE.

(b) Gasto do MEC com o Ensino Superior.

(c) Razão gasto público com MDE/ PIB.

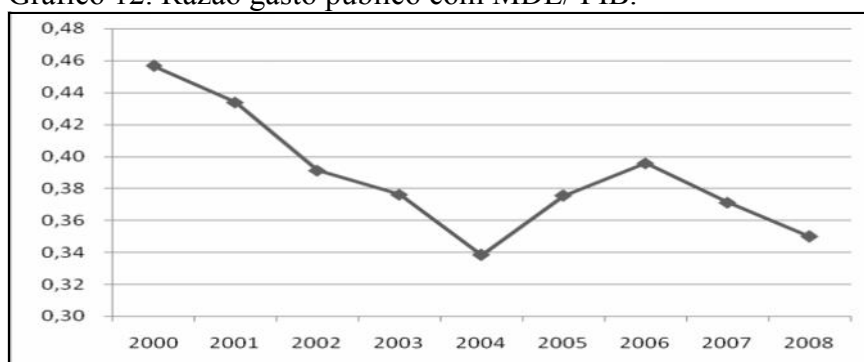
(d) Razão gasto público com Ensino Superior/ PIB.

Nota: Valores em R\$ milhões. Os valores do PIB em R\$ bilhões foram atualizados a preços de 2008 pelo deflator implícito. Os outros valores foram atualizados pelo IGPDI-FGV - 12/2008.

A Tabela acima mostra a relação entre o gasto público com educação e o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil nesta década, ou seja, mostra a relação da MDE com o PIB. Essa é uma variável muito importante, pois os estudos realizados por vários organismos governamentais, tais como a OCDE e o BIRD, utilizam o gasto público com educação para avaliar o comprometimento dos governos com todos os níveis de ensino. Podemos verificar que a relação gasto público MDE/PIB vem oscilando nos últimos nove anos, situação decorrente basicamente do repasse realizado pela vinculação de impostos à MDE, como visto anteriormente.

A relação gasto público com o ensino superior público federal no Brasil vem diminuindo nos últimos anos, tendo a trajetória de decréscimo atingido seu mínimo no ano de 2004, quando a razão Ensino Superior público/PIB foi de aproximadamente 0,34%. Após tal percentual, houve uma pequena melhora durante os três anos subsequentes; entretanto, no ano de 2008 essa razão alcançou um valor de aproximadamente 0,35%.

Gráfico 12. Razão gasto público com MDE/ PIB.



Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC/IPEADATA

Elaboração: Autor.

Esses percentuais da razão entre o gasto público com educação superior pública federal e o PIB corroboram, mais uma vez, uma situação de queda dos recursos da União destinados às IFES. Entretanto, necessitamos analisar de forma mais consistente os recursos orçamentários pertinentes ao grupo das IFES para podermos oferecer uma análise mais concisa sobre a situação da alocação de recursos destinados às IFES na última década. Essa análise será realizada na próxima subseção.

3.3 Evolução da Alocação de Recursos para as IFES

Esta subseção analisa a evolução dos recursos orçamentários através de lei orçamentária destinados às IFES na última década. Estão incluídos os recursos oriundos da MDE, procedentes de emendas parlamentares, contratos e convênios, recursos próprios e recursos discricionários. Os recursos destinados por blocos são: *Pessoal e Encargos Sociais*; *Outras Despesas Correntes (ODC)*, e *Investimentos e Inversões Financeiras*.

A Tabela 3 abaixo mostra a evolução dos recursos para as IFES oriundas do Tesouro Nacional a preços de 2008.

Tabela 11. IFES – Evolução dos Recursos Orçamentários em R\$ Milhões

Ano	Pessoal e Encargos Sociais	Outras Despesas Correntes – ODC	Investimentos	Inversões Financeiras	Total
2000	12588	1.888	181	0,26	14.658
2001	11.383	1.794	140	-	13.317
2002	10.902	1.507	86	2,66	12.498
2003	9.252	1.387	157	2,35	10.797
2004	11.588	1.616	163	0,45	13.368
2005	11.969	1.831	301	0,29	14.101
2006	14.127	2.214	345	1,32	16.687
2007	13.751	2.233	599	0,65	16.583
2008	12.643	2.339	744	1,15	15.726

Fonte: Orçamento Brasil, Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

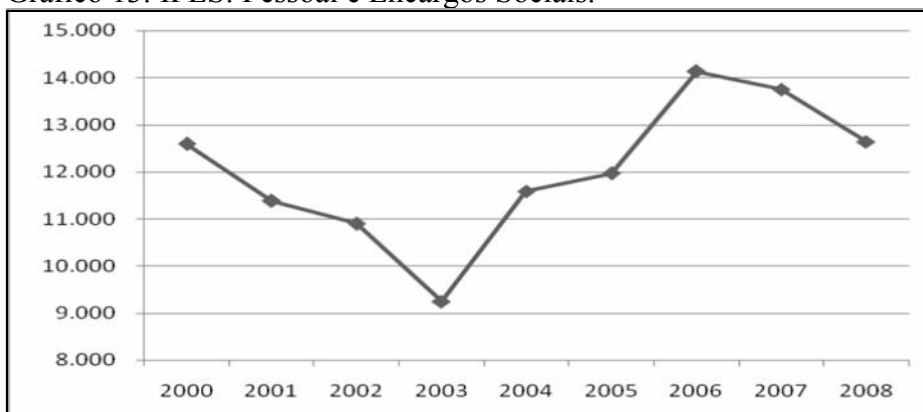
Nota: Valores em R\$ Milhões. Os valores foram atualizados pelo IGPD-I/FGV - 12/2008.

Os recursos orçamentários destinados às IFES sofreram uma queda durante os primeiros anos desta década, chegando em 2003 em seu mínimo, que foi de R\$ 10.797 bilhões. A partir de 2004 os recursos aumentam, chegando em 2006 em seu máximo, que foi da ordem de R\$ 16.687 bilhões. Os anos subsequentes, 2007 e 2008, apresentam declínio desses recursos. Segundo Amaral (2008), o aumento da alocação de recursos durante o período de 2004 a 2006 foi resultado principalmente da expansão dos *campi* situados no interior dos Estados, como também da contratação de novos docentes e técnicos administrativos para as IFES.

Considerando agora o direcionamento dos recursos entre os blocos de despesas, os gastos com Pessoal e Encargos Sociais representaram em média 85% durante o período, Outras Despesas Correntes representaram em média 13%, enquanto os

Investimentos e as Inversões financeiras, juntos, representaram em média apenas 2% dos recursos alocados. Ademais, a trajetória dos recursos orçamentários totais é sensível ao bloco de despesas com Pessoal e Encargos Sociais, ou seja, essa função possui grande importância no direcionamento do orçamento das IFES.

Gráfico 13. IFES: Pessoal e Encargos Sociais.



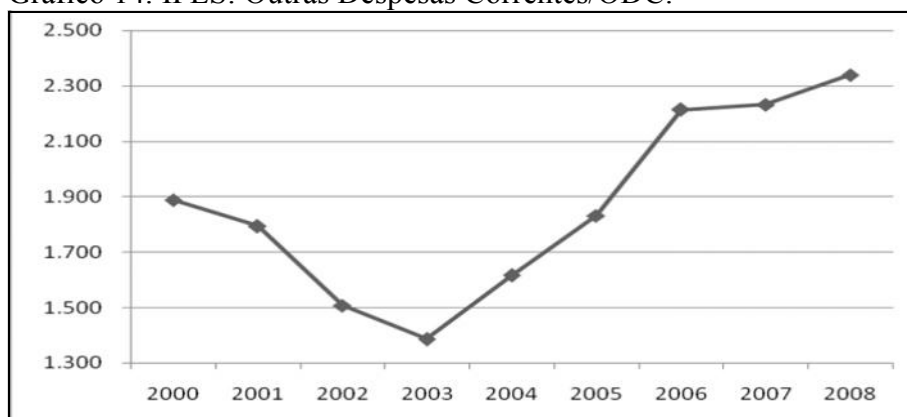
Fonte: Orçamento Brasil: Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

São consideradas recursos com Pessoal e Encargos Sociais as despesas com inativos, pensionistas e precatórios. A alocação de recursos para esse bloco sofreu decréscimo até o ano de 2003; entretanto, no período de 2004 a 2006 houve crescimento dos recursos. O aumento do número de docentes e técnicos administrativos pode explicar essa trajetória. De acordo com a Sinopse Estatística do Ensino Superior, no ano de 2004 as IFES possuíam 57.104 técnicos administrativos e 49.104 docentes; já no ano de 2006, os números eram de 59.637 técnicos administrativos e cerca de 52.881 docentes.

Os recursos destinados a Outras Despesas Correntes (ODC) tiveram uma trajetória de queda até o ano de 2003, com R\$ 1.387 bilhões. Entretanto, a partir do ano de 2004, os recursos destinados a esse bloco de despesas vêm aumentando. São consideradas ODC material de consumo de laboratórios, pagamentos de água, luz, telefone, xerox, serviços de terceiros e, desde o ano de 1997, o pagamento de professores substitutos e a residência médica. Pode-se supor que o aumento ocorrido nos últimos anos se deve à expansão do campi, que gera alguns dos gastos discriminados acima.

Gráfico 14. IFES: Outras Despesas Correntes/ODC.

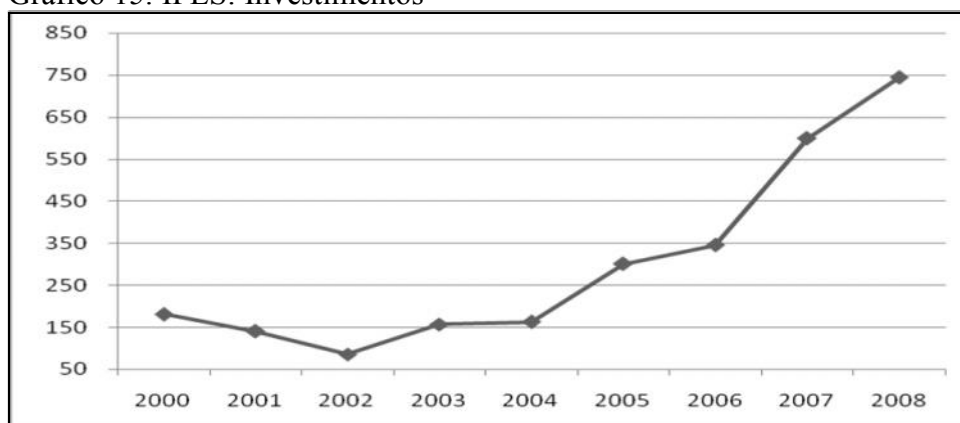


Fonte: Orçamento Brasil: Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

Com relação à alocação de recursos para o bloco de investimentos, existe uma tendência semelhante ao bloco de ODC, ou seja, a partir do ano de 2004 há um crescimento dos recursos para esse tipo de gasto. A única diferença é que o valor mínimo de recursos foi realizado no ano de 2002 com R\$ 86 milhões, chegando ao ano de 2008 com R\$ 744 milhões. São considerados investimentos a aquisição de equipamentos, mobílias, acervos bibliográficos, obras físicas, entre outras aquisições.

Gráfico 15. IFES: Investimentos



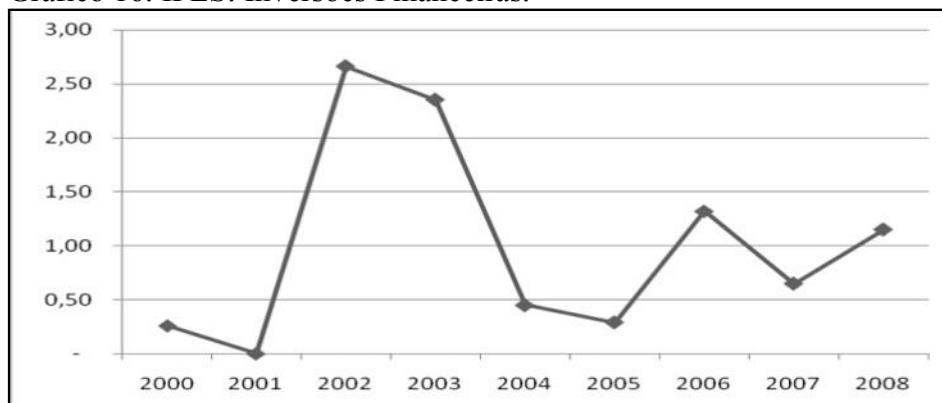
Fonte: Orçamento Brasil: Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

Os recursos destinados a Inversões Financeiras são pequenos quando comparamos com os outros blocos de despesas. Ademais, esse bloco tem um comportamento inverso aos outros blocos, além de oscilar muito durante o período de tempo analisado. São consideradas Inversões Financeiras a aquisição de imóveis ou

bens de capital em utilização, a obtenção de títulos financeiros, incluídas as operações bancárias ou de seguros.

Gráfico 16. IFES: Inversões Financeiras.



Fonte: Orçamento Brasil: Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

Após verificar o orçamento total por blocos, é conveniente observar o orçamento destinado e realizado por cada IFES; o modelo de alocação de recursos mostrado na seção 3.1.3.2 vem sendo utilizado a partir de 2006 para essa finalidade. A Tabela 12 abaixo mostra o total de recursos realizados por cada IFES para os anos de 2007²⁶ e 2008.

Tabela 12. Orçamento das IFES em R\$ milhões para os anos de 2007 e 2008

IFES	Período		Variação	IFES	Período		Variação
	2007	2008			2007	2008	
UFRJ	1.567	1.423	-0,09	UFRRJ	216	206	-0,05
UFMG	855	809	-0,05	UFCG	217	202	-0,07
UFF	761	716	-0,06	UFSE	199	186	-0,07
UNB	739	701	-0,05	FURG	188	179	-0,05
UFRGS	701	662	-0,06	UFRPE	186	176	-0,05
UFSC	602	626	0,04	UFSCAR	180	166	-0,07
UFBA	642	622	-0,03	UNIRIO	181	166	-0,09
UFC	651	614	-0,06	UFOP	116	116	0,01
UFPR	655	613	-0,06	UFAC	107	107	0,00
UFPB	583	590	0,01	FMTM	108	106	-0,02
UFPE	582	556	-0,05	UFLA	100	85	-0,15
UFRN	558	520	-0,07	UFABC	99	81	-0,18
UNIFESP	460	466	0,01	UFT	65	71	0,09
UFPA	484	451	-0,07	UNIR	127	70	-0,45
UFSM	467	415	-0,11	UFERSA	54	63	0,17
UFG	434	404	-0,07	UFRA	57	61	0,09

²⁶ Os recursos para o ano de 2007 foram atualizados a preços de 2008

UFU	405	389	- 0,04	UNIVASF	57	55	- 0,03
UFAL	310	331	0,07	FUNREI	59	53	- 0,11
UFES	345	328	- 0,05	UFRR	51	49	- 0,05
UFV	302	320	0,06	EFEI	59	48	- 0,18
UFMT	308	281	- 0,09	UFGD	50	44	- 0,11
UFMA	290	276	- 0,05	EFOA	41	40	- 0,02
UFPEL	264	249	- 0,06	UFRB	35	40	0,14
UFAM	254	236	- 0,07	UNIFAP	41	39	- 0,07
UFJF	247	235	- 0,05	FFFCMPA	34	29	- 0,13
UFPI	248	231	- 0,07	FAFEOD	*	*	-
UFMS	244	227	- 0,07				

Fonte: Orçamento Brasil, Câmara dos Deputados.

Elaboração: Autor.

Nota: Valores em R\$ milhões. Os valores foram atualizados pelo IGPD-I/FGV - 12/2008.

*Valores não fornecidos no orçamento.

As cinco maiores IFES, segundo o orçamento, são UFRJ, UFMG, UFF, UNB e UFRGS, sendo que a Universidade Federal do Rio de Janeiro é a instituição que mais recebe recursos do MEC, com 1,4 bilhões de reais no ano de 2008, representando mais de 8% do orçamento total das IFES. Na outra mão, as cinco que menos receberam recursos no ano de 2008 foram UFGD, EFOA, UFRB, UNIFAP e FFCMPA, sendo a Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre a instituição que recebeu menos recursos, com um total de 34 milhões de reais.

Além disso, os recursos que o MEC destinou à UFMG, que aparece como a segunda universidade que mais recebe recursos em 2008, corresponde apenas a 55% do aporte de recursos totais destinados à UFRJ. A explicação para essa diferença no aporte de recursos da UFRJ para com as outras instituições pode ser visualizada quando verificamos alguns indicadores educacionais²⁷ que fazem parte da composição do modelo de alocação de recursos do MEC, tais como: total de matrículas, total de docentes e de técnicos administrativos.

Comparando o orçamento destinado nos dois anos (2007 e 2008), percebe-se que para a maioria das IFES houve uma queda nos recursos recebidos; apenas 11 instituições receberam mais recursos em 2008 do que no ano anterior, sendo a UFRB a instituição que obteve uma maior variação nos recursos recebidos. Verificando aquelas que obtiveram variação negativa no aporte de recursos, a UFRJ recebeu 9% a menos em 2008, sendo que as universidades que menos receberam recursos em 2008, em

²⁷ Esses indicadores são mostrados em uma tabela no capítulo 5.

comparação ao ano de 2007, foram a UFABC e a EFEI. Esse quadro de queda na alocação de recursos do MEC para as IFES vem ocorrendo desde o ano de 2006.

4 AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO FEDERAL BRASILEIRO: REFERENCIAL TEÓRICO, METODOLOGIA, ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

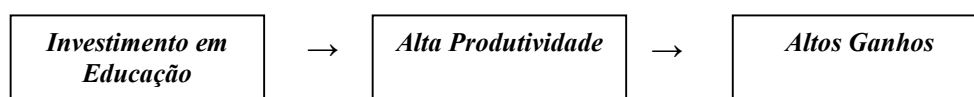
4.1 Referencial Teórico

Esta seção mostra as teorias econômicas necessárias para o estudo de eficiência das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), fornecendo o fundamento para a medição da fronteira educacional pública federal.

4.1.1 Capital Humano e a Economia da Educação

Segundo Wöbmann e Schultz (2006), a teoria do capital humano se apresenta como um componente importante dentro da economia da educação. A ideia central é que cada indivíduo que investe na educação contribui para a sociedade de maneira produtiva, ou seja, o investimento em capital humano é tratado como qualquer outro tipo de investimento, exigindo custos iniciais que visam gerar benefícios futuros. Schultz (1963), Becker (1962, 1964) e Mincer (1974), em seus trabalhos seminais, trataram da questão relacionada aos benefícios da economia da educação sobre a sociedade. Seus estudos indicaram que a educação gera uma contribuição significativa para o bem-estar econômico e social dos indivíduos e das nações.

Existem, portanto, benefícios gerados a partir do investimento em educação tanto para a sociedade quanto para os indivíduos. Dessa forma, podemos verificar a seguinte relação:



Segundo Cohn e Geske (1990), um fator significativo da abordagem do capital humano é a divisão do investimento em especialização no trabalho e os critérios de ganhos que serão auferidos por tal especialização. Becker (1962, 1964) propõe uma distinção entre “*especialização geral*” e “*específica*”. A especialização geral se refere ao fornecimento de conhecimento e habilidades que os indivíduos utilizarão dentro do próprio trabalho, ou em outros trabalhos. Na outra mão, a especialização específica é

específica para o trabalho corrente, sendo totalmente irrelevante para a produtividade de outras firmas, ou seja, nesse caso não se aplica efeito *learning by doing*.

Schultz (1963) sugere que o benefício educacional pode ser transformado em benefícios econômicos, que podem ser obtidos através da pesquisa educacional, do processamento e da descoberta de *potenciais* talentos, acrescidos das habilidades que os indivíduos possuem ao se ajustarem com relação às oportunidades de mudanças no trabalho, da qualificação de docentes, e, por fim, do fornecimento de força de trabalho qualificada para gerar crescimento econômico. Ademais, a educação fornece melhores condições de cidadania, habilidades para apreciar atividades culturais, bem como uma melhor taxa de retorno da renda, além de oferecer oportunidade para a próxima geração através do conhecimento.

Podemos classificar os benefícios da educação em *consumo* e *investimento*. Um produto ou serviço é considerado como uma categoria de consumo quando gera lucro (produtor), ou utilidade (consumidor) em um único período de tempo. Por outro lado, um produto ou serviço é considerado um bom investimento quando se espera lucro ou utilidade em vários períodos de tempo.

Os benefícios da educação também podem ser classificados de acordo com sua incidência, podendo ser *privados* ou *sociais*. Os benefícios *privados* são definidos como aqueles alcançados pela educação individual. Os benefícios *sociais* são considerados como a soma dos benefícios que não podem ser apropriados por outros indivíduos e aqueles alcançados pela educação individual. Dos dois tipos de benefícios que fazem parte do social, mas não do privado, o primeiro compreende a taxa de pagamento associada ao benefício educacional, e o segundo está relacionado com os benefícios que o indivíduo não pode absorver, mas que fazem parte do investimento educacional.

O efeito dos benefícios educacionais pode ser absorvido uma geração após. Ou seja, os efeitos educacionais entre gerações indica que, em algumas situações, a geração posterior é mais propícia a completar um ano de estudo que a geração anterior. Dessa forma, o incremento educacional sobre as gerações pode ser relacionado com o incremento educacional entre os pais.

Spielgman (1968) considera dois tipos de benefícios entre gerações, a saber: benefício social gerado através do crescimento do produto e de produtividade futura, e benefício social privado, no qual a satisfação alcançada pela primeira geração é oriunda do nível de conhecimento obtido pela segunda geração. Portanto, a educação gera

benefícios privados e sociais não somente para a geração atual, como também para gerações futuras, aumentando o nível de produtividade, e conseqüentemente melhorando a capacidade produtiva da economia.

4.1.2 Função de Produção

Segundo Aiube *et al* (1999), uma função de produção é a relação matemática entre os insumos e o produto final. Ou seja, é a relação matemática que descreve como os insumos (*inputs*) podem ser transformados em produto (*outputs*):

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (12)$$

Para que a função de produção acima tenha validade, é necessário que ela seja contínua e que suas derivadas parciais de primeira e segunda ordem também sejam contínuas. As quantidades empregadas dos insumos e obtidas do produto final devem ser não-negativas. Pressupõe-se a existência de eficiência técnica de produção, isto é, a função de produção deve fornecer uma quantidade máxima de produto, que pode ser obtido por um conjunto de insumos.

4.1.2.1 Função de Produção Educacional

Segundo Cohn e Geske (1990), a função de produção educacional é, em princípio, semelhante a qualquer outro tipo de função de produção. Para a análise *input-output* é necessário especificar a forma pela qual os *inputs* influenciam os *outputs*, ou, em termos econômicos, precisamos conhecer o formato da função de produção educacional.

A teoria econômica fornece alguns pressupostos que conduzem a análise da especificação de uma função de produção. Para tratarmos essa função de produção, temos que lembrar que a "indústria" da educação é bastante diferente daquela da maioria das outras indústrias em seu escopo e caráter e, além disso, também possui diferenças no processo produtivo. Entretanto, os pressupostos de definição de uma função de produção são válidos aqui.

A generalização da função de produção educacional é dada por:

$$f = (y, x / s) = 0 \quad (13)$$

Onde o vetor de *outputs* educacionais pode ser denotado por: $y = y_1, y_2, \dots, y_n$, o vetor de *inputs* educacionais como $x = x_1, x_2, \dots, x_n$, e o vetor de *inputs* não-educacionais por $s = s_1, s_2, \dots, s_n$. Tem-se um total de n *outputs* e $k + m$ *inputs*.

A forma geral da função de produção linear pode ser representada pela seguinte equação:

$$y_i = a_i + \sum_{g=1}^n b_{ig} y_g + \sum_{h=1}^k c_{ih} x_h + \sum_{j=1}^m d_{ij} s_j + e_i \quad (14)$$

Onde:

a_i é o intercepto.

$b_{ig} y_g$; $c_{ih} x_h$; $d_{ij} s_j$ são os coeficientes a serem estimados.

e_i é o erro estocástico.

4.1.2.2 Características da Função de Produção Educacional e seus *Outputs* e *Inputs*

A função de produção educacional possui algumas diferenças quando comparada a outros tipos de função de produção, principalmente em sua estrutura e caráter. Além disso, seu processo produtivo é bastante distinto, ou seja, os *inputs* e *outputs* educacionais são especificamente caracterizados para esse tipo de função.

Mancebón e Muñiz (2003) destacam algumas características inerentes ao setor de produção educacional; são elas: i) *a natureza múltipla e intangível do produto* – os produtos educacionais podem ser classificados como: conhecimento e habilidades, valores, atitudes, entre outras características; ii) *a participação do cliente no processo produtivo* – o cliente (aluno) não é meramente um demandante da mercadoria, mas atua de forma decisiva no processo produtivo; iii) *a heterogeneidade dos serviços* – devido à participação do estudante no processo produtivo, as unidades produtivas se diferenciam uma das outras; iv) *a dimensão temporal* – os resultados obtidos do processo produtivo podem não ser suficientes para uma mensuração completa da produção do setor educativo, visto que é necessário observar uma trajetória completa da vida dos

estudantes; v) *o caráter acumulativo do ensino*; vi) *a incidência de fatores exógenos* – essa característica tem como embasamento a denominada educação informal, que não é obtida pelos anos de estudos, mas, sim, por experiências fora do setor educacional.

Hanushek (1986) aponta alguns *inputs* e *outputs* que fazem parte do processo produtivo educacional. O background familiar avaliado no tempo, a influência externa (pais), os *inputs* escolares e, por fim, as habilidades inatas dos estudantes compõem os *inputs*. Com relação ao *output*, é destacado o conhecimento adquirido durante o tempo de estudo.

Hernández (2004) classifica os *inputs* educacionais em dois grupos, a saber: o primeiro, contém aqueles em que as IES exercem algum tipo de controle (endógenos). São eles: os recursos humanos (docentes, técnicos administrativos), e a estrutura física das universidades. O segundo, engloba os fatores que as IES não podem controlar (exógenos), tais como: o background familiar e as habilidades inatas dos estudantes.

Para os *outputs*, Hernández (2004) *apud* Mancebón e Muñiz (2003), De la Orden (1985), Cohn e Millab (1975) e, Bloom et al (1975), evidencia que, devido ao aspecto multidimensional do processo educacional, consideram-se diferentes fatores no processo produtivo, tais como: a dimensão individual e social; a temporal; a econômica e, finalmente, a cognitiva e a não cognitiva. Hernández comenta, também, que o total de alunos concluintes pode ser considerado como um *output* no processo produtivo educacional.

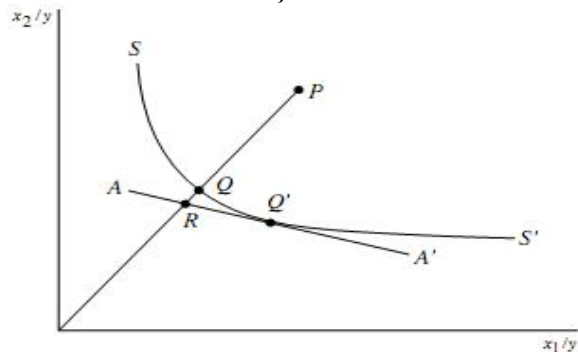
4.1.3 Medidas de Eficiência

Os primeiros trabalhos sobre eficiência iniciaram-se na década de 50, com Debreu (1951), Koopmans (1951), Shepard (1953) e Farrell (1957). Segundo Johnes (2004), a abordagem sobre medidas de eficiência realizada por Farrell (1957) é bastante apropriada.

Farrell (1957) abordou dois tipos de estruturas para mensurar a eficiência técnica. A primeira é denominada *input-orientado*, que busca responder à seguinte pergunta: quanto a firma pode reduzir os *inputs* proporcionalmente sem alterar a quantidade produzida de *output*? A segunda estrutura é denominada *output-orientado*, buscando responder à seguinte pergunta: para um determinado conjunto de *inputs*, quanto poderia ser aumentado proporcionalmente o *output* da firma?

Seguindo a primeira estrutura sobre a análise da mensuração de eficiência, considere uma firma hipotética que utiliza insumos x_1 e x_2 no processo de produção de determinado nível de produto y , que é denotado pelo ponto P no Gráfico abaixo.

Gráfico 17. Mensuração de Eficiência Técnica em uma Estrutura *Input-Orientado*



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

A isoquanta SS' apresenta todas as combinações possíveis dos insumos de produção x_1 e x_2 , a partir da qual uma firma eficiente pode produzir determinado nível de produto. A firma alcança a eficiência técnica (proporção de insumos utilizados pela firma realmente necessários para produzir determinado nível de produto) de acordo com a seguinte expressão:

$$ET = \frac{OQ}{OP} \quad (15)$$

Quando introduzimos os preços dos *inputs*, temos outra medida de eficiência técnica. A curva AA' representa a relação de preços dos dois insumos utilizados na produção, e o ponto Q' denota tanto a eficiência técnica quanto a eficiência alocativa, ou seja, os insumos são utilizados nesse seu ponto ótimo. Desde que os custos de produção em Q' sejam determinados por R, através da reta tangente AA' , podemos definir a medida de eficiência alocativa (EA):

$$EA = \frac{OR}{OQ} \quad (16)$$

Os pontos Q e Q' são ambos tecnicamente eficientes, os custos de produção são mensurados em Q' como uma fração OR/OQ dos custos em Q. Dessa forma, a distância RQ (proporção de eficiência do *input*) mede o decréscimo dos custos de produção. Podemos então, definir a eficiência econômica total (OE), que é produto da eficiência técnica alocativa, de acordo com a seguinte equação:

$$OE = \frac{OR}{OP} \quad (17)$$

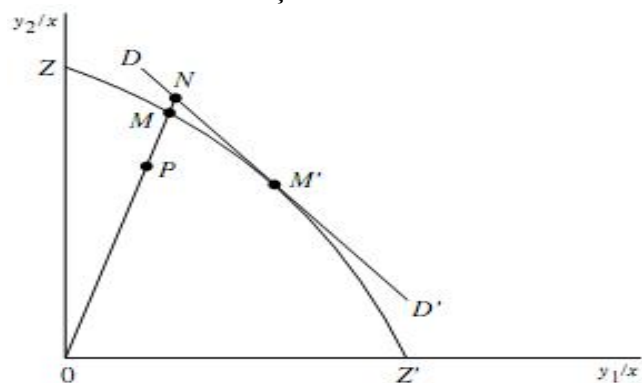
A quantidade (OE) pode ser considerada como uma medida de ineficiência técnica, sendo que a redução nos custos de produção que a firma poderia obter ao se mover do ponto P para o ponto Q' é dada pela distância RP.

A estrutura *output*-orientado é ilustrada no gráfico abaixo. Nessa estrutura, a firma produz dois *outputs*, y_1 e y_2 , a partir de um determinado nível de *input* x . A curva de possibilidade de produção que a firma enfrenta é dada por ZZ' , tecnicamente eficiente. A relação entre a produção observada para um *output* máximo é dada por:

$$TE = \frac{OP}{OM} \quad (18)$$

A equação acima gera ineficiência técnica, pois mede a proporção pela qual os *outputs* da firma podem ser aumentados (mantendo a razão de *output* constante) sem aumentar os *inputs* utilizados na produção realizada no ponto P.

Gráfico 18. Mensuração de Eficiência Técnica em uma Estrutura *Output*-Orientado



Fonte: Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

A eficiência alocativa é alcançada quando introduzimos a reta tangente DD' , a curva de possibilidades de produção. A eficiência alocativa e a eficiência técnica são alcançadas no ponto M' , desde que M' possua a mesma receita encontrada no ponto N ao longo da reta DD' . Podemos identificar a eficiência alocativa pela seguinte expressão:

$$AE = \frac{OM}{ON} \quad (19)$$

Os pontos M e M' também são tecnicamente eficientes; entretanto, as receitas obtidas no processo produtivo N são uma fração (OM/ON) da receita M' , e o acréscimo de receitas que a firma poderia obter mediante a produção ótima será dada pela distância MN .

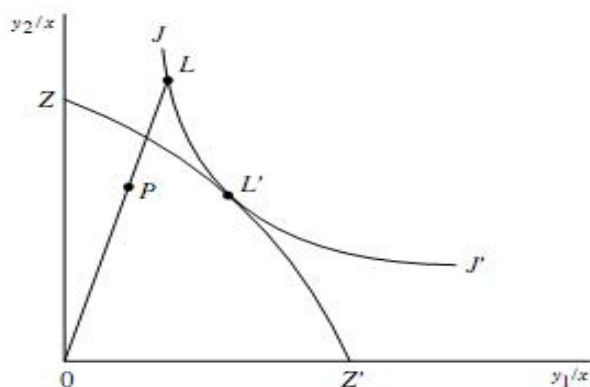
A eficiência total é um produto da eficiência técnica alocativa, sendo obtida pela seguinte expressão:

$$OE = \frac{OP}{ON} \quad (20)$$

A quantidade OE é definida como uma medida de ineficiência, e a distância dada por PN é o montante que a firma poderá aumentar sua receita e se deslocar do ponto P para o ponto M' , onde há maximização de suas receitas.

Até o presente momento, não incorporamos a questão das preferências sociais na mensuração da eficiência. A função de bem-estar social em uma estrutura *output*-orientado é denotada no Gráfico abaixo, no qual a curva JJ' indica as preferências sociais entre dois *outputs*. O nível de produção ótimo a partir do ponto de vista do bem-estar social é alcançado no ponto L' . Por outro lado, o nível de utilidade derivada da combinação dos resultados em L' é equivalente ao nível alcançado no ponto L .

Gráfico 19. Mensuração de Eficiência Técnica Social em uma Estrutura *Output-Orientado*



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

A medida de eficiência social da firma alcançada no ponto P é considerada como a razão entre o nível de *output* observado e o nível de *output* socialmente desejado.

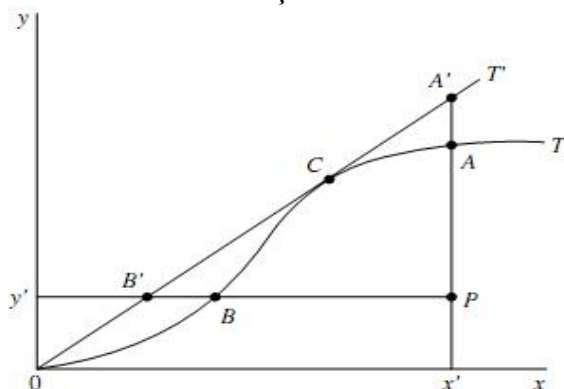
$$SE = \frac{OP}{OL} \quad (21)$$

Portanto, uma firma pode atuar em uma região na qual ela é socialmente eficiente sendo alocativamente ineficiente, e também a firma pode atuar em uma região onde ela é alocativamente eficiente sendo socialmente ineficiente.

As definições de eficiência que foram consideradas até o presente momento foram baseadas no comportamento da firma sob retornos constantes à escala (CRS). As medidas de eficiências obtidas sob a orientação de *input* ou *output* são idênticas para retornos constantes de escala; entretanto, elas diferem, quando existem retornos variáveis de escala (VRS).

Considerando agora uma firma que produz um *output* y , a partir de um *input* x , no ponto P, enfrentando uma fronteira de produção dada por OT. Analisando primeiramente com retornos constantes à escala (CRS) em uma estrutura *input*-orientado, a eficiência técnica será mensurada através da distância horizontal entre o ponto de produção, a partir da fronteira. A eficiência técnica é denotada pela seguinte razão: $TE_{CRS}^I = y'B'/y'P$.

Gráfico 20. Mensuração da Escala de Eficiência



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

Para uma estrutura *output*-orientado, a eficiência técnica é mensurada pela distância vertical do ponto de produção a partir da fronteira, sendo denotada pela seguinte razão: $TE_{CRS}^O = x'P/x'A'$.

Analisando agora com retornos variáveis à escala (VRS), temos que, para uma estrutura *input*-orientado, a eficiência técnica é dada pela seguinte razão: $TE_{VRS}^I = y'B/y'P$. Na outra mão, em uma estrutura *output*-orientado, a medida de eficiência é denotada pela razão $TE_{CRS}^O = x'P/x'A$.

Dessa forma, em termos de retornos variáveis à escala VRS, o valor da eficiência técnica muda de acordo com a orientação. Por outro lado, quando a firma estiver sob a estrutura de retornos constantes à escala CRS, os resultados são iguais. Na outra mão, dada uma orientação, a medida de eficiência técnica é maior quando a firma enfrenta retornos variáveis à escala VRS, com exceção do ponto C (onde as duas medidas são iguais).

Quando uma firma enfrenta retornos constantes à escala CRS temos que, no ponto P:

$$TE_{CRS}^I = \frac{y'B'}{y'P} = \frac{y'B}{y'P} \cdot \frac{y'B'}{y'B} \quad (22)$$

O primeiro termo da equação acima é a medida de eficiência técnica *input*-orientado, sob retornos variáveis à escala VRS; o segundo termo é a medida de eficiência *input*-orientado, sob retornos constantes à escala CRS de uma firma hipotética localizada no ponto B. Desse modo, se uma firma enfrentar uma estrutura *input*-

orientado, sua eficiência técnica será alcançada no ponto P, dada pela razão $y'B'/y'P$, que pode ser dividida em uma medida técnica de eficiência pura $y'B/y'P$, e uma medida de eficiência de escala $y'B/y'B$.

Analogamente, utilizando uma estrutura *output*-orientado, temos:

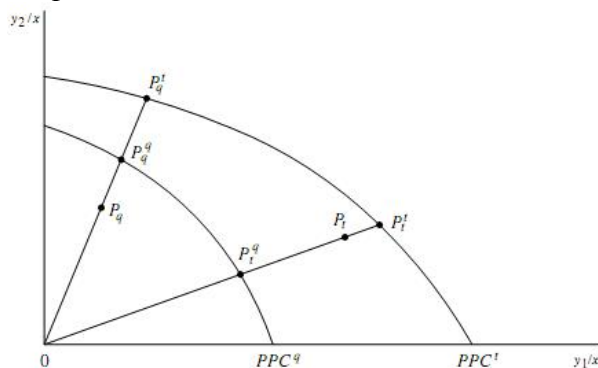
$$TE_{VRS}^I = \frac{x'P}{x'A} = \frac{x'A}{x'A'} \cdot \frac{x'P}{x'A} \quad (23)$$

Para essa estrutura, a medida de eficiência técnica total é denotada pela razão $x'P/x'A'$, que pode ser dividida em uma medida de eficiência técnica pura $x'P/x'A$, e uma medida de eficiência de escala $x'A/x'A'$.

Vamos considerar agora o papel da tecnologia de produção em termos de eficiência para uma determinada firma que produz dois *outputs*, y_1 e y_2 , e um determinado nível de *input* x , durante dois períodos: um período inicial, q , e um período final, t .

As curvas de possibilidade de produção para a firma nos dois períodos são dadas por PPC^q e PPC^t . A produção atual da firma P_s' é modificada de P_q para P_t ao longo dos dois períodos. Ademais, o fato de nenhum ponto estar sobre a sua curva de produção associada, sugere que haja ineficiência técnica para a firma em ambos os períodos.

Gráfico 21. Mensuração da mudança de Eficiência no tempo em uma Estrutura *Output-Orientado*



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

Para a análise de eficiência, vamos considerar primeiro todos os pontos de produção em cada período de tempo. Utilizando a estrutura *output*-orientado, verifica-se

que a medida de eficiência técnica, tanto no período de tempo q quanto no período t , é dada respectivamente por $TE_q = OP_q / OP_q^q$ e $TE_t = OP_t / OP_t^t$. Além disso, a função distância do *output* para o período de tempo q é dada pela equação $D_O^q(x_q, y_{1q}, y_{2q})$, em que o índice q no *input* e nos *outputs* denota as quantidades utilizadas. Como essa distância mensura a eficiência técnica para o período q , temos a seguinte expressão:

$$TE_q = D_O^q(x_q, y_{1q}, y_{2q}).$$

Analogamente, para o período de tempo t a eficiência técnica é dada pela equação $TE_t = D_O^t(x_t, y_{1t}, y_{2t})$, onde $D_O^t(x_t, y_{1t}, y_{2t})$ é a função distância que mensura essa eficiência técnica para o período t , sendo que o índice t no *input* e nos *outputs* denota as quantidades utilizadas.

Para analisarmos a mudança de produtividade da firma ao longo dos dois períodos de tempo podemos comparar a tecnologia dada no período q , ou a tecnologia no período t , como a tecnologia de referência.

Utilizando o primeiro método, temos que a eficiência técnica da firma no ponto P_t é mensurada quando compararmos o *output* atual, no momento t em relação ao máximo a ser alcançado quando é a tecnologia q' (ou seja, OP_t / OP_t^q). Da mesma maneira, a eficiência técnica da firma no ponto P_q é mensurada ao compararmos o *output* atual, no momento q com relação ao máximo que poderia ser alcançado com a tecnologia q' (isto é, OP_q / OP_q^q).

Malmquist (1953) formulou um índice que busca verificar o aumento de produtividade durante dois períodos de tempo, dada uma tecnologia de referência. Esse índice é denominado índice de produtividade de Malmquist. Para uma estrutura *output*-orientado, definido pela razão da tecnologia dada no período inicial MQ_O^q , o índice é denotado pela seguinte equação:

$$M_O^q = \frac{D_O^q(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D_O^q(x_q, y_{1q}, y_{2q})} = \frac{OP_t / OP_t^q}{OP_q / OP_q^q} \quad (24)$$

A eficiência técnica da firma no ponto P_t , quando utilizamos o segundo método, é mensurada quando comparamos o *output* atual, no momento t com relação ao

máximo que poderia ser realizado com a tecnologia t'_s (isto é, OP_t/OP'_t). Do mesmo modo, a eficiência técnica da firma no ponto P_q é mensurada ao compararmos o *output* atual, no momento q com relação ao máximo que poderia ser alcançado com a tecnologia t'_s (isto é, OP_q/OP'_q). O índice de produtividade de Malmquist *output*-orientado dado pela relação da tecnologia do período final MQ'_O é dado pela seguinte expressão:

$$M'_O = \frac{D'_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D'_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})} = \frac{OP_t/OP'_t}{OP_q/OP'_q} \quad (25)$$

Ainda não foi definida qual a medida adequada a ser utilizada para a estimação da eficiência. Desde que a escolha da tecnologia seja arbitrária, pode-se resolver esse problema empregando o índice de mudança de produtividade de Malmquist *output*-orientado M_O , aplicado através da média geométrica de M^q_O e M'_O (Johnes, 2004: cap. 16 *apud* Färe *et al*, 1994):

$$\begin{aligned} M_O &= [M^q_O \cdot M'_O]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{D^q_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D^q_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})} \cdot \frac{D'_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D'_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \left[\frac{OP_t/OP^q_t}{OP_q/OP^q_q} \cdot \frac{OP_t/OP'_t}{OP_q/OP'_q} \right]^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \quad (26)$$

Reescrevendo a equação acima, temos:

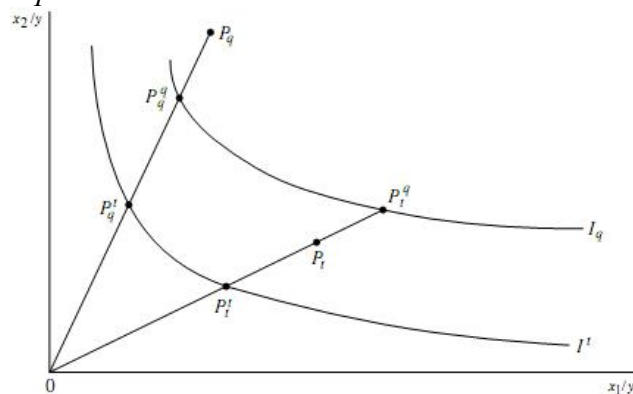
$$\begin{aligned} M_O &= \frac{D'_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D^q_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})} \left[\frac{D^q_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})}{D'_O(x_t, y_{1t}, y_{2t})} \cdot \frac{D^q_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})}{D'_O(x_q, y_{1q}, y_{2q})} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{OP_t/OP'_t}{OP_q/OP^q_q} \left[\frac{OP_t/OP^q_t}{OP_t/OP'_t} \cdot \frac{OP_q/OP^q_q}{OP_q/OP'_q} \right]^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \quad (27)$$

O primeiro termo da equação mede a variação de eficiência técnica entre os dois períodos, ou seja, é a razão entre a eficiência técnica no tempo t e a eficiência técnica no tempo q . Se esse termo for igual a 1, não há mudança de eficiência técnica ao longo dos dois períodos. Se for superior a 1, houve melhoria de eficiência técnica, e, por fim, se for menor que 1, houve diminuição de eficiência técnica ao longo dos dois períodos.

Por outro lado, o segundo componente é a média geométrica da mudança tecnológica entre os dois períodos avaliados, ou seja, mensura a mudança na tecnologia de produção entre os dois períodos de tempo. Se esse termo for igual a 1, não há mudança na tecnologia de produção; se for superior a 1, há melhoria na tecnologia de produção e, por fim, se for menor que 1, há decréscimo na tecnologia de produção.

Para calcularmos o índice de produtividade de Malmquist também em uma estrutura *input*-orientado, temos primeiro que definir a função distância do *input*, que calcula o valor máximo pelo qual todos os *inputs* podem ser reduzidos, em um conjunto viável de *output*. O Gráfico 7 abaixo descreve uma firma que usa dois *inputs*, x_1 e x_2 , para produzir o *output* y , onde I_q e I_t denotam as isoquantas nos períodos q e t , respectivamente.

Gráfico 22. Mensuração da mudança de Eficiência no tempo em uma Estrutura *Input-Orientado*



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

Os pontos de produção P_q e P_t , observados nos dois períodos de tempo, são tecnicamente ineficientes, uma vez que estão fora de sua isoquanta. $D_I^q(x_{1q}, x_{2q}, y_q) = OP_q / OP_q^q$ é o valor da função distância do *input* no período de tempo q . Analogamente, a função distância da firma P durante o período de tempo t é dada por $D_I^t(x_{1t}, x_{2t}, y_t) = OP_{qt} / OP_t^t$.

Podemos analisar a mudança de produtividade da firma ao longo dos dois períodos de tempo de duas maneiras: podemos comparar os dois pontos de produção usando como referência a tecnologia dada no período q , ou usando a tecnologia no período t como a tecnologia de referência.

A eficiência técnica da empresa no ponto P_t com tecnologia de referência dada no período q é mensurada quando comparamos o valor mínimo do *input* atual, no momento t , que poderia ser alcançado com a tecnologia q'_s (isto é, OP_t/OP_t^q). Da mesma forma, a eficiência técnica da firma no ponto P_q é mensurada quando comparamos o valor mínimo do *input* atual, no momento q , que poderia ser alcançado com a tecnologia q'_s (isto é, OP_q/OP_q^q).

O índice de produtividade de Malmquist *input*-orientado, dado pela razão da tecnologia dada no período inicial MQ_I^q , é dado pela equação:

$$M_I^q = \frac{D_I^q(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^q(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} = \frac{OP_t/OP_t^q}{OP_q/OP_q^q} \quad (28)$$

Mensuramos a eficiência técnica da empresa no ponto P_t ao compararmos o valor mínimo do *input* atual, no momento t , a ser alcançado com a tecnologia t'_s (isto é, OP_t/OP_t^t). A mensuração da eficiência técnica da firma no ponto P_q é alcançada ao compararmos o valor mínimo do *input* atual, no momento q a ser alcançado com a tecnologia t'_s (isto é, OP_q/OP_q^t).

O índice de produtividade de Malmquist *input*-orientado, dado pela razão da tecnologia dada no período inicial MQ_I^t , é dado pela equação:

$$M_I^t = \frac{D_I^t(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^t(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} = \frac{OP_t/OP_t^t}{OP_q/OP_q^t} \quad (29)$$

O índice de mudança de produtividade de Malmquist *input*-orientado M_I , definido pela média geométrica de M_I^q e M_I^t , é dado por:

$$\begin{aligned}
M_I &= \left[M_I^q \cdot M_I^t \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{D_I^q(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^q(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} \cdot \frac{D_I^t(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^t(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
&= \left[\frac{OP_t/OP_t^q}{OP_q/OP_q^q} \cdot \frac{OP_t/OP_t^t}{OP_q/OP_q^t} \right]^{\frac{1}{2}}
\end{aligned} \tag{30}$$

A equação acima pode ser reescrita como:

$$\begin{aligned}
M_O &= \frac{D_I^t(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^q(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} \left[\frac{D_I^q(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^q(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} \cdot \frac{D_I^t(x_{1t}, x_{2t}, y_t)}{D_I^t(x_{1q}, x_{2q}, y_q)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
&= \frac{OP_t/OP_t^t}{OP_q/OP_q^q} \left[\frac{OP_t/OP_t^q}{OP_t/OP_t^t} \cdot \frac{OP_q/OP_q^q}{OP_q/OP_q^t} \right]^{\frac{1}{2}}
\end{aligned} \tag{31}$$

Podemos interpretar os termos desse índice em uma estrutura *input*-orientado da seguinte forma: se o primeiro termo da equação acima for igual a 1, não há mudança de eficiência técnica ao longo dos dois períodos; se for superior a 1, houve melhoria de eficiência técnica, e, por fim, se for menor que 1, houve diminuição de eficiência técnica ao longo dos dois períodos. Se o segundo termo foi igual a 1, não há mudança na tecnologia de produção; se for superior a 1, há melhoria na tecnologia de produção, e, por fim, se for menor que 1, há decréscimo na tecnologia de produção.

4.2 Metodologia

Esta seção trata da metodologia escolhida para a mensuração de eficiência.

4.2.1 Escolha do modelo

São dois os métodos mais comuns para a medição de eficiência: o primeiro é a abordagem estatística (ou econométrica), e o segundo é a abordagem matemática (ou determinística), sendo as duas abordagens distintas.

Segundo Forsund *et al* (1980), a abordagem econométrica pressupõe que as eficiências seguem uma distribuição específica. Sengupta (1999) afirma que a abordagem econométrica, por utilizar uma determina forma funcional para a função de

produção (por exemplo, a Cobb Douglas), é muitas vezes paramétrica, ou seja, a estimação de eficiência da tecnologia de produção é feita através de parâmetros, testados a partir de erros padrões. Entretanto, existem algumas desvantagens no uso dessa abordagem. Pode ocorrer o erro de má especificação, causado muitas vezes pela forma funcional da função de produção. Ademais, a mensuração de eficiência em que existem múltiplos insumos e múltiplos produtos não é facilmente aplicada em um modelo paramétrico.

De acordo com Sengupta (1999), a abordagem não-estatística é muitas vezes não-paramétrica, significando que são utilizados métodos de programação linear para calcular a fronteira envoltória de eficiência, a partir dos insumos e dos produtos. Conseqüentemente, essa abordagem evita erros de especificação. Além disso, a utilização de métodos de programação é adequada em uma situação onde existem múltiplos insumos e múltiplos produtos. Basicamente, existem duas desvantagens no uso dessa abordagem. De acordo com Geva May (2001), primeiramente ela não fornece estimativa ou testes de significância dos parâmetros; segundo, a fronteira envoltória pode ser definida apenas por amostra pequena.

O método escolhido para a estimação de eficiência das Instituições Federais de Ensino Superior neste estudo será o determinístico não-paramétrico. A escolha do método se deve a sua aplicação na mensuração de eficiência em que existem múltiplos insumos e múltiplos produtos, já que este estudo possui tais características. A estimação desse tipo de abordagem é denominada de Análise Envoltória de Dados (DEA). As hipóteses básicas da abordagem DEA estão consideradas no discorrer deste capítulo.

Na área de educação, a técnica DEA tem sido utilizada com sucesso para medir a eficiência relativa das escolas públicas e das universidades. A metodologia DEA permite a utilização de tipos de variáveis não apenas monetárias; considera vários critérios na determinação do índice de eficiência, e – além de ser uma medida de eficiência relativa – torna-se apropriada para ser utilizada em investigações na área de educação, o que possibilita avaliar o desempenho das instituições.

A modelagem utilizada para medir a eficiência estática das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) é a DEA (SBM com folgas) *output*-orientado (estimada através da equação 49). Posteriormente será utilizada a modelagem DEA-Painel, por meio do índice de produtividade Malmquist *output*-orientado (estimada através da equação 51), para verificar se houve mudança de eficiência durante o tempo. Ademais,

para mensurar a eficiência intertemporal será utilizado o modelo DEA SBM Dinâmico (DSBM, estimada através da equação 55), proposto por Fare e Grosskopf (1996). Dessa forma, deseja-se verificar quais são as instituições eficientes em cada período de tempo e intertemporalmente, e também medir as possíveis mudanças de produtividade e de tecnologia ocorridas ao longo do período analisado.

Por fim, a estrutura *output*-orientado com retornos variáveis foi escolhida devido às características do setor educacional. Ou seja, ao analisar a eficiência das IFES deseja-se, por exemplo, obter o máximo de alunos formados (*output*), dado o vetor de *inputs*: razão aluno equivalente/docentes, observando o tamanho de escala mais produtivo.

4.2.2 Análise Envoltória de Dados – DEA

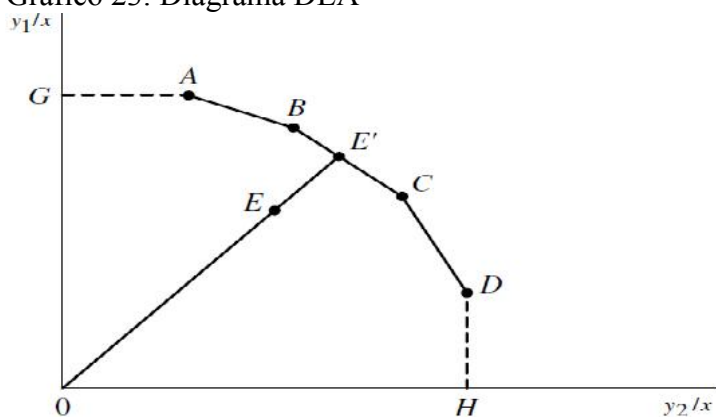
A metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*) foi desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Esse tipo de análise generaliza as medidas de Dantzig (1951) e Farrel (1957), e procura medir a eficiência produtiva de unidades de produção com múltiplos produtos e múltiplos insumos, a fim de obter um indicador que atenda ao conceito de eficiência de Koopmans.

A estimação da DEA é feita de forma não paramétrica, mensurando a eficiência das unidades tomadoras de decisão (*decision making units – DMU*) observadas, comparando-as entre si, e obtendo um indicador de eficiência relativa. Essa metodologia utiliza as *DMUs* como as melhores práticas observadas, construindo a partir delas uma fronteira de produção empírica, denominada fronteira eficiente.

4.2.2.1 DEA com Retornos Constantes à Escala

Considere uma situação hipotética em que existem cinco universidades (A, B, C, D, E) que produzem dois *outputs* y_1 (total de alunos de graduação em busca de um bom desempenho acadêmico) e y_2 (total de alunos em busca de um bom emprego), a partir de um *input*, x (total de matrículas). Podemos medir a relação do *output* y_1 com o *input* x graficamente através da relação do *output* y_2 com o *input* x , como demonstrado no Gráfico abaixo.

Gráfico 23. Diagrama DEA



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

A região do limite da fronteira das universidades A, B, C e D pode ser observada como o limite de eficiência, desde que não se possa produzir mais que dois *outputs* (a partir do *input* x); desse modo, consideram-se tecnicamente eficientes aquelas universidades que se encontram presentes nesse limite.

Outro fato importante na análise desse Gráfico é a localização da universidade E, encontrando-se dentro da área do limite e não no limite da fronteira. Além disso, o raio a partir da origem, estendido até o limite fronteira, encontrando no ponto E', sugere que a *DMU* é uma combinação das *DMUs* B e C. De fato, os *outputs* da *DMU* E' foram proporcionalmente aumentados (sem aumentar o *input*), através da quantidade OE/OE' . Assim, a quantidade OE/OE' representa o nível de eficiência de *DMU* E, representando uma medida consistente de eficiência técnica *output*-orientado de Farrell.

Outra estrutura que mede a eficiência técnica da região do limite da fronteira A, B, C e D é a denominada *input*-orientado de Farrell, na qual a firma pode reduzir os *inputs* proporcionalmente, sem alterar a quantidade produzida de *output*. Sob condições de retornos constantes à escala (CRS), essa medida de eficiência técnica traz resultados idênticos aos alcançados na estrutura *output*-orientado.

A mensuração de eficiência técnica da DMU_k através da estrutura *input*-orientado é dada como a razão da soma ponderada dos pesos dos *outputs* e dos *inputs* (Charnes *et al*, 1978):

$$ET_K = \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \quad (32)$$

Onde s representa os outputs e m os inputs; y_{rk} é a quantidade de *output* r produzido pela DMU_k ; x_{ik} é a quantidade de *input* i utilizados pela DMU_k ; u_r representa o peso dado ao output r ; e v_i representa o peso aplicado ao input i .

A DMU_k maximiza seu escore de eficiência sujeito a algumas restrições, que são: primeiro necessita-se que o peso utilizado pelo DMU_k quando aplicado a cada DMU não produza um escore de eficiência superior à unidade. Segundo, os pesos dos *outputs* e dos *inputs* são estritamente positivos. Dessa forma, para cada uma das n $DMUs$, temos o seguinte problema de programação linear (PPL):

$$\begin{aligned} \max \quad & \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \\ \text{sujeito a} \quad & \\ & \frac{\sum_{r=1}^S u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \\ & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m. \end{aligned} \tag{33}$$

Podemos transformar essa razão de programação linear através da maximização dos pesos ponderados dos *outputs* e mantendo os *inputs* constantes (estrutura *output*-orientado), ou pela minimização dos pesos ponderados dos *inputs* e mantendo os *outputs* constantes (estrutura *input*-orientado). As equações primitivas abaixo representam cada estrutura com retornos constantes à escala:

Output-orientado (CRS)

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \\ \text{sujeito a} \quad & \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^S u_r y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\ & \sum_{r=1}^S u_r y_{rk} = 1 \\ & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \end{aligned} \tag{34}$$

Input-orientado (CRS)

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \sum_{r=1}^S u_r y_{rk} \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^S u_r y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\
 & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, S; i = 1, \dots, m
 \end{aligned} \tag{35}$$

Na computação da eficiência, muitas vezes são utilizadas estruturas com o modelo dual; as equações desse modelo são consideradas mais flexíveis, visto que possui apenas $s + m$ restrições, ao invés das $n - 1$ restrições do modelo primitivo. As equações do modelo dual são mostradas abaixo:

Dual *Output-orientado (CRS)*

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \phi_k \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \phi_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\
 & x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\
 & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{36}$$

Dual *Input-orientado (CRS)*

$$\begin{aligned}
 & \min \quad \theta_k \\
 & \text{sujeito a} \\
 & y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\
 & \theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\
 & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{37}$$

É possível haver sobras no processo de cálculo da eficiência. Podemos verificar essas sobras no limite de eficiência (paralelo aos eixos vertical e horizontal DH e GA do

Gráfico 1). Para verificar as *sobras*, suponha que exista uma *DMU* adicional, F, que foi incluída na amostra, e sua posição no Gráfico é a linha do segmento D. Essa *DMU* encontrar-se-ia no limite e, assim, seu escore de eficiência seria igual à unidade. Suponha, também, que exista outra *DMU* denominada *DMU D*, que produz o mesmo nível de *output* y_2 e um nível maior do *output* y_1 , relacionando-se com a mesma quantidade de *input* x . Dessa forma, a *DMU F* poderia aumentar sua eficiência em termos de um dos *outputs*, gerando *sobras*. Podem ocorrer também *sobras* de *input* quando há diminuição da quantidade de no mínimo um dos *inputs*, sem a alterar o nível de *outputs* no processo produtivo. As equações duais com retornos constantes à escala podem ser reescritas:

Dual com sobras *Output-orientado* (CRS)

$$\begin{aligned} \max \quad & \phi k + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i \\ \text{sujeito a} \quad & \\ \phi k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r = 0 \quad & r = 1, \dots, s \\ x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i = 0 \quad & i = 1, \dots, m. \\ \lambda_j s_r, s_i \geq 0 \quad & \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (38)$$

Dual com sobras *Input-orientado* (CRS)

$$\begin{aligned} \min \quad & \theta k - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i \\ \text{sujeito a} \quad & \\ y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r = 0 \quad & r = 1, \dots, s \\ \theta k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i = 0 \quad & i = 1, \dots, m. \\ \lambda_j s_r, s_i \geq 0 \quad & \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (39)$$

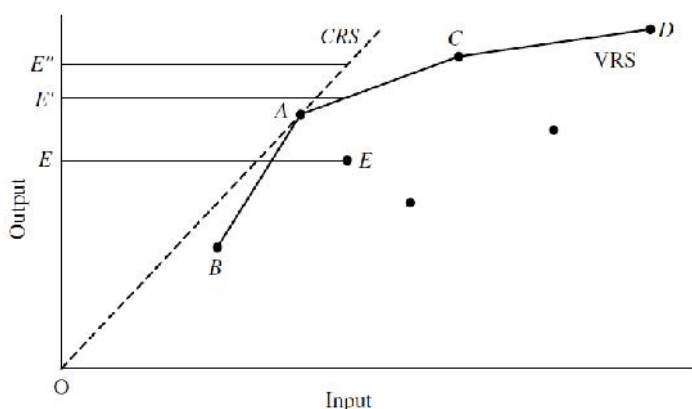
Desse modo, a *DMU_k* será eficiente se o escore de eficiência $ET_k = (1/\phi k) = 1$ (equivalente a $ET_k = \phi k = 1$) e as sobras $s_r, s_i = 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$.

4.2.2.2 DEA com retornos Variáveis à Escala

Banker *et al* (1984) foram os primeiros a estudar a metodologia DEA com retornos variáveis à escala (VRS). O Gráfico 8 abaixo compara os escores de eficiência das *DMUs* com retornos constantes à escala (CRS) e com retornos variáveis à escala (VRS). Para uma situação em que a firma produz um *output* a partir de um *input*, o limite de eficiência para CRS é dado pela linha pontilhada; por outro lado, o limite de eficiência de VRS é esboçado pela linha sólida BACD.

Considere, por exemplo, a *DMU* E. Analisando o Gráfico abaixo, podemos verificar que o escore de eficiência OE/OE' sob VRS é maior que o escore de eficiência OE/OE'' sob CRS, indicando que sob retornos variáveis à escala essa *DMU* é mais eficiente. A posição das *DMUs* identificadas como ineficientes sob o VRS devem ser as mesmas, independentemente da orientação; no entanto, o valor do escore de eficiência de uma *DMU* ineficiente irá variar de acordo com a orientação.

Gráfico 24. Fronteiras DEA: CRS versus VRS



Fonte: Johnes (2004: cap. 16).

O problema de programação linear com DEA (VRS) é resolvido para cada *DMU* da seguinte forma:

Output-orientado (VRS)

$$\begin{aligned}
 & \min \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - c_k \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - c_k \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
 & \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1 \\
 & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m
 \end{aligned} \tag{40}$$

Input-orientado (VRS)

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} + c_k \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - c_k \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \\
 & u_r, v_i > 0 \quad \forall r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m
 \end{aligned} \tag{41}$$

Onde c_k é a medida de retorno de escala para a DMU_k . As equações do modelo dual são mostradas abaixo:

Dual *Output-orientado (VRS)*

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \phi k \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \phi k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\
 & x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{42}$$

Dual *Input*-orientado (VRS)

$$\min \quad \theta k$$

sujeito a

$$\begin{aligned} y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ \theta k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (43)$$

As sobras podem ser incorporadas nas equações a seguir:

Dual com sobras *Output*-orientado (VRS)

$$\max \quad \phi k + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i$$

sujeito a

$$\begin{aligned} \phi k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r &= 0 \quad r = 1, \dots, s \\ x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i &= 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j s_r, s_i &\geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (44)$$

Dual com sobras *Input*-orientado (VRS)

$$\min \quad \theta k - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i$$

sujeito a

$$\begin{aligned} y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r &= 0 \quad r = 1, \dots, s \\ \theta k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i &= 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j s_r, s_i &\geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (45)$$

Desse modo, a DMU_k será eficiente se o escore de eficiência $ET_k = (1/\phi k) = 1$ sob a estrutura *output*-orientado, ou $ET_k = \phi k$ sob a estrutura *input*-orientado. A escala de eficiência para a DMU_k é dada por:

$$SCE_k = \frac{ET_k CRS}{ET_k VRS} \quad (46)$$

4.2.2.3 DEA SBM

O modelo DEA baseado em folgas (SBM) foi introduzido por Tone (1997, 2001) e possui dois pressupostos, a saber:

- i. A mensuração é *constante* com relação à unidade de mensuração de cada item *input* e *output*.
- ii. A mensuração é monotonicamente decrescente em cada folga de *input* e *output*.

Para estimar a eficiência de uma DMU através do modelo DEA-SBM é definido o seguinte problema fracionado de (PL) em λ , s^- , s^+ .

$$(SBM) \quad \min_{\lambda, s^-, s^+} \quad \rho = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io}}{1 - \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s s_i^+ / y_{ro}} \quad (47)$$

sujeito a

$$x_o = X\lambda + s^-$$

$$y_o = Y\lambda - s^+$$

$$\lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0$$

No modelo é assumido que $X \geq 0$. Se $x_{io} = 0$, então a expressão s_i^- / x_{io} é excluída. Na outra mão, se $y_{io} \leq 0$, teremos um número positivo muito pequeno, de modo que a expressão s_i^+ / y_{ro} desempenha um papel desvantajoso.

O valor ρ da função objetivo satisfaz o primeiro pressuposto, pois o numerador e o denominador são medidos na mesma unidade para cada expressão dessa função. Além disso, o valor da função objetivo diminui após aumentos em s_i^- e s_i^+ , mantidos os outros termos constantes; isso se deve ao segundo pressuposto. Ademais, $0 \leq \rho \leq 1$.

O modelo SMB pode ser definido através das estruturas *input* orientado, *output* orientado e não-orientado. Aqui serão tratadas somente as estruturas *input* orientado e *output* orientado, definidas pelas equações abaixo:

[Estrutura Input orientado]

$$\begin{aligned}
 (SBM - I) \quad \rho_I^* &= \min_{\lambda, s^-} 1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io} \\
 \text{sujeito a} \quad x_o &= X\lambda + s^- \\
 y_o &\leq Y\lambda \\
 \lambda &\geq 0, s^- \geq 0
 \end{aligned} \tag{48}$$

[Estrutura Output orientado]

$$\begin{aligned}
 (SBM - O) \quad \rho_o^* &= \min_{\lambda, s^+} \frac{1}{1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{ro}} \\
 \text{sujeito a} \quad x_o &= X\lambda \\
 y_o &= Y\lambda - s^+ \\
 \lambda &\geq 0, s^+ \geq 0
 \end{aligned} \tag{49}$$

4.2.2.4 DEA Paineis: O Índice de Malmquist com Folgas

Quando se tem dados em Painel, pode-se utilizar a metodologia DEA através de programação linear (*input*-orientado ou *output*-orientado) para calcular o índice de Malmquist, com o objetivo de medir a variação de produtividade e a decomposição dessa mudança de produtividade na mudança técnica e na mudança de eficiência técnica. Um exame mais detalhado do índice de produtividade Malmquist é denotado pela equação abaixo:

$$MI = \left[\frac{\delta^1((x_o, y_o)^2)}{\delta^1((x_o, y_o)^1)} \cdot \frac{\delta^2((x_o, y_o)^2)}{\delta^2((x_o, y_o)^1)} \right]^{\frac{1}{2}} \tag{50}$$

Onde, MI é composto por quatro termos: $\delta^1((x_o, y_o)^1)$, $\delta^2((x_o, y_o)^2)$, $\delta^2((x_o, y_o)^1)$ e $\delta^1((x_o, y_o)^2)$. Os dois primeiros estão relacionados com a mensuração no mesmo

período de tempo com $t=1$ ou $t=2$, enquanto que as duas últimas servem para a comparação intertemporal. Dessa forma se $MI > 1$ houve melhoria de eficiência técnica; $MI = 1$ não há mudança na tecnologia de produção; $MI < 1$ há melhoria na tecnologia de produção.

O índice de Malmquist SMB estrutura *output* orientado é definido pela equação abaixo:

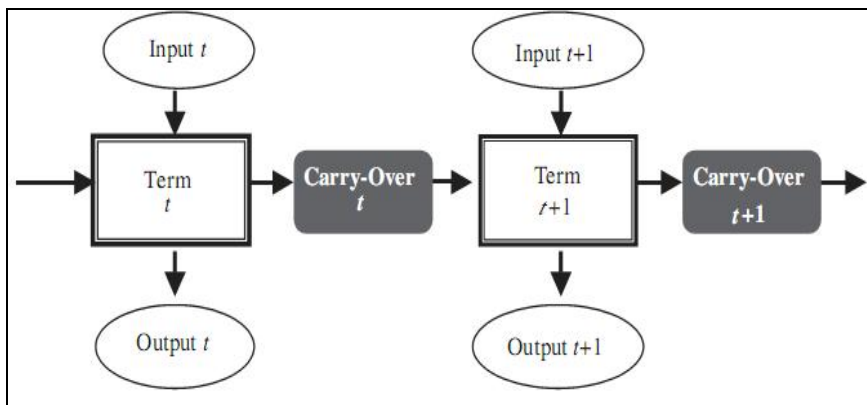
$$\begin{aligned}
 [SBM - O] \quad \delta^s((x_o, y_o)^t) &= \min_{\psi, \lambda} 1 / \left(1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \psi_i \right) \\
 \text{sujeito a } x_o^t &\geq X^s \lambda \\
 (1 + \psi_i) y_{io}^t &= \sum_{j=1}^n y_{ij}^s \lambda_j \quad (i=1, \dots, q) \\
 L &\leq e\lambda \leq U \\
 \lambda &\geq 0, \psi \geq 0
 \end{aligned} \tag{51}$$

4.2.2.5 DEA Dinâmico SBM

A mensuração da eficiência intertemporal através da metodologia DEA vem sendo objeto de estudo nas últimas décadas. A primeira abordagem foi a *window analysis* (Klopp, 1985), e posteriormente Fare *et al* (1994) incorporaram o Índice de Malmquist na estrutura DEA. Sengupta (1995) e Fare e Grosskopf (1996) foram os primeiros a desenvolver a estrutura do modelo DEA dinâmico. Sengupta verificou a eficiência dinâmica da estrutura de Farrell através da variação do *input* capital no tempo com relação às mudanças ocorridas nos preços do *input* ao longo do tempo. Na outra mão, Fare e Grosskopf propuseram uma fronteira de produção dinâmica utilizando um *output* intermediário que interliga os processos de produção de cada ano.

Tsutsui e Tone (2008) empregaram, com base no modelo de Fare e Grosskopf, uma estrutura para o modelo DEA dinâmico na qual são utilizadas variáveis *carry-over*, com o objetivo de estimar a fronteira de produção ao longo de vários períodos de tempo. Ademais, a estimação da fronteira é feita através de um modelo não radial, ou seja, um modelo baseado em folgas denominado de SBM Dinâmico (DSBM). A estrutura do modelo é mostrada na Figura abaixo.

Figura 8. Estrutura do DEA Dinâmico



Fonte: *Dynamic DEA: A slacks-based measure approach*.

O que distingue o DEA Dinâmico dos outros tipos de DEA é a existência de uma transição que liga os períodos ao longo do tempo. Os *carry-overs*, denominados de *links*, podem ser de quatro tipos, a saber:

Desejável (*good*) – os links desejáveis são tratados como outputs e o valor da ligação é de acesso restrito a não menos do que o observado. Escassez comparativa dos links nessa categoria é considerada como ineficiência; por exemplo, lucro.

Indesejável (*bad*) – os links indesejáveis são tratados como insumos e seu valor é limitado, não podendo ser maior do que o observado. Excesso comparativo em links nessa categoria é contabilizado como ineficiência; por exemplo, prejuízo e inadimplência.

Discricionários (*free*) – esse link pode ser manipulado livremente pela DMU, e seu valor pode ser aumentado ou diminuído do observado. O desvio em relação ao valor atual não é refletido diretamente na avaliação da eficiência, mas a condição de continuidade entre os dois períodos de tempo explicados no próximo período exerce um efeito indireto sobre o escore de eficiência.

Não-discricionários (*fix*) – neste caso, o *link* está além do controle da DMU, e seu valor é fixado em um nível observado. Esse *link* também afeta indiretamente o escore de eficiência através da condição de continuidade entre os dois períodos de tempo.

4.2.2.5.1 Conjunto de Possibilidade de Produção

Sejam n DMUs ($j = 1, \dots, n$) durante T períodos de tempo ($t = 1, \dots, T$), sendo que em cada período têm-se m *inputs* ($i = 1, \dots, m$), p *inputs* não discricionários (*fixos*) ($i = 1, \dots, p$), s *outputs* ($i = 1, \dots, s$) e r *outputs* não discricionários (*fixos*) ($i = 1, \dots, r$). Além disso, os *inputs* (discricionários) x_{ijt} ($i = 1, \dots, m$), os *inputs* não-discricionários x_{ijt}^{fixo} ($i = 1, \dots, p$), os *outputs* (discricionários) y_{ijt} ($i = 1, \dots, s$) e os *outputs* não-discricionários y_{ijt}^{fixo} ($i = 1, \dots, r$) representam respectivamente os valores da DMU j e do período de tempo t . Os *carry-overs* são simbolizados em quatro categorias z^{good} , z^{free} , z^{bad} , z^{fix} . A fim de identificar o período de tempo (t), DMU (j) e o item (i), por exemplo, é utilizada a notação $z_{it}^{free} : free$ ($i = 1, \dots, free; j = 1, \dots, n; t = 1, \dots, T$) que denota todos os valores observados do *link free* até o período de tempo T .

Dessa forma, o conjunto de possibilidade de produção $\{x_{it}\}, \{x_{it}^{fixo}\}, \{y_{it}\}, \{y_{it}^{fixo}\}, \{z_{it}^{good}\}, \{z_{it}^{bad}\}, \{z_{it}^{free}\}, \{z_{it}^{fix}\}$ é definido por:

$$x_{it} \geq \sum_{j=1}^n x_{ijt} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, m; t = 1, \dots, T)$$

$$x_{it}^{fixo} = \sum_{j=1}^n x_{ijt}^{fixo} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, p; t = 1, \dots, T)$$

$$y_{it} \leq \sum_{j=1}^n y_{ijt} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, s; t = 1, \dots, T)$$

$$y_{it}^{fixo} = \sum_{j=1}^n y_{ijt}^{fixo} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, r; t = 1, \dots, T)$$

$$z_{it}^{good} \leq \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{good} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, ngood; t = 1, \dots, T)$$

$$z_{it}^{bad} \geq \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{bad} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, nbad; t = 1, \dots, T)$$

$$z_{it}^{free} : free, \quad (i = 1, \dots, nfree; t = 1, \dots, T)$$

$$z_{it}^{fix} \geq \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{fix} \lambda_j^t, \quad (i = 1, \dots, nfix; t = 1, \dots, T)$$

$$\begin{aligned} \lambda_j^t &\geq 0, & (j=1,\dots,n;t=1,\dots,T) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j^t &= 1, & (t=1,\dots,T) \end{aligned} \quad (52)$$

Onde $\lambda_j^t \in \mathfrak{R}^n(t=1,\dots,T)$ é o vetor intensidade para o período de tempo t , e $ngood$, $nfree$, $nfix$ são as quantidades dos *links bad*, *free* e *fix*, respectivamente. A última restrição corresponde à hipótese de retornos variáveis à escala. Com a ausência dessa restrição, o modelo encontra-se na proposição de retornos constantes à escala. No lado direito das equações acima, as variáveis assumem valores positivos; na outra mão, no lado esquerdo estão as variáveis que correspondem ao vetor intensidade.

A continuidade dos *links carry-overs* entre o período de tempo t e $t+1$ é garantida pela seguinte condição:

$$\sum_{j=1}^n z_{ijt}^\alpha \lambda_j^t = \sum_{j=1}^n z_{ijt}^\alpha \lambda_j^{t+1} \quad (\forall i;t=1,\dots,T-1) \quad (53)$$

Onde o símbolo α é padrão para os *links good*, *bad*, *free*, *fix*. Essa restrição é fundamental para o modelo dinâmico, uma vez que ela conecta as atividades entre os períodos de tempo t e $t+1$. Usando essas equações para a produção, podemos expressar a $DMU_o (o=1,\dots,n)$ da seguinte forma:

$$\begin{aligned} x_{iot} &= \sum_{j=1}^n x_{ijt} \lambda_j^t + s_{it}^-, & (i=1,\dots,m;t=1,\dots,T) \\ x_{iot}^{fixo} &= \sum_{j=1}^n x_{ijt}^{fixo} \lambda_j^t, & (i=1,\dots,m;t=1,\dots,T) \\ y_{iot} &\leq \sum_{j=1}^n y_{ijt} \lambda_j^t - s_{it}^+, & (i=1,\dots,s;t=1,\dots,T) \\ y_{iot}^{fixo} &= \sum_{j=1}^n x_{ijt}^{fixo} \lambda_j^t, & (i=1,\dots,r;t=1,\dots,T) \\ z_{iot}^{good} &= \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{good} \lambda_j^t - s_{it}^{good}, & (i=1,\dots,ngood;t=1,\dots,T) \\ z_{iot}^{bad} &= \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{bad} \lambda_j^t + s_{it}^{bad}, & (i=1,\dots,nbad;t=1,\dots,T) \\ z_{iot}^{free} &= \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{free} \lambda_j^t + s_{it}^{free}, & (i=1,\dots,nfree;t=1,\dots,T) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
z_{iot}^{fix} &= \sum_{j=1}^n z_{ijt}^{fix} \lambda_j^t, & (i=1, \dots, nfix; t=1, \dots, T) \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j^t &= 1, & (t=1, \dots, T) \\
\lambda_j^t &\geq 0, s_{it}^- \geq 0, s_{it}^+ \geq 0, s_{it}^{good} \geq 0, s_{it}^{bad} \geq 0 \text{ e } s_{it}^{free} : free(\forall i, t)
\end{aligned} \tag{54}$$

Onde s_{it}^- , s_{it}^+ , s_{it}^{good} , s_{it}^{bad} e s_{it}^{free} são as variáveis de folgas que denotam respectivamente o excesso de *input*, o déficit de *output*, o déficit do *link*, o excesso do *link* e o desvio do *link*.

4.2.2.5.2 Função Objetivo e Eficiência

A avaliação da eficiência global de uma DMU_o ($o=1, \dots, n$) tendo $\{\lambda^t\}$, $\{s_{it}^-\}$, $\{s_{it}^+\}$, $\{s_{it}^{good}\}$, $\{s_{it}^{bad}\}$, $\{s_{it}^{free}\}$ é realizada através das estruturas *input* orientado, *output* orientado e não orientado. Será tratada aqui somente a orientação a *output*, dada a definição do modelo de pesquisa. A eficiência global *output* orientado τ_o^* com *link good* é dada por:

$$\frac{1}{\tau_o^*} = \max \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w^t \left[1 + \frac{1}{s + ngood} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ s_{it}^+ + \sum_{i=1}^{ngood} \frac{s_{it}^{good}}{z_{iot}^{good}} \right) \right] \tag{55}$$

Sujeito às equações (53) e (54), onde w_i^+ é o peso para o output i e satisfaz a condição:

$$\sum_{i=1}^s w_i^+ = s \tag{56}$$

Essa função objetivo é uma extensão do modelo SBM *output* orientado, e trata das ineficiências dos *outputs* incluindo o *link (good)*, que funciona como meta fundamental na avaliação. Os *links* indesejáveis de ineficiência também são contabilizados dentro da função objetivo, do mesmo modo que ocorre com as ineficiências dos *outputs*. Entretanto, os links indesejáveis não são *outputs*; eles têm

apenas a função de conectar os dois períodos de tempo consecutivos como é denotado na equação (53). Na equação (55), cada período dentro do colchete refere-se à eficiência do período t mensurada pelas folgas relativas dos *outputs* e do *link*, sendo igual à unidade se todas elas forem iguais a zero. Além disso, são unidades constantes e seu valor é maior ou igual a 1. Assim, o lado direito da equação (55) é a média ponderada dos ganhos de eficiência ao longo do tempo, tendo que ser maior ou igual a 1. Dessa forma, desde que foi definida a eficiência global, por reciprocidade a eficiência global do *output* estará situada entre 0 e 1.

Usando a solução ótima $\{\lambda^{t*}\}$, $\{s_t^{-*}\}$, $\{s_t^{+*}\}$, $\{s_t^{good*}\}$, $\{s_t^{bad*}\}$, $\{s_t^{free*}\}$, é definida a eficiência dinâmica τ_{ot}^* *output* orientado como:

$$\tau_{ot}^* = \frac{1}{1 + \frac{1}{s + ngood} \left(\sum_{i=1}^s w_i^+ s_{iot}^{+*} + \sum_{i=1}^{ngood} \frac{s_{iot}^{good*}}{z_{iot}^{good}} \right)}, \quad (t = 1, \dots, T) \quad (57)$$

Portanto, a eficiência global *output* orientado durante o período (τ_{ot}^*) é uma média harmônica das eficiências dos períodos (τ_{ot}) , demonstrada a seguir:

$$\frac{1}{\tau_{ot}^*} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{w^t}{\tau_{ot}^*} \quad (58)$$

4.3 Estimação de Eficiência do Ensino Superior Público Federal

O desempenho das Instituições de Ensino Superior (IES) tem sido objeto de atenção crescente nos últimos anos. Tanto em nível nacional quanto em nível internacional, diversos estudos tratam do assunto; alguns utilizam ferramentas estatísticas e outros utilizam ferramentas não-estatísticas para medir o desempenho das IES. Esses trabalhos utilizam “indicadores de desempenho” (por exemplo, a proporção de alunos em determinado ano, o custo por estudante) a fim de verificar a eficiência das IES, sejam elas públicas ou privadas.

Para a mensuração de desempenho, as IES são tratadas como unidades produtivas como outras quaisquer, ou seja, requerem a utilização de insumos para obter

determinado nível produto. Ademais, no cálculo de eficiência são consideradas as peculiaridades inerentes ao setor educacional. A partir desse ponto, é composto um ranking de desempenho na busca de determinar a melhor escolha na alocação de recursos para as IES.

O setor educacional é bastante diferenciado. Dessa forma, é necessário ter bastante atenção na construção dos “indicadores de desempenho” para a mensuração de eficiência das IES. Duas questões são importantes: em primeiro lugar, as instituições operam sob diferentes condições e em diferentes ambientes, os quais muitas vezes não são explicados por razões simples. Em segundo lugar, o setor de produção educacional é detentor de muitos insumos e produtos.

O tema sobre como devem ser alocados os recursos públicos no setor de educação superior vem direcionando a grande maioria dos estudos para a mensuração de eficiência das IES públicas. Ao longo dos anos, muitos estudos têm como objetivo mensurar a eficiência e ranquear as IES públicas através de seu grau de eficiência. Ademais, cada país tem sua estrutura de financiamento e alocação de recursos, que serve como base para a estimação de eficiência do setor educacional superior.

No Brasil, o setor público possui universidades e faculdades federais, Estaduais e Municipais. Já as universidades e faculdades privadas podem ser com fins lucrativos e sem fins lucrativos. No ano de 2009, segundo o censo da educação superior realizado pelo MEC, existiam no Brasil 2.314 IES. A distribuição por categoria administrativa contém 90% de instituições privadas e 11% de instituições públicas, sendo que das IES públicas 38% são federais, 34% estaduais e 28% municipais.

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) são financiadas principalmente pelo governo federal por meio da vinculação de alguns impostos previstos no Art. 212 da Constituição Federal de 1988. Ademais, as instituições também recebem recursos de emendas parlamentares, contratos com órgãos públicos e privados, e possuem recursos próprios. A alocação dos recursos oriundos da União é feita pela SESu/MEC através de uma matriz de alocação de recursos, que procura privilegiar a eficiência das IFES.

Os métodos mais utilizados para medir a eficiência dentro do contexto do setor educacional são os estatísticos e os não-estatísticos. As técnicas estatísticas empregadas são baseadas nos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) de regressão para análise de fronteira estocástica. Por outro lado, as técnicas de programação linear (PL) são feitas

para equacionar as relações de insumos e produtos, sendo a Análise Envoltória de Dados (DEA) a mais apropriada para o estudo de eficiência através dessas técnicas (PL).

A metodologia DEA vem sendo a mais empregada para estimar a eficiência do setor educacional. Isso se deve, principalmente, ao fato de o setor educacional ser composto por múltiplos insumos e múltiplos produtos, o que facilita a estimação da fronteira pelo DEA; além disso, a não necessidade da forma funcional da função de produção não causa na estimação o problema de má especificação do modelo.

Portanto, frente a esse contexto, o objetivo deste capítulo é estimar a fronteira de eficiência do setor educacional público federal, a fim de se obter o grau de eficiência produtiva de cada instituição de ensino superior federal IFES, e, posteriormente, compor um ranking, partindo da instituição mais eficiente para a menos eficiente.

4.3.1 Instituições Federais de Ensino Superior – IFES: Distribuição Geográfica e alguns Indicadores de Tamanho.

O sistema de ensino superior público federal no Brasil em 2008, segundo o censo do Ministério da Educação (MEC), era composto por 93 instituições, das quais 55 são consideradas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), distribuídas por todo o território nacional²⁸. De acordo com a distribuição geográfica, as Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil estão classificadas da seguinte forma: Na Região Nordeste encontram-se 14 IFES; na Região Norte 8; a Região Sudeste possui o maior número de Instituições, no total de 19; na região Sul, estão 9 IFES; por fim, a Região Centro-Oeste possui o menor número de IFES, no total de 5.

As IFES se distinguem por seu tamanho, sendo denominadas grandes, médias e pequenas. Dessa forma, a análise do tamanho das universidades é importante, pois dá uma noção de possível homogeneidade ou heterogeneidade do conjunto total das IFES brasileiras. Alguns indicadores corroboram a identificação do tamanho das IFES, destacando-se entre eles: alunos matriculados, distribuição orçamentária, docentes e pesquisas. A Tabela 31 em anexo mostra alguns desses indicadores para o ano de 2008.

Localizada na Região Sudeste, a UFRJ é notadamente a universidade pública federal brasileira que possui o maior aporte de recursos financeiros oriundos do tesouro,

²⁸ Ver na Tabela 29 no anexo C.

no total de R\$ 1,4 bilhões. Com relação aos outros indicadores, a UFRJ possuía 68 cursos de graduação; 3.628 docentes; 4.508 técnicos administrativos; 29.132 alunos matriculados, e 4.052 concluintes. Esses indicadores comprovam que a UFRJ é uma universidade de grande porte. Na Região Sudeste, as instituições UFMG, UFF e UNIFESP, de acordo com seus indicadores, também podem ser consideradas instituições de grande porte.

Analisando as universidades com base nesses indicadores em outras regiões, nota-se que na Região Sul a universidade que mais se destaca é a UFRGS, com um aporte de recursos de R\$ 662 milhões; em 2008 havia 68 cursos de graduação; 2.542 docentes; 2.363 técnicos administrativos; 2.885 concluintes, e 21.662 alunos matriculados em seus cursos de graduação. A UFSC e a UFPR também fazem parte do grupo das instituições consideradas de grande porte.

Situada na Região Centro-Oeste, a UNB obteve R\$ 701 milhões de recursos oriundos do tesouro. Com referência aos outros indicadores, a UNB possuía 73 cursos de graduação; 1.474 docentes; 1.353 técnicos administrativos; 3.496 concluintes, e 18.230 alunos matriculados. Nessa região também podemos considerar a UFG como uma universidade de grande porte.

Na Região Nordeste, a UFBA recebeu R\$ 622 milhões de recursos oriundos do tesouro; existiam 74 cursos de graduação; 2.605 docentes; 3.557 técnicos administrativos, 2.946 concluintes e 20.656 alunos matriculados nos cursos de graduação. As instituições UFC, UFPE, e UFPB também podem ser consideradas de grande porte na Região Nordeste.

Na Região Norte, a UFPA recebeu um aporte de recursos orçamentários oriundos do tesouro de R\$ 451 milhões; havia 244 cursos de graduação; 1.954 docentes; 1.519 técnicos administrativos; 3.194 concluintes, e 31.069 alunos matriculados.

Algumas instituições podem ser consideradas de pequeno porte, tais como: i) a UNIFAP, localizada na Região Norte, recebeu da união R\$ 38,66 milhões; possuía um total de 30 cursos de graduação; 201 docentes; 170 técnicos administrativos; 300 concluintes, e 7.946 alunos matriculados; ii) a UFERSA, estabelecida na Região Nordeste, com R\$ 62,88 milhões referentes a recursos oriundos do tesouro; dispunha de 12 cursos de graduação; 146 docentes; 205 técnicos administrativos; 129 concluintes, e 1.693 alunos matriculados; iii) a UNIFEI, instituição localizada na Região Sudeste, com um aporte de recursos oriundos do tesouro de R\$ 48,30 milhões; tinha um total de 14

cursos de graduação; 214 docentes; 277 técnicos administrativos; 301 concluintes, e 2.146 alunos matriculados; iv) a UFGD, situada na Região Centro-Oeste, recebeu R\$ 44,25 milhões de recursos da união; possuía 20 cursos de graduação; 291 docentes; 269 técnicos administrativos; 408 concluintes, e 3.208 alunos matriculados.

4.3.2 Revisão da Literatura Sobre o Uso da Metodologia DEA no Cálculo de Eficiência da Educação Superior

A literatura internacional fornece alguns estudos sobre a eficiência das universidades públicas em diversos países. Esses estudos utilizam, em sua maioria, a metodologia *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Ahn, Charnes & Cooper (1988), utilizando três fatores de *input* e três de *output*, compararam instituições de nível superior orientadas para a pesquisa nos EUA. Em seus resultados, as universidades públicas obtiveram um maior nível de eficiência quando comparadas às universidades privadas.

Em outro estudo, Rhodes & Southwick (1986), compararam a eficiência de 96 universidades públicas e 54 privadas, nos EUA, por meio do modelo DEA, utilizando cinco fatores de *input* e seis de *output*. Os resultados indicaram que a eficiência relativa das instituições privadas naquele momento era maior do que a eficiência das universidades públicas.

Breu & Raab (1994) utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) para medir a eficiência relativa das 25 Universidades dos EUA melhores ranqueadas. Seus resultados mostraram que a metodologia DEA é apropriada para a mensuração de eficiência do ensino superior. Ademais, houve uma relação inversa do ranking já preestabelecido com o ranking obtido pelo DEA.

SARRICO *et al* (1997) avaliaram 90 instituições de ensino superior do Reino Unido, ponderando a perspectiva de três categorias: (i) governo/sociedade; (ii) instituições: departamentos, corpo funcional e estudantes, e (iii) estudantes em potencial. Para tal propósito, utilizaram a metodologia DEA para obter os níveis de eficiência, e compararam com um *ranking* local *Times League Table*. Os resultados obtidos pela metodologia DEA indicaram um melhor resultado de eficiência.

Forsund & Kalhagen (1999) avaliaram a eficiência das faculdades regionais na Noruega para os anos de 1994, 1995, 1996. Os resultados apontaram para algumas instituições eficientes, com relação aos serviços prestados de educação; quanto às

faculdades ineficientes, houve uma grande variação entre os níveis de ineficiência. Ademais, houve melhoria de produtividade nos anos estudados, denotando um efeito positivo de produtividade, de modo a deslocar a fronteira de eficiência para um nível maior de eficiência.

Thurlow & Field (2003) analisaram a eficiência técnica de 45 universidades britânicas de 1980/81 a 1992/93, período escolhido principalmente por ter caracterizado uma época de grandes mudanças no financiamento público. No estudo, foi detectado um aumento significativo na eficiência técnica durante o período em questão, embora esse aumento tenha sido mais visível entre 1987/88 e 1990/91.

Afonso e Santos (2004) estimaram a eficiência relativa das universidades públicas portuguesas utilizando os dados relativos ao ano de 2003. Os *inputs* foram construídos a partir do número de professores e dos gastos da universidade, enquanto os *outputs* foram baseados na taxa de sucesso na graduação e no número de teses de doutorado. Os resultados apontaram um índice de eficiência média de aproximadamente 55,3% e 67,8% entre as instituições avaliadas.

Abbot e Doucouliagos (2003) apreciaram a escala técnica de eficiência de cada uma das universidades australianas por meio da metodologia DEA. Os resultados demonstraram homogeneidade no desempenho em todo o sistema universitário, o que sugere que as universidades australianas operam em um nível bastante elevado de eficiência. Entretanto, segundo os autores, existem ainda condições para a obtenção de aumento nos níveis de eficiência de algumas universidades.

Joumady & Ris (2005) mensuraram por meio da metodologia DEA as diferenças de eficiência para um conjunto de 210 instituições de ensino superior entre oito países da Europa, através de amostra de estudantes com mais de três anos de formados. Foram estimados três modelos: o primeiro centrou-se nas competências dos serviços educacionais; o segundo (modelo de ajustamento) estimou a eficiência da aprendizagem após o término do curso de graduação, e o terceiro (modelo global) foi projetado para explorar o sucesso da universidade em atrair o desempenho geral. Seus resultados foram bastante diferenciados para os três modelos, ou seja, a eficiência variou conforme o modelo utilizado.

No Brasil, o estudo analítico da eficiência relativa das universidades federais de ensino superior vem se intensificando na última década, principalmente devido à pressão, por parte de órgãos ligados ao ensino superior junto ao Ministério da Educação,

em avaliar a magnitude dessa eficiência e de seus resultados para a sociedade como um todo.

Souza e Ramos (1997) analisaram o desempenho das instituições federais de ensino superior utilizando a técnica de Análise Envoltória de Dados, cujos resultados mostraram que aproximadamente 39,1% das instituições avaliadas alcançaram o nível máximo de eficiência, enquanto 6,5% encontravam-se na calda mais baixa de eficiência. Em comparação com estudos de outros países, pode-se ver que os resultados obtidos pelos autores revelaram que naquele período havia um baixo nível de eficiência das instituições federais públicas de ensino superior.

Corbucci (2000) avaliou os gastos do MEC com as instituições federais de ensino superior. Seu estudo estabeleceu indicadores de eficiência e produtividade no período de 1995/1998. Seus resultados constataram, apesar da redução nos gastos operacionais das instituições analisadas, um aumento do acesso do número de formandos tanto na graduação quanto na pós-graduação *stricto sensu*, bem como um incremento da produção científica, o que significou ganhos de eficiência e de produtividade por parte dessas instituições.

Façanha e Marinho (2001) estudaram as diferenças entre o desempenho das IES localizadas das grandes regiões brasileiras. O período analisado foi de 1995 a 1998, tendo sido utilizada a metodologia DEA para a mensuração de eficiência. Ademais, no âmbito da mensuração, foi considerada a distribuição das IES em federais, estaduais e municipais. Com relação ao ensino de graduação, os resultados mostraram que as IES municipais e particulares obtiveram eficiência relativa maior que a das estaduais e federais no período analisado. Por outro lado, com relação ao ensino de Pós-Graduação, os resultados denotaram que houve assimetria quanto à eficiência relativa entre as IES que compunham o estudo.

Belloni (2001), em sua tese de doutorado, avaliou o desempenho da eficiência produtiva de 33 universidades federais brasileiras, aplicando no estudo a metodologia DEA. Não obstante os resultados obtidos por Ramos e Souza (1997), apenas 6 das 33 universidades federais investigadas foram consideradas tecnicamente eficientes. O autor verificou que a propriedade de retornos constantes à escala não se aplica ao caso das universidades públicas federais. Dessa forma, suas estimativas foram realizadas de acordo com o modelo DEA-BCC, com retornos variáveis à escala.

Por fim, Oliveira e Turrioni (2005) avaliaram a eficiência relativa das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Os *inputs* e os *outputs* foram construídos com a utilização dos indicadores do Tribunal de Contas da União (TCU). O modelo DEA-CCR levou em consideração retornos constantes à escala. Foram avaliadas 19 instituições federais de ensino superior, das quais 5 foram consideradas tecnicamente ineficientes. Comparando esses resultados com os obtidos por Ramos e Souza (1997), e por Belloni (2001), nota-se que os de Oliveira e Turrioni (2005) apontaram numa direção oposta, talvez pela utilização do modelo com rendimentos constantes à escala.

4.3.3 Mensuração de Eficiência e Análise dos Resultados

Nesta subseção são abordados os indicadores educacionais, a escolha das instituições, a composição dos modelos, as estimações e, finalmente, a análise dos resultados.

4.3.3.1 Indicadores de Eficiência do Setor Educacional

O uso dos indicadores de eficiência descritos na literatura para o setor de educação foi primeiramente estudado por Bessent (1980), Charnes, Cooper, Rhodes (1981), Beasley (1990), e Lovell, Walters, Wood (1990). Hernández (2004) detalha uma relação de indicadores que devem ser utilizados para a composição dos *inputs* e *outputs* no processo de avaliação de eficiência das instituições de ensino superior. São eles:

I. Indicadores de contexto econômico, social e institucional

Esses indicadores representam os fatores exógenos que influenciam no processo da educação superior. São os seguintes: os que avaliam o desenvolvimento econômico da região onde está localizada a Instituição de Ensino Superior (IES); aqueles que mensuram o desenvolvimento cultural da região onde está localizada a IES; os indicadores de concorrência; os indicadores do ambiente familiar (nível econômico, educacional e cultural dos alunos), e, finalmente, os indicadores de aptidões inatas aos estudantes.

II. Indicadores de Recursos

Os indicadores de recursos são divididos em dois tipos, a saber: indicadores de recursos físicos, que podem ser de recursos financeiros e de infraestrutura, e os indicadores de recursos humanos que, por sua vez, são divididos em pessoal docente e de pesquisa, e em pessoal de serviços administrativos.

III. Indicadores da Atividade e Qualidade Docente

Esse grupo aborda o papel da atividade docente com relação ao processo educacional, sendo dividido em: desenvolvimento do ensino e qualidade do ensino.

IV. Indicadores da Atividade de Pesquisa

Esses indicadores têm como princípio avaliar a qualidade de pesquisas realizadas pelos docentes a fim de se obter um parâmetro de excelência acadêmica. Esses indicadores são divididos em dois grupos: o primeiro grupo busca medir a atividade investigadora através de publicações e pesquisas realizadas pelas IES, e o segundo procura mensurar a qualidade das pesquisas realizadas pelas IES.

V. Indicadores de Gestão Universitária

Esses auxiliam na mensuração tanto do nível de atividade do pessoal administrativo como do pessoal de serviços. Referem-se basicamente à quantidade de pessoal e à estrutura fornecidas pelas IES.

VI. Indicadores do processo de Ensino e Aprendizagem

Esse grupo auxilia na avaliação do processo educativo realizado por cada IES. Destacam-se: a metodologia docente; a avaliação da aprendizagem; o desenvolvimento de novas tecnologias de informática e telecomunicações, e, por fim, o *learning by doing*.

VII. Indicadores dos resultados de Aprendizagem

Esses indicadores são resultados do processo de avaliação dos discentes durante os cursos realizados, ou seja, avaliam o rendimento acadêmico.

VIII. *Indicadores de Empregabilidade e Concorrência*

São os que mensuram o nível educacional da IES com relação à empregabilidade dos estudantes após a conclusão do curso. Para Miguel *et al* (2001) *apud* Hernández (2004), esses indicadores medem o grau de inserção no mercado de trabalho de acordo com a qualidade e eficiência da IES na qual o estudante se graduou.

IX. *Indicadores de Impacto Social*

Basicamente, são aqueles que avaliam os impactos do estudo universitário no bem-estar social da comunidade. Nesse grupo, temos os seguintes indicadores: os de equidade – têm como objetivo mensurar o grau de acesso ao serviço público de educação pelas diversas classes sociais; os de demanda – identificam e mensuram as necessidades principais dos usuários do serviço universitário; os sociais – segundo Bok e Bowen (1998) *apud* Hernández, (2004) esses indicadores medem os efeitos sociais da educação em longo prazo.

4.3.3.2 Escolha das DMUs

Para o cálculo de eficiência da educação superior pública federal, será considerado um conjunto formado por 49 instituições. As IFES não incluídas na estimação são as seguintes: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Fundação Universidade Federal do ABC, Fundação Universidade Federal do Pampa, Universidade Federal Tecnológica do Paraná, e Fundação Universidade Federal do Grande Dourados. A não inclusão dessas universidades deve-se à insuficiente dimensão temporal com respeito ao período analisado.

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) possuem elevado grau de heterogeneidade, tornando complexa a estimação da fronteira de produção. Independentemente de qual seja a modelagem (estatística ou não-estatística) utilizada, os modelos estimados devem incorporar as diferenças entre as instituições. Pode-se verificar essas diferenças sob vários ângulos (seja de recursos recebidos, número de alunos matriculados, cursos, entre outros). Entretanto, uma universidade grande, que atua em várias áreas de conhecimento, tanto no ensino quanto na pesquisa e extensão,

quando comparada com uma universidade voltada basicamente para a graduação, demonstra a grande diferença existente nesse setor.

Portanto, na busca de resultados consistentes, as estimações serão realizadas em duas etapas. Na primeira etapa procurou-se minimizar a característica heterogênea do setor, sendo consideradas as realidades de cada instituição, subdividindo-as em dois grupos: no primeiro grupo são consideradas as instituições que têm uma atuação maior no ensino da pós-graduação e na pesquisa, e no segundo são consideradas as instituições que têm pouca ou nenhuma atuação no ensino da pós-graduação e na pesquisa. Na segunda etapa, será estimado o conjunto da população das IFES selecionadas, ou seja, um modelo com todas as instituições.

Os dois grupos da primeira etapa foram determinados por meio da análise de três indicadores²⁹, sendo o primeiro indicador o total de matrículas na graduação. Os outros dois estão presentes nas estatísticas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e constituem: i) a razão docente/pesquisa, e ii) o total de investimento em bolsas, e o fomento à pesquisa. Dessa forma, os dois grupos a serem estimados são os seguintes:

Tabela 13. Grupos de Instituições de Referência

GRUPO A		GRUPO B	
Universidade Código – SIGLA	Universidade Código – SIGLA	Universidade Código – SIGLA	Universidade Código – SIGLA
01 UFRJ	15 UFF	01 UFRRJ	15 UFERSA
02 UFRGS	16 UFPB	02 UFMS	16 UFTM
03 UFMG	17 UFLA	03 UFS	17 UFVJM
04 UFPE	18 UFG	04 UFMA	18 UFSJ
05 UFSC	19 UFSP	05 UFPI	19 UNIFAP
06 UNB	20 UFAM	06 UFT	20 UNIFAL
07 UFC	21 UFRPE	07 UFOP	21 UFCSPA
08 UFV	22 UFU	08 UNIR	
09 UFPR	23 UFAL	09 UFJF	
10 UFBA	24 FURG	10 UFRA	
11 UFSCAR	25 UFPEL	11 UNIFEI	
12 UFPA	26 UFES	12 UFAC	
13 UNIFESP	27 UFMT	13 UFRR	
14 UFRN	28 UFMT	14 UNI-RIO	

Fonte: MEC/INEP/DEED.

Elaboração: Autor.

²⁹ As Tabelas 31, 32 e 33 no anexo C contêm esses indicadores.

4.3.3.3 Definição do modelo

O conceito de eficiência está relacionado com a utilização e alocação dos recursos. Dessa forma, para se obter estimativas confiáveis no cálculo de eficiência é necessário empregar indicadores que representem de forma consistente as características da função de produção educacional. A Tabela 30, em anexo, mostra um resumo dos principais *outputs* e *inputs* educacionais empregados na literatura internacional e nacional nas últimas décadas.

A partir dos principais *outputs* e *inputs* utilizados por diversos trabalhos nas últimas décadas, do conjunto de indicadores de eficiência apresentados, e considerando a realidade do sistema federal de ensino superior no Brasil, os *outputs* e *inputs* a serem empregados para a mensuração de eficiência das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) neste trabalho são os seguintes:

Output

Os *outputs* educacionais podem ser definidos como função dos serviços oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Dessa forma, para este estudo foram definidos as seguintes variáveis como *output*:

- Alunos formados/alunos matriculados (TSG).
- Conceito CAPES/MEC para a Pós-Graduação.

Alunos formados/Alunos matriculados (TSG)

A razão alunos formados/alunos matriculados é definida pelo Tribunal de Contas da União (TCU)³⁰ como a Taxa de Sucesso na Graduação (TSG). Seu cálculo é realizado pela seguinte fórmula:

$$TSG = \frac{\text{Número de diplomados } (N_{DI})}{\text{Número total de alunos ingressantes}}$$

³⁰ Decisão TCU Nº. 408/2002.

Considera-se número de diplomados (N_{DI}) o total de concluintes dos cursos nos dois semestres do ano letivo. Na outra mão, é considerado número total de ingressantes aquele conforme o ano ou semestre do ingresso dos alunos ³¹.

A TSG visa representar um produto no processo produtivo educacional que contemple a questão do desempenho acadêmico das IFES. Entretanto, sabe-se que existem algumas considerações metodológicas a ser feitas, tais como: a possível mobilidade dos estudantes na instituição (através de mudanças de cursos dentro da própria instituição) ou para outras instituições, e a possibilidade de existir concluintes matriculados há vários anos.

Por fim, pode-se pensar que a TSG em seu cálculo pode não captar a qualidade do aluno graduado. No entanto, apesar dessa limitação, entre outras, considera-se neste trabalho a TSG um importante produto para o cálculo de eficiência do setor produtivo educacional, por considerar que o índice “número de alunos diplomados” incorpora uma boa medida de qualidade acadêmica para as IFES.

Conceito CAPES/MEC para a Pós-Graduação

Segundo o TCU (2004), o cálculo do conceito CAPES/MEC para a Pós-Graduação é realizado através da média aritmética dos conceitos obtidos por todos os programas de Pós-Graduação *stricto sensu*. Esse produto é considerado muito importante no cálculo de eficiência do setor produtivo educacional, pois capta o grau de comprometimento de ensino e pesquisa das IFES.

Input

Os *inputs* educacionais podem ser definidos como aquelas variáveis que tornam possível os serviços oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior (IES). Desse modo, para esta pesquisa, foram definidas as seguintes variáveis como *input*:

- Custo Corrente/aluno equivalente.
- Aluno tempo integral /docente equivalente.
- Aluno tempo integral /funcionários equivalentes.
- Docente pós-graduação.

³¹ Mais detalhes, ver: Orientação para o Cálculo dos Indicadores de Gestão – TCU. Março 2004.

— Índice de qualificação do corpo docente.

Custo Corrente/aluno equivalente

Mede basicamente o custo corrente do aluno para cada IFES. Seu cálculo é dado pelo somatório das despesas da universidade em questão, dividido pelo número de alunos equivalentes.

Aluno tempo integral /docente equivalente

Capta a habilidade de atendimento dispensado aos alunos pelo corpo docente. Seu cálculo é obtido pela razão entre o total de alunos equivalentes pelo total de docentes.

Aluno tempo integral /funcionários equivalentes

Determina a capacidade de atendimento prestado aos alunos por todos os servidores. Seu cálculo é realizado pela razão do total de alunos equivalentes pelo total de servidores.

Índice de qualificação do corpo docente

O Índice de qualificação do corpo docente – IQCD mede o grau de titulação do corpo docente. Seu cálculo é realizado através de uma fórmula matemática que busca determinar a contribuição dos quadros dos docentes permanentes e temporários de uma instituição de ensino superior.

A variável *carry-over* escolhida para fazer a vinculação entre os períodos é o total de alunos equivalentes³². A escolha dessa variável deve-se ao fato de ela fazer parte do modelo de alocação de recursos da SESu/MEC para as IFES, correspondendo como uma variável de link plausível.

A partir dos *outputs*, *inputs* e da variável *carry-over* apresentados é determinado o modelo que reflete a eficiência produtiva dos indicadores de atividade, e de qualidade de docência, de pesquisa e de gestão.

³² Conceito definido no capítulo 3.

Modelo

Inputs: Despesas correntes/aluno equivalente.
 Aluno tempo integral/docente equivalente.
 Aluno tempo integral/funcionários.
 Índice de qualificação do corpo docente.

Outputs: Alunos formados/alunos matriculados.
 Conceito CAPES/MEC para a pós-graduação.

Definidas as DMUs e apontado o modelo, determina-se agora o período de análise da mensuração de eficiência. O critério para a determinação do período foi fundamentado pela disponibilidade de dados dos indicadores utilizados na pesquisa. Assim, o período analisado será de 2004 a 2008.

4.3.3.4 Obtenção dos dados

As variáveis utilizadas neste trabalho foram obtidas, principalmente, junto aos seguintes órgãos:

- ✓ Ministério da Educação (MEC), pelo site: <<http://www.mec.gov.br>>.
- ✓ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), pelo site: <<http://www.inep.gov.br>>.
- ✓ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo site: <<http://www.capes.gov.br>>.

4.3.3.5 Estimação de eficiência e análise dos resultados

Esse modelo procurou mensurar a eficiência, considerando alguns indicadores que tratam de gestão das IFES. As estimações foram realizadas através do software *DEA Solver Professional version 7.0*. Nesse modelo, foram realizadas três estimações. Na primeira, buscou-se obter resultados mais robustos do ponto de vista da homogeneidade das IFES, sendo estimada a fronteira de eficiência das IFES em dois grupos, a saber: Grupo A (IFES consideradas Grandes); Grupo B (IFES consideradas Pequenas); ademais é feito o DEA Painel, e, por fim, uma comparação entre o DEA

Estático e o DEA Dinâmico. Posteriormente foi estimada a fronteira do conjunto de todas as IFES sem levar em consideração critérios de homogeneidade.

4.3.3.5.1 Identificação de Outliers

Muitos trabalhos afirmam que o modelo DEA é sensível a *outlier*. Isso posto, nos últimos anos vários procedimentos foram direcionados para o diagnóstico e a eliminação desse problema. Recentemente, Sampaio de Sousa e Stocic (2003) aplicaram um teste para verificar possíveis DMUs que podem ser consideradas como *outlier* através de um método denominado Jackstrap, que combina Bootstrap e a estatística Jackknife. Entretanto, essa técnica foi testada somente para grandes amostras.

O conceito de supereficiência, desenvolvido por Andersen e Petersen (1993), calcula até que número as DMUs eficientes podem aumentar os seus *inputs*, mantendo-se tecnicamente eficientes, ou o total necessário para que elas possam reduzir os seus *outputs* de maneira a continuar eficientes. Em termos numéricos, o procedimento consiste em retirar as observações eficientes da amostra no momento da avaliação DEA, de modo que as observações sejam comparadas através de uma combinação linear entre todas as outras, exceto elas próprias, permitindo que a sua eficiência possa ser superior a 1. Recentemente Banker e Chang (2006) afirmaram que o uso da metodologia de *supereficiência* é uma boa ferramenta para identificar que uma DMU seja um *outlier*.

Conhecendo essas duas técnicas para a identificação de *outlier* e o modelo a ser estimado, verifica-se que os dois grupos são considerados como pequena amostra (Grupo A – 28, Grupo B – 21), não sendo aplicado, portanto, o modelo Jackstrap. Dessa forma, serão realizadas estimações de supereficiência (SBM) a fim de identificar as IFES que se localizaram acima de 1.

Após a identificação dessas instituições, será realizado o teste do score padronizado para verificar se dentre as IFES que compõem o conjunto acima de 1 (supereficiência) existem outliers. De acordo com Songwon (2002) o score padronizado é um critério razoável para identificação de outliers com dados distribuídos normalmente.

O teste do score padronizado é dado pela seguinte equação:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (59)$$

Onde \bar{x} é a média amostral.

s é o desvio padrão.

Hipóteses :

$H_0 = |z_i| > 3$: a observação é um *outlier*.

$H_a = |z_i| < 3$: a observação não é um *outlier*

A Tabela abaixo mostra os resultados para as estimações de supereficiência para as IFES do grupo A.

Tabela 14. Identificação de *Outliers* de IFES do grupo A

2004			2005			2006		
IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i
UFLA	1,15	1,99	UFU	1,17	1,98	UFU	1,16	2,02
UFU	1,08	1,26	UFSCAR	1,13	1,55	UFSCAR	1,11	1,51
UFMG	1,08	1,20	UFMG	1,10	1,31	UFMG	1,11	1,47
UFSCAR	1,07	1,16	UFRJ	1,08	1,12	UFV	1,07	1,06
UFRJ	1,07	1,07	UFV	1,08	1,06	UFSM	1,03	0,58
UFRGS	1,03	0,66	UFPB	1,05	0,78	UFC	1,02	0,54
			UFRGS	1,05	0,71	UFF	1,02	0,50
						UFRGS	1,02	0,48
Estatísticas			Estatísticas			Estatísticas		
Média		0,97	Média		0,98	Média		0,97
Desvio Padrão		0,09	Desvio Padrão		0,10	Desvio Padrão		0,09
Máximo		1,15	Máximo		1,17	Máximo		1,16
Mínimo		0,79	Mínimo		0,78	Mínimo		0,79
2007			2008					
IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i			
UFBA	1,24	2,00	UFPEL	1,17	1,97			
UFU	1,21	1,81	UFMG	1,12	1,49			
UFMG	1,16	1,44	UFRGS	1,09	1,17			
UFSCAR	1,10	1,05	UFF	1,08	1,03			
UFF	1,09	0,93	UFRJ	1,04	0,68			
UFRGS	1,05	0,70	UFPE	1,04	0,68			
UFRJ	1,05	0,64	UFSCAR	1,04	0,67			
			UFV	1,04	0,64			
			UFU	1,04	0,64			
Estatísticas			Estatísticas					
Média		0,95	Média		0,97			
Desvio Padrão		0,14	Desvio Padrão		0,10			
Máximo		1,24	Máximo		1,17			
Mínimo		0,61	Mínimo		0,77			

Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Analisando a Tabela acima, verifica-se que para todos os períodos temporais os valores do $z_i < 3$, rejeitando-se a hipótese nula e indicando que não existiam outliers. Dessa forma, para os modelos estimados para as IFES do grupo A não haverá exclusão de DMUs.

A próxima Tabela mostra os resultados para as estimações de *supereficiência* para as IFES do grupo B.

Tabela 15. Identificação de *Outliers* de IFES do grupo B

2004			2005			2006		
IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i
UFCSPA	1,48	2,46	UFJF	1,35	2,88	UFT	1,46	3,23
UFJF	1,16	1,00	UFERSA	1,08	0,79	UFERSA	1,16	1,12
UFRRJ	1,12	0,82				UFJF	1,13	0,94
UNIRIO	1,06	0,54				UFRRJ	1,04	0,32
Estatísticas			Estatísticas			Estatísticas		
Média		0,94	Média		0,97	Média		1,00
Desvio Padrão		0,22	Desvio Padrão		0,13	Desvio Padrão		0,14
Máximo		1,48	Máximo		1,35	Máximo		1,46
Mínimo		0,34	Mínimo		0,60	Mínimo		0,74
2007			2008					
IFES	Scores	Z _i	IFES	Scores	Z _i			
UFCSPA	1,25	2,54	UFCSPA	1,38	2,84			
UFSE	1,04	0,74	UFSE	1,22	1,68			
UNIR	1,03	0,63	UFRA	1,16	1,25			
UFRRJ	1,02	0,59						
Estatísticas			Estatísticas					
Média		0,96	Média		0,99			
Desvio Padrão		0,12	Desvio Padrão		0,14			
Máximo		1,25	Máximo		1,38			
Mínimo		0,68	Mínimo		0,74			

Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Na análise da Tabela acima, verifica-se que para todos os períodos temporais os valores do $z_i < 3$, excetuando-se a UFT para o ano de 2006, que obteve um valor para o $z_i = 3,23$, localizando-se na região da hipótese nula. Entretanto, também será rejeitada a hipótese nula para essa IFES, pois foram simuladas estimções e verificou-se que a exclusão não alterou a fronteira de eficiência, ou seja, a retirada da DMU considerada *outlier* não afetou os *scores* de eficiência, isso devido à condição de a IFES ser eficiente por *default*. Dessa forma, para os modelos estimados para as IFES do grupo B não haverá exclusão de DMUs.

4.3.3.5.2 Estimações das Fronteiras de Eficiência

- Estimações: IFES do Grupo A

As Tabelas abaixo exibem os resultados obtidos das estimações das fronteiras de produção do Sistema Educacional Superior Público Federal, com ênfase nas IFES que compõem o grupo A.

Tabela 16. IFES Grupo A: Fronteira Estática 2004 e 2005

2004				2005			
<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>	<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>
1	UFMG	1	10	1	UFMG	1	10
1	UFBA	1	7	1	UFBA	1	6
1	UFPA	1	5	1	UFSCAR	1	5
1	UFCG	1	4	1	UFSC	1	4
1	UFAM	1	3	1	UFAL	1	3
1	UFLA	1	3	1	UNIFESP	1	3
1	UFSCAR	1	3	1	UFMT	1	3
1	UFAL	1	2	1	UFAM	1	2
1	UFSM	1	2	1	UFSM	1	2
1	UNIFESP	1	2	1	UFRPE	1	2
1	UFRJ	1	1	1	UFU	1	2
1	UFV	1	1	1	UFRJ	1	1
1	UFMT	1	0	1	UFPEL	1	1
1	UFPB	1	0	1	UFRGS	1	1
15	UFPEL	1	0	15	UFPE	1	1
16	UFRGS	1	0	16	UFV	1	0
17	UFRPE	1	0	17	UFPB	1	0
18	UFU	1	0	18	UFCG	0,99	-
19	UFF	0,98	-	19	UFPA	0,97	-
20	UFRN	0,93	-	20	FURG	0,94	-
21	UFES	0,88	-	21	UFLA	0,90	-
22	FURG	0,88	-	22	UFG	0,90	-
23	UFSC	0,86	-	23	UNB	0,89	-
24	UNB	0,85	-	24	UFC	0,87	-
25	UFPR	0,84	-	25	UFES	0,83	-
26	UFPE	0,83	-	26	UFRN	0,82	-
27	UFC	0,80	-	27	UFF	0,80	-
28	UFG	0,79	-	28	UFPR	0,78	-

Fonte: Estimações da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Analisando os resultados dos escores de eficiência para as fronteiras estimadas em cada ano separadamente, pode-se fazer as seguintes considerações. Em 2004, aproximadamente 64% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência, enquanto 36% estavam abaixo da fronteira. As instituições que estão na fronteira também podem

ser consideradas *benchmarks* para aquelas que estão abaixo da fronteira; a UFMG, por exemplo, é parâmetro de referência (*benchmark*) para todas as instituições que estão abaixo da fronteira. Por outro lado, a UFMT, a UFPB, a UFPEL, a UFRGS, a UFRPE e a UFU, mesmo estando na fronteira, não foram referência para as instituições abaixo da fronteira. Ademais, verifica-se que das 10 instituições que estavam abaixo da fronteira, a UFG, com um *score* de eficiência de 0,79, obteve o pior resultado entre as IFES ineficientes.

No ano de 2005, houve mudança na fronteira de eficiência. Aproximadamente 60% das IFES localizaram-se na fronteira, destacando-se as instituições UFMG e UFBA como parâmetro de referência para 10 e 6 instituições, respectivamente, que se encontravam abaixo da fronteira. Por outro lado, a UFV e a UFPB, mesmo estando na fronteira, não foram referência para as instituições abaixo da fronteira. Por outro lado, o conjunto de instituições abaixo da fronteira aumentou em uma instituição (UFPA com *score* de 0,97). Além disso, para algumas IFES houve melhora no grau de ineficiência; para outras, o grau de ineficiência aumentou, sendo a UFLA a instituição que obteve a maior queda no *score* de eficiência. Ademais, a UFPR foi a instituição abaixo da fronteira que obteve o pior resultado, com um *score* de eficiência de 0,79.

Tabela 17. IFES Grupo A: Fronteira Estática 2006 e 2007

2006				2007			
<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>	<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>
1	UFRJ	1	9	1	UFMG	1	11
1	UFMG	1	8	1	UFPA	1	10
1	UFPA	1	7	1	UFF	1	6
1	UFPEL	1	6	1	UFBA	1	5
1	UFPB	1	4	1	UFSCAR	1	5
1	UFSCAR	1	4	1	UFPEL	1	2
1	UFU	1	3	1	UFRPE	1	2
1	UFC	1	2	1	UFU	1	2
1	UFRPE	1	1	1	UFPB	1	1
1	UFAM	1	0	1	UFSCAR	1	1
1	UFBA	1	0	1	UFV	1	1
1	UFCG	1	0	1	UNIFESP	1	1
1	UFF	1	0	1	UFAM	1	0
1	UFMT	1	0	1	UFMT	1	0
15	UFRGS	1	0	15	UFRGS	1	0
16	UFSCAR	1	0	16	UFRJ	1	0
17	UFV	1	0	17	UFC	0,91	-
18	UNIFESP	1	0	18	UFLA	0,88	-
19	UFRN	0,97	-	19	UFSC	0,87	-
20	UFES	0,94	-	20	UFRN	0,87	-

21	FURG	0,90	-	21	UFG	0,86	-
22	UFG	0,90	-	22	UFPE	0,85	-
23	UFPE	0,85	-	23	UNB	0,83	-
24	UFLA	0,83	-	24	FURG	0,82	-
25	UFSC	0,83	-	25	UFES	0,81	-
26	UFPR	0,82	-	26	UFPR	0,76	-
27	UNB	0,81	-	27	UFCG	0,70	-
28	UFAL	0,79	-	28	UFAL	0,61	-

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

Em 2006, 64% das instituicões faziam parte do conjunto eficiente enquanto 36% foram do conjunto ineficiente. Essa mudançã na fronteira se deve ao fato de que a UFC, a UFCG e a UFPA passaram a fazer parte do conjunto eficiente, ao passo que a UFAL e a UFPR deixaram a fronteira obtendo um *score* de 0,79 e 0,84, respectivamente, sendo a UFAL a instituicão com maior grau de ineficiêcia. Com relaçã à análise de *benchmark*, a UFRJ foi parâmetro de referêcia para 9 IFES abaixo da fronteira, e a UFMG continua sendo parâmetro de referêcia para eficiêcia para 8 IFES abaixo da fronteira. Ademais, a UFAM, a UFMT, a UFRGS e a UFRJ, apesar de estarem na fronteira, não foram referêcia para as instituicões abaixo da fronteira.

No ano de 2007, a UFC e a UFCG deixaram a fronteira de eficiêcia. Como consequêcia, o número de instituicões abaixo da fronteira aumentou, concomitantemente à diminuiçã do percentual do conjunto eficiente para aproximadamente 57%; além disso, dentro do conjunto ineficiente aumentou o grau de ineficiêcia da maioria das instituicões, sendo mais uma vez a UFLA a obter o *score* mais baixo. Das IFES que estão na fronteira, a UFMG e a UFPA são referêcia para 11 e 10 IFES, respectivamente. A UFRJ, que no período anterior foi referêcia para 9 instituicões, nesse ano não foi parâmetro de referêcia para nenhuma IFES abaixo da fronteira de eficiêcia; a UFAM, a UFMT e a UFRGS, por sua vez, apesar de estarem situadas na fronteira, não foram parâmetro de referêcia para as instituicões ineficientes.

Tabela 18. IFES Grupo A: Fronteira Estática 2008

2008							
Rank	IFES	Score	Benchmarks	Rank	IFES	Score	Benchmarks
1	UFMG	1	8	15	UFMT	1	0
1	UFPA	1	7	16	UFPB	1	0
1	UFAM	1	3	17	UFRGS	1	0
1	UFRJ	1	3	18	UFU	1	0
1	UNIFESP	1	3	19	UFV	1	0
1	UFF	1	2	20	UFG	0,91	-

1	UFLA	1	2	21	UFC	0,88	-
1	UFPEL	1	2	22	UFRN	0,88	-
1	UFSCAR	1	2	23	UFSC	0,87	-
1	UFPE	1	1	24	UNB	0,84	-
1	UFRPE	1	1	25	UFPR	0,82	-
1	UFSM	1	1	26	FURG	0,81	-
1	UFBA	1	0	27	UFES	0,81	-
1	UFCEG	1	0	28	UFAL	0,77	-

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

A fronteira de eficiência de 2008 está acima das fronteiras dos outros períodos analisados, com aproximadamente 67% das IFES dentro do conjunto eficiente. Nesse ano, 19 IFES estavam na fronteira, devido ao fato de que a UFPE, a UFLA e a UFCEG deixaram de ser ineficientes. Na outra mão, 9 IFES ficaram abaixo da fronteira, sendo que a maioria das instituições abaixo da fronteira obtiveram escores de ineficiência menores do que os obtidos no período anterior. Na análise de *benchmark*, a UFMG e a UFPA continuam sendo parâmetro de referência para a maioria das instituições que estão abaixo da fronteira. Por outro lado, a UFAM, a UFMT, a UFRGS e a UFRJ, apesar de estarem situadas na fronteira, não foram parâmetro de referência para as instituições ineficientes.

Por fim, após verificar as fronteiras para o conjunto de IFES do grupo A e para o período de 2004 a 2008, pode-se comentar que, em cada ano analisado, apesar de existirem IFES abaixo da fronteira de eficiência, essas fronteiras mostraram-se semelhantes em cada um desses anos, não havendo mudanças significativas nos scores de eficiência.

Depois de analisar as fronteiras de eficiência em cada ano separadamente, é interessante examinar a decomposição da mudança de produtividade na mudança técnica e na mudança de eficiência técnica durante o tempo. Portanto, é necessário considerar uma análise de painel; a Tabela abaixo expõe os painéis obtidos durante o período analisado.

Tabela 19. IFES Grupo A: DEA Painel

IFES	Índice de Malmquist					2004=>2008
	2004=>2005	2005=>2006	2006=>2007	2007=>2008		
FURG	0,97	0,95	0,92	0,95	0,84	
UFAL	1	0,78	0,83	1,14	0,74	
UFAM	0,98	0,92	1	1	1	
UFBA	1	0,97	1,16	0,95	0,95	

UFC	0,87	1,22	0,83	0,93	0,95
UFCEG	0,91	1,01	0,68	1,07	0,87
UFES	0,93	0,98	0,83	0,94	0,83
UFF	0,96	1,04	1,06	0,95	1,02
UFG	0,99	1,06	1	0,95	0,99
UFLA	0,81	0,83	0,95	0,99	0,85
UFMG	0,99	0,95	1,04	0,89	1,02
UFMT	1,04	0,92	0,89	1	1
UFPA	0,94	1	1	1,04	1,02
UFPB	0,98	0,97	0,92	1	0,82
UFPE	1	0,87	0,92	1,09	1,07
UFPEL	1	1,06	1,01	1,09	1,05
UFPR	1,19	0,79	0,90	0,89	0,85
UFRGS	1,01	0,86	1,01	0,98	0,95
UFRJ	1,01	0,96	1,04	0,98	0,97
UFRN	0,93	0,99	0,97	0,97	0,89
UFRPE	1	0,97	1	1,03	1
UFSC	0,98	0,92	1,05	0,88	0,92
UFSCAR	1,03	0,96	0,94	0,93	0,97
UFSM	0,92	0,96	0,98	1	0,95
UFU	1,05	1,02	1,06	0,82	0,94
UFV	1,03	0,87	0,97	0,99	0,98
UNB	0,97	0,97	1,06	0,98	0,92
UNIFESP	1	1	1,01	1,23	0,98

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

Os resultados para o painel 2004=>2005 apontam que 5 IFES não apresentaram nem aumento nem queda de produtividade, porém 14 apresentaram diminuicão de produtividade e 11 aumento. Das instituicões que aumentaram a produtividade, a UFPR foi a que obteve o melhor resultado, com um índice de 1,19; já das instituicões que diminuíram a produtividade a UFLA obteve o pior desempenho, com um índice de 0,81.

O painel 2005=>2006 apresenta 2 instituicões que não apresentaram mudanca de produtividade enquanto 5 IFES aumentaram a produtividade, tendo a UFC apresentado o melhor índice (1,22) dentre elas. Do total de 22 instituicões que diminuíram sua produtividade, a UFAL foi a instituicão que obteve o pior desempenho, com um índice de 0,79.

Para o painel 2006=>2007, a UFAM, a UFG, a UFPA e a UFRPE não apresentaram mudanca de produtividade. Por outro lado, 9 instituicões aumentaram a produtividade, tendo a UFBA obtido o melhor índice – 1,16 . Ademais, 15 IFES obtiveram índice de produtividade abaixo de 1, tendo a UFCEG ficado com o pior, de 0,68.

O painel 2007=>2008 apresentou a UFAM, a UFPB, a UFMT e a UFMS como as IFES que permaneceram com produtividade constante. Do total de 7 instituições que aumentaram a produtividade, foi a UNIFESP que apresentou o melhor índice, de 1,23. Já das 17 instituições com perda de produtividade no painel, a UFAL obteve o pior desempenho, com um índice de 0,74.

Para terminar a análise de produtividade, foi realizado um painel para todo o período analisado, de 2004=>2008, mostrando a mudança de produtividade do primeiro período em relação ao último, revelando, assim, um resultado interessante, que fornece uma análise do período completo. Para esse painel, a UFAM, a UFMT e a UFRPE mantiveram sua produtividade constante, com um índice igual à unidade. Por outro lado, a UFF, a UFMG, a UFPE e a UFPEL conseguiram aumentar sua produtividade durante o painel, tendo a UFPE alcançado o melhor índice, de 1,09. Com relação às IFES que diminuíram de produtividade, num total de 20, a UFAL obteve o pior resultado, com um índice de 0,74.

A decomposição do índice de Malmquist na tabela abaixo mostra que a perda de produtividade para as IFES do grupo A se deve basicamente pelo efeito da mudança na escala de eficiência, denominado de efeito deslocamento. Como se pode verificar, aproximadamente 82% da IFES obtiveram o índice de mudança de escala de eficiência menor que 1. Como consequência, durante o painel (2004=>2008) houve um deslocamento da fronteira de produção para um nível mais baixo.

Tabela 20. IFES Grupo A: Decomposição do Índice de Malmquist (2004=>2008)

IFES	Mudança Pura de Eficiência	Mudança na Escala de Eficiência
FURG	0,92	0,91
UFAL	0,77	0,97
UFAM	1	1
UFBA	1	0,95
UFC	1,09	0,87
UFCG	1	0,87
UFES	0,91	0,91
UFF	1,09	0,94
UFG	1,15	0,86
UFLA	0,87	0,98
UFMG	1,04	0,98
UFMT	1	1
UFPA	1	1,02
UFPB	1	0,82

UFPE	1,26	0,85
UFPEL	1,17	0,90
UFPR	0,98	0,87
UFRGS	1,06	0,89
UFRJ	0,98	0,99
UFRN	0,95	0,94
UFRPE	1	1
UFSC	1,01	0,91
UFSCAR	0,97	1
UFSM	1	0,95
UFU	0,96	0,98
UFV	1,04	0,94
UNB	0,98	0,94
UNIFESP	1	0,98

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

Por fim, esses resultados corroboram os obtidos na estimacão da fronteira de eficiênciã, mostrando com clareza as perdas ou os ganhos de eficiênciã com relaçaõ ao perõdo anterior, consequênciã de o índice de Malmquist verificar o desempenho de eficiênciã tãcnica e de tecnologia de produçaõ durante o painel, denotando o aumento, o decrãscimo ou a constãncia de produtividade.

Apõs verificar as fronteiras de eficiênciã (DEA-SMB) em cada ano e a produtividade atravãs do índice de Malmquist, serã verificada a partir de agora a fronteira de eficiênciã dinãmica (DSBM) a fim de se obter resultados mais robustos dos scores de eficiênciã da fronteira das IFES do grupo A. A Tabela abaixo mostra esses resultados para o perõdo 2004=>2008.

Tabela 21. IFES Grupo A: DEA Dinãmico

2004=>2008							
<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Overall Score</i>	<i>Term1</i>	<i>Term2</i>	<i>Term3</i>	<i>Term4</i>	<i>Term5</i>
1	UFAM	1	1	1	1	1	1
1	UFBA	1	1	1	1	1	1
1	UFCEG	1	1	1	1	1	1
1	UFF	1	1	1	1	1	1
1	UFLA	1	1	1	1	1	1
1	UFMG	1	1	1	1	1	1
1	UFMT	1	1	1	1	1	1
1	UFPA	1	1	1	1	1	1
1	UFPB	1	1	1	1	1	1
1	UFPEL	1	1	1	1	1	1
1	UFRGS	1	1	1	1	1	1
1	UFRJ	1	1	1	1	1	1

1	UFRPE	1	1	1	1	1	1
1	UFSCAR	1	1	1	1	1	1
1	UFMS	1	1	1	1	1	1
1	UFU	1	1	1	1	1	1
1	UFV	1	1	1	1	1	1
1	UNIFESP	1	1	1	1	1	1
19	UFRN	0,92	0,93	0,94	0,99	0,87	0,89
20	UFPE	0,91	0,84	0,90	0,86	1	1
21	UFC	0,88	0,82	0,81	1	0,91	0,91
22	UFES	0,88	0,91	0,88	0,94	0,85	0,84
23	FURG	0,87	0,89	0,90	0,90	0,83	0,84
24	UFSC	0,86	0,87	0,83	0,83	0,89	0,90
25	UFAL	0,86	1	1	0,94	0,67	0,81
26	UFPR	0,85	0,84	1	0,83	0,78	0,83
27	UFG	0,85	0,79	0,79	0,90	0,87	0,91
28	UNB	0,84	0,87	0,82	0,82	0,84	0,84

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

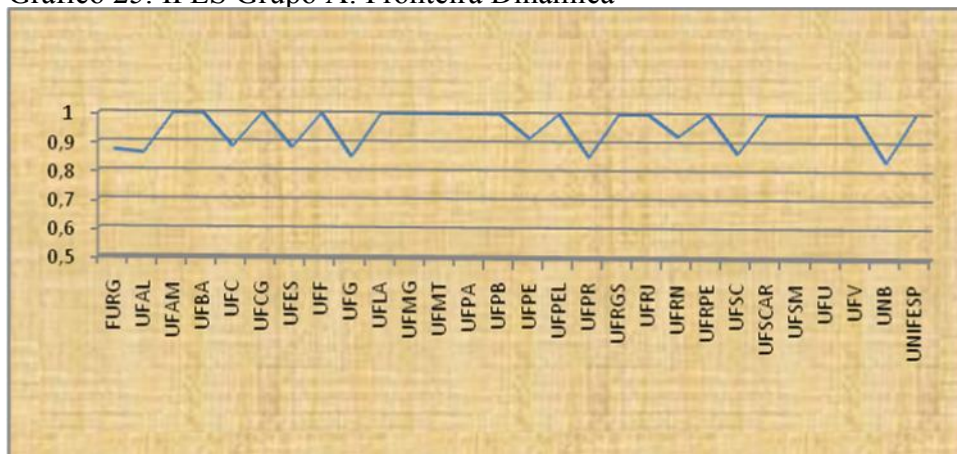
Na estimacão do DEA Dinâmico, foi introduzida uma variável *carry-over* discricionária para fazer o link entre os períodos de tempo. Cada termo na estimacão representa o período com a inclusão do *link*, ou seja, o termo 1 refere-se ao período 2004 agregando-se o *carry-over*, ocorrendo procedimento igual para os outros termos.

Na análise da dinâmica da fronteira, durante toda a trajetória intertemporal, temos que aproximadamente 64% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência, enquanto 22% estiveram abaixo da fronteira, e 14% delas situaram-se tanto na fronteira de eficiência quanto abaixo da fronteira. Analisando a fronteira dinâmica de toda a trajetória intertemporal 2004=>2008, temos que aproximadamente 64% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência, fazendo parte do conjunto eficiente, ao passo que 36% situaram-se abaixo da fronteira, fazendo parte do conjunto ineficiente. Assim, nota-se que os resultados *Overall Score* foram semelhantes aos *Scores* obtidos quando as fronteiras foram estimadas em cada ano separadamente. Além disso, 10 instituições apontadas a seguir não fizeram parte da fronteira dinâmica, compondo o conjunto ineficiente: a FURG, a UFAL, a UFC, a UFES, a UFG, a UFPE, a UFPR, a UFRN, a UFSC, e a UNB, sendo que a UNB obteve o maior grau de ineficiência durante a trajetória intertemporal, com um *Overall Score* igual a 0,84.

A vantagem de se obter uma fronteira intertemporal é a inclusão, nos escores de eficiência, do comportamento dos *inputs* e dos *outputs* durante o período de tempo analisado, gerando uma fronteira de eficiência mais robusta. Outro fato a ser analisado é que a fronteira de eficiência dinâmica situa-se acima do score de eficiência em 0,80,

denotando que para as IFES do grupo A temos uma fronteira relativamente alta em relação ao *Overall Score*. Por fim, o gráfico abaixo mostra a fronteira de eficiência técnica dinâmica para esse conjunto de IFES.

Gráfico 25. IFES Grupo A: Fronteira Dinâmica



Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

— DEA Estático *versus* DEA Dinâmico

Para terminar a análise das IFES do grupo A, será feita uma comparação entre as estimções do DEA Estático e as do DEA Dinâmico. A Tabela abaixo expõe a média de eficiência técnica total (*Overall Score*) para as duas estimções.

Tabela 22. IFES Grupo A: Eficiência total dos modelos estático e dinâmico (ranking dinâmico ordenado)

IFES	Fronteira Dinâmica		Fronteira Estática	
	Rank	Overall Score	Rank	Overall Score
UFAM	1	1	1	1
UFBA	1	1	1	1
UFCG	1	1	16	0,94
UFF	1	1	16	0,96
UFLA	1	1	18	0,92
UFMG	1	1	1	1
UFMT	1	1	1	1
UFPA	1	1	1	1
UFPB	1	1	1	1
UFPEL	1	1	1	1
UFRGS	1	1	1	1
UFRJ	1	1	1	1
UFRPE	1	1	1	1
UFSCAR	1	1	1	1
UFSM	1	1	1	1

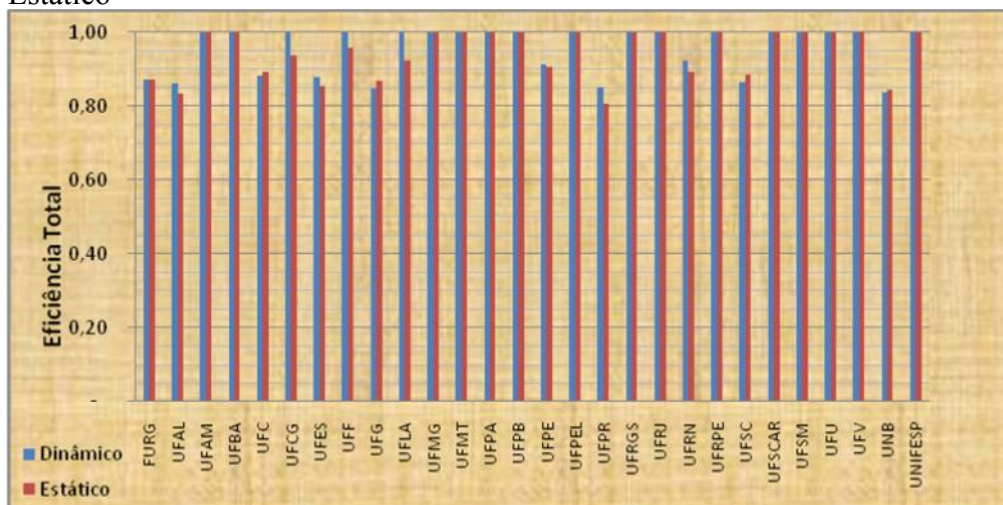
UFU	1	1	1	1
UFV	1	1	1	1
UNIFESP	1	1	1	1
UFRN	19	0,92	20	0,89
UFPE	20	0,91	19	0,91
UFC	21	0,88	21	0,89
UFES	22	0,88	25	0,85
FURG	23	0,87	23	0,87
UFSC	24	0,86	22	0,88
UFAL	25	0,86	27	0,84
UFPR	26	0,85	28	0,81
UFG	27	0,85	24	0,87
UNB	28	0,84	26	0,85

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

As duas fronteiras são relativamente semelhantes, indicando que o link entre os períodos de tempo é uma boa variável *carry-over*, já que ao ser introduzida não modificou significativamente os resultados obtidos na comparação entre as duas fronteiras. Analisando *vis-à-vis* a posição de cada IFES nas duas fronteiras de eficiência, nota-se que os *Overalls Score* do DEA dinâmico para a grande maioria das IFES são maiores quando comparados aos obtidos para o DEA estático. Além disso, a UFCG, a UFF e a UFLA na mudança do modelo dinâmico para o modelo estático passaram a se localizar abaixo da fronteira; entretanto, seus *Overalls Score* foram 0,94, 0,96 e 0,92 respectivamente, denotando que, apesar de fazerem parte do conjunto ineficiente no modelo estático, não se distanciaram na fronteira. Por outro lado, a UFRN, a UFPE, a UFC, a UFES, a FURG, a UFSC, a UFAL, a UFRPR, a UFG e a UNB localizaram-se abaixo da fronteira de eficiência tanto para os *Overalls Score* da estimacão da fronteira de eficiência estática quanto para os da estimacão da fronteira dinâmica, representando aproximadamente 100% do conjunto ineficiente para o modelo dinâmico e 77% do conjunto ineficiente para o estático.

Gráfico 26. IFES do Grupo A: Comparação de Eficiência Total Dinâmico *versus* Estático



Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Por fim, o Gráfico acima mostra a localização *vis-à-vis* de cada IFES nos modelos estimados, denotando queda ou aumento de eficiência total. Além das IFES que deixaram a fronteira de eficiência, as instituições UFRN, UFES, UFSC, UFAL, e UNB, na mudança do modelo dinâmico para o modelo estático, apresentaram aumento no grau de ineficiência, enquanto as IFES UFPE, UFC, FURG e UFG tiveram diminuição no grau de ineficiência.

- IFES do Grupo B

As Tabelas abaixo exibem os resultados obtidos da estimação do DEA Estático, do Índice de Malmquist e do DEA dinâmico. Dessa forma, são mostradas as fronteiras de produção do sistema educacional superior público federal das IFES do grupo B.

Tabela 23. IFES Grupo B: Fronteira Estática 2004 e 2005

2004				2005			
Rank	IFES	Score	Benchmarks	Rank	IFES	Score	Benchmarks
1	UFJF	1	6	1	UFJF	1	6
1	UFCSPA	1	5	1	UFTM	1	5
1	UFTM	1	4	1	UFCSPA	1	2
1	UFSE	1	3	1	UFMA	1	1
1	UFERSA	1	1	1	UFRA	1	1
1	UFRR	1	1	1	UFRR	1	1
1	UNIFAP	1	1	1	UNIRIO	1	1
1	UFMA	1	0	1	UFAC	1	0
1	UFRA	1	0	1	UFERSA	1	0

1	UFRRJ	1	0	1	UFT	1	0
1	UFT	1	0	1	UFVJM	1	0
1	UFVJM	1	0	1	UNIFAL	1	0
1	UNIFAL	1	0	1	UNIFAP	1	0
1	UNIRIO	1	0	1	UNIFEI	1	0
15	UFOP	0,90	-	15	UFSE	1	0
16	UFAC	0,83	-	16	UFMS	1	0
17	UNIFEI	0,81	-	17	UFOP	0,89	-
18	UFPI	0,74	-	18	UFPI	0,86	-
19	UNIR	0,72	-	19	UFSJ	0,85	-
20	UFSJ	0,62	-	20	UFRRJ	0,84	-
21	UFMS	0,34	-	21	UNIR	0,60	-

Fonte: Estimativas da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Os resultados dos *scores* de eficiência para o ano de 2004 mostram que aproximadamente 67% das instituições estavam na fronteira de eficiência e que, verificando o *benchmark* das IFES na fronteira, viu-se que a UFJF é parâmetro de referência para 6 instituições que estavam abaixo da fronteira, e que a UFCSPA e a UFTM foram parâmetro de referência para 5 e 4 instituições abaixo da fronteira, respectivamente. Além disso, 7 outras IFES, mesmo estando na fronteira de eficiência, não foram referência para as instituições abaixo da fronteira. Por outro lado, existiam 7 instituições abaixo da fronteira de eficiência. Ademais, a UFMS, com um *score* de eficiência de 0,34, obteve um grau de ineficiência muito alto; a UFSJ também obteve um desempenho fraco, com um *score* de 0,62, e a UFOP, a UFAC, a UNIFEI, a UFPI e a UNIR também compuseram o conjunto das IFES abaixo da fronteira de eficiência.

Para o ano de 2005, o percentual de instituições na fronteira e abaixo da fronteira foi modificado em relação ao período anterior, tendo sido de 76% e 24%, respectivamente. A UFAC e a UNIFEI foram para a fronteira de eficiência enquanto a UFRRJ passou para o conjunto das IFES abaixo da fronteira, com *score* de 0,84. Para algumas IFES, houve melhora no grau de ineficiência; para outras, o grau de ineficiência aumentou, tendo sido a UFLA a instituição que obteve a maior queda no *score* de eficiência. A instituição abaixo da fronteira que obteve o pior resultado foi a UNIR, com um *score* de eficiência de 0,60. Com relação às instituições de referência, destacam-se a UFJF e a UFTM como parâmetro para 6 e 5 IFES, respectivamente, abaixo da fronteira. Por outro lado, 9 IFES, mesmo estando na fronteira, não foram referência para as instituições abaixo da fronteira.

Tabela 24. IFES Grupo B: Fronteira Estática 2006 e 2007

2006				2007			
Rank	IFES	Score	Benchmarks	Rank	IFES	Score	Benchmarks
1	UFCSPA	1	4	1	UFCSPA	1	9
1	UFTM	1	4	1	UNIFAL	1	8
1	UFERSA	1	3	1	UFTM	1	6
1	UFJF	1	3	1	UNIRIO	1	3
1	UFRR	1	2	1	UFAC	1	2
1	UNIRIO	1	2	1	UFSE	1	2
1	UFMA	1	1	1	UFT	1	2
1	UFRRJ	1	1	1	UFMA	1	1
1	UNIFAP	1	1	1	UFRRJ	1	1
1	UFAC	1	0	1	UFVJM	1	0
1	UFPI	1	0	1	UNIR	1	0
1	UFRA	1	0	12	UNIFAP	1	0
1	UFSE	1	0	13	UFMS	0,97	-
1	UFT	1	0	14	UFPI	0,96	-
1	UFVJM	1	0	15	UFRA	0,92	-
1	UNIFAL	1,00	0	16	UFOP	0,91	-
17	UFOP	0,91	-	17	UFJF	0,91	-
18	UNIFEI	0,91	-	18	UFSJ	0,85	-
19	UFMS	0,81	-	19	UFRR	0,78	-
20	UFSJ	0,76	-	20	UNIFEI	0,76	-
21	UNIR	0,74	-	21	UFERSA	0,68	-

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

No ano de 2006, o percentual de instituicões na fronteira e abaixo da fronteira não foi modificado em relacão ao ano anterior. A UFRJ passou a fazer parte do conjunto das IFES que se localizaram na fronteira de eficiêcia. Dentre as instituicões de referêcia destacaram-se a UFCSPA e a UFTM como parâmetro para 4 IFES abaixo da fronteira respectivamente. Ademais, 7 IFES, mesmo estando na fronteira não foram referêcia para as instituicões abaixo da fronteira. A UNIFEI, por sua vez, passou a fazer parte do conjunto das IFES abaixo da fronteira, com *score* de 0,91, e a instituicão abaixo da fronteira que obteve o pior resultado foi mais uma vez a UNIR, com um *score* de eficiêcia de 0,74.

A fronteira de eficiêcia para o ano de 2007 apresentou aproximadamente 57% de IFES no conjunto eficiente e 43% no conjunto ineficiente, denotando uma fronteira de eficiêcia mais baixa quando comparada à aquela dos períodos anteriores. Somente a UNIR passou a fazer parte do conjunto de eficiente, enquanto a UFERSA, a UFRR, a UFJF, a UFRA e a UFPI passaram para o conjunto das ineficientes. Analisando o *benchmark* das IFES do conjunto eficiente, a UFCSP, a UNIFAL e a UFTM foram

parâmetro de referência para 9, 8 e 6 instituições, respectivamente, localizadas no conjunto ineficiente. Por outro lado, a UFERSA obteve o pior *score* de eficiência das instituições que fazem parte do conjunto ineficiente.

Tabela 25. IFES Grupo B: Fronteira Estática 2008

2008							
<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>	<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Score</i>	<i>Benchmarks</i>
1	UFRA	1	5	1	UFRR	1	0
1	UFCSPA	1	4	1	UFT	1	0
1	UFSE	1	4	1	UFVJM	1	0
1	UNIRIO	1	3	15	UNIFAP	1,00	-
1	UFAC	1	2	16	UFMA	0,95	-
1	UFJF	1	2	17	UFMS	0,89	-
1	UFSJ	1	2	18	UFRRJ	0,87	-
1	UNIFAL	1	2	19	UFERSA	0,84	-
1	UFTM	1	1	20	UNIFEI	0,78	-
1	UFOP	1	0	21	UNIR	0,74	-
1	UFPI	1	0				

Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Na fronteira de eficiência de 2008, 71% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência enquanto 39% ficaram abaixo da fronteira. Nesse ano, a UFRA foi a que mais serviu como parâmetro de referência para as IFES que se localizaram abaixo da fronteira, num total de 5. A UFOP, a UFPI, a UFRR, a UFT, a UFVJM e a UNIFAP, apesar de estarem na fronteira, não foram referência para as instituições que fazem parte do conjunto ineficiente. Por outro lado, a UNIR foi a que obteve um *score* de eficiência de 0,74, o pior dentre as instituições do conjunto das IFES ineficientes.

Para examinar a produtividade de cada IFES durante o tempo, será realizada uma análise de painel através do índice de Malmquist. A Tabela abaixo expõe os painéis obtidos durante o período analisado.

Tabela 26. IFES Grupo B: DEA Painel

IFES	Índice de Malmquist				
	2004=>2005	2005=>2006	2006=>2007	2007=>2008	2004=>2008
UFAC	1,11	1	1	1,10	0,93
UFCSPA	1	1,15	1,19	0,94	1,04
UFERSA	1,04	1,12	1	1	1
UFJF	1	0,92	0,76	1,14	0,86
UFMA	0,97	1	1	0,94	0,83
UFMS	1,50	0,77	1,03	0,89	1,43
UFOP	0,94	1,04	0,98	1,10	0,73
UFPI	1,03	0,95	0,96	1,08	0,86

UFRA	1	1,02	1	1,19	1,11
UFRR	1,01	1,02	0,74	1,13	0,88
UFRRJ	0,81	1,03	0,93	0,87	0,72
UFSE	0,87	0,87	1,01	1	1
UFSJ	1,31	1	1	1,20	1,54
UFT	1	1,02	0,83	1	0,88
UFTM	1	1	1	0,94	0,88
UFVJM	1	1	1	1,02	0,91
UNIFAL	1,38	1,01	1	1	0,95
UNIFAP	1	0,81	1	1,04	0,59
UNIFEI	1,19	0,89	0,82	1,10	0,96
UNIR	0,83	1,01	1,31	0,80	0,84
UNIRIO	1	1	1	1	1

Fonte: Estimativas da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Os resultados do painel 2004=>2005 apresentaram 5 IFES que não obtiveram nem aumento nem queda de produtividade; por outro lado, 6 diminuíram a produtividade e 10 aumentaram sua produtividade. A UFMS foi a que obteve o melhor resultado, com índice de 1,5. Quanto às instituições que diminuíram a produtividade, a UFRRJ foi a que mais apresentou queda de desempenho, com índice de produtividade de 0,81.

Para o painel 2005=>2006, 4 IFES não apresentaram mudança de produtividade, 9 não obtiveram índice de produtividade acima de 1, tendo a UFCSPA obtido índice de produtividade de 1,15, o melhor dentre as IFES que aumentaram sua produtividade. Na outra mão, 9 instituições apresentaram queda de produtividade, tendo a UFMS conseguido o pior desempenho, com um índice de 0,77.

No painel 2006=>2007, 7 IFES não apresentaram mudança de produtividade, 5 aumentaram a produtividade, com índice acima de 1, tendo o melhor, de 1,31, ficando com a UNIR. Ademais, 9 instituições obtiveram queda de produtividade, tendo a UFERSA atingido o pior resultado – um índice igual a 0,52.

O painel 2007=>2008 mostrou que a UFT, a UNIFAL e a UNIRIO permaneceram com produtividade constante. As instituições que aumentaram a produtividade totalizaram 12, destacando-se a UFERSA como a IFE de melhor desempenho, cujo índice foi igual a 1,23. Na outra mão, 6 instituições apresentaram queda de produtividade no painel, das quais foi a UNIR a obter o pior desempenho, com um índice de 0,80.

O painel (2004=>2008) mostra que as IFES UFERSA, UFSE e UNIRIO mantiveram produtividade constante, com um índice igual à unidade. Apenas a

UFACSPA, a UFMS, a UFRA, a UFRRJ e a UFSJ conseguiram aumentar sua produtividade durante o painel, tendo a UFSJ se destacado com o melhor índice, de 1,54. O total de IFES que diminuíram a produtividade foi elevado; aproximadamente 76% desse total pertenciam ao conjunto B, com a UNIFAP em destaque com o pior resultado, um índice de 0,59.

A decomposição do índice de Malmquist na tabela abaixo mostra que como ocorrido nas IFES do grupo A, a perda de produtividade para as IFES do grupo B se deve basicamente pelo efeito da mudança na escala de eficiência. Como se pode verificar, aproximadamente 91% da IFES obtiveram o índice de mudança de escala de eficiência menor que 1. Como consequência, durante o painel (2004=>2008) houve um deslocamento da fronteira de produção para um nível mais baixo.

Tabela 27. IFES Grupo B: Decomposição do Índice de Malmquist (2004=>2008)

IFES	Mudança Pura de Eficiência	Mudança na Escala de Eficiência
UFAC	1,20	0,77
UFACSPA	0,93	1,12
UFERSA	0,84	0,93
UFJF	0,86	1
UFMA	0,95	0,88
UFMS	2,63	0,54
UFOP	1,12	0,65
UFPI	1,35	0,64
UFRA	1,16	0,95
UFRR	1	0,88
UFRRJ	0,77	0,93
UFSE	1,22	0,86
UFSJ	1,61	0,96
UFT	1	0,88
UFTM	1	0,88
UFVJM	1	0,91
UNIFAL	1	0,95
UNIFAP	1	0,59
UNIFEI	0,97	0,99
UNIR	1,03	0,81
UNIRIO	0,94	0,83

Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Será verificada agora a fronteira de eficiência dinâmica (DSBM) a fim de se obter um resultado mais robusto dos *scores* de eficiência da fronteira das IFES do grupo B. A Tabela 24 mostra os resultados para o período 2004=>2008.

Tabela 28. IFES Grupo B: DEA Dinâmico

2004=>2008							
Rank	DMU	Overall Score	Term1	Term2	Term3	Term4	Term5
1	UFAC	1	1	1	1	1	1
1	UFCSPA	1	1	1	1	1	1
1	UFERSA	1	1	1	1	1	1
1	UFJF	1	1	1	1	1	1
1	UFMS	1	1	1	1	1	1
1	UFPI	1	1	1	1	1	1
1	UFRA	1	1	1	1	1	1
1	UFRR	1	1	1	1	1	1
1	UFRRJ	1	1	1	1	1	1
1	UFSE	1	1	1	1	1	1
1	UFT	1	1	1	1	1	1
1	UFTM	1	1	1	1	1	1
1	UFVJM	1	1	1	1	1	1
1	UNIFAL	1	1	1	1	1	1
1	UNIFAP	1	1	1	1	1	1
1	UNIRIO	1	1	1	1	1	1
17	UFMA	0,99	1	1	1	1	0,97
18	UFOP	0,95	0,93	0,93	0,93	0,95	1
19	UNIFEI	0,90	1	1	1	0,77	0,80
20	UFSJ	0,84	0,63	0,93	0,85	0,92	1
21	UNIR	0,80	0,78	0,75	0,76	1	0,78

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

Novamente na estimacão do DEA Dinâmico foi introduzida uma variável *carry-over* discricionário para fazer o link entre os períodos de tempo. Pela trajetória intertemporal da fronteira de eficiência verificamos que aproximadamente 76% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência durante toda essa trajetória, ao passo que 24% localizaram-se abaixo da fronteira, localizaram-se tanto na fronteira de eficiência quanto abaixo da fronteira durante toda a trajetória. Analisando os resultados *Overall Score*, 5 instituções não fizeram parte da fronteira dinâmica: a UFMA, a UFOP, a UNIFEI, a UFSJ e a UNIR, tendo a UNIR alcançado o maior grau de ineficiência intertemporal, com um *Overall Score* igual a 0,80.

O Gráfico abaixo mostra a fronteira dinâmica do *Overall Score*. Como se pode verificar, apenas 5 IFES estão abaixo da fronteira e fora do conjunto eficiente. Outro fato a ser analisado é que a fronteira de eficiência dinâmica situa-se acima do score de eficiência de 0,80, denotando que as IFES do grupo B confirmam uma fronteira relativamente alta em relação ao *Overall Score*.

Gráfico 27. IFES Grupo B: Fronteira de eficiência Dinâmica



Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

— DEA Estático versus DEA Dinâmico

Finalizando a análise das IFES do grupo B, é realizada uma comparação entre as estimções do DEA estático e do DEA dinâmico. A Tabela abaixo expõe a média de eficiência técnica total (*Overall Score*) para as duas estimções.

Tabela 29. IFES Grupo B: Eficiência total dos modelos estático e dinâmico (ranking dinâmico ordenado)

IFES	Fronteira Dinâmica		Fronteira Estática	
	Rank	Overall Score	Rank	Overall Score
UFAC	1		12	0,97
UFCSPA	1		1	1
UFERSA	1		17	0,90
UFJF	1		11	0,98
UFMS	1		20	0,80
UFPI	1		16	0,91
UFRA	1		10	0,98
UFRR	1		13	0,96
UFRRJ	1		14	0,94
UFSE	1		1	1
UFT	1		1	1
UFTM	1		1	1
UFVJM	1		1	1
UNIFAL	1		1	1
UNIFAP	1		1	1
UNIRIO	1		1	1
UFMA	17	0,99	9	0,99
UFOP	18	0,95	15	0,92
UNIFEI	19	0,90	18	0,85
UFSJ	20	0,84	19	0,82

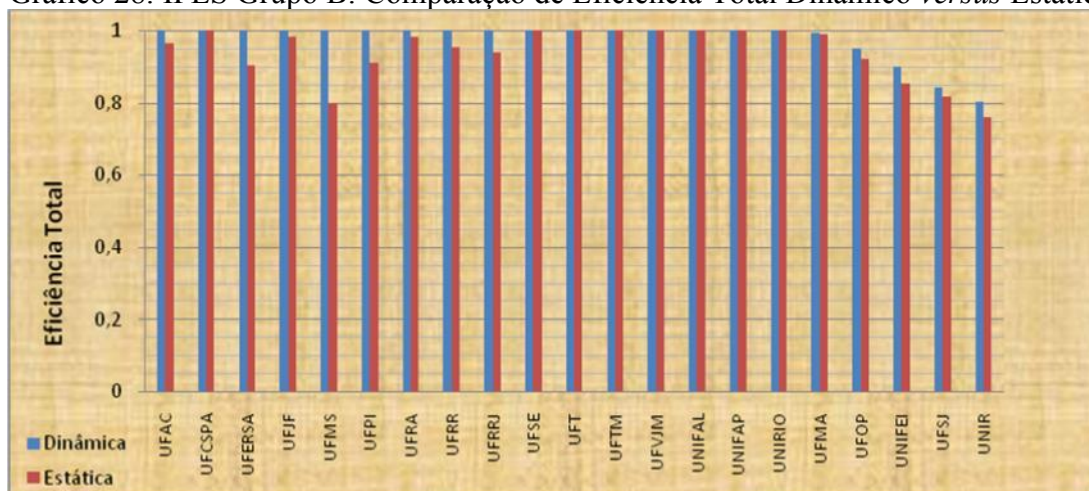
UNIR	21	0,80	21	0,76
------	----	------	----	------

Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

As duas fronteiras de eficiência técnica apresentam diferenças; como consequência, a fronteira de eficiência do *Overall Score* estático situa-se em um nível abaixo para todas as IFES, quando comparada com a fronteira do *Overall Score* dinâmico. Apesar dessa diferença, a distância do *Overall Score* estático não foi tão robusto, indicando que o link utilizado entre os períodos de tempo pode ser considerado como uma variável *carry-over* plausível. Analisando *vis-à-vis* a posição de cada IFES nas duas fronteiras de eficiência, a UFAC, a UFERSA, a UFJF, a UFMS, a UFPI, a UFRA, a UFRR e a UFRRJ, na mudança do modelo dinâmico para o modelo estático, passaram a se localizar abaixo da fronteira, tornando-se parte do conjunto ineficiente, embora seus *Overalls Score* tenham sido de 0,97, 0,90, 0,98, 0,80, 0,91, 0,98, 0,96 e 0,92, respectivamente. Conclui-se, pois, que apesar de fazerem parte do conjunto ineficiente no modelo estático, essas IFES não se distanciaram na fronteira, excetuando-se a UFERSA e a UFMS. Por outro lado, a UFMA, a UFOP, a UNIFEI, a UFSJ, e a UNIR localizaram-se abaixo da fronteira de eficiência tanto para os *Overalls Score* da estimacão da fronteira de eficiência estática quanto para os da estimacão da fronteira dinâmica, representando 100% do conjunto ineficiente para o modelo dinâmico e 38% do conjunto ineficiente do modelo estático.

Por fim, o Gráfico abaixo mostra a localizacão *vis-à-vis* de cada IFES nos modelos estimados, denotando queda ou aumento de eficiência total. Além das IFES que deixaram a fronteira de eficiência, as instituicões UFOP, UNIFEI, UFSJ, e UNIR, na mudança do modelo dinâmico para o modelo estático, apresentaram aumento no grau de ineficiência, tendo a UFMA, por sua vez, mostrado o mesmo grau de ineficiência.

Gráfico 28. IFES Grupo B: Comparação de Eficiência Total Dinâmico *versus* Estático

Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

- Comparação entre o Conjunto Total e os Grupos Separados

As estimções tanto para o DEA Estático quanto para o DEA Dinâmico foram realizadas computando dois subconjuntos de IFES, e não o conjunto contendo as 49 instituições. O motivo da repartição do conjunto total em dois subconjuntos já foi exposto anteriormente. Entretanto, cabe aqui uma pergunta: o que aconteceria com a fronteira se fosse estimado o conjunto total de IFES? A Tabela permite fazer uma comparação entre as estimções da fronteira dinâmica do conjunto total de IFES e da fronteira dos dois subconjuntos já analisados.

Tabela 30. Comparação Conjunto Total/Grupos Separados

Fronteira Dinâmica 2004=>2008					
Rank	IFES	Overall Score – Conjunto Total	Rank	IFES	Overall Score – IFES do Grupo A
1	UFAM	1	1	UFAM	1
1	UFBA	1	1	UFBA	1
1	UFMG	1	1	UFMG	1
1	UFPA	1	1	UFPA	1
1	UFPEL	1	1	UFPEL	1
1	UFRGS	1	1	UFRGS	1
1	UFRJ	1	1	UFRJ	1
1	UFRPE	1	1	UFRPE	1
1	UFMS	1	1	UFMS	1
1	UFV	1	1	UFV	1
1	UNIFESP	1	1	UNIFESP	1
12	UFLA	0,98	1	UFLA	1

13	UFSCAR	0,97	1	UFRPE	1
14	UFU	0,97	1	UFSCAR	1
15	UFF	0,97	1	UFMS	1
16	UFPB	0,94	1	UFU	1
17	UFCG	0,90	1	UFV	1
18	UFRN	0,90	1	UNIFESP	1
19	UFPE	0,86	19	UFRN	0,92
20	UFES	0,84	20	UFPE	0,91
21	UFMT	0,84	21	UFC	0,88
22	FURG	0,83	22	UFES	0,88
23	UFC	0,83	23	FURG	0,87
24	UFSC	0,83	24	UFSC	0,86
25	UFAL	0,82	25	UFAL	0,86
26	UNB	0,82	26	UFPR	0,85
27	UFG	0,82	27	UFG	0,85
28	UFPR	0,81	28	UNB	0,84

Fronteira Dinâmica 2004=>2008

<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Overall Score – Conjunto Total</i>	<i>Rank</i>	<i>IFES</i>	<i>Overall Score – IFES do Grupo B</i>
1	UFAC	1	1	UFAC	1
1	UFCSPA	1	1	UFCSPA	1
1	UFERSA	1	1	UFERSA	1
1	UFRA	1	1	UFJF	1
1	UFRR	1	1	UFMS	1
1	UFSE	1	1	UFPI	1
1	UFT	1	1	UFRA	1
1	UFTM	1	1	UFRR	1
1	UFVJM	1	1	UFRRJ	1
1	UNIFAL	1	1	UFSE	1
1	UNIFAP	1	1	UFT	1
1	UNIRIO	1	1	UFTM	1
13	UFMA	0,99	1	UFVJM	1
14	UFJF	0,97	1	UNIFAL	1
15	UFPI	0,89	1	UNIFAP	1
16	UFOP	0,84	1	UNIRIO	1
17	UFRRJ	0,84	17	UFMA	0,99
18	UFSJ	0,83	18	UFOP	0,95
19	UNIFEI	0,78	19	UNIFEI	0,90
20	UNIR	0,71	20	UFSJ	0,84
21	UFMS	0,67	21	UNIR	0,80

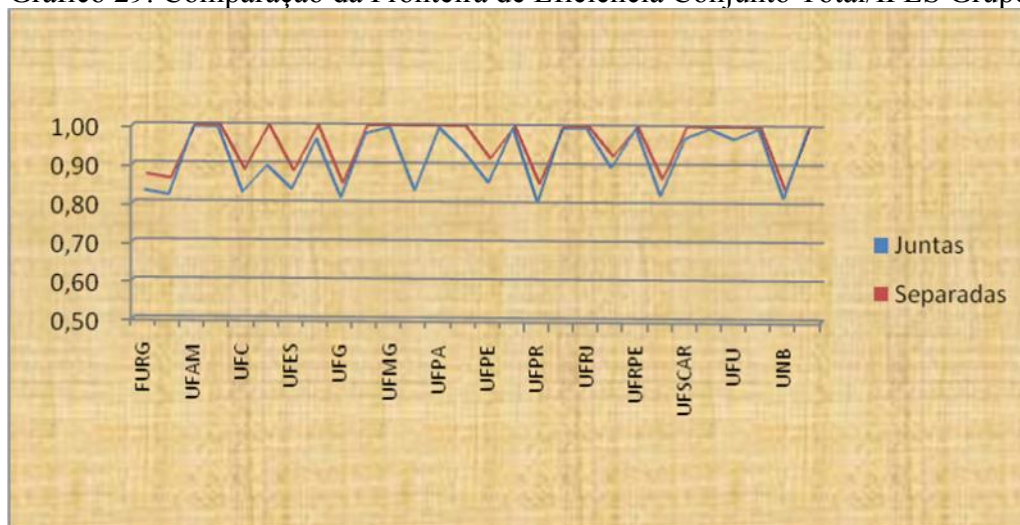
Fonte: Estimacões da pesquisa.

Elaboracão: Autor.

Analisando primeiramente a fronteira das IFES que compõem o subconjunto do grupo A (28 instituicões) e comparando com a fronteira de todo o conjunto (49 instituicões), nota-se que as instituicões UFECG, UFF, UFLA, UFMT, UFPB,

UFSCAR e UFU localizam-se na fronteira de eficiência quando se procurou minimizar o critério de heterogeneidade do setor. No entanto, quando é descartado esse critério, essas IFES deixam a fronteira de eficiência e passam a se localizar abaixo da fronteira, ficando no conjunto ineficiente. Ademais, o grau de ineficiência para as instituições que estão abaixo da fronteira em ambas as estimações é maior do que o grau para o conjunto total de IFES. O Gráfico abaixo revela a comparação entre as duas estimações para cada instituição individualmente.

Gráfico 29. Comparação da Fronteira de Eficiência Conjunto Total/IFES Grupo A



Fonte: Estimacões da pesquisa.

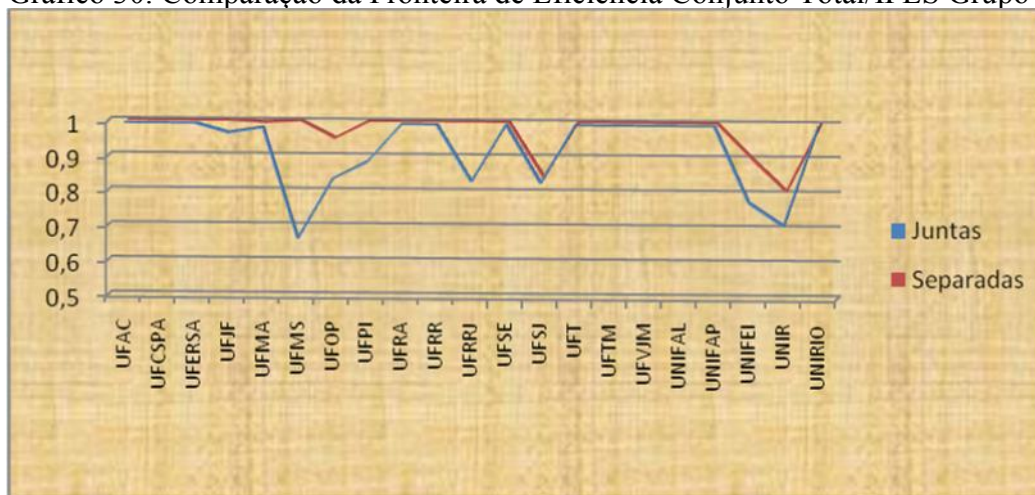
Elaboracão: Autor.

A trajetória do *Overall Score* na estimacão do conjunto total das IFES fica abaixo do *Overall Score* na estimacão do subconjunto das IFES do grupo A. Essa trajetória confirma que as diferenas de tamanho existentes entre as IFES é um componente que altera a fronteira de eficiência levando-a, nesse caso, para um nível mais baixo. Dessa forma, conclui-se que a estimacão do subconjunto do grupo A é mais robusta, pois procura minimizar o critério de tamanho entre as IFES.

Analisando agora a fronteira das IFES que compõem o subconjunto do grupo B (21 instituições) comparadamente à fronteira de todo o conjunto (49 instituições), nota-se que as instituições UFJF, UMS, UFRRJ e UFPI localizam-se na fronteira de eficiência quando se procurou minimizar o critério de heterogeneidade do setor. No entanto, quando esse critério é descartado, essas IFES deixam a fronteira de eficiência e passam a se localizar abaixo da fronteira, ficando no conjunto ineficiente. Ademais, como ocorreu na análise anterior, o grau de ineficiência para as instituições abaixo da

fronteira em ambas as estimações é maior para o conjunto total de IFES. O Gráfico abaixo mostra a comparação entre as duas estimações para cada instituição individualmente.

Gráfico 30. Comparação da Fronteira de Eficiência Conjunto Total/IFES Grupo B



Fonte: Estimções da pesquisa.

Elaboração: Autor.

Por fim, a trajetória do *Overall Score* na estimacão do conjunto total das IFES fica abaixo do *Overall Score* na estimacão do subconjunto das IFES do grupo B. Do mesmo modo, como aconteceu nas IFES do grupo A, a trajetória confirma que as diferenças de tamanho existentes entre as IFES  um componente que altera a fronteira de eficiência, de modo a levá-la, no caso, a um nível mais baixo. Dessa forma, conclui-se que a estimacão do subconjunto do grupo B  mais robusta, pois procura minimizar o critério de tamanho entre as IFES.

5 SÍNTESES E CONCLUSÕES

Esta tese buscou analisar as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras sobre três óticas interligadas. A primeira tratou da questão do financiamento da educação superior do Brasil e de alguns países-membros da OCDE, verificando suas fontes e estruturas. A segunda apresentou os modelos de alocação de recursos utilizados pela SESu/MEC e o atual modelo de partição, além de analisar a evolução dos recursos destinados às IFES durante a última década. Por fim, utilizou-se uma metodologia não paramétrica para a mensuração de eficiência técnica das IFES através de um modelo que buscou verificar o máximo de produto educacional obtido por cada instituição investigada, dado que esse produto é função dos recursos educacionais.

O capítulo 2 verificou quem financia a educação superior, e quais as fontes e estruturas de financiamento em quatro países-membros da OCDE e no Brasil. Evidenciou-se, ao longo das seções e subseções apresentadas, o financiamento da educação superior, suas fontes, normas e atribuições. Além disso, foram analisadas as estruturas de financiamento direcionadas a instituições públicas e privadas.

As estruturas dos países-membros da OCDE analisadas mostraram-se diferenciadas umas das outras, diferenças advindas, basicamente, da legislação à qual a educação superior está vinculada. Analisando-as *vis-à-vis*, verificou-se que os EUA detêm uma estrutura bastante distinta, baseada em grande parte no auxílio direto aos estudantes. Esse tipo de auxílio também é verificado nas estruturas dos outros países; entretanto, nos EUA o financiamento direto aos estudantes é a fonte principal do financiamento educacional superior.

Os países analisados também possuem características em comum, tais como a participação do governo federal no financiamento das IES. Ademais, os EUA, a França e o Japão também financiam suas IES através de recursos públicos estaduais e municipais. Já a Inglaterra, emprega um modelo de financiamento que tem como provedor principal o governo, na figura do Ministro da Educação. Na outra mão, a estrutura de financiamento da educação superior pública no Brasil é bastante simples, fundamentada praticamente na União. Os recursos são provenientes de fontes fiscais oriundos da vinculação de alguns impostos previstos no Art. 212 da Constituição Federal de 1988.

Verificando as estruturas de financiamento públicas apresentadas e comparando-as com a estrutura pública federal existente no Brasil, nota-se que existem algumas diferenças. A primeira e mais incisiva está no fato de que o governo federal financia diretamente as instituições públicas e não os estudantes³³ (como, por exemplo, acontece nos EUA e no Japão). A segunda está relacionada à questão de que as IFES brasileiras são somente financiadas pela União, não havendo participação dos Estados e Municípios³⁴.

Entre os países analisados, a estrutura de financiamento da educação superior pública federal brasileira possui algumas semelhanças com as estruturas vigentes, principalmente com a Inglaterra. Tal fato é devido ao modelo de alocação de recursos brasileiro ser baseado no modelo Inglês, que utiliza fórmulas que privilegiam a eficiência no uso dos recursos, além de o financiamento em ambos os países ser em sua maioria realizado pelo governo federal através da figura do Ministério da Educação.

Por fim, a participação do governo atuando de forma mais incisiva ou menos incisiva, pode ser um fator determinante para a boa eficiência das instituições públicas de ensino superior, que, por sua vez, podem originar externalidades positivas à sociedade, através dos benefícios gerados pela educação.

Já o capítulo 3 procurou evidenciar os modelos de alocação de recursos para as IFES, utilizados pelo MEC durante as duas últimas décadas. Ademais, foi analisada a evolução da MDE para o ensino superior, bem como a evolução do gasto público com o ensino superior público federal no Brasil e sua razão com o PIB, durante o período de 2003 a 2008. Por fim, foram analisadas as despesas das IFES por grandes blocos: Pessoal e Encargos Sociais; Outras Despesas Correntes (ODC), Investimentos e Inversões Financeiras.

Com relação à partição de recursos, o MEC, até o início da década de 1990, não disponibilizava o modelo de alocação de recursos para as IFES. Tal fato gerou pressões do FORPLAD/ANDIFES, forçando o MEC a formular um modelo de partição denominado de “Modelo Holandês”. Esse modelo tinha o componente “histórico” como principal parâmetro de distribuição, que o tornou desigual. Na tentativa de tornar mais eficiente a partição de recursos, o MEC formulou um novo modelo que favorecia a

³³ No Brasil, o financiamento direto aos estudantes somente ocorre quando eles são oriundos de Instituições de Ensino Superior Privadas (através do Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior – FIES).

³⁴ Os Estados e Municípios financiam suas próprias IES.

eficiência e não somente o fator histórico para a alocação de recursos. O modelo em questão era baseado no “Modelo Holandês” e no “Modelo Inglês” de partição. Verificou-se que esse também não atendeu a necessidades das IFES.

Diante de tal situação, a partir de 2002 o MEC, em conjunto com o FORPLAD/ANDIFES, empregou um modelo matemático de alocação de recursos baseado no “Modelo Inglês”, que considera a heterogeneidade das IFES em seu cálculo, na busca de diminuir o hiato de eficiência entre as instituições. A partição de recursos foi dividida em dois tipos de orçamentos – orçamento de manutenção e orçamento de investimento –, passando a ser utilizada pelo MEC a partir de 2006.

Com relação ao montante alocado de recursos para as IFES, analisou-se a evolução dos recursos da MDE, a razão gasto público com a educação superior pública/PIB, orçamento destinado à educação superior pública federal por grandes blocos, e individualmente a cada IFES. Como mostrado nas Tabelas e Gráficos, houve uma acentuada redução dos recursos financeiros destinados ao ensino superior. Tal fato por si só gera um desequilíbrio nos orçamentos individuais de cada IFES, que, por sua vez, compromete as atribuições inerentes a cada instituição.

Por outro lado, percebe-se que mesmo com uma queda dos recursos da MDE destinados ao ensino superior, a partir do ano de 2003 houve uma tendência crescente, devido, basicamente, à expansão da universidade realizada pelo governo federal nos últimos anos, com o advento de novas universidades, bem como com a interiorização da universidade.

Na outra mão, o governo federal, juntamente com a ANDIFES, vem procurando aprimorar a forma de disponibilizar recursos suficientes para que as IFES cumpram com suas atribuições. Os modelos de alocação de recursos desenvolvidos buscam diminuir o hiato financeiro enfrentado pelas instituições.

Dessa forma, é necessário que haja um modelo que distribua os recursos destinados às IFES de forma equitativa, para que não existam tantas distorções no que se refere ao destino desse aporte ao conjunto das IFES brasileiras. Para isso, deve haver uma maior cooperação entre o governo federal, a SESu/MEC e a ANDIFES para que troquem informações relevantes no intuito de encontrar um modelo que privilegie principalmente a eficiência das IFES no uso de seus recursos.

O capítulo 4 abordou a função de produção educacional, mostrando sua especificidade e os indicadores que podem ser utilizados na composição dos *inputs* e

outputs educacionais. Em seguida, definiu-se a metodologia DEA para que fossem realizadas as estimações de eficiência técnica das IFES. Também foi elaborada uma revisão de literatura da aplicação do DEA na economia da educação. Após a consolidação dos procedimentos metodológicos, foram definidas as IFES que compõem o conjunto do setor educacional público federal superior de modo a permitir as estimações da fronteira de eficiência com base no modelo proposto.

Com relação à estimação das fronteiras de eficiência primeiramente foi feita a identificação de possíveis *outliers*. Os resultados mostraram que das IFES que compõem os grupos A e B somente a UFT no ano de 2006 poderia ter sido considerada como um *outlier*. Todavia, essa IFES é considerada eficiente por *default*, denotando que sua inclusão no modelo não alterou a fronteira de eficiência. Dessa forma, as estimações foram feitas a partir de um conjunto total de IFES compreendendo 49 instituições, e de dois subconjuntos (grupo A – 28 instituições; grupo B – 21 instituições). As IFES foram divididas em dois subconjuntos a fim de minimizar a heterogeneidade existente no setor. Dessa forma, foram estimadas 5 fronteiras estáticas, para os dois subconjuntos, três fronteiras dinâmicas para o conjunto total e para os dois subconjuntos, e finalmente 5 estimações para verificar a produtividade para os dois subconjuntos.

Os resultados das estimações para as fronteiras de eficiência estática das IFES que compõem o primeiro subconjunto (grupo A) mostraram que, para todos os períodos, as fronteiras apontaram que as IFES que compõem o conjunto ineficiente não obtiveram elevado grau de ineficiência, sendo obtidos os piores *scores* de eficiência de 0,79; 0,78; 0,79; 0,61 e 0,77 para os anos de 2004, 2005, 2006, 2007 e 2008, respectivamente. Além disso, as IFES que fizeram parte do conjunto ineficiente em todos os períodos analisados representaram aproximadamente 26% do subconjunto; são elas: a UFRN, a UFES, a FURG, a UNB, a UFPR e a UFG. Na outra mão, as IFES que fizeram parte do conjunto eficiente em todos os períodos analisados representaram aproximadamente 50% do subconjunto, sendo elas: a UFAM, a UFBA, a UFMG, a UFMT, a UFPB, a UFPEL, a UFRGS, a UFRJ, a UFRPE, a UFSCAR, a UFSM, a UFU, a UFV e a UNIFESP. Ademais, os índices de produtividade em cada painel corroboraram os *scores* de eficiência obtidos pelas IFES. Quando estimada a fronteira dinâmica, verificou-se que 64% das IFES localizaram-se na fronteira de eficiência enquanto aproximadamente 36% localizaram-se abaixo da fronteira. Além disso, os resultados *Overall Score* são semelhantes aos *Scores* obtidos quando as fronteiras foram estimadas em cada ano

separadamente. Comprovou-se que a introdução do *carry-over* aluno equivalente não modificou significativamente os resultados obtidos quando comparados aos resultados alcançados entre os *Overalls Scores* da fronteira intertemporal e os das fronteiras estáticas.

Na outra mão, os resultados das estimações para as fronteiras de eficiência estática das IFES que compõem o segundo subconjunto (grupo B) indicaram que a fronteira de eficiência para o período de 2004 foi a mais baixa entre os períodos. Além disso, as IFES que fizeram parte do conjunto ineficiente em todos os períodos analisados – a UFOP e a UFSJ – representaram aproximadamente apenas 10% do subconjunto. Na outra mão, as IFES que fizeram parte do conjunto eficiente em todos os períodos analisados representaram aproximadamente 38% do subconjunto; são elas: a UFCSPA, a UFTM, a UFSE, a UNIFAP, a UFT, a UFVJM, a UNIFAL e a UNIRIO. Observou-se que os índices de produtividade em cada painel corroboraram os scores de eficiência obtidos pelas IFES, tal como ocorreu no caso das IFES do grupo A. Relativamente à fronteira dinâmica, verificou-se que 76% das IFES, em média, ficaram situadas na fronteira de eficiência em toda a trajetória intertemporal, enquanto cerca de 24% localizaram-se abaixo da fronteira. Igualmente como aconteceu com as IFES do grupo A, os resultados *Overall Score* foram semelhantes aos *Scores* obtidos quando as fronteiras foram estimadas em cada ano separadamente. A introdução do *carry-over* aluno equivalente para esse subconjunto também não modificou significativamente os resultados obtidos quando se comparou os resultados atingidos entre os *Overalls Scores* da fronteira intertemporal e os das fronteiras estáticas.

O último modelo estimado foi realizado simplesmente para comparar a fronteira de eficiência dinâmica do conjunto total de IFES com as duas fronteiras dinâmicas dos dois subconjuntos. Os resultados confirmaram a heterogeneidade existente no setor, corroborando a divisão do conjunto total em dois subconjuntos, já que a fronteira do conjunto total situou-se abaixo tanto para o subconjunto das IFES do grupo A quanto para o subconjunto das do grupo B.

Em particular, pode-se afirmar que a fronteira de eficiência intertemporal do setor educacional público federal superior para as IFES que compõem os grupos A e B podem ser consideradas fronteiras plausíveis tanto para a atual estrutura de financiamento como para o atual modelo de alocação de recursos para essas instituições. Por outro lado, o índice de produtividade de Malmquist indicou que houve perda de

produtividade para a maioria das IFES. Examinando a decomposição desse índice verifica-se que a fronteira foi deslocada para um nível mais baixo. Indicando que durante o período analisado a fronteira de eficiência técnica da educação superior pública federal passou para um patamar mais baixo.

Tal situação demonstra que o produto educacional das IFES vem se deteriorando ao longo tempo, corroborando com os resultados obtidos na análise da evolução dos recursos destinados as IFES. Ou seja, a redução do aporte de recursos para as IFES pode estar comprometendo o desempenho destas na formação do produto educacional. Além disso, algumas IFES consideradas importantes no cenário nacional não obtiveram *scores* de eficiência compatíveis com os recursos recebidos.

Entretanto, para que esses resultados possam realmente comprovar a real situação da educação superior pública federal, é necessário examinar o que aconteceu com cada IFES separadamente para só então fazer algum tipo de consideração sobre as causas de suas ineficiências relativas e de sua perda de produtividade.

Por fim, afirma-se que esta tese cumpriu o seu objetivo, pois foi realizada uma sistematização entre o financiamento, a alocação de recursos e a eficiência técnica do setor educacional superior público federal, com o fim de oferecer uma ideia mais abrangente sobre a área. Espera-se que a academia, as instituições aqui analisadas, a própria SESu/MEC e a ANDIFES examinem estes resultados e procurem empregá-los como um auxílio a mais no momento de discutir as políticas periodicamente adotadas para o setor.

REFERÊNCIAS

ABBOT, M; DOUCOULIAGOS, C. **The Efficiency of Australian Universities a Data Envelopment Analysis**. *Economics of Education Review*, v. 22, p. 89–97, 2003.

ADLER, N; FRIEDMAN, L; STERN, Z. S. **Review of Ranking Methods in the Data Envelopment Analysis Context**. *European Journal of Operational Research*, v. 140, p. 249–265, 2002.

AFONSO, A; SANTOS, M. **Students and Teachers A DEA Approach to the Relative Efficiency of Portuguese Public Universities**. Technical University of Lisbon, series *Working Papers* n. 2005/07, 2004.

AIUBE, F. A. L *et al.* **Introdução a Microeconomia**. São Paulo: 1. ed. Atlas., 1999. cap. 2, 39p.

ALMEIDA, I. C. **Gastos com educação no período de 1994 a 1999**. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 82, p. 137-198, 2001

AMARAL, N. C. **A Vinculação Avaliação/ Financiamento da Educação Superior Brasileira**. *Impulso*, Piracicaba, 16(40): 81-91, 2005

AMARAL, N. C. **Autonomia e Financiamento das IFES: Desafios e Ações**. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 13, n. 3, p. 647-680, nov. 2008.

ANDERSEN, P; PETERSEN, N. C. **A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis**. *Management Science*, v. 39, p. 1261–1264, 1993.

ANDIFES - Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior. **Financiamento da Educação Superior Pública Federal**. Disponível em: <<http://www.unb.br/ANDIFES>> . Acesso em 07 jan. 2009.

ATHANASSOPOULOS, A. D; SHALE, E. **Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by Means of Data Envelopment Analysis**. *Education Economics*, v. 5(2), p. 117-134, 1997.

AVKIRAN, N. **Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis**. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 35, p. 57-80, 2001.

BANKER, R.D; CHARNES, A; COOPER, W.W. **Some models for estimating**

technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management*

Science, v. 30, p. 1078–92, 1984.

- BANKER, R. D; CHANG, H. **The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units**. European Journal of Operational Research, vol. 175, p 1311-1320, 2006
- BECKER, G. S. **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education**. Third Edition. Chicago: University of Chicago Press. 1963/1964
- BECKER, G. **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education**. New York: National Bureau of Economic Research, 1964. *Apud Funding Higher Education: The Contribution to Debat and Policy Development*. The World Bank, Working Paper Series. n 8, 2007.
- BELLONI, J. A. **Uma Metodologia de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidades Federais Brasileiras**. Tese (Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- BESSENT, A. M; BESSENT, E. W. **Determining the comparative efficiency of schools through data envelopment analysis**. Educational Administration Quarterly, v. 16, p. 57-75, 1980.
- BLAUG, M. **The Economic Value of Education**. Netherlands Institute for Advanced Study in the Humanities and Social Sciences, 1990. *Apud Funding Higher Education: The Contribution to Debat and Policy Development*. The World Bank, Working Paper Series. n 8, 2007.
- BLOMM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H. KRATHWOHL, D. R. **Taxonomy of educational objectives**. Handbook I. Cognitive Domain. David MacKay Company. New York, 1975. *Apud*, HERNADÉZ, M. M. **Critérios de eficiencia en las facultades de economía y Empresa y empleabilidad de sus titulados: um análisis aplicado a Espana (1995-2002)**. Disponível em: <http://www.ucm.es/info/ecfin3/investigaciones/Melle.pdf>. Acesso em: 15/06/2010.
- BOK, D; BOWEN, W. G. **The Shape of the Rive: Long-term Consequences of Considering Race in College and University Admission**. Princeton University Press, Princeton. *Apud* MANCEBON, M. J; MUNIZ, M. A. **Aspectos Clave de la Avaluación de la Eficiencia Productiva em la Educación Secundaria**. Papeles de la Economía Espanola, v. 95, p. 162-187.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Superior. **A Coleta de dados das IFES para Alocação de Recursos Orçamentários**. Brasília. 2006. Disponível em<portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc...>. Acesso em: 18 out. 2009.
- BRASIL. República Federativa do Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil: Art. 212**. Brasília. Senado, 1988.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Brasília. Senado, 1996.

BREU, T.M; RAAB, R.L. **Efficiency and Perceived Quality of the Nation's 'Top 25' National Universities and National Liberal Arts Colleges: An Application of Data Envelopment Analysis To Higher Education**. Socio-Economic Planning Science, v.28, p.33-45, 1994.

Carnegie Commission on Higher Education. **Higher Education: Who Pays? Who Benefits? Who Should Pay?**. New York: McGraw-Hill, 1973. *Apud Funding Higher Education: The Contribution To Debat and Policy Development*. The World Bank, Working Paper Series. n 8, 2007.

CASADO, F. L; SOUZA, A. M. **Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior**, 2010. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/adriano/mon/fc.pdf>> . Acesso em: 08 fev. 2010.

Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS). **Higher Education in France – Countrie Report**. Universitie Twente, 2007.

CHARNES, A; COOPER, W.W; RHODES, E. **Measuring the efficiency of DMUs**.

European Journal of Operational Research, v. 2, p. 429–44, 1978.

CHARNES, A; COOPER, W. W. **Measuring the Efficiency and Productivity of Decison Manking Units**. European Journal of Operational Research, vol. 3, p. 339-338, 1979.

CHARNES, A; COOPER, W. W; RHODES, E. **Evaluating program a managerial efficiency: an application of Data Envelopment Analysis to program follow through**. Management Science, v. 27, p. 668-697, 1981,

CHARLES, B. *The Economics of Public Education*, 2ª ed. Houghton Mifflin, Boston, 1970. **The Economics of Public Education**. *Apud VELLOSO, J. Pesquisas no país sobre o financiamento da educação: onde estamos?* WITTMANN, L. C; GRACINDO, R. V (Coords.). **O estado da arte em política e gestão da educação no Brasil 1991 a 1997**. Campinas-SP: ed. Autores Associados e Biblioteca ANPAE, 2001.

CHEN, C. M; DALEN, J, V. **measuring dynamic efficiency: Theories and an integrated methodology**. European Journal of Operational Research, vol. 203, p749-760, 2010.

COHN, E. GESKE, T. **The Economics of Education**. New York: 3. ed. Pergamon Press, 1990. cap. , pg 34.

COHN, E. GESKE, T. **The Economics of Education**. New York: 3. ed. Pergamon Press, 1990. cap. 3, p. 34-68.

COHN, E. GESKE, T. **The Economics of Education**. New York: 3. ed. Pergamon Press, 1990. cap. 7, p. 166-168.

CONH, E.; MILLAN, S. D. **Input-Output analysis in public educational**. Ballinger Publishing Company, Cambridge, 1975. **Critérios de eficiencia en las facultades de economía y Empresa y empleabilidad de sus titulados: um análisis aplicado a Espana (1995-2002)**. Disponível em: <http://www.ucm.es/info/ecfin3/investigaciones/Melle.pdf>. Acesso em: 15/06/2010.

COOPER, W. W; SEIFORD, L. M; TONE, K. **A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. New York: 2. ed. Spring, 2007.

CORBUCCI, P. R. **Desafios da Educação Superior e Desafios no Brasil**. IPEA, texto para discussão 1287, 2000. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 7 Mar. 2009.

CORBUCCI, P. R. **Financiamento e Democratização do Acesso a Educação Superior no Brasil: Da Deserção do Estado ao Projeto de Reforma**. Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 88, p. 677-701, Especial - Out. 2004.

CORBUCCI, P. R. **As Universidades Federais: Gasto, Desempenho, Eficiência e Produtividade**. IPEA, texto para discussão 752. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

DANTZING, G. B. **Maximization of a linear function of variables subject to linear inequalities**. In T.C. Koopmans (ed.), Activity Analysis of Production and Allocation, New York :Wiley, 1951.

DEBREU, G. **The Coefficient of Resource Utilization**. Econometrica. v. 19, n. 3, pp. 273-292. 1951.

DE LA ORDEN, A. **Hacia una conceptualización de producto educativo**. Revista de la Investigacion Educativa. 3 (6), 271-283, 1985. **Critérios de eficiencia en las facultades de economía y Empresa y empleabilidad de sus titulados: um análisis aplicado a Espana (1995-2002)**. Disponível em: <http://www.ucm.es/info/ecfin3/investigaciones/Melle.pdf>. Acesso em: 15/06/2010.

DE WITTE, K. **On Analyzing Drinking Water Monopolies by Robust Non-Parametric Efficiency Estimations**. Tese (Centre for Economic Studies), University of Leuven, 2009. Disponível em: <www.econ.kuleuven.be/kristof.dewitte>. Acesso em 15 jul. 2009.

FARE, R; GROSSKOPF, S. **Intertemporal production Frontiers: with dynamic DEA**. Norwell: Kluwer, 1996.

FARE, R; GROSSKOPF, S.; LINDGEN, B.; ROOS, P. Productivity change

in swedish hospitals: A Malmquist output index approach. 1994. Apud COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. New York: 2. ed. Spring, 2007.

FAÇANHA, L. O; MARINHO, A. **Instituições de Ensino Superior Governamentais e Particulares: Avaliação Comparativa de Eficiência**. IPEA, texto para discussão n. 813, 2001. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 4 jan. 2010

FAÇANHA, L. O; MARINHO, A. **Dois Estudos Sobre a Distribuição de Verbas Públicas para as Instituições Federais de Ensino Superior**. IPEA, texto para discussão 1.287. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 4 jan. 2010.

FARRELL, M. **The Measurement of Productive Efficiency**. Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, Part 3, 253-290, 1957.

FLEGG, A. T; ALLEN D.O; FIELD K. & THURLOW, T.W.. **Measuring the Efficiency and Productivity of British Universities: An Application of DEA and the Malmquist Approach**. University of the West of England, Department of Economics, series Discussion Papers n. 304, 2003.

FORSUND, F. R; KALHAGEN, K, O. **Efficiency and Productivity of Norwegian Colleges**. Oslo University, Department of Economics, series Memorandum n. 11, 1999.

GEVA MAY, I. **Higher education and attainment of policy goals: interpretations for**

efficiency indicators in Israel. Higher Education, 42(3), 265–305, 2001.

GOTO, M; NENOMOTO, J. **Measurement of Dynamic Efficiency in Production: An Application of Data Envelopment Analysis to Japanese Electric Utilities**. Journal of Productivity Analysis, vol. 19, n. 2-3, p.191-210, 2003.

GOTO, M; NENOMOTO, J. **Dynamic data envelopment analysis: modeling intertemporal behavior of a firm in the presence of productive inefficiencies**. Economics Letters, vol. 64, n. 51–56, 1999.

GUEYMULLER, P. V. **Static Versus Dynamic DEA in Electricity Regulation: The Case of US Transmission System Operators**. Central European Journal of Operations Research, vol. 17, p. 397–413, 2009.

HANUSHEK, E. A. **Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Function**. Journal of Human Resources, v. 14, p. 351-388, 1979.

HANUSHEK, E. A. **The Economic of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools**. Journal of Economic Literature, vol. 24, p. 1141-1177, 1986.

HERNADÉZ, M. M. **Crterios de Eficiencia en las Facultades de Economía y Empresa, y Empleabilidad de Sus Titulados: Un Análisis Aplicado a Espana (1995-2002)**. Universidade Clomputense de Madrid, Proyecto (EA2003-038), 2004.

Higher Education Funding Council for England (HEFCE). **A Guide to UK Higher Education**. England, 2009.

Higher Education Funding Council for England (HEFCE). **How the HEFCE allocates its funds**. England, 1998.

Higher Education Funding Council for England (HEFCE). **Recurrent Grants for 2009-10**. England, 2009.

HUANG, T. H; WANG, M. H. **A study on the persistence of Farrell's efficiency measure under a dynamic framework**. *European Journal of Operational Research*, vol. 180, p1302–1316, 2007

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). **Sinopse Estatística da Educação Superior: 2004**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). **Censu da Educação Superior: 2008**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

JAENICK, E. C. **Testing for Intermediate Outputs in Dynamic DEA Models: Accounting for Soil Capital in Rotational Crop Production and Productivity Measures**. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 14, p. 247-266, 2000.

JOHNES, G; JOHNES, J. **International Handbook on the Economics of Education**. Edward Elgar Publishing Ltd. Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA. 2004. Cap 16, p. 613-627.

JONGBLOED, B.W. A; KOELMAN, J. B. J; GOUDRIAAN, R; De GROOT, H; HARING, H. M. M; & VAN INGEN, D.C. **Kosten en Doelmatigheid van het Hoger Onderwijs in Nederland, Duitsland en Groot-Brittannië**, Beleidsgerichte Studies Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek 35, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. Den Haag: SDU, 1994.

JOUMADY, O; RIS, C. **Performance in European Higher Education: A Non-Parametric Production Frontier Approach**. *Journal of Education Economics*, 2. ed, p. 189-205, 2005.

KOOPMANS, T. C. **An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities**. In T. C. Koopmans, ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13. New York: John Wiley and Sons, Inc. 1951.

KLOPP, G. **The Analysis of the efficiency of production system with multiple inputs and outputs**. University of Illinois at Chicago. Industrial and Systems Engineering College, 1985.

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR). **Rèpers et Références Statistiques: 2009**. Paris, 2009.

LOVELL, C. A. K; WALTERS, L. C; WOOD, L. L. **Stratified Models of Education Production Using DEA and Regression Analysis**. Working paper n. 09-5, Department of Economics University of North Carolina. *Apud* FRIED, H. O.; Lovell, C. A. K; SCHMIDT, S. S. **The measurement of productive efficiency: techniques and applications**, 1990. Disponível em: [http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RzXa4GzleUC&oi=fnd&pg=PA271&dq=Stratified+Models+of+Education+Production+Using+DEA+and+Regression+Analysis+\(+1990\)+DEA&ots=6ngj_EIaa0&sig=AfjxJs0XqnAJox6ftc1a9CFPWcA#v=onepage&q=Stratified%20Models%20of%20Education%20Production%20Using%20DEA%20and%20Regression%20Analysis%20\(%201990\)%20DEA&f=false](http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=RzXa4GzleUC&oi=fnd&pg=PA271&dq=Stratified+Models+of+Education+Production+Using+DEA+and+Regression+Analysis+(+1990)+DEA&ots=6ngj_EIaa0&sig=AfjxJs0XqnAJox6ftc1a9CFPWcA#v=onepage&q=Stratified%20Models%20of%20Education%20Production%20Using%20DEA%20and%20Regression%20Analysis%20(%201990)%20DEA&f=false). Acesso em: 13 Out. 2009.

LOVEEL, C; ROUSE, A. P. B. **Equivalent Standard DEA Models to Provide Super-Efficiency Scores**. Journal of the Operational Research Society, v. 54, p. 101–108, 2003.

MANCEBON, M. J; MUNIZ, M. A. **Aspectos Clave de la Evaluación de la Eficiencia Productiva em la Educación Secundaria**. Papeles de la Economía Espanola, v. 95, p. 162-187.

Mc MILLAN, M; Datta, D. **The Relative Efficiencies of Canadian Universities: A DEA Perspective**. Canadian Public Policy, v. 24 (4), p. 485-511, 1988.

MALMQUIST, S. **Index numbers and indifference surfaces**. Trabajos de Estadística 1953. 4, 209–42.

MIGUEL, J.M; JORDI, DE C; VAQUERA, E. **Calidad de las Universidades Espanolas**. Centro de Investigaciones Sociológicas, 1 ed. *Apud* MANCEBON, M. J; MUNIZ, M. A. **Aspectos Clave de la Evaluación de la Eficiencia Productiva em la Educación Secundaria**. Papeles de la Economía Espanola, v. 95, p. 162-187.

MINCER, J. **Schooling, Experience, and Earnings**. New York: National Bureau of Economic Research. 1974

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). **Japan Education at a Glance: 2006**. Tokyo, 2006.

MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA (MIUR). **University Funding Mechanisms and Related Issues**. Roma, 1998.

OLIVEIRA, C. E. M; TURRIONI, J. B. **Avaliação de Desempenho de Instituições Federais de Ensino Superior Através da Análise por Envoltória de Dados (DEA)**, 2006. Disponível em: [http://www.iem.unifei.edu.br/turrioni/congressos/ENEGEP/2006/Avaliacao_de_desempenho_de_instituicoes_federais_de_ensino_superior_atraves_da_analise_por_envoltoria_de_dados_\(DEA\).pdf](http://www.iem.unifei.edu.br/turrioni/congressos/ENEGEP/2006/Avaliacao_de_desempenho_de_instituicoes_federais_de_ensino_superior_atraves_da_analise_por_envoltoria_de_dados_(DEA).pdf). Acesso em: 02 jun. 2009.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), OCDE Indicators. **Education at a Glance 2009**. Paris, 2009.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Study Group in the Economics of Education. **Economic Aspects of Higher Education**. Paris, 1960. *Apud Funding Higher Education: The Contribution to Debat and Policy Development*. The World Bank, Working Paper Series. n 8, 2007.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). **Financial Management and governance in HEIs: United States**. HEFCE-OECD/IMHE. National Report. United States, 2004.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). **Financial Management and governance in HEIs: England**. HEFCE-OECD/IMHE. National Report. England, 2004.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). **Financial Management and governance in HEIs: England**. HEFCE-OECD/IMHE. National Report. Japan, 2004.

PESENTI, R. UKOVICH, W. **Evaluating Academic Activities Using DEA**. Relazione di ricerca n. 24, maggio, 1996.

PIRES, J. S. Dal Bem. **Proposta de Modelo de Orçamento Baseado em Desempenho Acadêmico para as Universidades Públicas do Estado do Paraná**. Tese (Tese em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PIRES, J. S. Dal Bem; ROSA da, P. M. **Um Modelo de Alocação de Recursos Orçamentários Baseado em Desempenho Acadêmico para as Universidades Públicas**. II Congresso Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis. Disponível em: <http://www.furb.br/especiais/interna.php?secao=1191>. Acesso em: 20 fev. 2010.

ROBBINS, L, Sir (Chairman). **Committee on Higher Education**. London Press, 1963. *Apud* COHN, E. GESKE, T. **The Economics of Education**. 3. ed. Pergamon Press, 1990.

RHODES, E. L.; SOUTHWICK, L. **Determinants of efficiency in public and private universities**. Working Paper, School of Environmental and Public Affairs. Indiana University. Blomington IN 47407, USA. 1986.

SALERNO, C. **What we Know About the Efficiency of Higher Education Institutions: The Best Evidence**. Disponível em: <<http://doc.utwente.nl/47097/>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

SAMPAIO DE SOUZA, M. DA C; STOSIC, B. D. **Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Non-Parametric Frontier Measurements for Outliers**. Journal of Productivity Analysis, vol. 24, n. 2, p. 157-181, 2005.

SARRICO, C. S. **Data envelopment analysis and university selection**. Journal of the Operational Research Society, v. 48, p. 1163-1177, 1997.

SCHWARTZMAN, J. **As Teorias Da Universidade Brasileira**. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/teorias.htm>. Acesso em 11 Out. 2008.

SCHWARTZMAN, J. **O Financiamento das Instituições de Ensino Superior no Brasil**. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/tematicas/educacao/superior/autonomiafinanciamento/schwartzmanfinanciamento.pdf>. Acesso em 10 Out. 2008.

SCHWARTZMAN, J. **Um sistema de indicadores para as universidades brasileiras**. In: SGUISSARDI, V. (org.), Avaliação Universitária em Questão. Campinas, Autores Associados, 1997.

SCHULTZ, T. W. **Investment in Human Capital**. American Economic Review. 51 p. 1-17. 1961.

SCHULTZ T. W. **The Economic Value of Education**. Columbia University Press, 1963. *Apud* COHN, E. GESKE, T. **The Economics of Education**. 3. ed. Pergamon Press, 1990.

SENGUPTA, J. K. **Persistence of dynamic efficiency in Farrell models**. Applied

Economics, vol. 29, p. 665–671, 1997.

SENGUPTA, J. K. **A dynamic efficiency model using data envelopment analysis**. International Journal of Production Economics, vol. 62, p. 209-218, 1999.

SENGUPTA, J. K. **Nonparametric efficiency analysis under uncertainty using data**

envelopment analysis. International Journal of Production Economics, vol. 95, p. 39–49, 2005.

SIMÕES, P. T. F. **Eficiência dos Serviços de Resíduos Sólidos em Portugal.** Dissertação (Engenharia Civil) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2007. Disponível em: <<https://fenix.ist.utl.pt/cursos/lec-pb/dissertacoes>>. Acesso em 14 jul. 2010.

SOUZA, H. R.; RAMOS, F.S. **Performance Evaluation in The Public Sector: An Application of Efficiency Measures to Brazilian Federal Higher Education Institutions.** Tenth World Productivity. p. 430-450, 1997.

SUEYOSHI, T; SEKITANE, K. **Returns to scale in dynamic DEA.** European Journal of Operational Research, vol. 161, p. 536-544, 2005.

SHEPHARD, R. **Cost and Production Functions.** Princeton University Press, Princeton, New Jersey, EUA. 1953.

TONE, K; TSUTSUI, M. **Dynamic DEA: A slacks-based measure approach.** Omega, vol. 38, p.145-156, 2010.

US Department of Education Institute of Education Sciences. **Digest of Education Statistics: 2008.** National Center for Education Statistics (IES), 2009.

WONG, Y; BEASLEY, J. **Restricting Weight Flexibility in DEA.** Journal of Operational Research Society, v. 41, p. 829-835.

World Bank. **Funding Higher Education: The Contribution to Debat and Policy Development.** Working Paper Series. n 8, 2007.

World Bank. **Hidden Challenges to Education. Systems in Transition Economies.** Transition Management, 2000.

VELLOSO, J. **Universidade na América Latina. Rumos do Financiamento.** Cadernos de Pesquisa, nº 110, p. 39-66, Jul. 2000.

WOBMANN, L; SCHUTZ, G. **Efficiency and Equity in European Education and Training Systems.** Analytical Report for the European Commission. 2006. Disponível em: < www.okm.gov.hu/europai-unio-oktatas/.../efficiency-and-equity >. Acesso em: 13 Out. 2009.

ANEXOS

ANEXO A – Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB)

Conforme a LDB de 1996, são as seguintes normas com relação à autonomia da Universidade Pública Federal:

.....
Art. 53º. No exercício de sua autonomia, são asseguradas às universidades, sem prejuízo de outras, as seguintes atribuições:

I - criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino;

II - fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes;

III - estabelecer planos, programas e projetos de pesquisa científica, produção artística e atividades de extensão;

IV - fixar o número de vagas de acordo com a capacidade institucional e as exigências do seu meio;

V - elaborar e reformar os seus estatutos e regimentos em consonância com as normas gerais atinentes;

VI - conferir graus, diplomas e outros títulos;

VII - firmar contratos, acordos e convênios;

VIII - aprovar e executar planos, programas e projetos de investimentos referentes a obras, serviços e aquisições em geral, bem como administrar rendimentos conforme dispositivos institucionais;

Parágrafo único. Para garantir a autonomia didático-científica das universidades, caberá aos seus colegiados de ensino e pesquisa decidir, dentro dos recursos orçamentários disponíveis, sobre:

I - criação, expansão, modificação e extinção de cursos;

II - ampliação e diminuição de vagas;

III - elaboração da programação dos cursos;

IV - programação das pesquisas e das atividades de extensão;

V - contratação e dispensa de professores;

VI - planos de carreira docente.

Art. 54º. As universidades mantidas pelo Poder Público gozarão, na forma da lei, de estatuto jurídico especial para atender às peculiaridades de sua estrutura, organização e financiamento pelo Poder Público, assim como dos seus planos de carreira e do regime jurídico do seu pessoal.

§ 1º. No exercício da sua autonomia, além das atribuições asseguradas pelo artigo anterior, as universidades públicas poderão:

I - propor o seu quadro de pessoal docente, técnico e administrativo, assim como um plano de cargos e salários, atendidas as normas gerais pertinentes e os recursos disponíveis;

II - elaborar o regulamento de seu pessoal em conformidade com as normas gerais concernentes;

III - aprovar e executar planos, programas e projetos de investimentos referentes a obras, serviços e aquisições em geral, de acordo com os recursos alocados pelo respectivo Poder mantenedor;

IV - elaborar seus orçamentos anuais e plurianuais;

V - adotar regime financeiro e contábil que atenda às suas peculiaridades de organização e funcionamento;

VI - realizar operações de crédito ou de financiamento, com aprovação do Poder competente, para aquisição de bens imóveis, instalações e equipamentos;

VII - efetuar transferências, quitações e tomar outras providências de ordem orçamentária, financeira e patrimonial necessárias ao seu bom desempenho.

§ 2º. Atribuições de autonomia universitária poderão ser estendidas a instituições que comprovem alta qualificação para o ensino ou para a pesquisa, com base em avaliação realizada pelo Poder Público.

ANEXO B – Art. 212 da Constituição Federal de 1988

Art. 212. A União aplicará, anualmente, nunca menos de dezoito, e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios vinte e cinco por cento, no mínimo, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino.

§ 1º - A parcela da arrecadação de impostos transferida pela União aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, ou pelos Estados aos respectivos Municípios, não é considerada, para efeito do cálculo previsto neste artigo, receita do governo que a transferir.

§ 2º - Para efeito do cumprimento do disposto no "caput" deste artigo, serão considerados os sistemas de ensino federal, estadual e municipal e os recursos aplicados na forma do Art. 213.

§ 3º - A distribuição dos recursos públicos assegurará prioridade ao atendimento das necessidades do ensino obrigatório, nos termos do plano nacional de educação.

§ 4º - Os programas suplementares de alimentação e assistência à saúde previstos no Art. 208, VII, serão financiados com recursos provenientes de contribuições sociais e outros recursos orçamentários.

§ 5º A educação básica pública terá como fonte adicional de financiamento a contribuição social do salário-educação, recolhida pelas empresas na forma da lei. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006) (Vide Decreto nº 6.003, de 2006).

§ 6º As cotas estaduais e municipais da arrecadação da contribuição social do salário-educação serão distribuídas proporcionalmente ao número de alunos matriculados na educação básica nas respectivas redes públicas de ensino (Incluído pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006).

ANEXO C – Tabelas

Tabela 31. Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) por Região

<i>Região Nordeste</i>		<i>Região Norte</i>
Universidade Federal do Ceará UFC.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.	Universidade Federal do Acre UFAC.
Fundação Universidade Federal de Sergipe – UFSE.	Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.	Universidade Federal do Amapá UNIFAP.
Fundação Universidade Federal do Maranhão – UFMA.	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.	Universidade Federal do Amazonas UFAM.
Universidade Federal da Bahia UFBA.	Universidade Rural Federal do Semi-Árido – UFERSA.	Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.
Universidade Federal da Paraíba UFPB.	Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF.	Universidade Federal do Pará UFPA.
Universidade Federal de Alagoas UFAL.	Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.	Universidade Federal de Rondônia UNIR.
Universidade Federal de Pernambuco UFPE.		Universidade Federal de Roraima UFRR.
Universidade Federal do Piauí UFPI.		Universidade Federal do Tocantins UFT
<i>Região Sudeste</i>		<i>Região Sul</i>
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL.	Universidade Federal de Minas Gerais UFMG.	Universidade Federal de Santa Catarina UFSC.
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFMT.	Universidade Federal de Ouro Preto UFOP.	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA.

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM . Fundação Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO . Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR . Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ . Universidade Federal de Viçosa – UFV . Universidade Federal de Itajubá UNIFEI . Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF . Universidade Federal de Lavras UFLA .	Universidade Federal de São Paulo UNIFESP . Universidade Federal de Uberlândia UFU . Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ . Universidade Federal Fluminense UFF . Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ . Universidade Federal do ABC UFABC . Universidade Federal do Espírito Santo – UFES .	Universidade Federal do Rio Grande FURG . Universidade Federal de Pelotas – UFPEL . Universidade Federal de Santa Maria UFSM . Universidade Federal do Paraná UFPR . Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS . Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA . Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR .
Região Centro Oeste		
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS . Universidade de Brasília UNB . Universidade Federal de Goiás UFG . Universidade Federal de Mato Grosso UFMT . Universidade Federal da Grande Dourados UFGD .		

Fonte: MEC/INEP/DEED.

Elaboração: Autor.

Tabela 32. *Inputs e Outputs* Educacionais Utilizados na Metodologia DEA

Literatura Internacional			
<i>Autor</i>	<i>Amostra</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>
Ahn, Charnes & Cooper (1988).	EUA, 161 Universidades Públicas e Privadas.	- Despesas com instrução. - Investimentos em estrutura. - Despesas gerais.	- Matrículas na graduação e Pós-Graduação. - Bolsas de estudo. - Bolsas de pesquisa.
Mac Milan & Datta (1988).	CAN, 45 Universidades.	- Total de cursos de Graduação. - Total de Cursos de Pós-Graduação. - Rendas de Pesquisas.	- Total de Universidades. - Despesas totais. - Outras despesas.
Jongbloed <i>et al</i> (1994).	HOL, 88 Universidades; UK 152 Universidades; ALE 114 Universidades.	- Total de funcionários. - Despesas com Material.	- Total de dissertações e outras publicações. - Total de alunos tempo integral. - Total de Alunos tempo parcial. - Rendas de pesquisas. - Rendas de contratos. - Aluno equivalente/Graduandos. - Aluno equivalente/ Alunos Pós-Graduação.
Breu & Raab	EUA, Universidades top 25	- Percentual de faculdades	- Taxa de graduação.

(1994).		<ul style="list-style-type: none"> com doutorado. - Razão faculdade/aluno. - Despesas Gerais por alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Taxa de retenção de alunos calouros.
Athanasopoulos & Shale (1997).	UK, 45 Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Taxa de sucesso escolar. - Total de graus (graduação, Pós-Graduação) concedidos. - Avaliação ponderada das Pesquisas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Despesas Gerais. - Rendas de pesquisas. - Aluno equivalente/Graduandos. - Aluno equivalente/Alunos Pós-Graduação. - Aluno equivalente/Docentes. - Despesas com biblioteca e informática.
Førsund & Kalhagen (1999).	NOR, 99 Faculdades.	<ul style="list-style-type: none"> - Total de docentes por alunos Equivalente tempo integral. - Total de tec. adm. por alunos equivalente tempo integral. - Outras despesas correntes. - Estrutura física por metro quadrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exames finais de curto prazo. - Exames finais de longo prazo. - Total de pesquisas realizadas pela instituição.
Thurlow & Field (2003).	UK, 45 Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Total de funcionários. - Total de alunos na graduação. - Total de alunos na Pós-Graduação. - Despesas agregadas nos departamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendas de pesquisas e consultorias. - Total de cursos de graduação concedidos. - Total de cursos de Pós-Graduação concedidos.
Avikiran (2001).	AUS, 36 Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno equivalente/Docente. - Aluno equivalente/Servidor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matrículas na graduação. - Matrículas na Pós-Graduação. - Total de pesquisas realizadas. - Taxa de retenção estudantil. - Taxa de progressão estudantil. - Taxa de emprego graduação tempo integral. - Taxa de matrícula em outros países. - Taxa de matrícula na Pós-Graduação.
Salerno (2002).	EUA, 183 Faculdades e Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Total de docentes. - Total de servidores na Graduação e Pós-Graduação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno equivalente/Matrícula. - Total de pesquisas realizadas
Abbott & Doucouliagos (2003).	AUS, 36 Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno equivalente/Docente. - Aluno equivalente/servidores. - Despesas Gerais. - Ativos não correntes de capital. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno equivalente/matrículas. - Total de pesquisas realizadas.
Joumady & Ris	209 Universidades dos seguintes	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada de alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nível de competências vocacionais

(2004)	países: AUT, FRA, FIN, ITA, HOL, ESP e UK.	<ul style="list-style-type: none"> - Características dos professores. - Equipamentos. - Fornecimento de material didático. - Equipamento técnico. - Grade Curricular do curso principal. - Ênfase prática do ensino e aprendizagem. 	adquiridas pelos alunos.
--------	--	---	--------------------------

Afonso & Santos (2005).	PT, 52 Universidades/Faculdades/Institutos.	<ul style="list-style-type: none"> - Total de docentes. - Despesas Gerais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Taxa de sucesso escolar. - Total de teses de doutorado.
-------------------------	---	--	--

Literatura Nacional

<i>Autor</i>	<i>Amostra</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>
--------------	----------------	--------------	---------------

Ramos e Souza (1997).

Façanha & Marinho (2001).	<p>1995 – 874 Universidades.</p> <p>1998 – 973 Universidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Total de docentes. - Total de docentes tempo integral. - Total de docentes tempo parcial. - Total Servidores. - Total de Matrículas. - Total de Vagas oferecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Total de ingressantes através de vestibular. - Total de docentes com doutorado. - Total de matrículas: área de ciências exatas e da terra. - Total de matrículas: área de ciências biológicas. - Total de matrículas: área de engenharias/tecnologia. - Total de matrículas: área de ciências da saúde. - Total de matrículas: área de ciências agrárias. - Total de matrículas: área de ciências sociais aplicadas. - Total de matrículas: área de ciências humanas. - Total de matrículas: área de lingüística, letras e artes - Total de cursos. - Inscrições em primeira opção/ vagas oferecidas. - Total de concluintes.
---------------------------	---	--	---

Belloni (2001).	33 Universidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Total de docentes. - Total de docentes com Pós-Graduação. - Total de docentes sem Pós-Graduação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Total de alunos graduados. - Total de artigos publicados. - Indicador de qualidade de Pós-Graduação.
-----------------	-------------------	--	--

Oliveira & Turrioni (2005).	19 Universidades.	- Custo corrente com hospital	- Conceito CAPES/MEC Pós-Graduação.
-----------------------------	-------------------	-------------------------------	-------------------------------------

- universitário/aluno equivalente. - Taxa de sucesso na Graduação.
- Custo corrente sem hospital Universitário/aluno equivalente.
 - Aluno tempo integral/ professor equivalente.
 - Aluno tempo integral/ funcionário equivalente com hospital universitário.
 - Aluno tempo integral/ funcionário equivalente sem hospital universitário.
 - Funcionário equivalente com hospital universitário/ professor equivalente.
 - Funcionário equivalente sem hospital universitário/ professor equivalente.
 - Grau de participação estudantil.
 - Grau de envolvimento discente com pós-graduação.
 - Índice de qualificação do corpo docente.

Fonte: Pesquisa na literatura Internacional e Nacional.
Elaboração: Autor

Tabela 33. Indicadores das IFES por região geográfica

IFES	2008					
	Orçamento	Docentes	Tec.Adm.	Concluintes	Cursos	Matrícula
Norte	1.084	5.572	4.744	8.329	614	84.032
UFPA	451,23	1.954	1.519	3.194	244	31.069
UFAM	235,74	1.332	774	2.091	105	16.923
UFAC	107,02	461	537	382	121	9.185
UFT	70,65	654	836	1.051	28	7.399
UNIR	70,47	392	283	772	50	6.349
UFRA	61,44	164	438	236	9	1.813
UFRR	48,51	414	187	303	27	3.348
UNIFAP	38,66	201	170	300	30	7.946
Nordeste	4.460	16.736	17.519	22.085	736	183.678
UFBA	621,80	2.605	3.557	2.946	74	20.656
UFC	613,79	1.709	1.725	2.582	69	24.158
UFPB	589,57	1.914	2.509	2.206	69	17.386
UFPE	555,81	2.026	2.030	2.898	75	23.513
UFRN	520,41	1.909	1.798	2.915	69	19.084
UFAL	330,76	1.014	793	1.675	60	12.843
UFMA	275,84	988	724	1.480	53	12.145
UFPI	230,50	1.257	1.127	1.612	61	15.931
UFCE	202,22	1.018	1.053	1.220	41	9.685

UFSE	185,51	1.005	642	1.445	84	14.798
UFRPE	176,39	689	873	865	31	7.760
UFERSA	62,88	146	205	129	12	1.693
UNIVASF	55,29	242	320	34	13	2.268
UFRB	39,66	214	163	78	25	1.758
Sudeste	5.810	18.381	25.674	25.245	637	166.087
UFRJ	1.422,78	3.628	4.508	4.052	68	29.132
UFMG	809,01	2.685	2.387	4.148	51	22.640
UFF	715,82	2.472	2.327	2.934	71	21.001
UNFESP	465,87	809	4.106	271	20	3.186
UFU	389,37	1.203	1.892	2.160	55	13.706
UFES	327,75	1.275	1.111	2.300	64	14.240
UFV	319,64	814	2.360	1.518	46	9.562
UFJF	235,17	1.103	1.186	2.006	35	10.880
UFRRJ	206,00	723	1.088	1.171	29	7.457
UFSCAR	166,48	834	754	958	48	6.905
UNI-RIO	165,86	598	1.059	806	18	5.403
UFOP	116,36	551	639	960	36	4.884
UFTM	105,82	203	471	128	8	1.053
UFLA	84,70	365	787	499	15	3.022
UFABC	81,22	165	116	0	1	1.954
UFVJM	56,75	253	121	308	18	2.583
FUNREI	52,62	291	314	479	25	4.182
UNIFEI	48,30	214	277	301	14	2.146
EFOA	40,28	195	171	246	15	2.151
Sul	2.773	11.514	9.214	14.156	505	104.334
UFRGS	661,89	2.542	2.363	2.885	68	21.662
UFSC	626,19	1.973	1.569	2.772	54	17.909
UFPR	613,40	2.017	1.361	2.907	71	20.965
UFSM	414,65	1.384	1.349	1.665	62	11.740
UFPEL	248,68	1.102	1.263	1.315	56	9.114
FUG	178,80	658	534	923	46	6.503
UFCSPA	29,38	195	70	141	5	911
UTFPR	-	1.474	555	1.548	113	12.505
UNIPAMPA	-	169	150	-	30	3.025
Centro-Oeste	1.656	5.485	4.677	9.949	330	62.641
UNB	701	1.474	1.353	3.496	73	18.230
UFG	403,97	1.662	1.119	2.176	78	14.806
UFMT	280,54	1.129	1.025	2.043	91	14.134
UFMS	226,94	929	911	1.826	68	12.263
UFGD	44,25	291	269	408	20	3.208
Brasil	15.783	57.688	61.828	79.764	2.822	600.772

Fonte: MEC/INEP/DEED/Orçamento Brasil.

Elaboração: Autor.

Tabela 34. Distribuição de Pesquisadores por IFES

IFES	Censo 2008			
	Pesquisadores (P)	Doutores (D)	% (D)	% (D) / (P)
UFRJ	4.029	3.371	12,01	83,67
UFRGS	3.390	2.619	9,33	77,26
UFMG	3.417	2.610	9,30	76,38
UFPE	2.339	1.816	6,47	77,64
UFSC	2.354	1.808	6,44	76,81
UFPR	2.194	1.695	6,04	77,26
UFBA	2.437	1.557	5,55	63,89
UFF	1.976	1.513	5,39	76,57
UNB	2.015	1.473	5,25	73,10
UFSCAR	1.307	1.121	3,99	85,77
UNIFESP	1.236	1.075	3,83	86,97
UFC	1.432	1.027	3,66	71,72
UFV	1.218	1.016	3,62	83,42
UFG	1.413	1.015	3,62	71,83
UFPB	1.331	909	3,24	68,29
UFSM	1.149	801	2,85	69,71
UFPA	1.219	721	2,57	59,15
UFES	954	694	2,47	72,75
UFMT	1.022	663	2,36	64,87
UFAL	959	564	2,01	58,81

Total	37.391	28.068	100,00	75,07
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------

Fonte: CNPq

Elaboração: Autor.

- (a) Foram relacionadas apenas as 20 IFES com os maiores números de grupos cadastrados no Censo de 2008. Essas instituições estão ordenadas segundo o número de doutores presentes nos grupos de pesquisa no mesmo Censo.

Tabela 35. Ranking das IFES por Investimento em bolsas e fomento a pesquisa/2008 em R\$ mil correntes

Instituição de Ensino Superior – IFES	Valores R\$ (a)
Universidade Federal do Rio de Janeiro	78.260,83
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	60.622,43
Universidade Federal de Minas Gerais	45.759,19
Universidade Federal de Pernambuco	39.405,80
Universidade Federal de Santa Catarina	32.276,73
Universidade de Brasília	30.397,73
Universidade Federal do Ceará	25.341,78
Fundação Universidade Federal de Viçosa	23.994,87
Universidade Federal do Paraná	20.969,98
Universidade Federal da Bahia	20.484,57
Universidade Federal de São Carlos	16.712,65
Universidade Federal do Pará	14.915,89
Universidade Federal de São Paulo	14.290,39
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	13.652,93
Universidade Federal Fluminense	12.480,21
Universidade Federal da Paraíba	11.830,27
Universidade Federal de Lavras	10.535,78
Universidade Federal de Goiás	9.923,59
Universidade Federal de Santa Maria	9.912,21
Universidade Federal do Amazonas	9.888,72
Universidade Federal Rural de Pernambuco	7.518,45

Universidade Federal de Uberlândia	6.388,06
Universidade Federal de Alagoas	6.081,86
Fundação Universidade Federal do Rio Grande	5.858,50
Universidade Federal de Pelotas	5.837,30
Universidade Federal do Espírito Santo	5.537,77
Universidade Federal de Mato Grosso	4.608,69
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	4.086,33
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2.965,96
Universidade Federal de Sergipe	2.740,89
Universidade Federal do Maranhão	2.727,73
Universidade Federal do Piauí	2.291,37
Fundação Universidade Federal do Tocantins	2.237,52
Universidade Federal de Ouro Preto	2.224,69
Fundação Universidade Federal de Rondônia	2.200,48
Universidade Federal de Juiz de Fora	1.838,54
Universidade Federal Rural da Amazônia	1.485,21
Universidade Federal de Itajubá	1.094,14
Universidade Federal do Acre	1.083,70
Universidade Federal de Roraima	942,52
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	931,20
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	926,66
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	665,04
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	524,52
Universidade Federal de São João Del Rei	507,31
Universidade Federal do Amapá	0,00
Universidade Federal de Alfenas	0,00
Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	0,00
Total	574.960,99

Fonte: CNPq

Elaboração: Autor.