



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA**

**DAIANA DALLA VECCHIA**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**  
**PÚBLICAS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL - 2008 A 2012**

**SALVADOR**

**2014**

**DAIANA DALLA VECCHIA**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
PÚBLICAS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL - 2008 A 2012**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia Regional

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cláudia Sá Malbouisson  
Andrade

**SALVADOR**

**2014**

Ficha catalográfica elaborada por Gabriela de Souza da Silva CRB/5 - 1179

V397 Dalla Vecchia, Daiana.

Análise da eficiência das instituições de educação superior públicas da Região Nordeste do Brasil – 2008 a 2012/ Daiana Dalla Vecchia. – Salvador, 2014.

147 f.; Il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia. Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Claudia Sá Malbouisson Andrade.

1. Brasil – educação superior. 2. Instituições de Ensino Superior – IES. 3. Nordeste brasileiro – IES. 4. Análise Envoltória de Dados – DEA. I. Universidade Federal da Bahia. II. Andrade, Claudia Sá Malbouisson. III. Título.

CDD: 379.118 813



**Universidade Federal da Bahia**  
Faculdade de Economia  
Programa de Pós-Graduação em Economia  
Mestrado e Doutorado em Economia

---


**TERMO DE APROVAÇÃO**


**DAIANA DALLA VECCHIA**

**“ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
PÚBLICAS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL – 2008 A 2012”**

**Aprovada em 31 de julho de 2014.**

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Economia pela seguinte banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Cláudia Sá Malbouisson Andrade  
(Orientadora/PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos  
(PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Fernanda Mendes Bezerra Baço  
(UNIOESTE)

Dedico esta dissertação, com todo o amor, às pessoas mais importantes da minha vida, que em todos os momentos estiveram ao meu lado me incentivando e vivendo minhas alegrias e tristezas, meus pais Wilson e Deloni e meu amado irmão Pablo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelo discernimento, coragem e inspiração recebida para que eu pudesse concluir mais esta etapa em minha vida.

À minha honrada família, que apesar da distância se manteve presente nos momentos de alegrias e principalmente, nos momentos difíceis. Sempre me incentivando e demonstrando admiração.

Aos velhos amigos, aqueles que sempre me apoiaram e acreditaram na minha capacidade.

Que ofertaram um ombro amigo e me ampararam nos momentos de desânimo.

Aos novos amigos, que conquistei ao longo desses dois anos, em especial aos meus queridos colegas de mestrado pela amizade e companheirismo.

À minha amiga Andressa, uma das pessoas que mais convivi durante o mestrado.

Companheira nos estudos, nos momentos alegres e também nos momentos difíceis.

Ao meu namorado Marcelo, pelo carinho, compreensão e principalmente, pelo apoio recebido todos os dias.

Ao meu amigo Gabriel, que além de disponibilizar vários materiais para o desenvolvimento desta dissertação, teve paciência para responder todos os meus questionamentos.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Ao INEP, em especial à Maria das Dores Pereira Rosa, pela disponibilidade dos dados para realização dessa pesquisa.

À minha orientadora Cláudia, pela paciência, dedicação e pelo incentivo quando me senti desanimada.

Aos professores que aceitaram fazer parte da banca, Fernanda e Gervásio. Pessoas que eu tive a satisfação de conhecer e conviver e que tenho grande consideração.

À todos os professores do Mestrado em Economia da UFBA, em especial ao professor Gentil, que sempre acreditou no meu potencial e me incentivou.

À secretaria do Mestrado, em especial ao Max e ao Rui, pela competência e simpatia com que sempre me atenderam.

Muito Obrigada!

*[...] E aprendi que se depende sempre de tanta, muita, diferente gente. Toda pessoa sempre é as marcas das lições diárias de outras tantas pessoas e é tão bonito quando a gente entende que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá. E é tão bonito quando a gente sente que nunca está sozinho por mais que pense estar [...].*

*(Gonzaguinha, 1982)*

“Se a Educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”  
(Paulo Freire).

## RESUMO

A educação desempenha um papel crucial sobre o desenvolvimento social e econômico de uma nação, por conseguinte, é fundamental entender como a eficiência pode contribuir na obtenção da qualidade da educação. Esta dissertação analisa a eficiência das Instituições de Educação Superior (IES) públicas da região Nordeste do Brasil. Para tanto, utiliza-se a metodologia determinística não paramétrica, Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA), a qual possibilita a realização de uma análise comparativa entre as IES. Um conjunto de insumos e produtos educacionais é escolhido a fim de realizar a mensuração da eficiência das IES. Estima-se uma fronteira de eficiência e a partir desta é possível gerar um ranking, detectando as IES eficientes e ineficientes, facilitando o processo de elaboração de possíveis soluções capazes de ampliar a eficiência das IES que se encontraram abaixo da fronteira. Ademais, estima-se o Índice de Malmquist, o qual determina mudanças na produtividade total das IES através de painéis. São abordadas na amostra 31 IES públicas da região Nordeste do país, incluindo Universidades, Centros Universitários, Faculdades e Institutos Federais pertencentes à esfera federal e estadual. A avaliação é realizada para o período de 2008 a 2012 e os dados utilizados são fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Ao longo do período analisado foi possível verificar oscilações na eficiência das IES, provocando, conseqüentemente, deslocamentos na fronteira. Na média geral o número de IES ineficientes foi superior ao número de IES eficientes, fato que demonstra a deterioração do produto educacional, indicando a importância de políticas e investimentos no setor, a fim de reestabelecer e aperfeiçoar o desempenho das IES do Nordeste brasileiro.

Palavras-chave: Instituições de Educação Superior (IES). Eficiência. Fronteira de eficiência. Análise Envoltória de Dados (DEA). Índice de Malmquist.



## ABSTRACT

Education plays a crucial role on the social and economic development of a nation, it is therefore essential to understand how efficiency can contribute to the achievement of quality education. This dissertation analyzes the efficiency of Institutions of Higher Education (IHE) public in the Northeast region of Brazil. For this, it is used the non-parametric deterministic methods, Data envelopment analysis (Data Envelopment Analysis - DEA), which provides the realization of a comparative analysis between the IES. A set of inputs and educational products is chosen in order to perform the measurement of the efficiency of IES. It is estimated an efficiency frontier and from this it is possible to generate a ranking, detecting efficient and inefficient HEIs, facilitating the process of developing possible solutions that can improve the efficiency of HEIs were found below the border. Besides, it is estimated the Malmquist Index, which determines changes in the overall productivity of HEIs through panels. Are addressed in the sample 31 public higher education institutions in the Northeast region of the country, including universities, university center, Colleges and Federal Institutes belonging to the federal and state level. The evaluation is realized for the period 2008-2012 and the data used are provided by the National Institute for Educational Studies Teixeira (INEP). Over the period analyzed was possible to verify oscillations in the efficiency of IES, thus causing shifts in the frontier. On the average the number of inefficient IES was higher than the number of efficient IES. fact demonstrates the deterioration of the educational product, indicating the importance of political and investments in the sector, in order to restore and improve the performance of HEIs in Northeast Brazil.

Keywords: Higher Education Institutions (HEIs). Efficiency. Efficiency frontier.  
Data envelopment analysis (DEA). Malmquist index.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mudança de produtividade	85
Gráfico 1- Evolução do número de IES – Brasil, 1980 - 1989	31
Gráfico 2- Evolução do número de IES – Brasil, 1990 - 1999	32
Gráfico 3- Número de IES públicas, segundo as regiões- Brasil, 2000 - 2012	32
Gráfico 4 - Número de IES privadas, segundo as regiões - Brasil, 2000 a 2012	33
Gráfico 5 - Evolução do número de matrículas nas IES públicas e privadas - Brasil, 2000 a 2012	35
Gráfico 6 - Percentual de cursos segundo as regiões - Brasil, 1988 e 1998	37
Gráfico 7 – Evolução do número de cursos presenciais e à distância - Brasil, 2000 a 2012	38
Gráfico 8 – Distribuição percentual do número de funções docentes por grau de formação, segundo as Regiões- Brasil, 1990	39
Gráfico 9 - Distribuição percentual do número de Funções Docentes por Grau de Formação, segundo as Regiões – Brasil, 1998	39
Gráfico 10 - Participação percentual de concluintes em cursos presenciais e EAD - Brasil, 2000-2012	42
Gráfico 11 - Receitas e despesas das IES públicas, segundo as regiões – Brasil, 2012	43
Gráfico 12 - Receitas e despesas das IES privadas, segundo as regiões – Brasil, 2012	44
Gráfico 13- Investimento público em educação superior por estudante - Brasil, 2000 a 2011	44
Gráfico 14 - Comparação entre conceitos CPC – Brasil, 2009 e 2012	46
Gráfico 15 - Número de IES - Nordeste, 2000 a 2012	47
Gráfico 16 - Distribuição das funções docentes por grau de formação - Nordeste, 2000 a 2012	49
Gráfico 17 - Número de matrículas em cursos presenciais - Nordeste, 2000 a 2012	49
Gráfico 18 - Percentual de matrículas presenciais por organização acadêmica – Nordeste, 2012	50
Gráfico 19 - Receitas e Despesas das IES públicas- Nordeste, 2008 a 2012	51
Gráfico 20 - Receitas e Despesas IES privadas – Nordeste, 2008 a 2012	52
Gráfico 21- DEA Painel- Índice de Malmquist, 2008-2009	115
Gráfico 22 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2008-2009	116
Gráfico 23 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2009-2010	116

Gráfico 24 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2009-2010	117
Gráfico 25 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2010-2011	118
Gráfico 26 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2010-2011	119
Gráfico 27 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2011-2012	119
Fonte: Elaboração própria (2014).	
Gráfico 28 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2011-2012	120
Gráfico 29 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2008-2012	121
Gráfico 30- Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2008-2012	122
Quadro 1- Ponderação com relação à qualificação docente	89
Quadro 2 - Valores atribuídos ao Índice Geral de Cursos	90
Quadro 3 - Insumos e Produtos educacionais	91
Quadro 4 - Amostra de IES federais e estaduais da região Nordeste do Brasil	92
Quadro 5 - Classificação das DMUs quanto aos retornos de escala	97
Quadro 6 - IES região Nordeste	139
Quadro 7 - Comandos do Programa DEAP 2.1	141
Quadro 8 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2008	142
Quadro 9 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2009	143
Quadro 10 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2010	144
Quadro 11 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2011	145
Quadro 12 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2012	146

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Percentual de participação das matrículas nas IES - Brasil, 1980 a 1989	34
Tabela 2 - Percentual de matrículas em cursos de graduação presenciais por organização acadêmica segundo as regiões - Brasil, 2012	36
Tabela 3 - Número de cursos por organização acadêmica – Brasil, 1984 a1998	37
Tabela 4 - Total de funções docentes segundo a categoria administrativa - Brasil, 2000 -2012	40
Tabela 5 - Percentual de concluintes segundo as regiões- Brasil, 1988 a 1998	41
Tabela 6 - Percentual de Concluintes, segundo as regiões - Brasil, 2012	42
Tabela 7- Índices dos cursos avaliados no ENADE – Brasil, 2009 e 2012	45
Tabela 8 - Número de cursos presenciais por categoria administrativa - Nordeste, 2000-2012	48
Tabela 9 - Concluintes do ensino superior – Nordeste, 2000 – 2012	51
Tabela 10 - Estatística descritiva, 2008	93
Tabela 11 - Estatística descritiva, 2009	93
Tabela 12 - Estatística descritiva, 2010	93
Tabela 13 - Estatística descritiva, 2011	94
Tabela 14 - Estatística descritiva, 2012	94
Tabela 15 - Estatística descritiva, 2008 a 2012	94
Tabela 16- Valores médios insumos e produtos educacionais das IES selecionadas, 2008 a 2012	95
Tabela 17 - Fronteira de eficiência técnica das IES públicas da região Nordeste, 2008	99
Tabela 18 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2009	102
Tabela 19 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2010	104
Tabela 20 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2011	106
Tabela 21 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2012	108
Tabela 22- IES ineficientes e seus <i>benchmarks</i> de maior e menor peso	109

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAs - Ações Afirmativas

ABC - Academia Brasileira de Ciência

ABE - Associação Brasileira de Educação

ACG - Avaliação dos Cursos de Graduação

AI - Avaliação Institucional

B - *Benchmark*

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CEA - Comissão Externa de Avaliação

CFE - Conselho Federal de Educação

CONAES - Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior

CPA - Coordenação Própria de Avaliação

CPC - Conceitos Preliminares de Cursos

CRS - Retornos Constantes à Escala (*Constant Returns to Scale*)

DEA - Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis*)

DMU - Unidade Tomadora de Decisão (*Decision Making Units*)

DRS – Retornos Decrescentes de Escala (*Decreasing Returns to Scale*)

EAD – Educação a Distância

ED – Efeito deslocamento

EE – Efeito Emparelhamento

EEE – Escore de Eficiência de Escala

EET – Escore de Eficiência Técnica

ENADE - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ENC - Exame Nacional de Cursos

FDH - Superfície de livre disponibilidade (*Free Disposal Hull*)

FIES - Fundo de Financiamento Estudantil

FPE - Função de Produção Educacional

IE - Imposto sobre Exportação

IES - Instituições de Educação Superior

IFES - Instituições Federais de Educação Superior

IGC – Índice Geral de Cursos

IM – Índice de Malmquist

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IQCD - Índice de Qualificação do Corpo Docente

IRS – Retornos Crescentes de Escala (*increasing returns to scale*)

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MEC - Ministério da Educação

MRE - Ministério das Relações Exteriores

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCE/CREDUC - Programa de Crédito Educativo

PIB – Produto Interno Bruto

PISA - Programa para Avaliação Internacional de Estudantes (*Programme for International Student Assessment*)

PROUNI - Programa Universidade para Todos

PTF - Produtividade Total dos Fatores

REUNI - Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SCI - Índice de Citação em Ciências (*Science Citation Index*)

SSCI - Índice de Citação em Ciências Sociais (*Social Science Citation Index*)

TCH - Teoria do Capital Humano

TIR – Taxa Interna de Retorno

TSG - Taxa de Sucesso na Graduação

UAB - Universidade Aberta do Brasil

VRS - Retornos variáveis à Escala (*Variables Returns to Scale*)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	14
<b>2</b>	<b>EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO</b>	20
2.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO	20
2.2	O SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO EM NÚMEROS	31
2.3	O SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO NORDESTE EM NÚMEROS	47
<b>3</b>	<b>EDUCAÇÃO E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO</b>	53
3.1	A TEORIA DO CAPITAL HUMANO	53
3.2	ECONOMIA DA EDUCAÇÃO E A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL	58
3.3	FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL	62
3.3	EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE	66
<b>4</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O USO DA METODOLOGIA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA NA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA</b>	71
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA E DADOS</b>	80
5.1	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA	80
<b>5.1.1</b>	<b>DEA painel: Índice de Malmquist</b>	84
<b>5.1.2</b>	<b>Decomposições do Índice de Malmquist</b>	84
5.2	ESCOLHA DOS INSUMOS E PRODUTOS EDUCACIONAIS	88
<b>5.2.1</b>	<b>Insumos educacionais</b>	88
<b>5.2.2</b>	<b>Produtos educacionais</b>	90
5.3	DEFINIÇÃO DA AMOSTRA	91
5.4	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	92
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	96
6.1	ESTIMAÇÕES DAS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA TÉCNICA – DEA - VRS	96
6.2	ESTIMAÇÕES - ÍNDICE DE MALMQUIST	112
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	124
	<b>REFERÊNCIAS</b>	130
	<b>APÊNDICES</b>	138

## 1 INTRODUÇÃO

A educação superior brasileira tem vivido um processo acelerado de expansão, principalmente nas últimas décadas. O aumento da procura por um curso superior pode ser atribuído, principalmente, à busca dos indivíduos pela inserção em um mercado de trabalho que demanda profissionais mais qualificados e à crescente exigência por títulos de nível superior em concursos públicos (PINTO, 2004). A fim de suprir essa demanda, expandir e promover maior democratização do acesso à educação superior, o governo tem atuado, principalmente, por meio do aumento do número de vagas, políticas de financiamento e Ações Afirmativas (AAs) em distintas instituições do país.

Juntamente com o processo de expansão da educação superior, intensificaram-se as preocupações com relação à qualidade da educação ofertada à sociedade. Nesse sentido, o governo passou a desenvolver diversos mecanismos na tentativa de mensurar a qualidade de programas, cursos e estudantes. De acordo com Lapa e Neiva (1996), os métodos de avaliação mais comuns se dividem em dois grupos.

O primeiro está ligado à idéia de habilidade, relacionada à relevância dos trabalhos educacionais realizados e à satisfação dos ofertantes e demandantes socioeconômicos vinculados à instituição. Já o segundo grupo, parte do conceito de desempenho que está associado à produtividade gerada pelos insumos distribuídos no setor educacional, à eficiência com que tais insumos são manipulados para gerar os produtos, à eficácia com que os insumos e produtos atingem os ideais firmados e à efetividade com que os produtos gerados atendem as expectativas dos indivíduos.

As Instituições de Educação Superior (IES) são organizações consideradas complexas, capazes de gerar diversos bens e serviços pela combinação de distintos fatores de produção. De acordo com Petrelli e Colossi (2006), as IES tem ampla responsabilidade de gerar e transmitir o conhecimento aos indivíduos demandantes, de produzir, apoiar e divulgar pesquisas, transmitir a inteligência nacional, promover a cidadania, estimular valores éticos, proteger e difundir a cultura do país e proporcionar outros diversos serviços à população.

A avaliação da qualidade do ensino por meio do conceito de desempenho, apontado por Lapa e Neiva (1996), é muito importante para que as IES possam elevar o nível de qualidade da



educação superior e dessa maneira, fortalecer o vínculo entre as instituições e os serviços oferecidos à sociedade. A avaliação de desempenho atua como uma alternativa para as IES nortear direções, rever objetivos e conduta de atuação. De acordo com BRASIL (1994), a avaliação institucional realizada pelo governo, apresenta a avaliação de desempenho como um mecanismo para a melhoria da qualidade da educação superior.

Apesar da relevância das avaliações de desempenho na educação superior, muitos dos diagnósticos obtidos através dos métodos utilizados pelo Governo, mostram resultados gerais do sistema de educação superior, ou então, restringem-se a um contexto parcial, o qual avalia estudantes, programas ou cursos isolados, não mantendo a instituição acadêmica como objeto. Nesse sentido mensurar a eficiência com que as IES estão atuando se mostra uma questão relevante. Para realizar uma avaliação institucional coerente um dos atributos indispensáveis é a escolha de indicadores de desempenho confiáveis. Para que esses indicadores sejam considerados confiáveis eles devem ser conceitualmente claros, operacionalmente viáveis e precisam ser generalizados.

Para avaliar a eficiência de instituições de diversas áreas de atuação Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957), desenvolveram alguns mecanismos com o objetivo de determinar se um plano de operação estava sendo adequado ou não. Técnicas determinísticas e não paramétricas passaram a ser exploradas nesse período. A partir da década de 1970 verificou-se crescente avanço no uso dessas metodologias devido à obtenção de resultados mais significativos do que os resultados proporcionados pelo uso das técnicas econométricas e paramétricas tradicionais.

A fim de apurar as medidas de produtividade, eficiência, eficácia e efetividade de organizações, Charnes, Cooper e Rhodes (1978), generalizaram as pesquisas de Farrel (1957) e trabalharam com vários insumos e produtos, dando origem a metodologia Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*). A DEA é uma técnica que utiliza métodos matemáticos e constrói fronteiras de produção das Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units - DMUs*), com o objetivo de transformar os recursos em resultados. A DEA é adequada para aplicação em sistemas complexos, diversificados, que permanecem em constante mudança e expansão. É apropriada para avaliar a eficiência de organizações onde não é possível mensurar os preços de mercado ou para unidades que não visam lucros.

A metodologia DEA é dividida em dois modelos, o primeiro é o modelo com Retornos Constantes de Escala (*Constant Returns to Scale - CRS*)<sup>1</sup>, desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), esse modelo considera uma relação proporcional entre insumos e produtos. O segundo é o modelo com Retornos Variáveis de Escala (*Variables Returns to Scale- VRS*)<sup>2</sup>, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), esse modelo considera uma relação não proporcional entre insumos e produtos, ou seja, a eficiência na produção ocorre com variações de escala.

Outra especificação fundamental que deve ser realizada quando utiliza-se a metodologia DEA é quanto ao tipo de orientação, ou seja, se será utilizado um modelo com orientação a insumo ou a produto. O modelo com orientação a insumo considera os insumos variáveis, os quais devem ser minimizados mantendo os produtos constantes. Já o modelo com orientação a produto considera os produtos variáveis, os quais devem ser maximizados mantendo os insumos constantes.

Esta dissertação utiliza a técnica DEA com retornos variáveis de escala (VRS) e orientação a produto. O modelo VRS apresenta-se como o mais adequado, principalmente pelo fato do setor educacional ser heterogêneo e dinâmico, pois, alterações nos insumos não necessariamente vão gerar elevações na produção na mesma proporção. A orientação a produto é escolhida, pois verifica-se que o setor educacional busca elevar o nível de produtos em um contexto de escassez de insumos.

Diante da importância desempenhada pelo sistema de educação superior e da necessidade de elevar os níveis de qualidade do ensino ofertado, a fim de proporcionar crescimento e desenvolvimento social e econômico, esta dissertação se propõe a avaliar o desempenho das IES públicas da região Nordeste do Brasil através dos critérios de eficiência e produtividade. Assim, irá avaliar se essas instituições estão utilizando de forma ótima os insumos disponíveis, a fim de gerar o máximo de produto (s) possível.

---

<sup>1</sup>O modelo CRS também é chamado de CCR devido as iniciais dos nomes dos autores, Charnes, Cooper e Rhodes.

<sup>2</sup>O modelo VRS também é chamado de BBC devido as iniciais dos nomes dos autores, Banker, Charnes e Cooper.

A hipótese considerada é de que as Universidades Federais são eficientes, levando em consideração que são instituições tradicionais, que obedecem ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e na maioria das vezes possuem capacidade de atender um número maior de pessoas. Sendo assim, acredita-se que as Universidades Federais são mais assistidas, principalmente por parte do Governo e, além disso, exigem mais habilidade e atenção de seus gestores, o que faz pensar que a maioria destas instituições atua sobre a fronteira de eficiência.

Posteriormente, as IES são comparadas entre si gerando um ranking, partindo das IES eficientes até ineficientes, facilitando o processo de elaboração de possíveis soluções capazes de ampliar a eficiência daquelas IES que permaneceram abaixo da fronteira de eficiência. Ademais, o trabalho mensura a produtividade das IES ao longo do tempo através do Índice de Malmquist. Esse índice mede a mudança na produtividade total das IES através de painéis.

Dentre os distintos indicadores de desempenho existentes, esta dissertação leva em consideração a classificação proposta por Hernández (2004) e Marinho (1996) quanto aos insumos e produtos educacionais. São utilizadas três variáveis de insumos, a saber: a razão alunos matriculados na graduação/docentes totais em exercício, o Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) e a razão despesas gerais/ alunos matriculados. Como produtos são consideradas outras duas variáveis: o número total de concluintes na graduação e o Índice Geral de Cursos (IGC).

A amostra conta com 31 IES públicas, federais e estaduais da região Nordeste do Brasil, nas seguintes organizações acadêmicas: Universidades, Centros Universitários, Faculdades e Institutos Federais. Foram consideradas as IES das categorias administrativa federal e estadual, excluindo a categoria municipal devido à ausência de dados para a análise. Os dados referentes aos insumos e produtos educacionais foram obtidos através do Censo da Educação Superior disponibilizados pela Coordenação Geral de Sistema Integrado de Informações Educacionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), representada pela Sra. Maria das Dores Pereira Rosa.

O interesse em avaliar as IES públicas surge devido à escassez de recursos públicos para manutenção e aprimoramento dessas instituições. Apesar das IES públicas estarem apresentando, nos últimos anos, melhor desempenho nas Avaliações Institucionais (AI)

realizadas pelo Governo, é preciso direcionar maior atenção a essas IES para que elas consigam administrar de maneira eficiente seus insumos educacionais, a fim de elevar ainda mais os níveis de qualidade do ensino ofertado. Ademais, é nessas IES que a maioria das pesquisas científicas do país são produzidas e é por meio do investimento do setor público e pelas atividades científicas e acadêmicas das IES públicas que a maioria dos títulos de mestrado e doutorado tem sido proporcionado.

A região Nordeste foi escolhida devido ao fato de ter recebido as primeiras IES do país e também, pois, apesar de ser considerada uma das regiões menos desenvolvidas do país, tem se destacado com relação ao crescimento no número de IES, cursos, funções docentes, matrículas e concluintes nos últimos anos. As IES foram avaliadas para os anos 2008 a 2012. O período foi determinado, principalmente, por ser posterior a criação da maioria das políticas de expansão e qualificação da educação superior e também pela ausência de informações referentes aos anos anteriores a 2008.

Para melhor entendimento, o estudo foi dividido em sete capítulos, a contar desta introdução. O capítulo dois apresenta uma análise histórica da evolução do sistema de educação superior brasileiro, desde seus primórdios. É realizada ainda, uma análise estatística da evolução do sistema de educação superior, destacando a região Nordeste a fim de avaliar de forma quantitativa o processo de expansão ocorrido, principalmente, a partir da década de 1980, visto que as principais transformações no setor educacional ocorreram a partir desse período. O objetivo principal deste capítulo é entender de maneira precisa o processo de expansão e os processos de avaliação da qualidade da educação superior oferecida à população no decorrer dos anos.

O capítulo três tem como objetivo expor a fundamentação teórica que dará suporte à análise da eficiência das IES da região Nordeste do Brasil. Neste capítulo é feita uma revisão sobre a Teoria do Capital Humano (TCH) demonstrando a importância da educação para o desenvolvimento social e econômico de uma nação. Descreve-se a Função de Produção Educacional (FPE), que originou da função de produção das firmas, a fim de entender de maneira mais apurada o processo de análise da eficiência educacional. Além disso, é realizada uma breve exposição sobre os conceitos de eficiência e produtividade, visto que as IES públicas, nesta dissertação, foram avaliadas sob esses dois critérios.

O capítulo quatro subsequente apresenta uma breve revisão da literatura sobre o uso do modelo Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA) no setor educacional. No capítulo cinco é feita uma apresentação teórica da metodologia DEA e suas extensões. Ademais, este capítulo apresenta os insumos e produtos educacionais escolhidos e, além disso, expõe a amostra de IES definidas para a análise. No capítulo seis são apresentadas as estimações de eficiência e produtividade das 31 IES públicas da região Nordeste do Brasil, abordadas na análise. Finalmente, no capítulo sete são feitas as considerações finais.

## 2 EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO

Este capítulo apresenta uma descrição da evolução do sistema de educação superior brasileiro. Para tanto, é realizado um resgate histórico dos principais fatos e políticas públicas que marcaram o processo de expansão do sistema. Ademais, é realizada uma análise exploratória quantitativa referente ao número de IES, cursos, funções docentes<sup>3</sup>, matrículas e concluintes na graduação existentes no país e na região Nordeste, principalmente a partir da década de 1980. O principal objetivo deste capítulo é entender de maneira precisa, como o sistema de educação superior vem sendo estruturado ao longo dos anos e quais são os principais mecanismos utilizados para garantir o acesso, permanência e a qualidade da educação ofertada.

### 2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO

Conforme relata Cunha (1986), as chamadas escolas superiores surgiram no Brasil ainda no século XIX, mais precisamente em 1808 quando foram fundadas as escolas de Cirurgia e Anatomia em Salvador e no Rio de Janeiro e a Academia da Guarda Marinha no Rio de Janeiro. Ao longo dos anos outras escolas de educação superior foram sendo criadas, contudo, de acordo Teixeira (1989), até a proclamação da república em 1889, o sistema de educação superior brasileiro se desenvolveu de forma lenta, principalmente devido à escassez de recursos, e controlado pelo poder centralizador de um governo que não vislumbrava vantagens em investir na educação superior.

As mudanças sociais no Brasil a partir de 1889 se tornaram mais constantes e expressivas e o setor educacional passou a acompanhar essa evolução. Após a Constituição Federal de 1891, iniciou-se um processo de ruptura do modelo de escolas de educação superior subordinadas ao governo central e a criação de instituições privadas passou a ser incentivada. O caráter não universitário permaneceu até 1900 e a partir de então surgiram algumas iniciativas para a criação de IES no formato de Universidades. Entretanto, a primeira Universidade oficial só foi

---

<sup>3</sup> O Censo da educação superior tem como unidade básica de coleta a IES. Neste levantamento, a IES informa quantos professores estão atuando em sala de aula, entretanto, esses professores podem atuar em outras IES. Da mesma forma, dentro de uma IES, o mesmo professor pode atuar em mais de um nível/modalidade de ensino. Por essa razão, o uso do termo “função docente”.

criada pelo Governo Federal em 1920 e passou a denominar-se Universidade do Rio de Janeiro (URJ)<sup>4</sup> (LEVY, 1990).

A conceitualização de Universidade e o papel que ela desempenharia na sociedade, foram elementos decisivos para a ocorrência de mudanças no sistema educacional nas primeiras décadas do século XX. A Universidade deveria incorporar a pesquisa ao sistema de educação, proporcionando maior liberdade de experimentação e pensamento, passaria a ter a função de formar pesquisadores, inteirando a ciência, os cientistas e a sociedade em geral. A Associação Brasileira de Educação (ABE) e a Academia Brasileira de Ciência (ABC) foram elementos essenciais para que a reformulação do sistema educacional ocorresse. Ampliou-se o debate para diversos departamentos do setor da educação, possibilitando que o novo modelo de ensino, direcionado ao nível superior, fosse aos poucos incorporado (ALMEIDA, 1989).

Em 1931, o governo de Getúlio Vargas promoveu uma reforma na educação brasileira, sendo a primeira reforma de âmbito nacional na área, realizada pelo então Ministro da Educação e Saúde, Francisco Campos. O modelo de ensino voltado para a formação profissionalizante se manteve e a introdução da pesquisa na Universidade ocorreu de forma muito branda, favorecendo a princípio as regiões mais desenvolvidas do país, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Apesar dessa reforma não ter proporcionado amplas transformações, considera-se que foi nesse período que se construíram as bases para criação de um novo sistema educacional no Brasil.

A partir da década de 1940 a rede de Universidades Federais, as Universidades Católicas e um amplo sistema estadual começaram a se desenvolver de maneira mais expressiva. Ademais, de acordo com Preti (1996), a Educação à Distância (EAD) começou a dar sinais de progresso. Contudo, a expansão nesse período foi limitada devido a sua estrutura organizacional. De acordo com Martins (2002), as críticas recaíam, principalmente com relação ao sistema de cátedras mantido, ao modelo de formação profissionalizante e ao elitismo existente nas instituições. Os movimentos estudantis apoiados por jovens professores reivindicavam pelo ensino público e pelo modelo de universidades, unindo o ensino à pesquisa e extensão.

---

<sup>4</sup> A partir de 1965 passou a denominar-se Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

A partir dos anos 1950 acelera-se o processo de crescimento industrial e econômico brasileiro, exigindo técnicas mais avançadas e mão de obra qualificada para produção de bens, o que conseqüentemente, elevou a demanda por cursos superiores. Nos anos 1960 a Lei de Diretrizes de Bases da educação nacional (LDB), começou a ser discutida e em dezembro de 1961 a lei foi implantada<sup>5</sup>. Com a nova lei, o Conselho Federal de Educação (CFE) passou a decidir sobre o funcionamento das IES. As Universidades passaram a ter maior autonomia, contudo, as unidades isoladas não tiveram as mesmas prerrogativas. Ainda, conforme Gomes (2013), os cursos de EAD passaram a ser transmitidos via televisão a partir de meados da década de 1960.

Apesar das mudanças ocasionadas pela LDB de 1961, a escassez de vagas ofertadas pela rede pública de educação superior ainda existia. Essa década foi marcada pela expansão do sistema educacional e pelas repressões políticas, principalmente a partir de 1964, com a introdução do regime militar. O movimento estudantil foi desarticulado e a ampliação do sistema ocorreu sob o controle rígido e burocrático do governo. De acordo com Martins Filho (1987), ainda em meio a um período de grande repressão, foi criada e aprovada pelo congresso nacional, pela lei 5.540, a Reforma Universitária de 1968. Essa reforma visava fixar normas de organização e funcionamento do sistema de educação superior. Conforme destaca Schwartzman (1988, p. 5 e 6):

[...] a Reforma Universitária consagrou em lei muitas das reivindicações dos professores mais ativos e do movimento estudantil do período pré-64. A odiada cátedra foi abolida, e substituída pelo sistema colegiado de departamentos. A criação de institutos centrais, reunindo disciplinas que antes se repetiam por várias faculdades e cursos, foi feita com objetivo de reduzir a duplicação de esforços, e aumentar a eficiência das Universidades. Foi introduzido o ciclo básico, como forma de dar aos estudantes uma formação geral antes da especialização profissional, compensando desta maneira as limitações do ensino secundário. Finalmente, a legislação consagrou a indissolubilidade do ensino, pesquisa e extensão, e estabeleceu o ideal de que todo o ensino superior do país se organizasse em Universidades, e não simplesmente em escolas isoladas.

A Reforma Universitária de 1968 foi considerada um marco representativo no sistema de educação superior do país. Para Araújo (1984), a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, também conhecido como princípio tripartido, fez com que os gastos com o sistema público de educação se elevassem significativamente, ocasionando restrição à expansão do sistema. Nesse momento o setor privado se destacou, pois, passou a atender a demanda social que o Estado não foi capaz de absorver. Entretanto, apesar do sistema privado de educação

---

<sup>5</sup> Lei nº 4.024, de 20 de Dezembro de 1961 (BRASIL, 1961).



superior ter apresentado uma expansão significativa em número de estabelecimentos, poucas foram às Universidades privadas que conseguiram integrar o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A partir do final da década de 1970 e início da década de 1980, o país vivenciou uma expressiva crise econômica, apresentando grave quadro de elevação inflacionária e altas taxas de desemprego. De acordo com Martins (2009), em função da crise, verificou-se uma retenção na expansão do sistema de educação superior no período. Ainda nessa época, a sociedade passou a expressar grande descontentamento com relação à qualidade da educação ofertada pelas instituições privadas. Diante disso, o governo adotou algumas medidas legais a fim de conter a criação de novos cursos nas IES privadas.

Durante a década de 1980 as IES públicas intensificaram o processo de instalações em áreas que não despertavam o interesse econômico das IES privadas, acelerando o processo de interiorização. Com relação à EAD, conforme Gomes (2013), a televisão continuou sendo um mecanismo importante para difusão da educação, principalmente devido à criação de telecursos de primeiro e segundo grau que eram transmitidos por diversas emissoras. Considera-se que a televisão foi um instrumento indispensável para expandir o número de cursos oferecidos na modalidade à distância nesse período.

A partir dos anos 1990, principalmente com a promulgação da Constituição federal em 1988 e da LDB de 1996, o sistema educacional passou por um novo momento que ficou caracterizado pela diversificação e universalização da educação. Apesar da prioridade do Governo ser o ensino básico, o ensino superior também teve alterações significativas e a expansão se deu, principalmente, a cargo da rede privada de ensino. Novos mecanismos de acesso foram desenvolvidos, a organização acadêmica foi modificada e novos cursos foram criados. Conforme destaca (BITTAR, OLIVEIRA e MOROSINI, 2008, p.12),

[...] Nesse contexto, criou os chamados cursos sequenciais e os Centros Universitários; instituiu a figura das Universidades especializadas por campo do saber; implantou Centros de Educação Tecnológica; substituiu o vestibular por processos seletivos; acabou com os currículos mínimos e flexibilizou os currículos; criou os cursos de tecnologia e os institutos superiores de educação, entre outras alterações.

Além do mais, conforme Gomes (2013), nos anos 1990, com a evolução e expansão tecnológica, as possibilidades de difundir conhecimento à distância aumentaram exponencialmente e metodologias até então não empregadas passaram a ser utilizadas frequentemente, inclusive em Universidades. A LDB da educação brasileira tornou a EAD modalidade oficial, podendo atuar em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada.

Com a LDB de 1996, o sistema educacional se tornou mais flexível ao mesmo tempo em que impôs alguns mecanismos de controle da qualidade da educação. De acordo com esta lei, as IES são divididas em instituições públicas e instituições privadas. As instituições públicas são classificadas como IES federais, estaduais e municipais e são mantidas pelo poder público federal, estadual e municipal, respectivamente. Nessas instituições não são cobradas mensalidades ou taxas de matrícula. Conforme previsto na Constituição Federal, o financiamento das IES públicas advém principalmente de recursos procedentes de fontes fiscais, através da vinculação de alguns impostos. Outras fontes de financiamentos são resultantes de emendas parlamentares, recursos próprios ou contratos com organismos públicos ou privados (BRASIL, 1996).

Já as instituições privadas são criadas por meio de credenciamento junto ao Ministério da Educação (MEC), administradas e mantidas por pessoas de direito privado, tanto pessoa física como jurídica, podendo ter fins lucrativos ou não. Nessas instituições podem ser cobradas mensalidades e taxas de matrícula. As instituições sem fins lucrativos podem ser: comunitárias, as quais possuem representantes da comunidade atuando entre os mantenedores; confessionais, aquelas que atendem determinada orientação confessional e ideológica e; filantrópicas, que prestam assistência educacional à população (BRASIL, 1996).

Conforme destaca Martins (2000), esse processo de mudança decorrido principalmente na década de 1990, tornou o campo acadêmico mais complexo devido a vários fatores como, por exemplo, a atuação das IES com relação à qualidade da educação ofertada, a titulação do corpo docente, a capacidade científica adquirida, a influência das IES na sociedade, entre outros. Intensificou-se o processo de inclusão de distintas classes sociais no meio acadêmico, indivíduos que já atuavam no mercado de trabalho passaram a fazer parte do sistema, houve aumento na participação do sexo feminino e o ensino passou por um processo de interiorização.

As instituições públicas mais uma vez se mostraram incapazes de absorver a grande demanda pela educação superior, abrindo espaço para as instituições privadas alavancarem. No entanto conforme Meyer JR. (2004), a expansão excessiva do setor privado, principalmente nos anos 1990, acabou comprometendo a qualidade da educação. Os mantenedores dessas instituições na ânsia de elevar ainda mais o número de estudantes, aumentar lucros e ao mesmo tempo reduzir custos, simplificaram processos de seleção de estudantes, docentes e demais funcionários, facilitando a entrada de estudantes pouco preparados e professores e funcionários com baixa qualificação, contribuindo para desvalorização da educação superior.

O questionamento quanto à qualidade da educação que o sistema brasileiro ofertara até então, fez com que o governo institísse diversos mecanismos de avaliação educacional. As avaliações da educação representam um papel muito importante na organização das reformas educacionais e geralmente estão vinculadas aos objetivos sociais e econômicos, a fim de proporcionar crescimento e desenvolvimento em um país. De acordo com Dias Sobrinho (2000), os níveis educacionais internacionais contribuíram para que a educação brasileira ampliasse e elevasse os padrões de produção de ciência e tecnologia a fim de tornar-se competitiva frente aos países desenvolvidos, nesse sentido, a avaliação passa a ser cada vez mais importante no processo de controle da eficiência e produtividade das instituições de ensino.

Em 1995, o MEC desenvolveu o Exame Nacional de Cursos (ENC) <sup>6</sup>, o qual passou a vigorar em 1996. Sua função foi avaliar através do desempenho dos alunos que se encontravam em fase de conclusão de curso, a qualidade da educação ofertada pelas IES, mais especificamente a qualidade dos cursos de graduação oferecidos pelas instituições. O ENC atribuía um conceito aos cursos, que variava de A até E, sendo o conceito A considerado o melhor desempenho e E considerado o pior desempenho. O exame continha 50% de questões objetivas e 50% questões discursivas.

De acordo com Verhine e Dantas (2005), não foi estabelecido um padrão de qualidade precedente ao teste e nem uma pontuação mínima que apontasse a habilidade do estudante em determinado curso. Dessa forma, os resultados do ENC não demonstraram exatamente a

---

<sup>6</sup> Também conhecido como “Provão”.

qualidade da educação, apenas mostraram se na média, os cursos tinham estudantes mais ou menos capacitados que outros naquele ano, em determinada área de conhecimento. Sendo assim, os resultados do ENC se mostraram instáveis, dificultando à implantação de políticas educacionais e de gestão.

Outras críticas foram atribuídas ao exame, como por exemplo, o fato do ENC se manter limitado com relação a comparações entre as áreas de ensino, visto que o exame não avaliava todas e nem as mesmas as áreas em cada ano. E também a questão dos custos de aplicação do exame, considerando que o sistema de educação superior apresentava tendência de crescimento significativa para os anos subsequentes, aumentando nesse sentido, cada vez mais os custos. Devido à insatisfação quanto aos resultados obtidos pelo ENC, o exame permaneceu vigente somente até 2003.

Além da tentativa de desenvolver um sistema de avaliação a fim de auferir a qualidade da educação ofertada, as preocupações da década de 1990 também se direcionavam para a questão da universalização do acesso à educação superior. Deste modo, em 1999 foi criado um programa a fim de financiar a graduação de estudantes matriculados em instituições privadas e que não possuíam condições de manter os custos de seus estudos. O Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) <sup>7</sup> foi criado em substituição ao Programa de Crédito Educativo (PCE/CREDUC) e permanece vigente até os dias atuais.

Em resumo a década de 1990 foi marcada por uma série de tentativas de aprimorar o sistema de educação superior brasileiro. Na primeira década do século XXI, ainda preocupados com a questão do acesso a educação superior, foram criadas as chamadas Ações Afirmativas (AAs), que são consideradas, de acordo com o Ministério da Justiça, como:

[...] medidas especiais e temporárias, tomadas pelo Estado e/ou pela iniciativa privada, espontânea ou compulsoriamente, com o objetivo de eliminar desigualdades historicamente acumuladas, garantindo a igualdade de oportunidade e tratamento, bem como de compensar perdas provocadas pela discriminação e marginalização, por motivos raciais, étnicos, religiosos, de gênero e outros. (BRASIL, 1996, p. 10).

---

<sup>7</sup> De acordo com balanço realizado pelo BRASIL (2013a), desde a criação do programa até o final de 2012 foram firmados cerca de 760 mil contratos e o investimento até então, foi de aproximadamente R\$ 25 bilhões, dados que demonstram grande relevância do programa para expansão do sistema de educação superior.

As políticas de AAs podem ser divididas em ações para acesso e para permanência. As primeiras referem-se às ações desenvolvidas e tem como objetivo a inserção dos grupos de indivíduos discriminados historicamente, tanto na educação como na saúde, emprego, na aquisição de bens, em redes de proteção social e de reconhecimento cultural, entre outros. Já as segundas, buscam garantir a permanência desses indivíduos nas áreas citadas. No Brasil, com relação à educação superior, as AAs, ocorrem por meio do acesso ao sistema por meio de cotas e a concessão de bolsas de estudo para promover a permanência do indivíduo na rede de ensino (BRASIL, 2014a). Essas ações tem se mostrado relevantes para promoção da democratização da educação superior no país, pois são capazes de mostrar os atuais obstáculos na definição das políticas de inclusão no ensino público.

O sistema nacional de avaliação almejado desde a década de 1990 foi desenvolvido em 2004, após a observação de experiências passadas como o ENC, por exemplo. A nova rede de avaliação desenvolvida a partir de estudos da Comissão Externa de Avaliação (CEA), ficou conhecida como Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O novo sistema verificou que as avaliações necessitavam de um elemento interno e outro externo para poder realizar uma análise mais ampla e dessa forma elevar os níveis de qualidade educacionais.

Os métodos, dados e conclusões deveriam ser divulgados publicamente, a diversidade do setor educacional brasileiro deveria ser mantida, preservando a identidade e a autonomia das IES e de seus cursos. O novo sistema foi elaborado em um modelo integrado vinculando os processos de avaliação constituídos pela Avaliação Institucional (AI), Avaliação dos Cursos de Graduação (ACG) e pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) (BRASIL, 1995, 2004).

De acordo como INEP (2014a), a AI está direcionada a ampliar a qualidade da educação superior, a ordenar o crescimento da sua oferta, a elevar a sua eficácia e efetividade e intensificar o compromisso e a responsabilidade das IES com a população. A AI é dividida em duas categorias. A primeira é chamada de auto avaliação, a qual é coordenada pela Coordenação Própria de Avaliação (CPA) de cada IES e segue orientações da auto avaliação da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES). A segunda categoria é denominada avaliação externa, essa é realizada através de comissões indicadas pelo INEP.

Essa avaliação busca agregar a natureza formativa e de regulação das IES a fim de ter resultados da globalidade.

A ACG como o nome já diz, é uma avaliação de cursos de graduação, que ocorre através de instrumentos e procedimentos que contam com as avaliações realizadas pelas comissões externas e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). O ENADE avalia o desempenho de alunos ingressantes e concluintes da graduação de acordo com o conteúdo curricular de seus cursos e também inclui questões de conhecimentos gerais, buscando assim, auferir o conhecimento do aluno além de sua área de formação. Esse exame se tornou um componente curricular obrigatório, devendo constar no histórico escolar do aluno a sua participação ou dispensa oficial dada pelo MEC.

O ENADE apresenta similaridades com o antigo ENC, dentre elas: os resultados de cada aluno são disponíveis apenas para o mesmo, os alunos que apresentarem melhor desempenho receberão premiações, os alunos e gestores do curso avaliado fornecem dados sobre o perfil dos alunos e seu ponto de vista sobre a prova, assim, o exame é expandido gradualmente ao longo dos anos, abrangendo novas áreas e cursos. Entretanto, o ENADE se diferencia do ENC, pois, estabelece um padrão mínimo de desempenho dos estudantes e porque inclui vários indicadores, não mantendo caráter concentrado apenas na área de formação como era o ENC.

A prova do ENADE é realizada anualmente, entretanto os cursos avaliados mudam a cada ano. A cada três anos o MEC aplica o exame para um mesmo conjunto de cursos. Ademais, é adotado o procedimento de amostragem, ou seja, o exame não aborda a totalidade dos estudantes. Os conceitos variam de 1, que é considerado o pior desempenho, a 5, considerado o melhor desempenho. O exame leva em consideração, principalmente, o tipo de conhecimento, atribuindo 25% da prova em conhecimentos gerais e 75% em conhecimentos específicos. Os resultados do ENADE não tem caráter classificatório, apenas fazem um diagnóstico da situação dos cursos de graduação do país.

De acordo com o BRASIL (2014a), o ENADE é o principal indicador do Conceito Preliminar de Curso (CPC) e do Índice Geral de Cursos (IGC), ambos criados em 2008. O CPC avalia o desempenho dos estudantes, infraestrutura, organização didática e pedagógica e o corpo docente. Ele é calculado no ano subsequente ao ano de realização do ENADE. O CPC foi

criado com o intuito de auxiliar no processo de supervisão e regulação do sistema de educação superior. O conceito do CPC varia de 1 a 5, sendo 1 a pior nota e 5 a melhor. A princípio a ideia era fazer visitas às IES a cada três anos, todavia, como o número de cursos apresentava aumentos substanciais no decorrer dos anos, essas visitas direcionadas para a renovação de reconhecimento dos cursos passaram a ser inviáveis.

Nesse sentido, o CPC contribuiu para orientar e tornar as visitas mais eficientes, ou seja, depois da criação do CPC passou-se a visitar apenas as IES que tivessem nota inferior a 3. O desempenho dos estudantes no CPC representa 55% do total da nota, a infraestrutura 15% e o corpo docente 30%. Ademais, com relação aos docentes, o peso é dividido da seguinte forma: docentes com mestrado representam 15% da nota, com dedicação integral 7,5% e os docentes com doutorado 7,5% também.

Já o IGC é um indicador de qualidade das IES que inclui a qualidade dos cursos de graduação e pós-graduação. O IGC é obtido através da média ponderada do CPC para avaliar a graduação e da Nota CAPES para avaliar as pós-graduações. Assim como o CPC, o conceito do IGC varia de 1 a 5, sendo 5 o melhor resultado. Como o IGC leva em consideração o CPC dos cursos avaliados no ano do cálculo e nos dois anos antecedentes, sua divulgação sempre faz referência a um triênio, considerando dessa forma, todas as áreas avaliadas. Através desses dois indicadores é possível ter uma visão mais ampla e próxima da realidade do sistema educacional brasileiro, auxiliando na criação de novas políticas direcionadas ao aumento da qualidade da educação ofertada.

No que se refere à EAD, a partir dos anos 2000, principalmente devido ao acelerado crescimento e a importância desempenhada na sociedade por esse segmento da educação superior, o censo da educação superior passou a coletar dados sobre essa modalidade. Dessa forma, resultados quantitativos puderam ser aferidos, auxiliando para gerar melhorias nas metodologias utilizadas, expandindo a modalidade de ensino com mais qualidade. De acordo com Oliveira (2006), outra iniciativa de institucionalizar a EAD no Brasil foi desenvolvida em 2005 e denominada como Universidade Aberta do Brasil (UAB). Seu principal objetivo é interiorizar a educação superior, integrar e organizar as experiências de EAD no sistema de ensino superior público através de consórcios.

De acordo com o autor, a UAB utiliza a metodologia de EAD atendendo todo público demandante, porém os professores dirigentes, gestores e trabalhadores da educação básica têm prioridades de formação. A UAB pode ser considerada um instrumento importante para difusão do acesso à educação superior e também para requalificar professores. Além disso, incentiva a criação de centros de formação permanentes através dos pólos de apoio presencial em determinados locais considerados estratégicos, nesse sentido, as instituições localizadas no interior do país se fortalecem, auxiliando na redução da concentração de cursos nas capitais e evitando a migração de pessoas para os grandes centros urbanos.

Ainda em 2005, foi instituído o Programa Universidade para Todos (PROUNI), um programa do Governo Federal que tem como finalidade conceder bolsas de estudos para alunos da rede privada e em contrapartida, as IES que aderem ao programa passam a ter isenções tributárias. De acordo com BRASIL (2013b), até 2012 o programa ofereceu 1.096.322 bolsas de estudos. Desse total, 138.273 foram para estudantes de cursos de EAD e 958.049 para estudantes de cursos presenciais. Dessa forma, o programa se configurou como mais um mecanismo direcionado para viabilizar o acesso de alunos na rede privada de educação superior.

A fim de aumentar as vagas de ingressantes e reduzir a evasão nos cursos presenciais de graduação em instituições públicas, em 2007 o governo criou o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). O programa foi desenvolvido com objetivo de ampliar o acesso e permanência de indivíduos na rede federal de educação superior. O REUNI tem como intuito não só expandir quantitativamente a educação superior, mas também qualitativamente, fazendo com que cada IES busque seu caminho para o desenvolvimento<sup>8</sup>.

Como pode-se observar, ao longo do período considerado o sistema de educação superior passou por significativas transformações em sua estrutura. Essas transformações possibilitaram melhorias no sistema de ensino, tanto com relação à universalização do acesso e permanência dos indivíduos na educação superior, como com relação à qualidade da educação ofertada. Sendo assim, verifica-se a necessidade na continuidade desses projetos,

---

<sup>8</sup> O programa é alvo de algumas críticas, dentre elas Franco (2008) destaca o fato das IES ter a obrigação de cumprir metas para continuar sendo financiadas, sendo assim, as IES a fim de otimizar a produtividade acadêmica, acabam sobrecarregando o corpo docente, fator que pode comprometer o desenvolvimento qualitativo da educação superior brasileira.



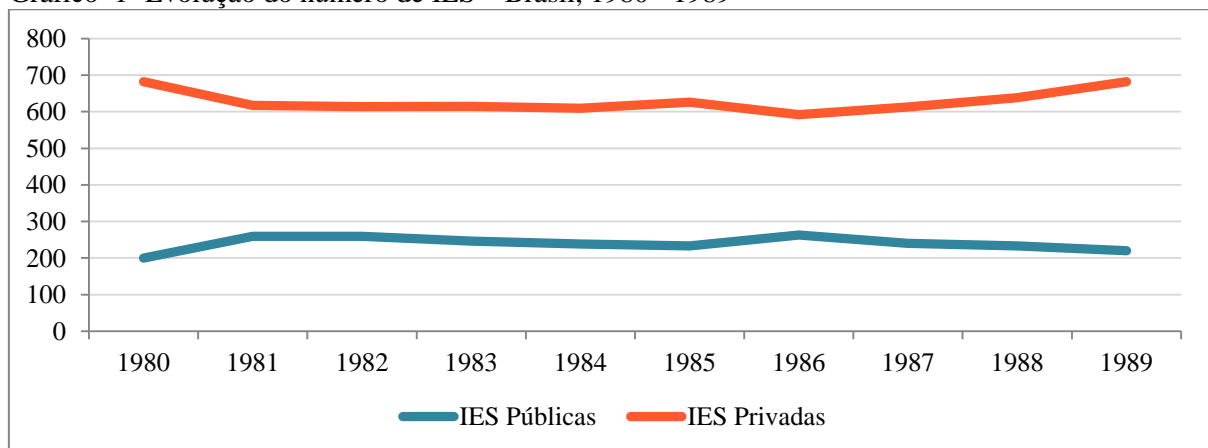
bem como, a inserção de novas políticas voltadas a expansão do sistema baseada em um planejamento estratégico para que a qualidade do ensino seja cada vez mais elevada, tornando o Brasil mais competitivo frente à países desenvolvidos.

## 2.2 O SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRO EM NÚMEROS

Baseado nas discussões da subseção 2.1, esta subseção apresenta as estatísticas que demonstram a expansão do sistema educacional com relação ao número de IES, cursos, funções docentes, matrículas e concluintes. O período analisado inicia-se na década de 1980, visto que foi nesse período que as preocupações com relação ao acesso e a qualidade do ensino ofertado passaram a ser discutidas com maior frequência e relevância. Entretanto, algumas análises serão feitas apenas para a década de 2000 devido à disponibilidade de dados.

Conforme pode ser visto no Gráfico 1, existiam 200 IES públicas no Brasil em 1980. Em 1986 pôde ser verificado o maior número de IES da década, 263, e em 1989 esse número reduziu para 220. Com relação às IES privadas a década iniciou e finalizou com o mesmo número de instituições, contudo entremeio aos anos que correspondem à década houve algumas oscilações na quantidade de IES existentes.

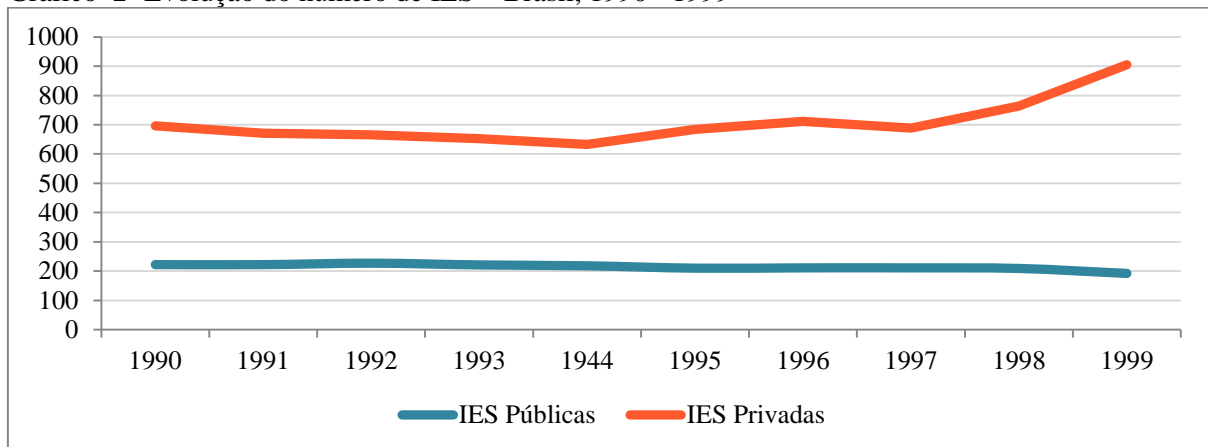
Gráfico 1- Evolução do número de IES – Brasil, 1980 - 1989



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Nos anos 1990 o número de IES públicas oscilou e no fim da década o número de IES era quase 14% inferior com relação ao início da década. Já o número de IES privadas apresentou um aumento significativo de aproximadamente 30%, passando de 696 em 1990 para 905 em 1999, conforme Gráfico 2:

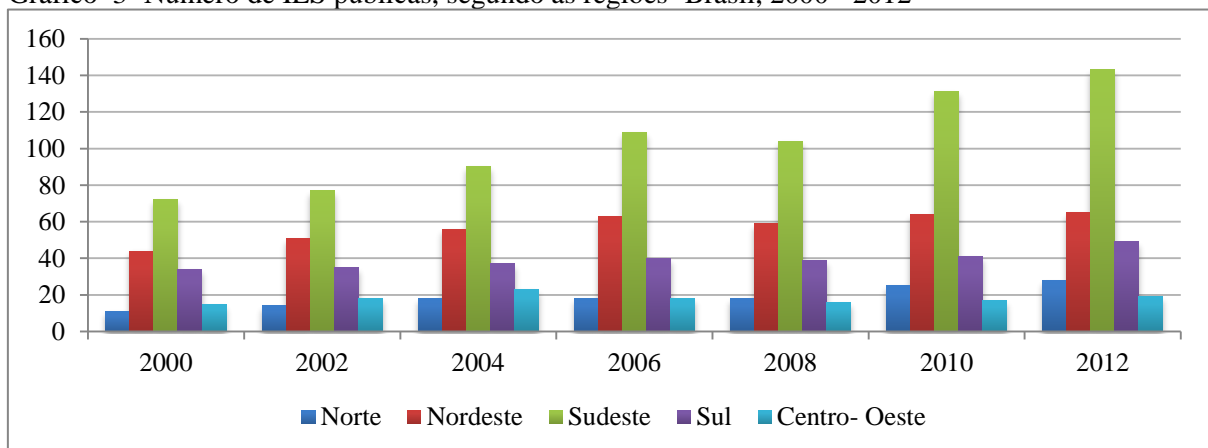
Gráfico 2- Evolução do número de IES – Brasil, 1990 - 1999



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Na década de 2000 é possível verificar um importante aumento do número de IES do país. De 176 em 2000, passou para 304 em 2012, ou seja, um acréscimo de quase 73%. Conforme o Gráfico 3, a região Sudeste se destacou por possuir o maior número de IES públicas em todos os anos da década, seguida da região Nordeste.

Gráfico 3- Número de IES públicas, segundo as regiões- Brasil, 2000 - 2012



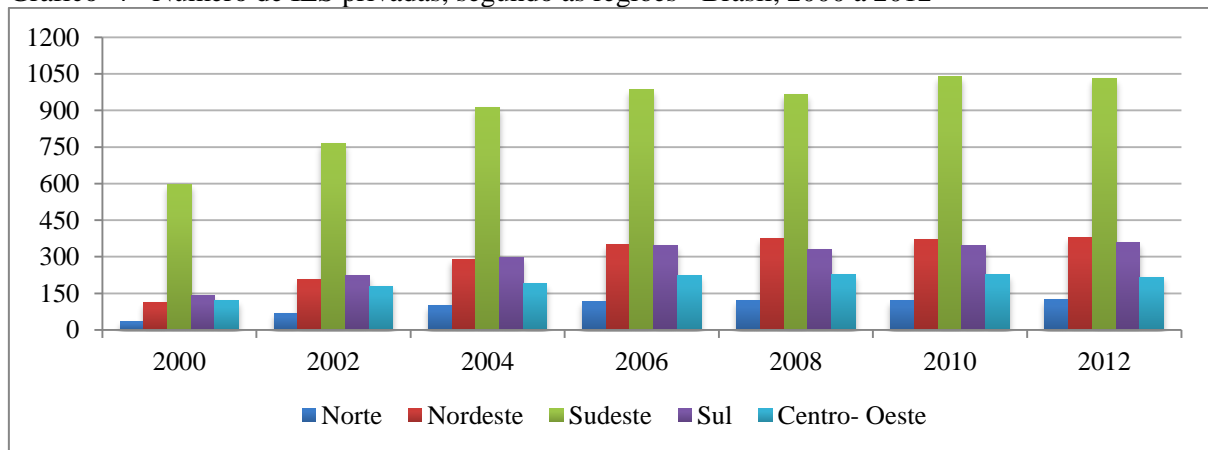
Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Até 2007 a região Centro-Oeste era a quarta colocada no ranking, após esse ano a quarta colocada com relação ao número de IES públicas passou a ser a região Norte. Com relação ao percentual de crescimento médio anual, a região Norte apresentou o maior valor, com aumento de aproximadamente 8% ao ano no número de IES, a região sudeste cerca de 6%, Nordeste cerca de 3,3%, Sul cerca de 3% e Centro- Oeste cerca de 2% ao ano.

Com relação ao número de IES privadas, a região Sudeste também foi a que mais se destacou. A região Sul se manteve em segundo lugar com relação ao número de IES privadas até 2005,

dando lugar a região Nordeste a partir deste ano, passando a ocupar a terceira colocação. A região Centro-Oeste ficou em quarta colocação e a região Norte em quinta. Quanto ao percentual de crescimento médio anual, mais uma vez a região Norte teve destaque, apresentando um crescimento médio de aproximadamente 11,3% ao ano no número de IES, seguida da região Nordeste com cerca de 11%, Sul com cerca de 8%, Centro-Oeste com aproximadamente 5% e Sudeste com crescimento de aproximadamente 4,7% ao ano, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 - Número de IES privadas, segundo as regiões - Brasil, 2000 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

As estatísticas demonstram que apesar do número de IES das regiões menos desenvolvidas, Norte e Nordeste, ser menor, a taxa de crescimento médio anual com relação às IES privadas, foi superior a taxa de crescimento médio anual das regiões consideradas mais desenvolvidas, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. E com relação às IES públicas, o resultado é semelhante, exceto porque nesse caso o Sudeste, que é considerado uma das regiões mais desenvolvidas, é o segundo colocado e o Nordeste, considerado uma das regiões menos desenvolvidas, está na terceira colocação. O que não deprecia a significativa expansão do número de IES na região Nordeste de um ano para outro.

Analisando a evolução do número de matrículas, é possível perceber que a partir dos anos 1980 as IES privadas superavam as IES públicas, representando em quase todos os anos da década mais de 60% das matrículas totais, conforme Tabela 1. Entre 1980 e 1990, as instituições públicas tiveram um aumento de aproximadamente 18%, ou seja, de 492.232 aumentaram para 578.625, enquanto as instituições privadas aumentaram cerca de 9%, passando de 885.054 para 961.455.

Tabela 1- Percentual de participação das matrículas nas IES - Brasil, 1980 a 1989

Ano	Instituições Públicas	Instituições Privadas
1980	35,74%	64,26%
1981	38,64%	61,36%
1982	38,95%	61,05%
1983	40,08%	59,92%
1984	40,86%	59,14%
1985	40,70%	59,30%
1986	40,73%	59,27%
1987	39,78%	60,22%
1988	38,93%	61,07%
1989	38,48%	61,52%
1990	37,57%	62,43%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

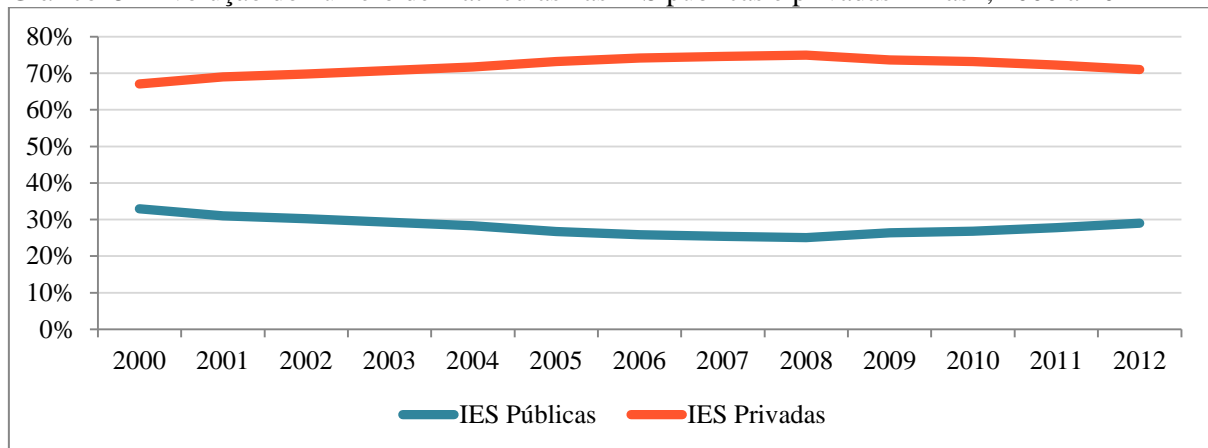
Apesar do número de matrículas nas IES privadas ser substancialmente maior que o número de matrículas das IES públicas, o aumento percentual entre a década 1980 e 1990 nas matrículas da rede privada foi inferior ao aumento percentual das matrículas nas IES públicas. Fato que evidencia o impacto positivo das medidas legais adotadas pelo governo no início dos anos 1980, a fim de restringir o crescimento da rede privada, visando resolver a questão destacada por Martins (2009), sobre o descontentamento da sociedade com relação à qualidade do ensino ofertado.

A partir de 1990 até o final da década, as IES privadas apresentaram crescimento superior as IES públicas com relação ao número de matrículas. Nesse período o número de matrículas das IES privadas cresceu cerca de 60%, passando de 961.455 em 1990 para 1.537.923 em 1999, enquanto as matrículas das IES públicas tiveram crescimento de aproximadamente 44%, passando de 578.625 em 1990 para 832.022 em 1999.

Entre 2000 e 2012 é possível perceber que houve um crescimento de mais de 100% no número de matrículas em cursos presenciais das IES, ou seja, de 2.694.245 matrículas em 2000 passou para 5.923.838 em 2012. As matrículas nas IES privadas aumentaram cerca de 57% e nas IES públicas cerca de 48%. Já a taxa de crescimento médio anual do número de matrículas das IES privadas foi de cerca de 7% enquanto das IES públicas foi cerca de 6% ao ano.

Conforme pode ser visto no Gráfico 5 em 2000 as IES privadas representavam cerca de 67% enquanto as IES públicas representavam cerca de 33% das matrículas totais. Em 2012 as IES privadas aumentaram sua participação no número de matrículas, representando cerca de 71% e as IES públicas reduziram para cerca de 29% das matrículas totais.

Gráfico 5 - Evolução do número de matrículas nas IES públicas e privadas - Brasil, 2000 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Conforme o BRASIL (2013b), quanto à organização acadêmica, as IES se dividem em:

- Universidades, que são instituições pluridisciplinares, capacitadas na formação de nível superior através da pesquisa e investigação, extensão, domínio e ampliação do conhecimento. Essas IES possuem autonomia para abrir novos cursos;
- Centros Universitários, os quais são instituições multicurriculares, que podem abranger uma ou mais áreas do conhecimento. Tem estrutura parecida com a Universidade, porém, não são obrigados a vincular a pesquisa ao ensino. Essas instituições também tem autonomia na criação de novos cursos;
- Faculdades, as quais são instituições que geralmente atuam em um só plano de estudos e não possuem autonomia para abertura de novos cursos;
- Institutos Federais<sup>9</sup>, que são instituições direcionadas para a formação técnica com capacitação profissional em distintas áreas. Oferecem educação em nível básico, técnico ou tecnológico.

De acordo com o Rosa *apud* INEP (2013), em 2012 foram registradas 5.923.838 matrículas em cursos presenciais, sendo 1.715.752 em IES públicas e 4.208.086 em IES privadas. Conforme a Tabela 2, as Universidades foram responsáveis pelo maior número de matrículas,

<sup>9</sup> Anterior à lei 11.892/08 os Institutos Federais eram denominados como Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETs) e Escolas Técnicas.

seguidas pelas Faculdades, Centros Universitários e IFs e CEFETs<sup>10</sup>, este cenário pode ser verificado em todas as regiões brasileiras.

Tabela 2 - Percentual de matrículas em cursos de graduação presenciais por organização acadêmica segundo as regiões - Brasil, 2012

Brasil/Regiões	Organização Acadêmica			
	Universidades	Centros Universitários	Faculdades	IFs e CEFETs
Brasil	50,81%	14,01%	33,53%	1,65%
Norte	46,08%	13,44%	37,58%	2,90%
Nordeste	47,58%	8,70%	41,06%	2,67%
Sudeste	50,73%	17,39%	30,76%	1,11%
Sul	60,63%	9,85%	28,34%	1,18%
Centro- Oeste	44,96%	15,97%	37,01%	2,06%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Com relação ao número de matrículas dos cursos de graduação à distância, em 2000 foram registradas 1.682 matrículas, doze anos depois esse número passou para 1.113.850. A taxa de crescimento médio, nesse período, foi de 72% ao ano. Se comparada com o número de matrículas totais no país, em 2000, a EAD<sup>11</sup> representava uma parcela praticamente irrelevante, doze anos depois passou a representar mais de 17% das matrículas em cursos de graduação do país. Em 2012 o Sudeste foi à região que possuía maior número de matrículas em EAD, cerca de 37% das matrículas totais, seguido da região Sul e Nordeste com cerca de 20%, Norte com cerca de 13% e Centro-Oeste com cerca de 11%.

Entre meados da década de 1980 e final da década de 1990, as Universidades públicas apresentaram uma quantidade maior de cursos do que as Universidades privadas. Contudo, o mesmo não é verificado em Faculdades Integradas, Centros Universitários e outros estabelecimentos isolados, pois, o número de cursos nas instituições privadas, classificadas nessas categorias, foi superior ao número de cursos em instituições públicas, conforme pode ser visto na Tabela 3:

<sup>10</sup> Refere-se a Universidades, Centros Universitários, Faculdades, IFs e CEFETs, públicos e privados.

<sup>11</sup> Quando falar de Educação a Distância (EAD), refere-se a cursos, matrículas e concluintes tanto da rede privada como pública.

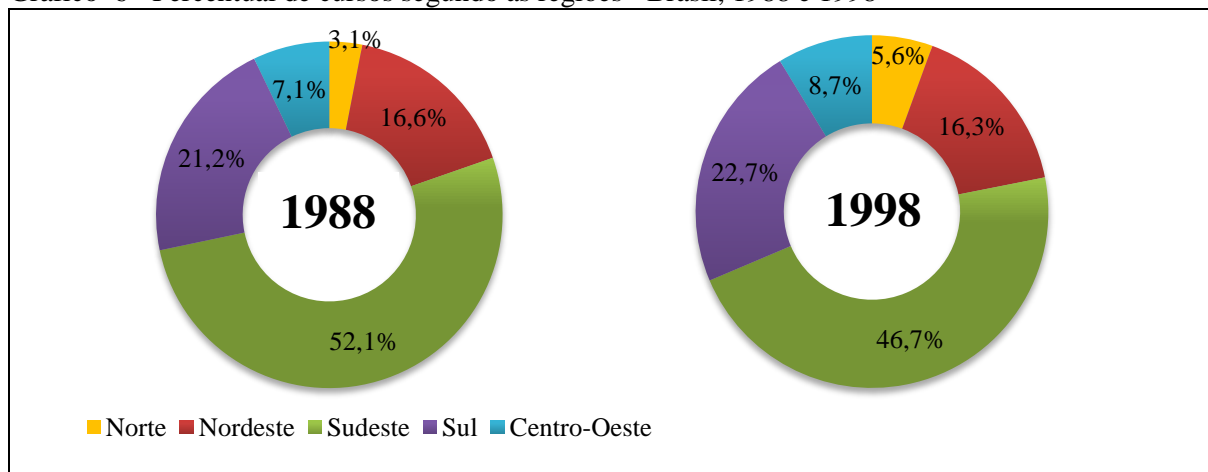
Tabela 3 - Número de cursos por organização acadêmica – Brasil, 1984 a1998

Ano	Universidades		Fac. Integradas e Centros Universitários.		Estabelecimentos Isolados	
	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
1984	1.238	421	11	475	488	1.173
1985	1.285	440	11	474	489	1.224
1987	1.413	618	0	492	508	1.157
1988	1.432	658	6	503	489	1.200
1989	1.480	785	0	466	464	1.258
1990	1.519	874	0	546	482	1.291
1991	1.633	946	52	629	454	1.194
1992	1.697	1.063	65	608	482	1.166
1993	1.760	1.227	73	628	460	1.132
1994	1.916	1.400	75	637	421	1.113
1995	2.344	1.583	47	634	391	1.253
1996	2.495	1.670	69	783	414	1.213
1997	2.325	1.738	4	591	369	1.105
1998	2.573	2.018	0	730	397	1.232
1999	3.045	2.736	0	839	427	1.609

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Analisando o percentual de cursos por região do país no Gráfico 6, para os anos 1988 e 1998, verifica-se que a região Sudeste é a que possui o maior número de cursos nos dois anos considerados, seguido da região Sul, Nordeste, Centro-Oeste e por fim a região Norte.

Gráfico 6 - Percentual de cursos segundo as regiões - Brasil, 1988 e 1998



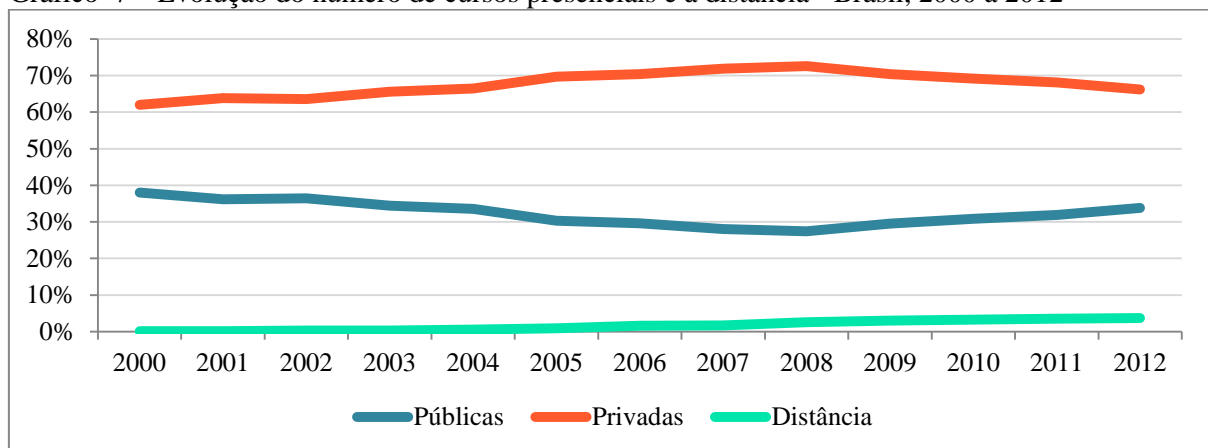
Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

A região Sudeste em 1988 tinha aproximadamente 52% do total de cursos existentes no país, uma década depois, mesmo permanecendo como a região com maior número de cursos, o Sudeste reduziu sua participação percentual no número de cursos de graduação para cerca de 47%. O Nordeste também reduziu sua participação percentual no número de cursos no país,

de 16,6% para 16,3%, enquanto as demais regiões, Sul, Centro-Oeste e Norte, tiveram aumento percentual de um ano para outro.

Conforme o Gráfico 7, em 2000 os cursos presenciais das IES privadas representavam aproximadamente 62% do total de cursos existentes, os cursos presenciais das IES públicas 38% e os cursos da modalidade EAD não atingiam 1% do total. Em 2012 os cursos das IES privadas aumentaram discretamente a participação para 66%, os cursos das IES públicas reduziram para 34% e os cursos de EAD aumentaram para quase 4% do total de cursos do país. Percebe-se que a EAD segue em constante aprimoramento e evolução se tornando cada vez mais presente no cenário educacional brasileiro, contribuindo tanto para a formação acadêmica como também para a estruturação de características para o futuro profissional através da autodisciplina e autonomia propiciada por esta modalidade de ensino.

Gráfico 7 – Evolução do número de cursos presenciais e à distância - Brasil, 2000 a 2012

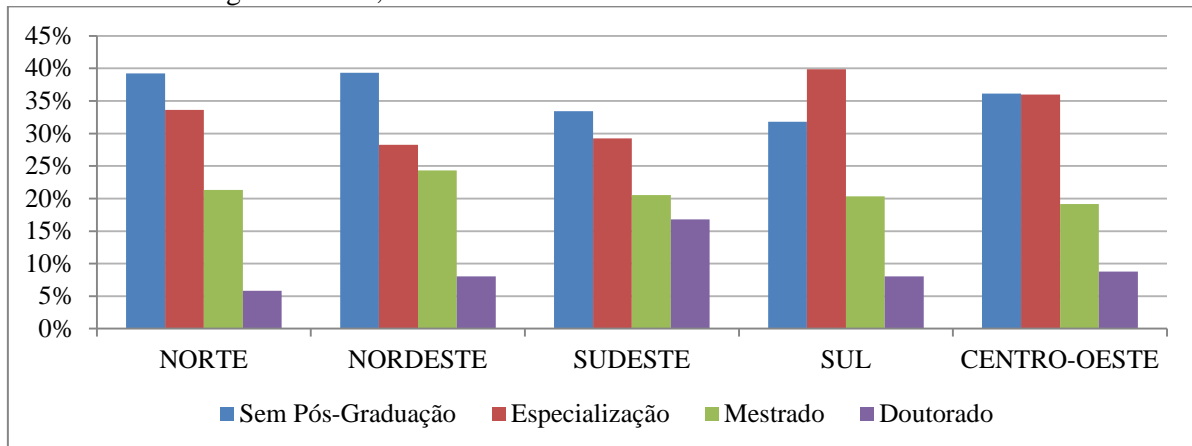


Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Considerando que um mesmo docente pode ter mais de um vínculo institucional, o censo da educação superior de 1980, identificou um total de 109.788 funções docentes. Uma década depois esse número passou para 131.641, ou seja, um crescimento percentual de aproximadamente 20%. Com relação ao grau de qualificação das funções docentes, em 1990, quatro das cinco regiões do país obtiveram mais registros em funções docentes sem pós-graduação, apenas a região Sul apresentou-se contrária às demais, conforme o Gráfico 8. Na sequência, apresentaram-se os registros de funções docentes com especialização, exceto a região Sul, posteriormente as funções docentes com titulação de mestrado e representando um percentual inferior, as funções docentes com titulação de doutorado.



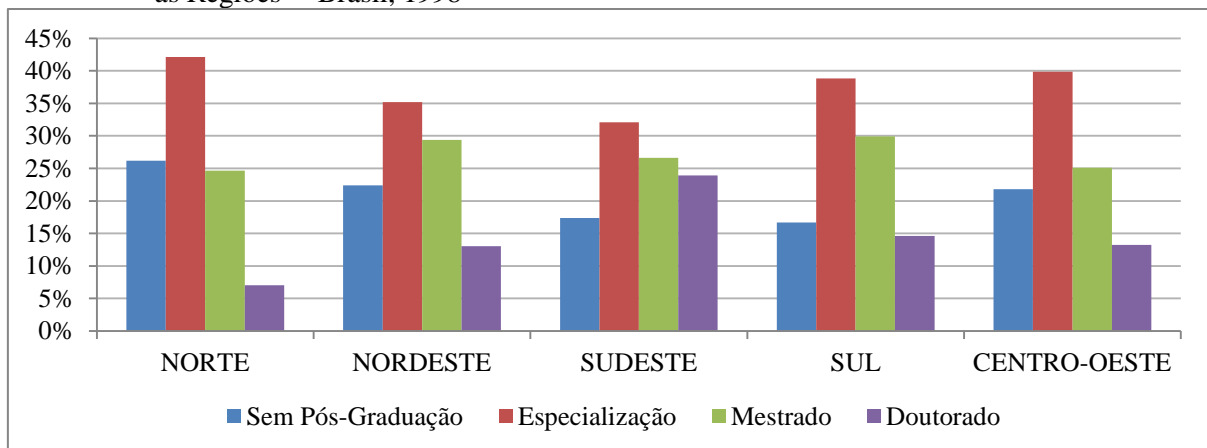
Gráfico 8 – Distribuição percentual do número de funções docentes por grau de formação, segundo as Regiões- Brasil, 1990



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013), Elaboração própria (2014).

Já em 1998, o número de funções docentes com título de especialização foi maior em todas as regiões, seguido das funções docentes com mestrado, com exceção do Norte, depois as funções docentes sem pós-graduação e por fim com doutorado, conforme pode ser visto no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Distribuição percentual do número de Funções Docentes por Grau de Formação, segundo as Regiões – Brasil, 1998



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Em menos de dez anos a qualificação dos docentes apresentou uma evolução significativa. Mais docentes com especialização, mestrado e doutorado passaram a fazer parte do sistema de ensino. A redução do número de funções docentes sem pós-graduação foi considerável, principalmente na região Sudeste e Nordeste. A região Norte foi uma exceção com relação ao número de funções docentes sem pós-graduação, pois apresentou um aumento de quase 15% entre 1990 e 1998.

Ainda assim, os aumentos percentuais dos registros de funções docentes com o grau de formação especialização, mestrado e doutorado da região Norte, foram maiores que o aumento dos registros de funções docentes sem pós-graduação. As demais regiões apresentaram aumentos significativos nas formações especialização, mestrado e doutorado, as maiores taxas de crescimento ocorreram, principalmente, na função docente com formação doutorado. Isso mostra que em uma década a qualificação dos professores melhorou significativamente.

Acompanhando o processo de expansão, entre 2000 e 2012, o número total de funções docentes teve um aumento de aproximadamente 92%. De acordo com a Tabela 4, em 2000 o número de funções docentes das IES públicas representava cerca de 45% do total de funções docentes, sendo divididos em aproximadamente 26% nas IES públicas federais, cerca de 17% nas estaduais e pouco mais de 2% nas IES públicas municipais. Os 55% restantes atuavam em IES privadas de ensino presencial.

Tabela 4 - Total de funções docentes segundo a categoria administrativa - Brasil, 2000 -2012

Categoria Administrativa	Ano						
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Pública</b>	44,59%	38,03%	34,25%	33,77%	35,22%	38,36%	42,32%
Federal	25,37%	21,04%	18,56%	18,33%	19,51%	22,74%	25,23%
Estadual	17,06%	14,58%	13,02%	12,94%	13,24%	13,58%	13,85%
Municipal	2,15%	2,41%	2,66%	2,50%	2,47%	2,04%	3,24%
<b>Privada</b>	55,41%	61,97%	65,75%	66,23%	64,78%	61,64%	57,68%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Já em 2012, a participação das funções docentes em IES públicas caiu para 42%, à distribuição da atuação entre IES federais, estaduais e municipais permaneceu semelhante. As IES privadas de ensino presencial aumentaram a participação para 58%. Ainda de acordo com dados do Rosa *apud* INEP (2013), cerca de 68% das funções docentes com doutorado pertenciam as IES públicas, fato que demonstra a importância de políticas voltadas a atender as necessidades das IES públicas.

Com relação ao número de concluintes, na década de 1980 foram registrados 226.423 alunos, desse total, mais de 64% pertenciam a instituições privadas. Uma década depois o aumento no número total de concluintes não chegou a 2% e as instituições privadas já compreendiam mais de 66% do total. O número de concluintes em cursos de graduação, apesar de ter expandido entre 1988 e 1998, não apresentou crescimentos exponenciais em âmbito nacional.

Conforme esperado, a região Sudeste obteve maior número de concluintes em todos os anos analisados, seguida da região Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, conforme pode ser visto na Tabela 5. Entretanto, considerando a taxa média anual de crescimento, a região que mais se destacou foi o Norte, com um crescimento médio anual de aproximadamente 7%, em segundo lugar a região Centro-oeste crescimento médio anual de aproximadamente 6%, Sudeste com cerca de 2%, Nordeste com 1,2% e Sul com crescimento médio anual de 1,1% no número de concluintes.

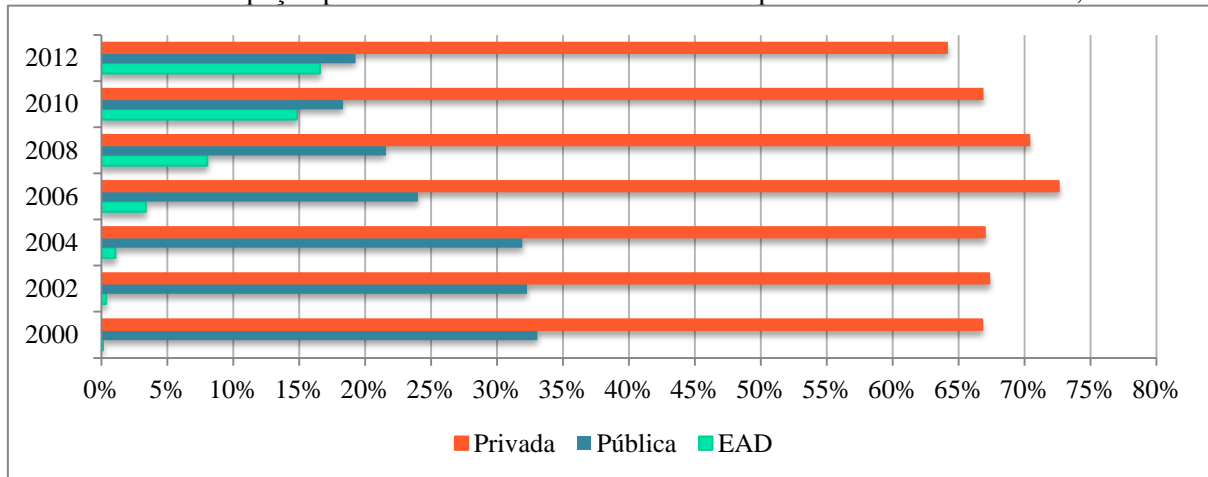
Tabela 5 - Percentual de concluintes segundo as regiões- Brasil, 1988 a 1998

<b>Região</b>	<b>1988</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>
BRASIL	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Norte	2,24%	2,41%	2,69%	2,96%	3,40%	3,82%
Nordeste	15,09%	13,83%	12,88%	13,19%	13,39%	13,10%
Sudeste	59,37%	61,77%	61,99%	60,83%	59,80%	58,89%
Sul	18,00%	16,75%	16,14%	16,13%	16,20%	16,53%
Centro-Oeste	5,31%	5,23%	6,31%	6,89%	7,21%	7,67%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

De acordo com Rosa *apud* INEP (2013), o número de concluintes tanto na modalidade presencial como à distância, mais que triplicou entre 2000 e 2012. Conforme pode ser visto no Gráfico 10, os concluintes da rede privada presencial em 2000 representavam 67% e da rede pública presencial 33% do total de concluintes, enquanto os concluintes da EAD não representavam nem 1%. No decorrer dos anos verifica-se alterações nesse quadro, os concluintes da rede privada presencial continuavam sendo a maioria, representando 64% em 2012, enquanto os concluintes da rede pública presencial reduziram sua participação, atingindo cerca de 19% e os concluintes da EAD elevaram o percentual para cerca de 17%.

Gráfico 10 - Participação percentual de concluintes em cursos presenciais e EAD - Brasil, 2000-2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

De acordo com a Tabela 6, a região Sudeste, em 2012, deteve cerca de 52% do número total de concluintes na modalidade presencial, a região Nordeste ficou em segundo lugar responsável por cerca de 17% dos concluintes, a região Sul em terceiro com 15,5%, Centro-Oeste em quarto com 9,6% e a região Norte em último lugar no ranking com aproximadamente 5,9% dos concluintes. Em todas as regiões verifica-se maior número de conclusões em Universidades, seguido pelas Faculdades, Centros Universitários e IFs e CEFETs.

Tabela 6 - Percentual de Concluintes, segundo as regiões - Brasil, 2012

Brasil/Regiões	Organização Acadêmica			
	Universidades	Centros Universitários	Faculdades	IFs e CEFETs
Brasil	100%	100%	100%	100%
Norte	5,20%	5,98%	6,61%	11,55%
Nordeste	16,34%	10,78%	20,40%	29,20%
Sudeste	51,78%	62,77%	48,01%	37,45%
Sul	18,41%	10,49%	13,78%	12,33%
Centro- Oeste	8,28%	9,98%	11,20%	9,47%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

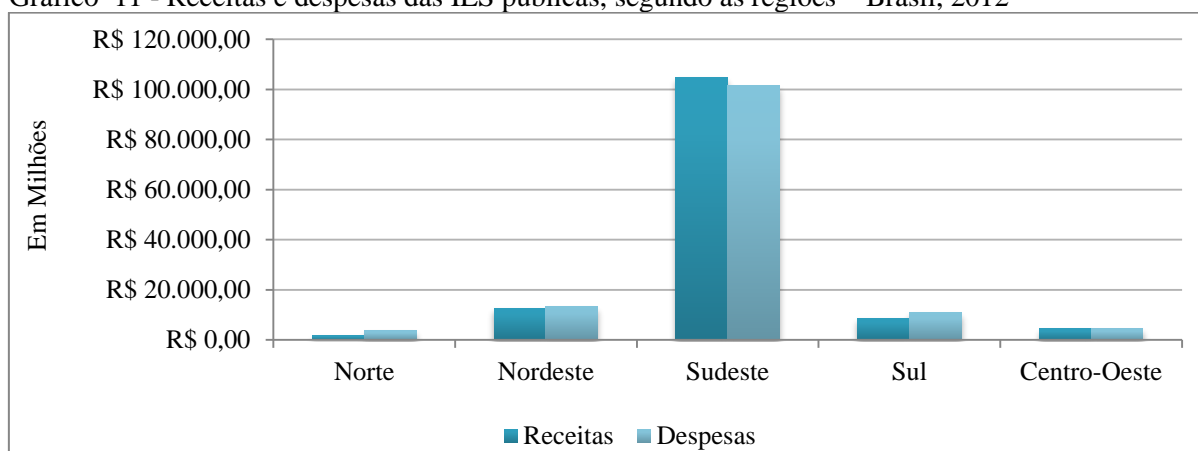
De acordo com Saurin (2005), as IES são organizações que requerem um sistema de administração especial, as decisões são tomadas através do envolvimento de vários órgãos. Para que uma IES tenha autonomia acadêmica é fundamental que possua autonomia financeira, isso lhe garantirá que a busca de conhecimento, bem como da qualidade da educação ofertada não fiquem restritas devido a questões financeiras. Nesse sentido, torna-se

importante analisar as receitas e despesas das IES públicas e privadas do país. Porém, só foram disponibilizados dados para os anos subsequentes a 2008.

De acordo com Rosa *apud* INEP (2013), entre 2008 e 2012, as receitas das IES privadas aumentaram cerca de 56%, enquanto as despesas aumentaram cerca de 82%. Mesmo diante de um aumento percentual maior nas despesas, em todos os anos o volume de despesas foi inferior ao volume de receitas, atingindo no máximo 80% do total das receitas. Já com relação às IES públicas, as receitas e despesas aumentaram mais de 200% e na maioria dos anos as despesas foram superiores as receitas.

Em 2012, de acordo com o Gráfico 11, a região com valor mais elevado de receitas e despesas em IES públicas foi à região Sudeste, fato que pode ser compreendido, pois, esta é a região que possui o maior número de IES públicas do país, bem como o maior número funções docentes, cursos, matrículas e concluintes. Com exceção do Sudeste e do Centro-Oeste, as demais regiões apresentaram o volume de despesas superior ao volume de receitas.

Gráfico 11 - Receitas e despesas das IES públicas, segundo as regiões – Brasil, 2012



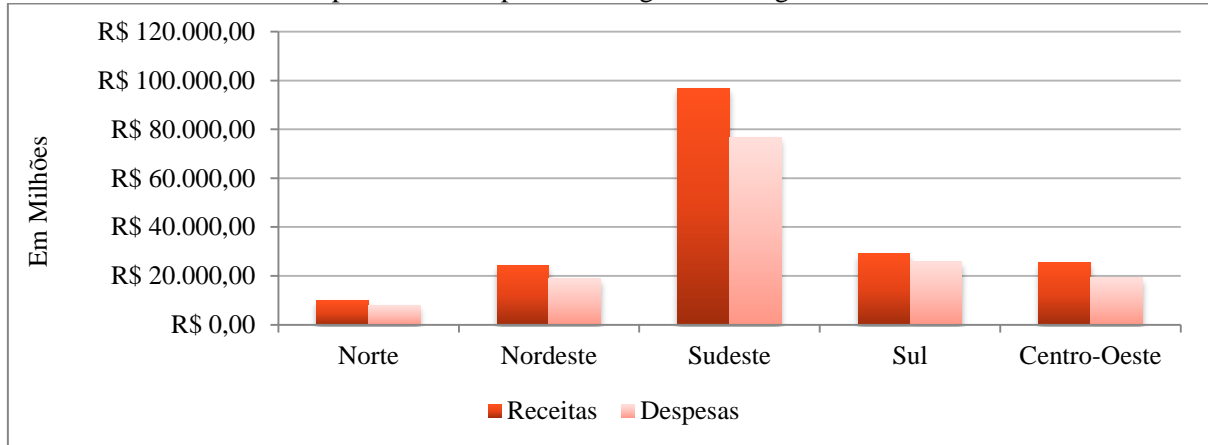
Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

A região Sudeste, assim como anteriormente, na análise das IES públicas, é a região que possui maior volume de receitas e despesas das IES privadas do país, conforme o Gráfico 12, representando 52% das receitas e 51% das despesas de IES privadas. Nesse caso, em todas as regiões as receitas superam as despesas.

Comparando a rede privada com a rede pública de educação superior é possível perceber que, assim como nos demais aspectos analisados anteriormente, a segunda possui mais recursos para manutenção das IES e maior capacidade de absorção da demanda. Nesse sentido torna-se

relevante analisar a eficiência das IES públicas para tentar identificar se além da escassez de recursos ainda estão ocorrendo falhas na gestão destes, dificultando o atendimento das necessidades dessas instituições.

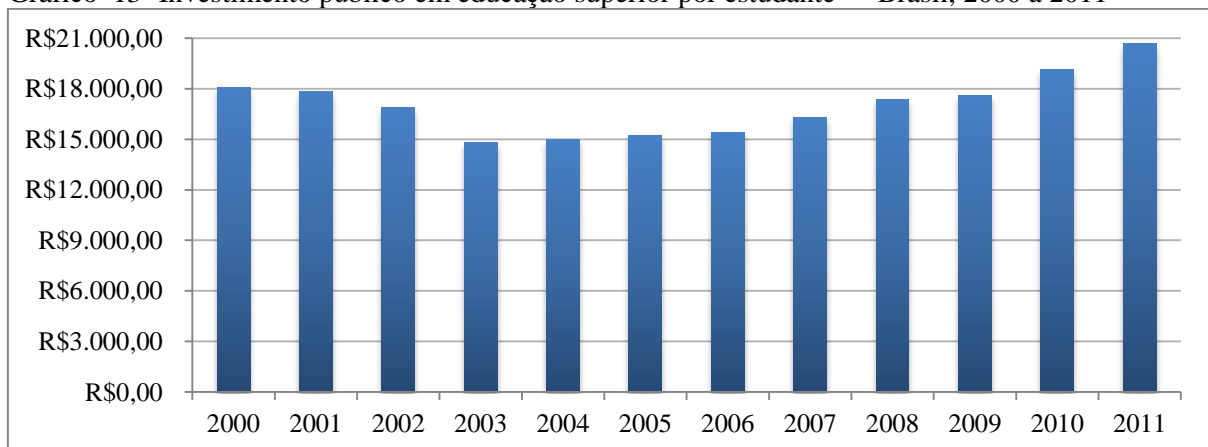
Gráfico 12 - Receitas e despesas das IES privadas, segundo as regiões – Brasil, 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Ainda, segundo Saurin (2005), a origem dos recursos e os mecanismos utilizados na distribuição desses recursos tem impacto sobre o funcionamento das IES. Com relação ao investimento público no sistema educacional de nível superior. Entre os anos de 2000 e 2011, o percentual investido em relação ao PIB variou entre 0,8% e 1%. O investimento público direto por estudante da educação superior no período, pode ser verificado no Gráfico 13 a seguir:

Gráfico 13- Investimento público em educação superior por estudante<sup>12</sup> - Brasil, 2000 a 2011



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

<sup>12</sup> Os valores foram atualizados para 2011 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Se tratando de qualidade da educação superior brasileira, de acordo com dados de Rosa *apud* INEP (2013), participaram do ENADE realizado em 2012 um total de 7.228 cursos, 1.646 IES e 469.478 mil estudantes do último ano de seus respectivos cursos. Desse total de cursos avaliados, cerca de 30% tiveram baixo desempenho, obtendo notas 1 e 2. Em 2009 foram avaliados os mesmos cursos e o percentual que obteve baixo desempenho foi de 24,96%, ou seja, em 2012 o número cursos com baixo desempenho aumentou aproximadamente 5%.

Os cursos com conceito 2, passaram de 24,2% para 27,3% e os cursos com conceito 1, passaram de 0,7% para 2,7%. Entretanto, o percentual de cursos com conceito máximo, 5, aumentou, passando de 1% em 2009 para 5,4% em 2012, os cursos com conceito 4, passaram de 9,7% para 19% e os cursos com conceito 3, de 37,8% para 43,9%. Nas IES públicas, conforme Tabela 7, pode-se dizer que houve melhora nas notas consideradas satisfatórias, ou seja, acima de 3. Com relação às IES privadas, houve aumento em todos os percentuais devido ao fato de ter reduzido o número de cursos sem conceito, que passaram de 27,1% em 2009 para 1,8% em 2012.

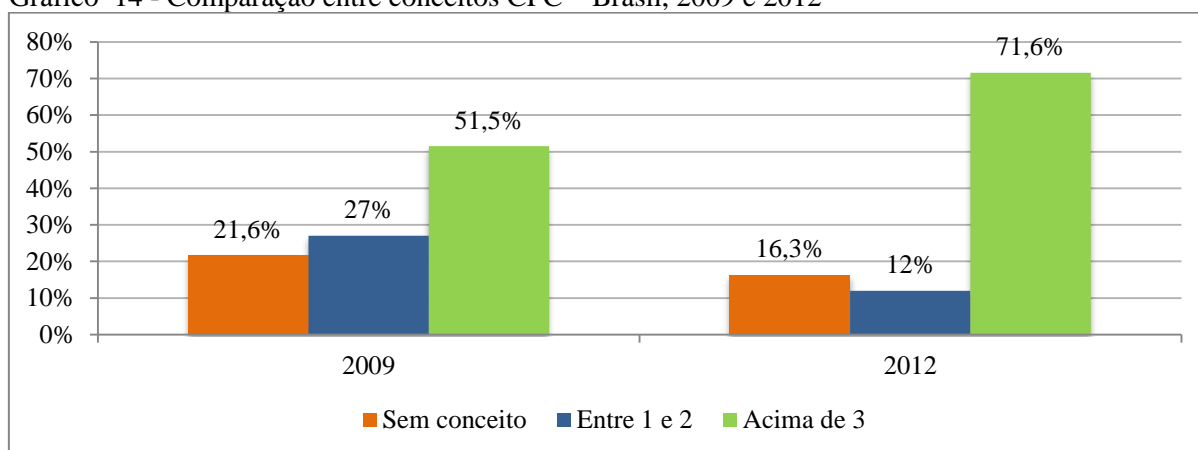
Tabela 7- Índices dos cursos avaliados no ENADE – Brasil, 2009 e 2012

IES	Ano	Notas				
		1	2	3	4	5
Públicas	2009	0,90%	13,80%	32,80%	24,50%	17,00%
	2012	3,60%	14,40%	17,00%	29,80%	33,70%
Privadas	2009	0,70%	26,10%	38,60%	7,10%	0,40%
	2012	2,50%	29,30%	45,60%	17,30%	3,50%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

De acordo com Rosa *apud* INEP (2013), 71,6% dos cursos obtiveram bom desempenho no CPC de 2012, ou seja, obtiveram nota acima de 3. A avaliação foi realizada em 1.762 IES para 8.184 cursos que representavam neste ano 38,7% do total de matrículas da educação superior do Brasil. Aproximadamente 34% do total de conceitos 4 e 5 foram obtidos em IES públicas, enquanto as IES privadas somaram 21,5%. O Gráfico 14, faz uma comparação entre os resultados de 2009 e 2012, é possível perceber que houve melhoria em todas as faixas de conceitos.

Gráfico 14 - Comparação entre conceitos CPC – Brasil, 2009 e 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

O IGC, assim como o CPC, apresentou números positivos. Foram avaliadas 2.171 IES em 2012. Aproximadamente 73% das IES obtiveram conceitos satisfatórios, ou seja, acima de 3 e cerca de 17% tiveram notas entre 1 e 2, consideradas insatisfatórias. Na comparação com 2009, quando os mesmos cursos foram avaliados, o índice de IES que ficaram com notas insatisfatórias, entre 1 e 2, foi de aproximadamente 33%, ou seja, houve uma redução de quase 16%. Com relação às IES públicas avaliadas, cerca de 84% delas obtiveram notas acima de 3 e com relação as IES privadas, 71% obtiveram notas acima de 3.

Apesar das diversas políticas e programas desenvolvidos com o objetivo de sustentar a demanda por educação superior e melhorar os níveis de qualidade, os números mostram que boa parcela da demanda está sendo atendida pela rede privada de ensino, a qual possui maior volume de IES, cursos, concluintes e recursos financeiros. Entretanto, o maior número de funções docentes, de funções docentes com doutorado, bem como as melhores notas no ENADE, CPC e IGC encontram-se nas IES públicas.

Apesar das IES públicas apresentarem resultados mais satisfatórios quanto à qualidade do ensino ofertado, o fato da escassez de recursos públicos para manutenção e aprimoramento dessas instituições apresenta-se como um dos elementos que justificam o estudo sobre a rede pública. Há necessidade de direcionar maior atenção as IES públicas para que estas consigam administrar de maneira eficiente seus insumos educacionais escassos, a fim de elevar ainda mais os níveis de qualidade do ensino ofertado.

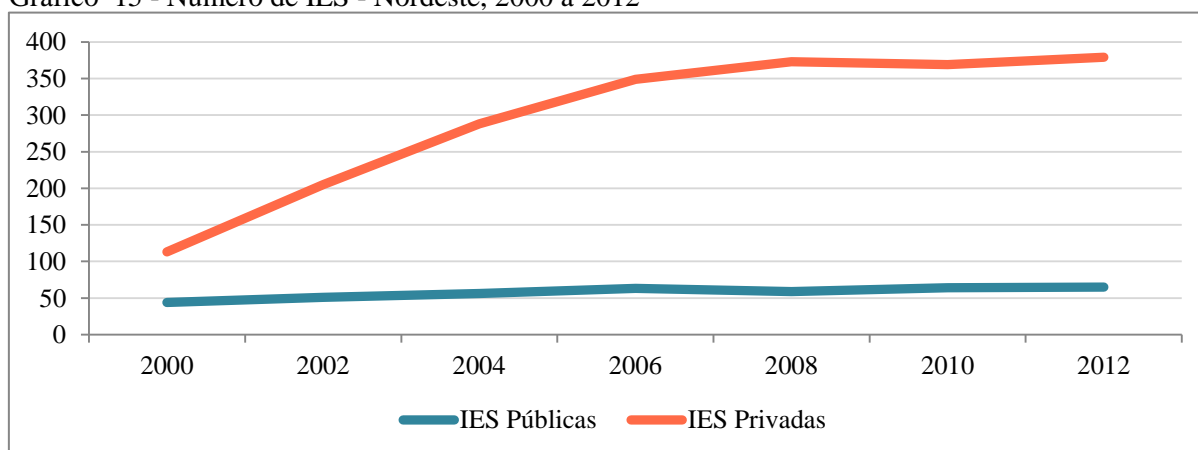


### 2.3 O SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO NORDESTE EM NÚMEROS

As primeiras IES brasileiras surgiram na região Nordeste, porém, durante muitos anos a educação superior da região permaneceu sem mudanças significativas. O desenvolvimento da educação superior no Nordeste, assim como no Brasil, ocorreu de maneira lenta e descontínua. A literatura apresenta poucos trabalhos sobre a evolução e expansão do ensino superior da região Nordeste, os dados apresentados com relação ao número de IES se referem a década de 1990 e 2000, já com relação ao número de cursos, funções docentes, matrículas e concluintes os dados apresentados se referem apenas a década de 2000, devido a indisponibilidade destes para anos anteriores.

A quantidade de IES públicas na região, no decorrer da década de 1990, apresentou sucessivas reduções. No início da década, em 1991, existiam 48 IES e no fim da década, em 1999, existiam 45 IES. Em contrapartida as IES privadas aumentaram significativamente, de 52 em 1991 para 96 em 1999. De acordo com o Rosa *apud* INEP (2013), em 1995 as IES públicas da região eram distribuídas em: 13 federais, 15 estaduais e 10 municipais, sendo que, cerca de 58% eram Universidades e os aproximados 42% restantes eram distribuídos entre Federações de Escolas, Faculdades Integradas e estabelecimentos isolados. A partir dos anos 2000 as IES públicas intensificaram o processo de expansão e as IES privadas seguiram com acelerado crescimento, conforme pode ser visto no Gráfico 15 a seguir:

Gráfico 15 - Número de IES - Nordeste, 2000 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Em 2000 a região Nordeste era a segunda região do país com maior número de IES públicas, ficando atrás apenas da região Sudeste. Com relação à rede privada, em 2000 a região

Nordeste era uma das regiões com menor número de IES privadas do país. Aproximadamente 57,3% da IES existentes estavam localizadas nas capitais. Em 2012, o Nordeste continuou sendo a segunda região com maior número de IES públicas e passou a ter o segundo maior número de IES privadas. A quantidade de IES localizadas nas capitais se tornou praticamente equivalente à quantidade de IES localizadas no interior, fato que demonstra a tentativa de acelerar o processo de interiorização do ensino.

Seguindo a análise, a Tabela 8 mostra dados sobre os cursos de graduação presenciais. Entre 2000 e 2012, o número de cursos presenciais foi superior nas IES públicas, sendo que as IES públicas estaduais tiveram o maior número de cursos, seguidas das IES federais e as municipais. Ao longo desses doze anos o número total de cursos cresceu mais de 230%. Com relação à EAD, consta que até 2012 existiam 209 cursos, esse total representou nesse mesmo ano, quase 4% do número total de cursos existentes na região.

Tabela 8 - Número de cursos presenciais por categoria administrativa - Nordeste, 2000-2012

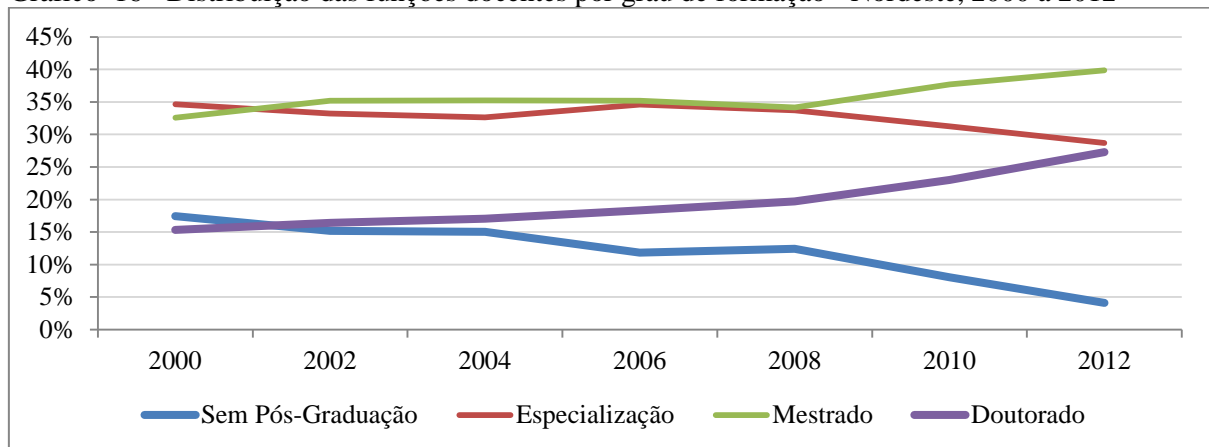
Categoria Administrativa	Ano						
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Pública</b>	72,14%	67,66%	64,01%	57,25%	51,89%	51,00%	52,51%
Federal	32,79%	27,92%	20,77%	20,56%	21,00%	26,64%	27,24%
Estadual	37,18%	38,11%	41,80%	35,24%	29,28%	22,74%	23,72%
Municipal	2,17%	1,63%	1,45%	1,45%	1,61%	1,61%	1,55%
<b>Privada</b>	27,86%	32,34%	35,99%	42,75%	48,11%	49,00%	47,49%

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

O total de funções docentes registradas em 2000 era de 32.961 e em 2012 esse número chegou a 78.425, ou seja, um aumento de aproximadamente 138% no período. O maior destaque foi nas funções docentes com formação doutorado, o aumento entre os anos 2000 e 2012 foi de aproximadamente 350%, seguido da formação mestrado com aumento de mais de 210% e especialização com aumento de aproximadamente 110%. As funções docentes sem pós-graduação tiveram um decréscimo de cerca de 41% no período, conforme o Gráfico 16.

Outro fato que merece ser destacado é que o maior percentual de funções docentes com doutorado pertencia às IES públicas em 2012, cerca de 80%. Esse aumento expressivo no número de funções docentes, principalmente aqueles com maior grau de qualificação, pode ser considerado um fator importante para o desempenho dos alunos, tendo visto que um maior número de funções docentes qualificados favorece no atendimento da demanda dos alunos.

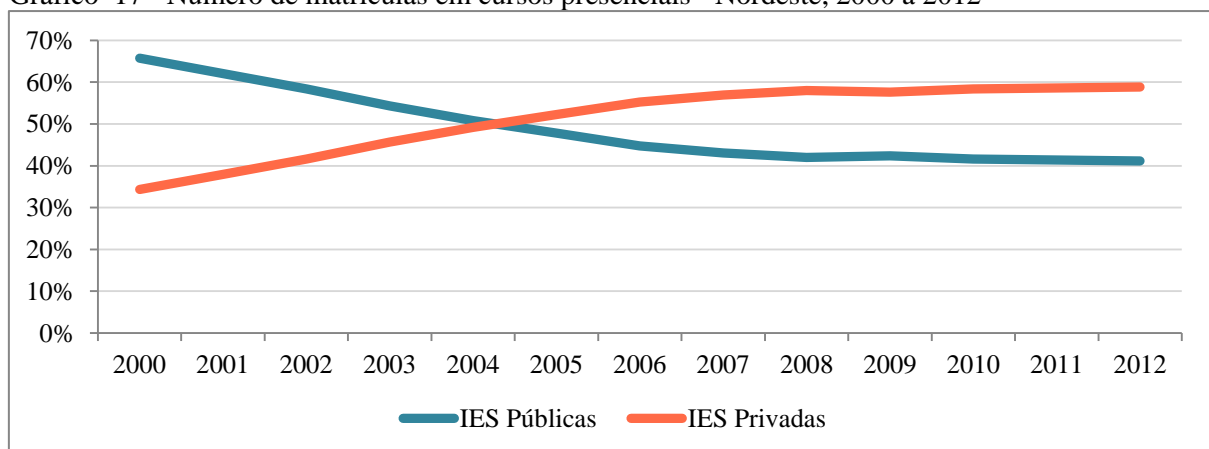
Gráfico 16 - Distribuição das funções docentes por grau de formação - Nordeste, 2000 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

A respeito do número de matrículas em cursos presenciais a partir dos anos 2000, podem ser vistos aumentos significativos. Até aproximadamente meados dos anos 2000 o número de matrículas em cursos presenciais em IES públicas da região Nordeste era superior ao número de matrículas em IES privadas, conforme apresentado no Gráfico 17.

Gráfico 17 - Número de matrículas em cursos presenciais - Nordeste, 2000 a 2012



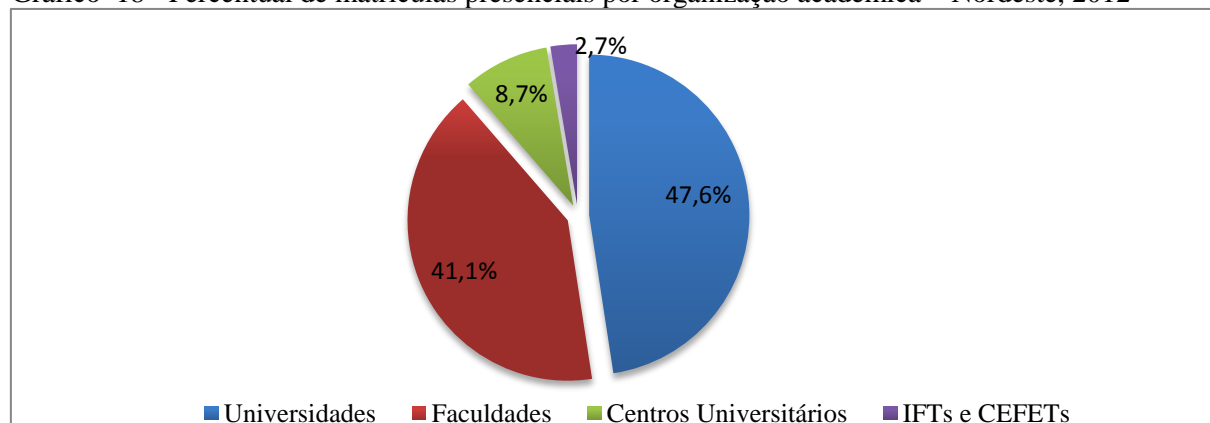
Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Em 2000, a Região Nordeste teve 413.709 registros em cursos de graduação presenciais, representando aproximadamente 15% do total de matrículas brasileiras. Neste ano a região Nordeste teve o terceiro maior número de matrículas do país e apenas as regiões Norte e Nordeste tiveram as matrículas em IES públicas superiores às matrículas em IES privadas. O número de matrículas registradas nas capitais foi quase o dobro do número de matrículas registradas no interior.

Em doze anos o número de matrículas presenciais teve um aumento de mais de 190%, atingindo em 2012 o total de 1.213.519 matrículas em cursos de graduação presenciais sendo que, pouco mais de 58% se encontrava na rede privada. As matrículas registradas na capital ainda se apresentavam superiores às matrículas do interior em 2012 e a região Nordeste foi à região que apresentou o segundo maior número de matrículas do país, ficando atrás apenas da região Sudeste. Com relação às matrículas em EAD, verifica-se que ao longo dos anos a modalidade apresentou relevantes incrementos, principalmente depois da criação da UAB no país em 2005. Entre 2008 e 2012 o número de matrículas na EAD mais que quadruplicou. Em 2012 as matrículas EAD representavam cerca de 15% do total de matrículas na região Nordeste.

Em 2012 é possível perceber que as matrículas na educação superior da região Nordeste representavam pouco mais de 2% da população total da região, o que demonstra ser uma quantidade pequena de pessoas que buscam o ensino superior na região. Contudo, o número de matriculados nessa região tem aumentado significativamente de um ano para outro. Grande parte da expansão de matrículas do setor privado tem ocorrido em virtude da criação de programas de incentivo a expansão da educação superior, como o FIES e o PROUNI, por exemplo. Vale ressaltar que as AAs também foram importantes para inclusão de mais estudantes tanto na rede privada como na rede pública. As matrículas da região Nordeste em 2012 se distribuíam de acordo com maior percentual, entre: Universidades, Centros Universitários, Faculdades, IFTs e CEFETs, conforme o Gráfico 18 a seguir:

Gráfico 18 - Percentual de matrículas presenciais por organização acadêmica – Nordeste, 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração Própria (2014).

O número total de concluintes em cursos presenciais na região, em 2000, foi de 46.860, sendo 31.632 na rede pública e 15.228 na rede privada. Assim como o número de matrículas, é

somente a partir de meados dos anos 2000 que o número de concluintes da rede privada supera a rede pública. Em 2012, conforme Tabela 9, o total de concluintes no ensino superior chegou a 148.800, sendo que a rede pública reduziu sua participação em relação ao início da década, caindo de cerca de 68% para cerca de 36 % do total. Nesse ano, o total de concluintes do Nordeste representava cerca de 17% do total de concluintes brasileiros.

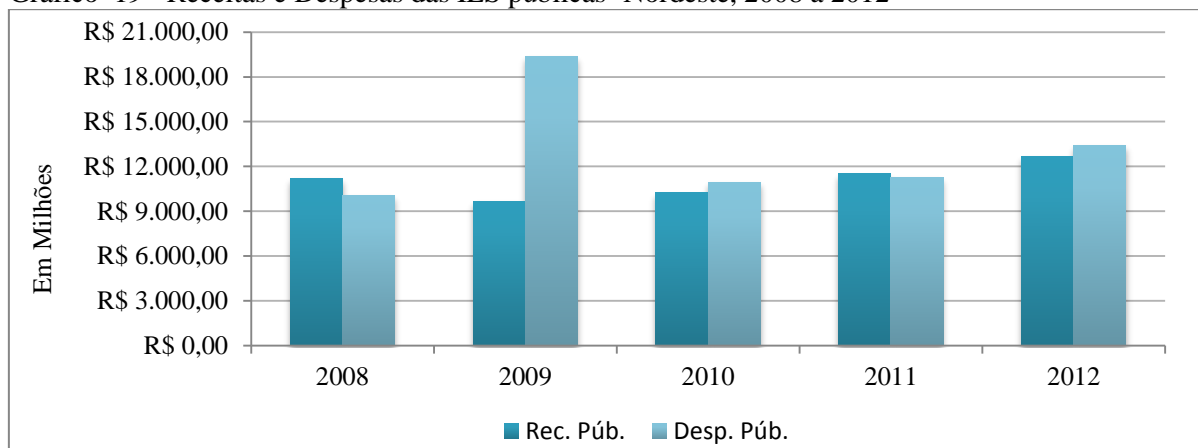
Tabela 9 - Concluintes do ensino superior – Nordeste, 2000 – 2012

IES	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Públicas</b>	31.632	47.167	54.209	50.504	48.140	48.172	53.259
<b>Privadas</b>	15.228	21.657	35.461	56.849	68.480	85.662	95.541

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Com relação às IES públicas da região Nordeste, as receitas cresceram aproximadamente 14% e as despesas aproximadamente 33% no período 2008-2012. Na maioria dos anos o volume de despesas foi superior ao volume de receitas. Em 2009, as despesas das IES públicas foram substancialmente superiores às receitas conforme pode ser visto no Gráfico 19.

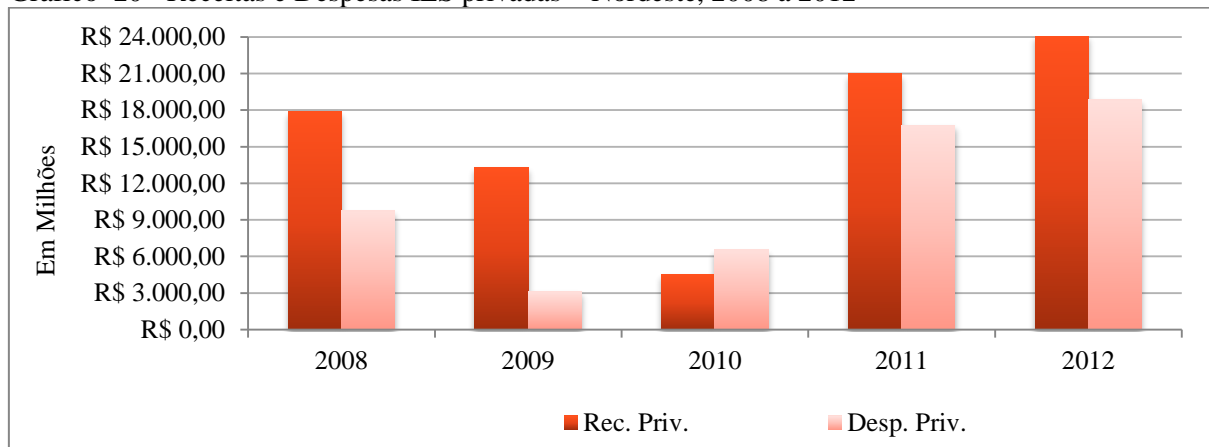
Gráfico 19 - Receitas e Despesas das IES públicas- Nordeste, 2008 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Para as IES privadas, o Gráfico 20 mostra que houve um crescimento entre 2008 e 2012 de mais de aproximadamente 35% nas receitas e cerca de 94% nas despesas. Com exceção de 2010, o volume de receitas foi superior ao volume de despesas para as IES privadas no período analisado.

Gráfico 20 - Receitas e Despesas IES privadas – Nordeste, 2008 a 2012



Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Assim como no Brasil, a expansão da educação superior na região Nordeste, ao longo dos anos, ocorreu principalmente a cargo do setor privado, favorecido, sobretudo pela incapacidade do setor público em absorver a demanda por educação superior. Entretanto, apesar da rede pública apresentar falhas em sua estrutura, possuindo volume de recursos inferior ao volume de recursos das IES privadas e não conseguindo atender toda a demanda, a sua participação no sistema de ensino é fundamental para o desenvolvimento científico, cultural e tecnológico da região.

Nesse sentido, percebe-se a necessidade de ampliação do sistema de educação superior da região. Contudo, essa ampliação deve ocorrer sob parâmetros de qualidade, para isso é necessário que os órgãos competentes analisem as estatísticas e trabalhem no objetivo de criar novas políticas de expansão, manutenção e reestruturação do sistema de educação superior.

Tendo visto a acelerada expansão do sistema de educação superior, a dificuldade do sistema público em absorver toda a demanda, a importância que a educação superior desempenha sobre a população e o papel fundamental exercido pelas IES públicas nesse processo, o principal questionamento dessa pesquisa é: As IES públicas da região Nordeste são eficientes, afim de, proporcionar aprendizagem e investigação, de forma equilibrada e equitativa e de elevar a qualidade do ensino favorecendo para melhorar o desempenho dos alunos?

### 3 EDUCAÇÃO E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é expor a fundamentação teórica que dará suporte à análise da eficiência das IES da região Nordeste do Brasil. Além de uma revisão sobre a Teoria do Capital Humano (TCH), o capítulo descreve as origens e características da Função de Produção Educacional (FPE) a partir da função de produção microeconômica das firmas. Descreve os principais insumos e produtos educacionais utilizados na literatura e ainda, apresenta uma breve exposição sobre o conceito e as características de eficiência e produtividade, tendo visto que esta dissertação se propõe avaliar as IES sob esses dois aspectos.

#### 3.1 A TEORIA DO CAPITAL HUMANO

A análise da educação enquanto elemento que eleva a produtividade dos indivíduos já era feita desde os autores clássicos, com Smith (1776) e Marshall (1890). No entanto, foi somente a partir da década de 1950 que esta ideia foi formalizada teoricamente. O marco da Teoria do Capital Humano<sup>13</sup> (TCH) e a inclusão da educação como um fator relevante dentro deste processo ocorreram por intermédio de trabalhos realizados por um grupo de estudos da Universidade de Chicago, coordenado pelo economista Theodore Schultz juntamente com Gary Becker e Jacob Mincer. De forma resumida, a questão norteadora era explicar os ganhos de produtividade gerados pelo fator humano na produção, e nesse sentido entender, explicar e mensurar o valor econômico da educação.

De acordo com Schultz (1961), o conhecimento deve ser entendido como forma de capital, entretanto, o autor destaca a expressiva rejeição de diversos pesquisadores em olhar para os seres humanos como bens de capital devido parecer-lhes uma caracterização, que de certa forma rebaixa o homem. Para Schultz, o investimento em seres humanos faz com que os indivíduos amplifiquem seus horizontes de escolha profissional, melhorem seu nível de bem estar e, conseqüentemente, contribui para o desenvolvimento e crescimento econômico.

---

<sup>13</sup> A Teoria do Capital Humano é aplicada e pode ser dividida em dois campos de análise, um que estuda os retornos sociais do capital humano, e outro que analisa os retornos privados. No primeiro grupo estudam-se questões relacionadas às externalidades da educação e impactos da educação sobre crescimento e desenvolvimento econômico. No segundo grupo os estudos concentram-se sobre o retorno privado da educação.

Os diferenciais de rendimento entre os indivíduos tem forte ligação com os distintos níveis de investimento em capital humano. O autor ainda considera que o investimento em capital humano tem relação com o consumo pessoal, pois, tanto o investimento em capital humano como o consumo, são mensurados de acordo com os gastos do indivíduo. Diante da dificuldade de distinguir as despesas de consumo das despesas de investimento, Schultz classifica as despesas em três categorias. A primeira é chamada de consumo puro, que é aquele que satisfaz a preferência do consumidor, mas não aumenta as suas habilidades. A segunda despesa é chamada de investimento puro, que é aquele que não satisfaz as preferências dos consumidores, mas eleva suas habilidades. E por fim, a terceira despesa, é o gasto que tem tanto efeito de consumo puro como de investimento puro.

Schultz destaca algumas atividades como as mais relevantes no processo de melhoria das habilidades humanas. Dentre elas, destacam-se os investimentos em saúde o qual inclui todas as despesas capazes de afetar a longevidade, capacidade e vigor dos indivíduos, o treinamento no trabalho, a organização formal da educação, os programas de estudos para adultos e a migração das pessoas e suas famílias a fim de, adaptar-se às distintas mudanças de oportunidades de emprego. Entretanto, o autor verifica que o retorno desses investimentos que possui maior relevância é aquele advindo dos investimentos em educação. Afirma que, o fato de o capital humano ser escasso em países pobres contribui para que os investimentos em capital físico não sejam realizados da melhor forma possível, elemento que dificulta o crescimento econômico.

Schultz (1963), atribui um peso superior ao fator de produção, mão de obra, considera que se o indivíduo investir em conhecimento terá maior poder aquisitivo elevando sua classe social. Devido ao fato de o indivíduo não poder separar-se de suas habilidades, quanto maior for o investimento em conhecimento maior será a produtividade. Contudo, os investimentos em conhecimento devem ser feitos corretamente e com qualidade para que a educação tenha relação positiva com o crescimento econômico. Além dos trabalhos de Schultz, que considera a decisão de investir na capacitação do indivíduo como uma decisão individual ou das partes interessadas em elevar a produtividade, vários outros pesquisadores passaram a considerar o investimento em capital humano como condição e consequência do crescimento econômico, destacando a relação do capital humano com educação e renda.



Becker (1962), preocupou-se em analisar as atividades capazes de influenciar a renda real futura através de investimentos nos indivíduos. De acordo com o autor, os investimentos em capital humano podem ocorrer através da educação, treinamento no trabalho, assistência médica, entre outros. Investimentos em capital humano são capazes de melhorar as habilidades físicas e mentais de um indivíduo e, conseqüentemente, elevam a perspectiva de rendimentos reais. Em seu estudo, teve como objetivo estimar a taxa de retorno monetário sobre a educação média e superior dos EUA. Ademais, teve o propósito de explicar que os rendimentos crescem a uma taxa decrescente à medida que a idade avança.

O autor chegou à conclusão que a relação entre taxa de desemprego e o nível de qualificação tende a ser negativa. Em países subdesenvolvidos a tendência é que as firmas sejam mais “paternalistas” do que em países desenvolvidos. Existe uma rotatividade de pessoal mais elevada nas firmas entre pessoas mais jovens e estas são mais propensas a receber mais educação e treinamento durante o trabalho do que pessoas com idade avançada. Ele ainda complementa que a distribuição de renda tende a ser positivamente inclinada, principalmente entre indivíduos mais qualificados. Pessoas com habilidades explícitas tendem a receber mais investimentos educacionais e treinamentos do que outros indivíduos

Cerca de dois anos mais tarde, em 1964, Becker lança uma edição especial de seu trabalho direcionado a educação. Desenvolve uma teoria comportamental direcionada aos indivíduos de acordo com o contexto familiar, social e econômico no qual ele está inserido. Ao comparar a taxa de retorno da educação com a taxa de retorno do capital físico, o autor pôde constatar que, caso a taxa de retorno da educação seja superior à taxa de retorno do capital físico, existe um subinvestimento na educação. Entretanto, esses resultados não foram percebidos nos EUA devido possuir as duas taxas semelhantes.

Segundo Becker (1964), o capital humano pode ser dividido em dois tipos. O primeiro pode ser chamado de capital humano específico, nessa classificação as firmas abrangem as competências, habilidades e conhecimento dos indivíduos, limitando a aplicação destes atributos dentro da firma. Já o segundo, é chamado de capital humano geral, é o que reconhece as competências, habilidades e conhecimento do indivíduo fora da firma, esse é considerado um tipo de capital de fácil transferência entre firmas distintas.

Para Becker (2002), capital humano são as ideias, o conhecimento, as informações, as habilidades e a saúde das pessoas. É considerado umas das formas mais relevantes de capital

nas economias contemporâneas. Para o autor, os países menos desenvolvidos deveriam investir mais em capital humano a fim de ter uma chance de crescer fora da pobreza. Os estudos têm mostrado que nos últimos anos a relação entre crescimento econômico, escolaridade e expectativa de vida tem se estreitado de forma significativa. Verifica-se que apesar dos países menos desenvolvidos apresentarem crescimento mais lento que países ricos, os países menos desenvolvidos que possuem indivíduos mais educados e saudáveis tem crescimento econômico superior à média.

O autor ainda complementa que o capital físico não pode ser visualizado com menor relevância que o capital humano. Contudo, se apontado de forma isolada, possivelmente, este não proporcionará crescimento econômico, afinal de contas, são os trabalhadores qualificados, gestores, empresários, enfim, a mão de obra especializada que cria, opera e da manutenção de maneira eficiente para as máquinas e equipamentos com tecnologias inovadoras, ou seja, sem investimento em capital humano a evolução tende a permanecer estagnada.

Mincer (1958), foi um dos primeiros autores a realizar uma análise empírica sobre as taxas de retorno da educação. Na visão do autor, a contribuição da TCH ocorre em dois distintos níveis. O primeiro é o nível macroeconômico, onde considera-se que o acúmulo de capital humano e o crescimento deste estoque são cruciais para o processo de crescimento econômico. O segundo é o nível microeconômico, neste caso, a diferença entre o estoque de capital humano detido por cada indivíduo e o crescimento desse estoque, é capaz de explicar parte considerável da variação salarial e da distribuição de renda.

Para Mincer o investimento em capital humano deve começar ainda na infância, através dos investimentos pré-escolares que ocorrem na família e com cuidados de saúde. Em seguida, o indivíduo investe na educação formal e posteriormente, ao longo da vida de trabalho, os investimentos ocorrem ainda por intermédio da educação formal, mas agregam também os treinamentos dentro e fora das firmas e alguns outros investimentos, como em saúde, por exemplo, que devem se estender para vida toda.

Segundo Mincer (1958), os retornos e custos advindos do investimento em capital humano podem ser privados ou sociais. Os retornos privados são aqueles alcançados pela educação individual e esses benefícios consideram apenas os custos privados, os quais influenciam na decisão do indivíduo em investir ou não em educação. Já os retornos sociais são aqueles que

outros indivíduos não podem apossar-se, somado àqueles alcançados pela educação individual, esses também afetam a decisão de investir em educação, principalmente por parte do setor público.

Mincer (1958), considerou a ausência de diferenças nas habilidades inatas e ambientais, e propôs que, se as diferenças salariais fossem capazes de compensar os custos privados dos investimentos em educação existiria uma assimetria na distribuição salarial, assim como percebido quando considera-se pessoas com capacidades distintas. Nesse sentido, o autor conseguiu mostrar que as desigualdades de renda não poderiam estar apenas relacionadas com as habilidades inatas dos indivíduos. O autor deu origem à equação que ficou conhecida como Equação de Mincer ou Equação minceriana. A equação relaciona o salário ( $W$ ) de um indivíduo que estudou ( $S$ ) anos e o salário ( $w$ ) de um indivíduo que não teve estudo formal:

$$\ln W = \ln w + \beta S, \quad (1)$$

Tomando  $\beta \equiv \ln(1 + R)$  como a taxa contínua de capitalização onde,  $R$  é a taxa de juros de mercado considerada igual a taxa de retorno interno (TIR) da educação diante dessas hipóteses.

Anos depois, o autor aprimorou seus trabalhos originando um novo modelo salarial. A equação de Mincer (1974) foi estruturada para avaliar a influência da escolaridade, experiência, qualidade da educação, entre outras características, como sexo, por exemplo, sobre os rendimentos dos indivíduos. A equação é descrita como:

$$\ln W = \ln w + \delta X + \beta S + \gamma_1 exp + \gamma_2 exp^2 \quad (2)$$

Onde  $\ln w$  é o logaritmo da renda adquirida de  $S$  anos de estudos,  $exp$  são os anos de experiência do indivíduo,  $X$  é um vetor de variáveis de controle,  $\beta$  é o parâmetro de interesse, que representa os ganhos para cada ano a mais de escolaridade do indivíduo. Um dos atributos da equação minceriana é que é possível agregar dois distintos conceitos econômicos em uma só equação. O primeiro conceito é a equação de preço, que mostra quanto o mercado se dispõe a pagar por características produtivas como a educação e a experiência, por exemplo. O segundo é a taxa de retorno da educação que a fim de identificar o investimento ótimo em capital humano deve ser comparada com a taxa de juros usual de mercado.

Conforme destaca Barbosa Filho e Pessôa (2010), o uso da equação minceriana recebe algumas críticas devido ao viés ocasionado pela omissão de determinadas variáveis que poderiam afetar nos rendimentos, pois, estão correlacionados com a escolaridade do indivíduo. Atualmente novas metodologias, principalmente através de variáveis instrumentais, já tem sido desenvolvidas a fim de corrigir esse viés. De qualquer maneira, a equação minceriana de determinação de salários se tornou base de uma extensa literatura empírica.

O reconhecimento a cerca do papel da educação, seja do ponto de vista social seja do ponto de vista privado, reforça a necessidade de um melhor entendimento da demanda por educação e da oferta da educação de modo a subsidiar a formulação de políticas públicas eficazes e eficientes. Os investimentos em educação alavancam uma série de setores, como o consumo, a saúde, a habitação, a segurança, entre outros. A importância e relevância que a educação assume para as sociedades é inegável. E exatamente por isso é que se coloca a necessidade de melhor compreender o processo de produção da educação, de forma que seja possível avaliar qualitativa e quantitativamente este processo. Nesse sentido, e dado o objetivo deste trabalho, a próxima sessão traz uma breve apresentação da área Economia da Educação e da função de produção educacional.

### 3.2 ECONOMIA DA EDUCAÇÃO E A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL

É a partir dos trabalhos de Schultz (1960,1961) e Becker (1962,1964) que a Economia da Educação começa a tomar corpo e se consolidar enquanto área de pesquisa. Em geral, os estudos nesta área podem ser classificados em três linhas: a que discute a relação entre educação e crescimento econômico; a que discute a relação entre educação e os retornos para os indivíduos no mercado de trabalho; e a linha que discute educação no contexto de qualidade e eficiência das instituições educacionais e o impacto dos investimentos públicos sobre estas instituições. Nesta última linha, os estudos buscam identificar as características que tornam um sistema educacional eficiente e que atenda a todos com qualidade de ensino (BIONDI e FELÍCIO, 2008). É nesta linha que o presente trabalho enquadra-se.

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

alunos, e que tem como resultado o desempenho do aluno. Nesta abordagem, o produto do processo educacional<sup>14</sup> está diretamente relacionado aos insumos, aqueles diretamente controlados pelos formuladores de políticas (as características das escolas, professores, currículos e assim por diante) e os que não são controlados, como as famílias e amigos e os dons inatos ou capacidades de aprendizagem dos alunos.

Os recursos escolares em geral são medidos por um conjunto de informações sobre infraestrutura da escola (computadores, biblioteca, qualificação dos professores e diretores) e condições de trabalho e aprendizado (números de alunos por turma, por professor, carga horária, valor hora-aula, dentre outros). Em geral, a qualificação dos professores é mensurada pelo nível educacional e anos de experiência. O background familiar, variável exógena, é geralmente caracterizado por características socioeconômicas como educação dos pais, renda e tamanho da família. Além deste conjunto de fatores, vê-se também a consideração de elementos sócio demográficos, como efeitos dos pares e fatores comunitários sobre o desempenho dos alunos (HANUSHEK, 2007b).

Destes fatores, diversos estudos que utilizam a função de produção educacional apontam a baixa influência dos atributos escolares (recursos e qualidade dos professores) relativamente às características dos próprios alunos e de suas famílias no desempenho dos estudantes. A esse respeito podem ser citados Coleman *et al.* (1966), Hanushek (1986), Card e Kruger (1992), Heckman, Layne-Farrar e Todd (1996) e Ehrenberg *et al.* (2001)<sup>15</sup>.

A análise do papel dos atributos escolares na determinação do desempenho se inicia com o Relatório Coleman, um estudo de ampla extensão realizado em 1966 sobre as escolas americanas que recebiam alunos de diferentes raças (Coleman *et al.* (1966)). Este relatório foi encomendado pelo governo norte-americano e teve como objetivo estudar as desigualdades educacionais ocasionadas por diferenças entre cor, raça, credo e naturalidade. A pesquisa foi baseada em uma amostra de mais de meio milhão de alunos, distribuídos por distintos níveis de escolaridades.

---

14 A literatura utiliza diferentes medidas para o produto da função educacional, dada a intensa discussão sobre como efetivamente mensurar o produto educacional.

15 Especificamente sobre dados brasileiros, ver Ferrão *et al.* (2001), Albernaz, Ferreira e Franco (2002), Macedo (2004), Felício e Fernandes (2005), entre outros.

Foram coletadas informações sobre as características das escolas, do corpo docentes, dos alunos e das famílias desses alunos. Coleman et. al (1966), tiveram o intuito de identificar quais os atributos dos insumos educacionais eram mais relevantes para determinar o desempenho dos estudantes e dessa forma, poder desenvolver políticas de melhorias na educação. Uma das principais conclusões deste relatório foi de que diferenças nos recursos das escolas não eram muito relevantes para explicar a elevada desigualdade no aprendizado dos alunos de diferentes raças.

Os resultados da pesquisa indicaram que as diferenças entre o desempenho dos alunos eram influenciadas, principalmente, por variáveis socioeconômicas, ou seja, o *background* familiar afetava de maneira mais relevante o desempenho do aluno do que fatores como, maior quantidade de investimentos financeiros, maiores salários dos docentes, menor número de alunos por sala, entre outros. Nesse sentido, os investimentos governamentais nas escolas trariam pouco ou nenhum efeito sobre o desempenho dos alunos, tendo visto que o *background* familiar em que o estudante encontrava-se inserido não poderia ser modificado pelas características da escola.

O Relatório Coleman suscitou uma ampla discussão na literatura a cerca da relevância ou não das escolas e professores sobre o desempenho dos alunos. De acordo com Hanushek (2005), os efeitos relativamente pequenos das diferenças nos atributos mensurados da escola sobre o desempenho dos alunos apresentados pelo Relatório Coleman tem sido frequentemente interpretados como indicando que não existe nenhuma diferença qualitativa sistemática entre escolas.

Segundo Biondi e Felício (2008), em muitos estudos os resultados encontrados são pouco robustos, variando em significância estatística e até mesmo em sentido do efeito. Isto não significa que as escolas não tenham relevância, nem que os recursos e dinheiro investidos (salário dos professores, por exemplo) não tenham efeitos sobre o aprendizado, mas que as pesquisas não são claras a esse respeito. Nas palavras de Hanushek (2007a) “*the accumulated research surrounding estimation of education production function simply says there currently is no clear, systematic relationship between resources an student outcomes*” (HANUSHEK, 2007, p.7).

Hanushek (2005) argumenta que no Relatório Coleman, bem como nos estudos posteriores que não conseguiram encontrar efeitos significativos de escolas e professores, teria havido uma confusão entre “mensurabilidade” e os verdadeiros efeitos das escolas sobre o aprendizado. Isto seria devido, em parte, à utilização de dados imprecisos e à formulação mal especificada dos problemas subjacentes, impossibilitando a identificação correta, em magnitude e sentido, do impacto das escolas e professores sobre o desempenho dos alunos.

Bonamino e Franco (1999), colocam que os resultados do Relatório Coleman reforçaram as críticas à TCH<sup>16</sup> e à visão de que a educação é redentora. Os autores colocam ainda que os resultados apresentados não possuem elementos consideráveis para o desenvolvimento de políticas públicas. No entanto, eles consideram que esta pesquisa trouxe uma importante contribuição teórica para a análise econômica da educação, se tornando uma referência importante para as pesquisas no setor educacional.

Como coloca Biondi e Felício (2008), a despeito do reconhecimento da importância que os atributos familiares e socioeconômicos têm sobre o aprendizado e desempenho dos alunos, existe grande interesse na análise e entendimento do mecanismo pelo qual os atributos escolares (recursos escolares ou aspectos de professores) são capazes de melhorar os resultados nos exames escolares. Isto porque são estes atributos que podem ser diretamente atingidos por políticas educacionais. Logo, como não é possível alterar as condições socioeconômicas por uma única política pública, ou mesmo por uma nova lei, volta-se a atenção para os insumos escolares, particularmente aqueles que vistos como relevantes para uma política educacional.

Ainda que os atributos familiares tenham sido identificados pelo relatório Coleman como sendo os principais determinantes do desempenho dos alunos, um aspecto importante levantado com essa análise refere-se à utilização eficiente dos recursos educacionais. A partir do Relatório Coleman, processos de produção do sistema educacional passaram a ser analisados de forma análoga ao processo produtivo de uma firma, ou seja, possuindo uma função de produção. A questão sobre os insumos que participam do processo de produção educacional mostra-se de extrema relevância. Nesse sentido, a análise em economia da

---

<sup>16</sup> De acordo com os autores, a crítica deve-se ao fato de que se os insumos escolares não são relevantes para o desempenho dos alunos, então os investimentos em capital humano, particularmente em infraestrutura física e em pessoal, não devem ser prioritários.

educação volta-se a o estudo da eficiência do processo de produção educacional considerando os insumos que estão sob controle direto de políticas.

### 3.3 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO EDUCACIONAL

O conceito microeconômico de função de produção é originário da teoria da firma. Nessa teoria as firmas transformam os insumos em produtos através de uma determinada tecnologia. Essas ações que estão relacionadas de maneira dinâmica a fim de transformar os fatores de produção em resultados são chamadas de processo de produção. De acordo com Varian (2006), durante o processo de produção, a unidade produtiva é capaz de transformar uma diversidade de insumos em um ou mais produtos. A função de produção demonstra as várias possibilidades técnicas de produção que uma firma enfrenta.

A função de produção apresenta a quantidade máxima de produtos que é possível produzir, considerando que a quantidade de insumos utilizada se mantém inalterada, sendo assim, a função de produção pode ser representada algebricamente da seguinte maneira:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (3)$$

Nessa equação o termo  $Y$  representa o nível de produto e os termos  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  representam os distintos insumos. Como principais pressupostos dessa função tem-se que: os insumos e produtos são divisíveis, sendo assim a função de produção é contínua; os insumos devem ser utilizados em quantidades não negativas, ou seja,  $x_i \geq 0$ , tendo pelo menos um  $x_j > 0$ ; a função de produção parte da origem e só é possível elevar os níveis de produção se for utilizada maior quantidade de pelo menos um dos insumos, de maneira que  $\frac{\partial y}{\partial x_i} = f_i \geq 0$  com ao menos um  $f_j > 0$ , isso mostra que a função de produção é não decrescente nas quantidades dos insumos; ela também é uma função quase côncava, sendo assim, suas hipersuperfícies de produção são convexas em relação à origem.

A função de produção educacional (FPE) é derivada da função de produção das firmas. Na FPE os produtos educacionais, como por exemplo, o sucesso no mercado de trabalho, a presença de alunos na educação superior, a taxa de formandos e, mais frequentemente, o desempenho dos alunos em testes padronizados, estão em função de insumos educacionais,



como por exemplo, características dos alunos, *background* familiar, o ambiente socioeconômico no qual estão os alunos estão inseridos, o volume de gastos por alunos, o salário dos professores, entre outros. A FPE pode ser representada pela seguinte equação:

$$Y_i^t = f(A_i^t, B_i^t, C_i^t, D_i^t, \varepsilon) \quad (4)$$

Onde,  $Y_i^t$  representa o vetor do produto educacional, o qual está em função dos insumos educacionais que são representados pelos vetores  $A_i^t, B_i^t, C_i^t$  e  $\varepsilon$ . O vetor  $A_i^t$  contém as características individuais dos alunos, como por exemplo, etnia e gênero no período  $t$ . O vetor  $B_i^t$  contém o *background* familiar do aluno, as características do ambiente socioeconômico em que vive, e a influência de pares, ou seja, variáveis socioeconômicas e *background* familiar de outros estudantes para o período  $t$ . O vetor  $C_i^t$  inclui as características dos docentes, como salário e experiência. O vetor  $D_i^t$ , representa as características escolares, como a infraestrutura básica, o volume de livros didáticos disponíveis, número de bibliotecas, entre outros. Por fim, o vetor  $\varepsilon$  possui os fatores não mensuráveis que contribuem para geração do produto educacional no tempo  $t$ , ou seja, é o termo de erro aleatório.

Os insumos são considerados os elementos mais importantes do processo de produção, afinal sem eles a produção deixa de existir. De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2010), os insumos podem ser classificados em primários e secundários. Os insumos primários refletem-se aos fatores de produção naturais, ou seja, aqueles que existem independentemente da existência de um processo produtivo precedente. Os insumos secundários são os fatores que precisam passar por um processo de produção para originá-los. Os insumos ainda podem ser classificados como fixos ou variáveis. Os insumos fixos são os que para qualquer quantidade produzida, permanecem inalterados. Já os insumos variáveis são os que se alteram quando a produção é elevada.

De acordo com Hernández (2004), os insumos educacionais podem ser endógenos ou exógenos. Os endógenos incluem os recursos humanos e a estrutura física das instituições de ensino e os exógenos incluem o *background* familiar e as habilidades inatas dos indivíduos. Com relação aos produtos educacionais, o autor destaca a existência de distintos fatores que se enquadram nas dimensões individual e social, temporal, econômica e cognitiva e não

cognitiva. Para o autor, os insumos e produtos utilizados na avaliação da eficiência educacional são divididos em nove categorias.

Na primeira categoria estão os indicadores sociais, econômicos e institucionais, àqueles fatores considerados fora do alcance da administração das unidades produtivas. São os fatores exógenos que afetam o processo educacional. Marinho (1996), denomina essa categoria de condições iniciais e ambiência geral, que contém os fatores que devem ser percebidos no início do curso para possibilitar análise posterior de quanto e como o setor educacional agregou ao aluno. Como exemplos, nessa categoria estão os fatores que avaliam o desenvolvimento econômico e determinam a cultura da região que a IES atua, a disponibilidade de tempo de cada indivíduo para estudar, o *background* familiar e os indicadores da aptidão inata do estudante.

Na segunda categoria estão os indicadores de recursos, os quais são divididos em indicadores de recursos físicos e de recursos humanos. Os primeiros englobam os recursos de custeio e investimento e as instalações físicas existentes na IES. Os segundos incluem o corpo docente e os servidores administrativos. Na conceitualização de Marinho (1996), esses indicadores são considerados como insumos sociais básicos. Na terceira categoria estão os indicadores de atividade e qualidade docente, enquadram-se as atividades de desenvolvimento e qualidade do ensino. Abordam o papel desenvolvido pelo professor com relação ao processo educacional. O resultado dessas atividades é, de acordo com Marinho (1996), o produto do ensino, onde o ensino deve adicionar ao capital humano antecedente do aluno.

Na quarta categoria estão os indicadores da atividade e qualidade da pesquisa. Para Marinho (1996), esses indicadores se enquadram como geradores do produto da pesquisa, onde as pesquisas são capazes de difundir o conhecimento e reduzir as incertezas. Na quinta categoria estão os indicadores de gestão universitária, esses indicadores auxiliam no processo de obtenção da eficiência, estão basicamente ligados à quantidade de pessoal e a estrutura da IES. Na sexta categoria estão os indicadores do processo de ensino e aprendizagem, nesse grupo estão inclusos, por exemplo, a metodologia adotada para transmitir o conhecimento aos alunos, as avaliações de aprendizagem e as inovações tecnológicas utilizadas. No contexto de Marinho (1996), esses indicadores são capazes de gerar o produto dos serviços.

Na sétima categoria estão os indicadores dos resultados de aprendizagem, esses indicadores são responsáveis por avaliar o rendimento acadêmico dos alunos. São capazes de gerar os resultados diretos do ensino e pesquisa. Ainda, na classificação de Marinho (1996), são os insumos acadêmicos, aqueles que adicionam conhecimento aos indivíduos. Na oitava categoria, os indicadores de empregabilidade e concorrência, esses têm condições de medir o grau de inserção do indivíduo no mercado de trabalho, levando em consideração a qualidade da IES que o mesmo frequentou. E por fim, na nona categoria, os indicadores de impacto social que englobam os indicadores de equidade, ou seja, os que medem o acesso à educação das diferentes classes sociais, os indicadores de demanda que analisam o que os indivíduos inclusos no setor educacional carecem, e os indicadores sociais que são os que analisam os efeitos da educação no longo prazo.

Alguns problemas de qualidade dos dados, teóricos e metodológicos podem ser encontrados na estimação da FPE. De acordo com Britto (2012), caso esses problemas não sejam levados em consideração, podem distorcer os resultados tornando as estimativas pouco confiáveis. Com relação aos dados disponíveis, percebe-se que os pesquisadores tem enfrentado um sério desafio, pois, dificilmente conseguem encontrar dados de qualidade que representem as características detalhadas das escolas, alunos e suas famílias. Sem contar que a escassez de dados ao longo do tempo contribui para que as estimativas sejam pouco explicativas.

O autor considera compreensível essa dificuldade de encontrar dados de qualidade, visto que dados como, por exemplo, a dedicação dos alunos, a atuação dos pais com relação aos estudos do aluno e a dedicação do docente em sala de aula, possuem uma complexidade expressiva de mensuração. Outros fatores como a educação dos pais, a localização geográfica do aluno e a situação econômica de sua família, são exemplo de fatores de alta complexidade de mensuração, mas que são muito importantes na determinação do desempenho do aluno.

Britto (2012) ainda ressalta que existem os problemas teóricos da analogia entre a FPE com a função de produção das firmas. Esses problemas teóricos podem ser explicados dentro de três abordagens. A primeira esta relacionada à tecnologia e eficiência, nesse caso a FPE passa a ter restrições que são impostas pelos alunos e seus pais, por outras escolas, pelas práticas pedagógicas e por restrições financeiras. Como, identificar a tecnologia que cada instituição utiliza no seu processo de produção é uma atividade dificilmente observável, fica complicado determinar a quantidade ótima de insumos que irá maximizar o nível de produtos.

A segunda abordagem está relacionada às instâncias decisórias que afetam a alocação de recursos, ou seja, as intervenções estatais. O Estado deve intervir a fim de reduzir as ineficiências existentes no setor educacional. As três instâncias que influenciam na alocação de recursos no caso brasileiro são: a federal, a estadual e a municipal que afetam diretamente na rede pública e indiretamente na rede privada de ensino. A terceira abordagem destacada por Britto (2012), é a influência das famílias sobre a alocação de recursos, essa se refere à atitude das famílias sobre alterações nos insumos escolares. A decisão da família será pautada nas suas preferências e na disponibilidade de recursos financeiros.

A literatura apresenta diversas discussões sobre quais os insumos e produtos mais convenientes na estimação da FPE, na tentativa de evitar qualquer problema teórico ou metodológico, entretanto, não há um consenso sobre quais devem ser utilizados. O setor educacional possui uma série de características que o distinguem dos demais setores de produção. É possível destacar que são inúmeros os insumos e produtos educacionais existentes a ser trabalhado em distintas pesquisas, entretanto, principalmente no Brasil, o que se percebe é que existe escassez de dados de qualidade para o setor, dificultando dessa forma, a escolha dos insumos e produtos do processo produtivo.

O processo produtivo educacional pode ser considerado complexo diante dos distintos fatores que podem afetar o desempenho dos alunos, cursos e das instituições em geral. Nesse sentido torna-se importante a realização de estudos direcionados a esse aspecto, analisar se as instituições estão sendo eficientes no tratamento dos insumos educacionais a fim de maximizar os produtos educacionais. Para tanto, a próxima seção faz uma breve abordagem sobre o conceito de eficiência e suas características e também sobre produtividade, visto que quando se fala em maximizar produção, remete-se a ideia de produtividade.

### 3.3 EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE

As questões relacionadas à eficiência e à produtividade têm sido bastante debatidas entre pesquisadores e agentes tomadores de decisões. Para viabilizar o desenvolvimento de políticas econômicas apropriadas, visando atender as reais necessidades dos setores, é preciso identificar os gargalos existentes no processo produtivo. Conforme destaca Lovell (1996), tanto as medidas de eficiência como de produtividade devem ser classificadas como

indicadores de resultados, ou medidas de desempenho, através das quais as unidades produtivas devem ser avaliadas. No caso desta dissertação as unidades produtivas são as Instituições de Ensino Superior (IES).

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

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

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

Para Evanoff e Israilevich (1991), uma unidade produtiva além de ter eficiência produtiva e alocativa, ela deve também ter eficiência de escala. Para ter eficiência de escala a unidade produtiva deve atuar onde os retornos de escala são constantes, ou seja, onde uma variação no produto vai gerar uma variação nos custos na mesma proporção. De acordo com Sander (1995, p.43) a eficiência “[...] é o critério econômico que revela a capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo”.

A mensuração da qualidade da educação está intimamente ligada com o enfoque de eficiência, principalmente quando se utiliza indicadores para avaliar a qualidade do ensino ofertado. Na

visão de Ferrer (1999), eficiência está relacionada com o grau de combinação entre insumos utilizados e os produtos obtidos. Para o autor, indicadores como a relação professor/aluno, taxas de abandono escolar quando relacionados com o investimento por aluno, por exemplo, refletem essa concepção de qualidade com enfoque na eficiência. Estrada (1999), considera que uma instituição pode ser eficiente quando o uso dos insumos e o processo de produção ocorre de maneira adequada cumprindo suas funções.

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

Na abordagem econométrica utiliza-se uma função de produção média, que é estimada por meio de técnicas econométricas tradicionais, geralmente paramétricas. Contudo, esse procedimento pode direcionar a resultados viesados devido ao fato de não considerar as diferenças na eficiência produtiva. Outra desvantagem é que essa abordagem não é indicada quando são utilizados vários insumos e produtos (FÄRE, GROSSKOPF e LOVELL, 1994).

De acordo com Sengupta (1999), a abordagem determinística é geralmente não paramétrica. Esse método tem capacidade de trabalhar com múltiplos insumos e múltiplos produtos e evitar erros de especificação. Na tentativa de obter maior precisão e relevância nas avaliações de eficiência de diversas organizações, as técnicas não paramétricas começaram a ser utilizadas a partir dos anos 1950 com os trabalhos de Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957). Em seu trabalho, Koopmans, apresentou o conceito de eficiência a partir do conceito de Pareto (1906). Assim, Koopmans definiu que um produtor será eficiente se o aumento de um produto necessariamente cause a redução de outro produto, ou então, o aumento de ao menos um insumo. Seguindo o raciocínio, se houver redução de um insumo isso implicará no aumento de outro insumo, ou a redução de no mínimo um produto.

Debreu (1951), denominou a medida de eficiência como, “coeficiente de utilização de recursos” e considerou ser esta uma medida radial orientada para insumos capaz de calcular a

maior redução proporcionalmente igual dos insumos sem que a quantidade de produto seja reduzida. Baseado em seus antecessores, Farrel (1957) sugere um conceito e um procedimento para mensurar a eficiência de firmas e de indústrias. O estudo seminal de Farrel pode ser considerado o marco dos estudos sobre eficiência em economia. Nesse trabalho ele estabelece uma fronteira linear, a qual é calculada através da utilização de sistemas lineares e tem capacidade de determinar as unidades eficientes e ineficientes, e assim separar eficiência em eficiência técnica e eficiência alocativa.

Cerca de 20 anos depois, Charnes, Cooper e Rhodes (1978), tentaram generalizar o trabalho de Farrel (1957) e atender o conceito de eficiência destacado por Koopmans. Dessa forma, foi desenvolvida a técnica de construção de fronteiras de produção e indicadores de eficiência produtiva, com múltiplos insumos e múltiplos produtos. Essa técnica foi denominada Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*). O modelo de Charnes, Cooper e Rhodes também foi chamado de modelo com Retornos Constantes de escala (*Constant Returns to Scale- CRS*), pois opera sob a hipótese de que os retornos são constantes, ou seja, uma variação nos insumos leva a uma variação, na mesma proporção nos produtos.

Mais tarde, Banker, Charnes e Cooper (1984), utilizaram a metodologia DEA porém com Retornos Variáveis de Escala (*Variables Returns to Scale -VRS*)<sup>17</sup>. A diferença para o modelo CRS, é que no modelo VRS as Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Unit- DMUs*), apresentam retornos variáveis de escala, ou seja, uma unidade a mais de insumo vai gerar um aumento desproporcional na quantidade de produtos. Esse modelo derivou da divisão do modelo CRS em eficiência técnica e eficiência de escala.

A metodologia DEA permite separar a eficiência produtiva em eficiência técnica e eficiência de escala. A eficiência técnica permite a comparação de desempenho entre distintas instituições, chamada DMUs, analisa se estas usam os insumos sem desperdício. Já a eficiência de escala está associada às variações de produtividade que ocorrem devido às mudanças na escala de produção. A possibilidade de mensurar a mudança da produtividade total dos fatores complementa a análise dos dados.

---

<sup>17</sup> Os retornos variáveis de escala podem ser: constantes quando o aumento no uso dos insumos é proporcionalmente igual ao aumento na produção; crescentes quando o aumento no uso dos insumos gera aumentos mais que proporcionais na produção; decrescentes quando o aumento da produção ocorre em proporção menor que o aumento dos insumos (CARRERA, 2009).

Nos últimos anos o índice de Malmquist é o que tem sido mais utilizado a fim de calcular o crescimento da produtividade das DMUs. Sua popularidade se deve em boa parte devido a duas vantagens decorrentes da aplicação da técnica DEA. A primeira é que não são necessárias informações de preços e a segunda é que as mudanças na produtividade podem ser divididas em mudança na eficiência técnica e mudança tecnológica. De acordo com Santos (2011, p. 14):

Questões relacionadas à eficiência são frequentemente abordadas por pesquisadores e tomadores de decisão, principalmente em se tratando de ambientes competitivos e dinâmicos. Identificar o verdadeiro potencial da expansão da produção e as mudanças na eficiência, no progresso tecnológico e na produtividade ao longo do tempo é condição necessária para formulação de políticas econômicas coerentes com as reais necessidades dos setores analisados. Por isso, o uso de medidas de eficiência tem crescido significativamente nas últimas décadas, tornando-se, hoje em dia, um dos principais tópicos de estudo dos economistas.

Visto a importância dos investimentos em capital humano, principalmente os relacionados à educação, para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos e proporcionar desenvolvimento socioeconômico e a preocupação de gestores e Governo em elevar a potencialidade de expansão das unidades produtivas, faz-se relevante o uso da metodologia DEA e suas extensões (nesse caso o índice de Malmquist). A próxima seção destaca os principais trabalhos que têm sido desenvolvidos na literatura internacional e nacional na área da educação com o objetivo de mensurar a eficiência e produtividade desse setor.



#### **4 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O USO DA METODOLOGIA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA NA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA**

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura destacando os principais trabalhos que utilizaram, dentre outras, a metodologia DEA na avaliação da eficiência do setor educacional. Baseou-se na literatura internacional, bem como na literatura nacional, a fim de demonstrar como o uso da técnica não paramétrica DEA tem repercutido em pesquisas sobre a eficiência de escolas, IES, departamentos de uma mesma instituição, entre outros, nos mais distintos países.

Breu e Raab (1994), por exemplo, avaliaram a eficiência relativa das 25 mais bem conceituadas Universidades norte-americanas por meio da metodologia DEA com retornos constantes e variáveis de escala. Utilizaram 4 variáveis como insumos: o percentual de faculdades com doutorado, a razão faculdade/aluno, as despesas gerais por aluno e a pontuação média no SAT<sup>18</sup>. E 2 variáveis como produtos: a taxa de graduação e a taxa de retenção de alunos calouros. Os resultados demonstraram que as Universidades consideradas mais importantes, nem sempre são as que possuem melhor qualidade e que geram maior grau de satisfação dos alunos.

Houve uma relação inversa do ranking que define as 25 mais bem conceituadas Universidades dos EUA com o ranking gerado pelo DEA. Os autores ainda sugerem que seria mais interessante enfatizar a questão da eficiência, ou seja, analisar como os recursos estão sendo empregados ao invés de simplesmente aumentar a quantidade de recursos na tentativa de elevar os níveis de qualidade.

McMillan e Datta (1998), avaliaram a eficiência de 45 Universidades do Canadá entre os anos 1993 e 1994, através da técnica DEA com retornos variáveis de escala. Consideraram 5 variáveis como insumos: número total de professores em tempo integral nas três classificações de professor, número de professores com recursos do MRS<sup>19</sup> ou NSERC<sup>20</sup>,

---

<sup>18</sup> Scholastic Aptitude Test.

<sup>19</sup> Major Resources Support Program.

<sup>20</sup> Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.

número de professores com recursos do SSHRC<sup>21</sup> ou Canada Council<sup>22</sup>, despesas totais menos salários e benefícios do corpo docente, despesas com funcionamento e com pesquisas.

Os autores utilizaram 9 variáveis como produtos: total de alunos matriculados na graduação em tempo integral, alunos matriculados nas áreas de ciências e engenharia, alunos matriculados em outras áreas, alunos matriculados na pós-graduação em tempo integral, alunos de mestrado matriculados em tempo integral, alunos de doutorados matriculados em tempo integral, despesas totais na área de pesquisa, número de bolsas SSHRC e Canada Council como porcentagem do professores elegíveis e número de bolsas ativas do MRS e NSERC como porcentagem dos professores elegíveis.

Os resultados apontam que apesar de existir algumas instituições ineficientes, em geral e para a maioria das Universidades foi possível detectar níveis de eficiência elevados. O trabalho conclui que a eficiência é impactada, principalmente, pelo emprego dos recursos destinados as instituições. Sendo assim, se os recursos forem mais bem distribuídos, as instituições tenderão a ser eficientes.

Os autores Mizala, Romaguera e Farren (1998), avaliaram a eficiência técnica de 2.003 instituições de ensino médio do Chile para o ano de 1996, utilizando a técnica de Fronteira Estocástica e DEA com retornos variáveis de escala. Foram consideradas 3 variáveis como insumos: as características socioeconômicas do alunado, as características estruturais das escolas e as características qualitativas dos professores. Foi considerada apenas 1 variável como produto: a pontuação nos testes de matemática e castelhano de cada estabelecimento. Os resultados mostraram que as escolas mais eficientes são as particulares, seguidas das particulares subsidiadas e subsequente, as escolas municipalizadas.

Forsund e Kalhagen (1999), estimaram a eficiência e a produtividade de 99 faculdades regionais da Noruega ao longo dos anos 1994, 1995 e 1996, por meio da técnica DEA com retornos variáveis de escala e do Índice de Malmquist. Como insumos utilizaram 4 variáveis: a razão pessoal docente/aluno equivalente em tempo integral, à razão pessoal não docente/aluno equivalente em tempo integral, outras despesas correntes e estrutura física em metros quadrados. E como produtos foram 3 variáveis: os exames finais de curto prazo, os

---

<sup>21</sup> Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

<sup>22</sup> Canada Council for the Arts.

exames finais de longo prazo e o total de pesquisas efetuadas pelas instituições. A grande maioria das faculdades investigadas foi considerada eficiente. Os autores concluíram que a mudança na produtividade foi positiva em cada ano analisado, aumentando dessa forma o nível de eficiência.

Avkiran (2001), examinou a eficiência relativa de 36 universidades australianas para o ano de 1995. Utilizando a metodologia DEA com retornos constantes e variáveis de escala, desenvolveu duas análises desagregadas. A primeira buscou analisar o desempenho geral, para isso utilizou 2 variáveis como insumos: o número de trabalhadores acadêmicos (Professores, investigadores), número de empregados não acadêmicos (secretários, auxiliares, etc.). Como produtos o autor utilizou outras 3 variáveis: o número de alunos inscritos na graduação, número de alunos inscritos em pós-graduação, total de pesquisas realizadas.

A segunda análise buscou avaliar o desempenho na distribuição dos serviços educacionais, para isso utilizou os mesmos insumos da primeira análise e como produtos utilizou outras 3 variáveis: a taxa de retenção dos alunos, taxa de progresso dos alunos e a taxa de emprego dos alunos recém-formados. Os resultados mostram que houve um bom desempenho na eficiência técnica e de escala. Houve pequenas folgas no uso dos insumos educacionais. A maioria das instituições estava operando com retornos decrescentes de escala.

Abbott e Doucouliagos (2003), estudaram a escala técnica de eficiência de 24 das 36 Universidades australianas pertencentes ao governo em 1995 por meio da técnica DEA com retornos variáveis de escala. Como insumos utilizaram 4 variáveis: o número de docentes em tempo integral, número de pessoal não docente em tempo integral, despesas gerais e valor dos ativos não circulantes. Como produtos utilizaram 6 variáveis: número de alunos matriculados em tempo integral, números de alunos matriculados na graduação, número de alunos matriculados na pós-graduação, número de alunos diplomados na graduação e o número de alunos diplomados na pós- graduação e renda recebida pelas pesquisas feitas. Foram reconhecidos altos níveis de eficiência indiferentemente da combinação de fatores de produção das universidades.

Flegg *et al* (2003), analisaram a eficiência e a produtividade de 45 universidades britânicas para o período de 1980/1981 e 1992/1993. Utilizaram a técnica DEA com retornos constantes de escala e o índice de Malmquist. Foram consideradas 4 variáveis como insumos: o número

de funcionários, o número de alunos da graduação, o número de alunos da pós-graduação e as despesas agregadas. Como produtos foram adotadas 3 variáveis: número de pesquisas e consultorias, número de cursos de graduação ofertados e número de pós-graduações concluídas.

Foi possível constatar que houve aumento expressivo na eficiência técnica, esse aumento é mais perceptível em 1987-1988 e 1990-1991. Os resultados mostraram que a produtividade total dos fatores aumentou 51,5% entre 1980/81 e 1992 /93 e que a maior parte desse aumento ocorreu principalmente, devido a uma mudança externa substancial na fronteira de eficiência durante o período.

Afonso e Santos (2004), estimaram a eficiência de 52 instituições públicas (Universidades, Faculdades e Institutos Politécnicos), portuguesas no provimento de seus serviços para o ano de 2003. Utilizaram a técnica DEA com retornos constantes e variáveis de escala. Incluíram como insumos 2 variáveis: o número de professores por aluno e os gastos das universidades por alunos. E como produtos outras 2 variáveis: a Taxa de Sucesso na Graduação (TSG) e o número de teses de doutorado. O índice de eficiência se mostrou entre 55,3% e 67,8%. De acordo com os autores, simplesmente colocar mais dinheiro em uma atividade promissora, como é o caso da educação superior, não necessariamente irá melhorar os níveis de qualidade e o desempenho dos estudantes.

Warning (2004), preocupou-se em analisar a existência de grupos estratégicos, baseando-se na eficiência de 73 universidades públicas da Alemanha avaliadas por meio da técnica DEA com retornos constantes de escala. Abordou como insumos 2 variáveis: as despesas com pessoal e outras despesas. Como produtos utilizou outras 2 variáveis: número de graduados em ciências naturais e ciências sociais e publicações baseadas no Science Citation Index (SCI)<sup>23</sup> para ciências naturais e publicações baseadas no Social Science Citation Index (SSCI)<sup>24</sup> para ciências sociais. Os resultados mostraram que existem diferenças médias entre ensino e pesquisa e também nos rendimentos médio entre ciências naturais e ciências sociais.

---

<sup>23</sup> É um índice de citação criado pelo Instituto de Informação Científica (Institute for Scientific Information – ISI), que reúne as mais importantes revistas de ciência e tecnologia do mundo.

<sup>24</sup> É um interdisciplinar índice de citação, desenvolvido pelo Instituto de Informação Científica (Institute for Scientific Information - ISI), do Science Citation Index.

Agasisti (2008), analisou a eficiência dos sistemas de educação superior de 18 países da OCDE entre os anos 2001 e 2003. Utilizou a técnica DEA com retornos constantes e variáveis de escala. Utilizou 3 variáveis como insumos: taxa de acesso de alunos, gastos e relação professor/aluno. Como produtos utilizou outras 3 variáveis: taxa de graduandos, taxa de empregabilidade, alunos vindos do exterior. O autor chegou à conclusão que existe uma concentração de eficiência em alguns países (Suíça e Reino Unido) e que os investimentos do setor público influenciam na eficiência dos países.

Sibiano e Agasisti (2011), estimaram a eficiência de instituições de 18 regiões italianas com foco na educação secundária inferior para os anos de 2007, 2008 e 2009, utilizando a técnica DEA com retornos variáveis de escala. Consideraram como insumo apenas 1 variável: a razão professor/estudante. Da mesma forma, utilizaram apenas 1 variável como produto: as notas de matemática obtidas no exame do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Programme for International Student Assessment- PISA). Identificaram uma diferença na eficiência entre as instituições da região Norte e Sul do país. O Produto Interno Bruto (PIB) aparece como fator decisivo da eficiência.

No Brasil a literatura sobre eficiência em instituições de ensino é crescente. Belloni (2000), fez uma análise da eficiência produtiva de 33 Universidades brasileiras para os anos de 1992 e 1993 por meio do uso interativo de técnicas estatísticas e da metodologia DEA com retornos constantes e variáveis de escala. O autor utilizou 3 variáveis como insumos: total de docentes, total de docentes com pós-graduação, total de docentes sem pós-graduação. Como produtos utilizou outras 3 variáveis: total de alunos graduados, total de artigos publicados, indicador de qualidade da pós-graduação.

Os resultados mostram que apenas cerca de 18,18% da amostra foi considerada eficiente. Para as instituições ineficientes foi possível identificar ações e estratégias de melhoria da produtividade baseadas em metas de produção, tendo por bases as instituições consideradas referência para as demais. Verificou-se que para aumentar a produtividade é preciso fazer mudanças nos projetos das instituições, buscando expandir as atividades de pesquisa.

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

insumos utilizou 6 variáveis: total de docentes, total de docentes em tempo integral, total de docentes em tempo parcial, total de servidores, total de inscrições e total de vagas oferecidas.

Como produto utilizou 12 variáveis: total de ingressantes através de vestibular, total de docentes com doutorado, total de matrículas na área de ciências exatas e da terra, total de matrículas na área de ciências biológicas, total de matrículas na área de engenharias/tecnologia, total de matrículas na área de ciências da saúde, total de matrículas na área de ciências agrárias, total de matrículas na área de ciências sociais aplicadas, total de matrículas na área de ciências humanas, total de matrículas na área de linguística, letras e artes, total de cursos, inscrições em primeira opção / vagas oferecidas, total de concluintes.

Os resultados obtidos por Façanha e Marinho (2001), apontam que as instituições municipais e particulares em detrimento das federais e estaduais, obtiveram eficiência máxima em 1995. Ao longo dos anos a média da eficiência relativa das instituições particulares foi sendo reduzida e a média das instituições estaduais aumentou até 1997. Os autores relatam que a falta de resultados mais robustos pode ter sido ocasionada por não terem sido utilizados indicadores mais abrangentes.

Panepucci (2003), abordou departamentos de uma mesma instituição de ensino para o ano de 2001, utilizando DEA com retornos constantes e variáveis de escala. Incluiu 2 variáveis como insumos: número de docentes em tempo exclusivo e o índice de titulação dos docentes. Como produtos adotou 6 variáveis: volume de trabalho em graduação, produção intelectual, número equivalente de dissertações de mestrado defendidos no período, número equivalente de teses de doutorado defendidos no período, número de consultorias e assessorias prestadas, número de cursos de extensão ministrados, projetos de pesquisa e extensão, convênios. Concluiu que aproximadamente, 56,6% dos departamentos analisados obtiveram eficiência. Destacou que a ausência de dados completos trouxe algumas limitações para a análise, dificultando à obtenção de um panorama bastante vinculado a realidade das instituições.

Oliveira e Turrioni (2005), analisaram a eficiência de 19 instituições federais de educação superior brasileiras, referentes ao ano de 2004. Utilizaram o DEA com retornos constantes de escala. Como insumos utilizaram 9 variáveis: custo corrente com hospital universitário / aluno equivalente, 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 (GPE), grau de envolvimento discente com pós-graduação (GEPG). Como produtos utilizaram 3 variáveis: conceito CAPES/MEC para pós-graduação, índice de qualificação do corpo docente (IQCD), taxa de sucesso na graduação (TSG).

Os resultados apontam que aproximadamente 26,32% das instituições foram consideradas eficientes. Foi possível identificar possíveis falhas na gestão de recursos, pois os recursos aplicados não estavam trazendo os melhores resultados, ou se maneira análoga os indicadores de insumos estavam sendo utilizados com desperdício.

Alencastro e Fochezatto (2006), avaliaram a eficiência técnica de cursos de graduação de uma instituição de educação superior privada para um período de cinco anos, de 2000 a 2004, por meio da metodologia DEA com retornos constantes de escala. Incluíram como insumos 5 variáveis: hora-doutor, hora-mestre, hora-outros, evasão e vagas oferecidas. Como produtos foram 3 variáveis: número de formados, número de matriculados e as receitas da instituição. Concluíram que alguns cursos permanecem na fronteira de eficiência ao longo dos anos. Em três dos cinco anos analisados o montante de cursos eficientes foi superior ao montante de cursos considerados ineficientes.

Gramani e Duarte (2011), relacionaram o desempenho de instituições brasileiras de educação básica com o desempenho obtido nas instituições de educação superior aplicando a metodologia DEA com retornos constantes de escala. Definiram como insumo apenas 1 variável: Índice Geral de Cursos (IGC) e como produto apenas 1 variável também: o IDEB. Verificaram que maior atenção por parte dos gestores e do Governo deve ser dada aos anos iniciais de ensino, pois, o desempenho da educação básica pode estar afetando na qualidade do ensino superior.

Sant'Anna (2012), analisou a eficiência do ensino fundamental da educação pública municipal nos municípios fluminenses referentes aos anos 2006 e 2007, por meio da técnica DEA com retornos variáveis de escala. Foram inclusos como insumos 3 variáveis: despesas, docentes com curso superior, média de horas aula diária e razão alunos/turma. Como produtos utilizou 2 variáveis: a Prova Brasil e a taxa de distorção idade-série. Constatou que há

condições para melhorar os indicadores de desenvolvimento da educação em relação aos recursos utilizados nas instituições atualmente.

Costa *et al* (2012), tiveram o objetivo de mensurar a eficiência de 49 Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras no período de 2004 a 2008, por meio da metodologia DEA com retornos variáveis de escala. Utilizaram 4 variáveis como insumos: custo corrente/aluno equivalente, aluno tempo integral/ docente equivalente, aluno tempo integral/funcionário equivalente e Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD). Como produtos utilizaram 2 variáveis: alunos formados/alunos matriculados e conceito CAPES/MEC para pós-graduação. Para todos os anos analisados foi possível detectar altos níveis de eficiência. As ineficiências percebidas foram ocasionadas, principalmente, pelo elevado número de alunos por professor, aumento dos custos por aluno, pelo elevado número de alunos por funcionário e pelo Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD).

Duenhas, Dantas e França (2012), fizeram a mensuração da eficiência estática e dinâmica das Universidades públicas brasileiras, entre os anos 2005 e 2008. Utilizaram a técnica DEA e o índice de Malmquist. Incluíram 2 variáveis como insumos: receitas e o número de professores equivalentes. E 2 variáveis como produtos: o número de alunos e projetos de extensão. Concluíram dessa forma que, existem algumas instituições sobre a fronteira de eficiência, porém, uma quantidade relevante de instituições encontra-se abaixo da fronteira de eficiência, portanto são consideradas ineficientes. Com relação à variação no tempo, mensurada através do Índice de Malmquist, foi possível constatar que muitas universidades elevaram sua eficiência ao longo dos anos através do aumento da produtividade.

Torres (2014), analisou a eficiência das escolas públicas de atendimento ao ensino fundamental do Estado de Salvador na Bahia para os anos 2007, 2009 e 2011. Utilizou a metodologia DEA com retornos variáveis de escala e além disso, para analisar a produtividade das instituições, utilizou o Índice de Malmquist. Com insumos abordou 10 variáveis: proporção de alunos que possui computador em casa, a proporção de alunos que a mãe possui pelo menos o ensino médio completo, proporção de alunos que não trabalha fora, a proporção de professores com ensino superior completo, a idade média dos professores da escola, escolaridade do diretor, a existência ou não de um projeto pedagógico, a existência de quadra de esportes e biblioteca e o número de aluno por turma.



Como produtos utilizou 3 variáveis: taxa de distorção idade-série apresentada pelos alunos da 4ª série/5º ano da unidade escolar, taxa de rendimento e nota padronizada. Chegou a conclusão de que apesar do ensino soteropolitano apresentar desempenho inferior as demais capitais brasileiras, foi possível identificar várias escolas eficientes. Mesmo que algumas não tenham índices de rendimento tão elevados, elas estão conseguindo realizar seu trabalho fazendo com que as crianças se desenvolvam.

Por conseguinte, constata-se que a literatura nacional, a respeito de técnicas não paramétricas de avaliação de eficiência de instituições de ensino é bem mais recente do que a literatura internacional. Entretanto, na última década a mesma vem apresentando grande número de trabalhos destinados à utilização da técnica DEA devido sua competência e apropriação na avaliação da eficiência educacional e de outros diversos setores.

A maioria dos trabalhos mencionados apenas destacam as IES eficientes e ineficientes sem buscar, contudo, possíveis soluções para as ineficiências identificadas. Essa dissertação se difere, visto que procura aprofundar a análise, identificando quais as causas das ineficiências, bem como busca encontrar possíveis soluções para tais problemas. A intenção é que os resultados dessa pesquisa sirvam de fato, como ferramenta complementar no processo de desenvolvimento de políticas direcionadas ao setor e como apoio à tomada de decisão por parte do governo e dos gestores dessas instituições.

## 5 METODOLOGIA E DADOS

Este capítulo tem por objetivo fazer uma apresentação teórica da metodologia DEA e suas extensões. Ademais, apresenta os insumos e produtos educacionais escolhidos e expõe a amostra de IES definidas para a análise. Conforme descrito no capítulo 3 a gama de insumos e produtos educacionais é extensa, contudo, existe certa complexidade na definição dos mesmos devido às características do setor educacional, a necessidade de coerência entre insumos e produtos e, principalmente, devido à escassez de dados de qualidade para serem trabalhados.

### 5.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA

Considerando a existência de  $n$  Unidades Tomadoras de Decisões (DMUs),  $k$  insumos e  $m$  produtos, devem ser construídas duas matrizes, sendo uma matriz  $X$  de insumos com dimensões  $(k \times n)$  e uma matriz  $Y$  de produtos com dimensões  $(m \times n)$ . As linhas da matriz  $X$  representarão os insumos e as colunas representarão as DMUs. Na matriz  $Y$  as linhas representarão os produtos e as colunas, as DMUs. Deve-se considerar que em ambas as matrizes,  $X$  e  $Y$ , os coeficientes não podem ser negativos. Dessa forma, para a  $i$ -ésima DMU, o vetor  $x_i$  representa os insumos e o vetor  $y_i$  representa os produtos. Cada DMU obterá uma medida de eficiência, que será a razão entre todos os produtos e insumos. Sendo assim, para a  $i$ -ésima DMU tem-se:

$$\text{Eficiência da DMU } i: \frac{\mu y_i}{v x_i} = \frac{\mu_1 y_{1i}}{v_1 x_{1i}} + \frac{\mu_2 y_{2i}}{v_2 x_{2i}} + \dots + \frac{\mu_m y_{mi}}{v_k x_{ki}} \quad (5)$$

Onde  $\mu$  é um vetor de pesos<sup>25</sup> calculado pelo modelo, de dimensões  $(m \times 1)$  para os produtos e  $v$  um vetor de pesos com dimensões  $(k \times 1)$  para os insumos. Para encontrar os pesos ideais para cada DMU utiliza-se um problema de programação matemática.

Os modelos de eficiência do DEA podem ser com orientação a insumo ou a produto. O modelo primal com orientação a insumo busca maximizar a produção, considerando a condição de que esta produção não pode exceder os insumos em nenhuma DMU. Sendo assim, para a  $i$ -ésima DMU, tem-se:

<sup>25</sup> Os pesos são obtidos através da estimação da fronteira de eficiência, eles são considerados coeficientes capazes de delimitar a participação de cada uma das variáveis na estimação do resultado. Esses pesos podem ser restritos de acordo com o modelo utilizado.

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \mu, v \left( \frac{uy_i}{vx_i} \right), & (6) \\
 & \text{Sujeito a: } \left( \frac{uy_j}{vx_j} \right) \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & \mu, v \geq 0
 \end{aligned}$$

Já o modelo primal com orientação a produto tem o objetivo de minimizar o insumo. Sendo assim, para a  $i$ -ésima DMU tem-se:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \mu, v \left( \frac{vx_i}{\mu y_i} \right), & (7) \\
 & \text{Sujeito a: } \left( \frac{vx_j}{\mu y_j} \right) \geq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & \mu, v \geq 0
 \end{aligned}$$

O modelo primal, descrito pela equação (6) deve ser linearizado, passando a denominar-se “modelo dos multiplicadores” e pode ser expresso para orientação a insumo, considerando  $vx_i = 1$ , da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}_{\mu, v} \quad uy_i, & (8) \\
 & \text{Sujeito a: } \quad uy_j - vx_j \leq 0 \\
 & \quad \quad \quad vx_i = 1, \quad \mu, v \geq 0
 \end{aligned}$$

Para o modelo com orientação a produtos e considerando  $\mu y_i = 1$  tem-se:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\mu, v} \quad vx_i, & (9) \\
 & \text{Sujeito a: } \quad \mu y_j - vx_j \leq 0 \\
 & \quad \quad \quad \mu y_i = 1, \quad \mu, v \geq 0
 \end{aligned}$$

O problema de programação linear definido com retornos constantes à escala, conforme as equações (8) e (9) anteriores, podem ser modificados para retornos variáveis à escala adicionando a seguinte restrição de convexidade:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = N_1 \lambda = 1 \quad (10)$$

Onde  $N_1$  é um vetor com dimensões  $(n \times 1)$  de algarismos unitários  $(1, \dots, 1)$ . O  $\lambda$  é o vetor de pesos do modelo dual e possui dimensões  $(n \times 1)$ . Seus valores são calculados com o

interesse de obter a solução ótima. Para uma DMU eficiente todos os valores de  $\lambda$  serão zero e para uma DMU ineficiente os valores de  $\lambda$  serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada.

Uma superfície convexa de planos de intersecção é formada. Essa superfície convexa envolve os dados de forma mais compacta do que a superfície que é gerada através do modelo de retornos constantes à escala. O modelo estabelecido dessa maneira pode ter diversas restrições, o que pode ser caracterizado como um obstáculo para a formulação do problema de programação linear. Para evitar que isso aconteça pode-se obter o modelo DUAL, que gera uma forma envoltória do problema anterior.

Na forma dual com retornos constantes à escala e orientação a insumo, a medida de eficiência  $\theta$ , indica a máxima redução possível na utilização dos insumos, mantendo fixas as quantidades de produtos e pode ser expressa da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, & (11) \\ & \text{Sujeito a: } -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Na forma dual com retornos variáveis à escala e orientação a insumos, tem-se:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, & (12) \\ & \text{Sujeito a: } -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N'_1 \lambda = 1, \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Na forma dual com retornos constantes e orientação a produto, a medida de eficiência  $\phi$ , indica a quantidade máxima possível de expandir a produção mantendo as quantidades de insumos fixas, seu valor pode ser maior ou igual a um. A expressão é dada por:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{\phi, \lambda} \phi, & (13) \\ & \text{Sujeito a: } -\phi y_i + Y\lambda \geq 0, \end{aligned}$$

$$x_i - X\lambda \geq 0, \quad \lambda \geq 0$$

Na forma dual com retornos variáveis e orientação a produto, tem-se:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{\phi, \lambda} \phi, \\ \text{Sujeito a: } & -\phi y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N_1\lambda = 1, \quad \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{14}$$

Nos problemas com orientação a produto, o valor encontrado na solução dos problemas ( $\phi$ ) é maior ou igual a 1, indicando a máxima expansão possível da produção, mantendo fixas as quantidades de insumos. Para obter a medida de eficiência nos modelos com orientação a produto:

$$\theta = \frac{1}{\phi} \tag{15}$$

Feita a distinção do tipo de orientação do modelo, é possível identificar um *benchmark*, ou seja, uma unidade de referência para cada uma das *DMUs* consideradas ineficientes.

Realizadas as estimações do modelo DEA, presumindo retornos de escala constantes ou variáveis, classifica-se as *DMUs* em duas categorias. A primeira categoria é classificada de acordo com a pura eficiência técnica. Nesse caso as *DMUs* que operam sobre a fronteira de eficiência são consideradas tecnicamente eficientes, pois, estão produzindo uma quantidade compatível com o uso dos insumos e as que operam abaixo da fronteira de eficiência, são ineficientes, pois, estão utilizando em excesso os insumos. Nesse sentido, para as *DMUs* ineficientes se tornarem eficientes precisam reduzir a quantidade de insumos utilizada sem alterar a produção, ou então, manter a quantidade de insumos inalterada, elevando o nível de produção.

A segunda classificação é com relação à eficiência de escala, essa eficiência é resultado da divisão entre as medidas de eficiência técnica nos modelos com retornos constantes e variáveis. As *DMUs* podem estar operando em escala ótima, sendo assim vão apresentar retornos constantes, ou então podem operar com incorreções na escala de produção, apresentando retornos crescentes ou retornos decrescentes.

### 5.1.1 DEA painel: Índice de Malmquist

Para avaliar a evolução dos índices de Produtividade Total dos Fatores (PTF) empregados pelas unidades produtivas, através de funções de distância, utilizou-se o Índice de Malmquist. Essas funções de distância utilizadas são capazes de descrever, sem o conhecimento de preços, tecnologias que utilizam múltiplos insumos e geram múltiplos produtos. O índice de Malmquist está entre as funções que contém as propriedades necessárias para definir e construir números índices utilizados para estimar os níveis de eficiência e sua evolução ao longo do tempo.

### 5.1.2 Decomposições do Índice de Malmquist

O índice de Malmquist no contexto da teoria da produção da produção foi apresentado por Caves, Christensen e Diewert (1982), com o objetivo mensurar as mudanças de produtividade entre dois períodos de tempo. Essa mudança de produtividade na visão dos autores ficou definida como a distância entre as fronteiras de cada um dos períodos e uma determinada DMU. Mais tarde, Färe, Grosskopf e Lovell (1994), propuseram a decomposição do índice em mudança na eficiência técnica e mudança tecnológica.

A mudança na eficiência técnica, chamada de efeito emparelhamento, é dada pela razão entre a eficiência técnica no período  $t + 1$  em relação ao período  $t$  e pode ser expressa por:

$$\text{Emparelhamento} = \theta = \frac{\theta^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{\theta^t(X^t, Y^t)} \quad (16)$$

Onde,  $\theta^t$  e  $\theta^{t+1}$  são as medidas de eficiência dos períodos  $t$  e  $t + 1$ , respectivamente.  $X$  e  $Y$  são os vetores de insumos e produtos, respectivamente. Sendo assim, se a razão for  $> 1$  significa que a eficiência técnica entre os períodos  $t$  e  $t + 1$  melhorou. Se a razão for  $= 1$  significa que a eficiência técnica entre os períodos  $t$  e  $t + 1$  permaneceu a mesma. Se a razão for  $< 1$  significa que a eficiência técnica entre os períodos  $t$  e  $t + 1$  piorou.

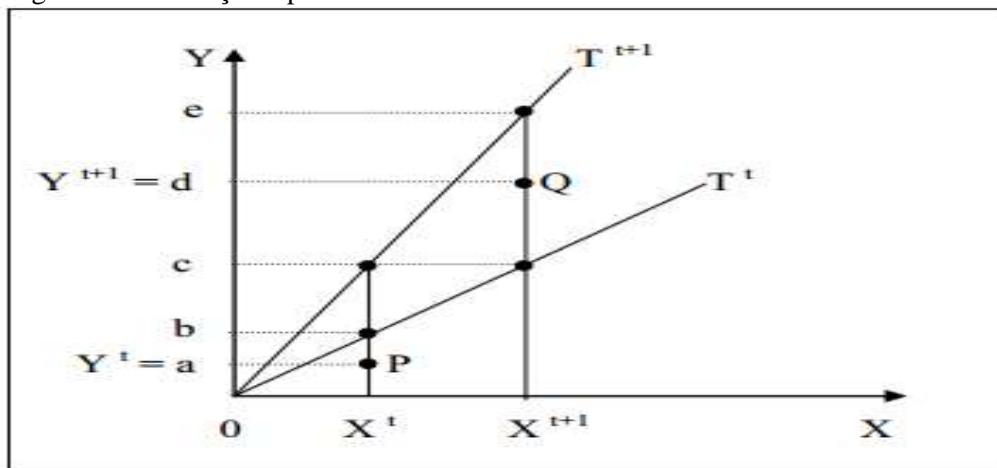
Já a mudança tecnológica, chamada de efeito de deslocamento da fronteira, é a média geométrica entre o deslocamento da tecnologia avaliada no período  $t + 1$  e o deslocamento da tecnologia avaliada no período  $t$ . Conhecendo as medidas de eficiência  $\theta_t$  e  $\theta_{t+1}$ , o efeito

deslocamento da fronteira é a média geométrica das duas medidas de eficiência e pode ser expressa por:

$$\text{Deslocamento} = \varphi = \sqrt{\theta_t \theta_{t+1}} \quad (17)$$

Sendo assim, se  $\varphi > 1$  significa que houve progresso tecnológico ao longo dos anos. Se  $\varphi = 1$  significa que não houve mudança tecnológica ao longo dos anos. Se  $\varphi < 1$  significa que houve regresso tecnológico<sup>26</sup> ao longo dos anos. Na figura 1, é possível visualizar a mudança na produtividade total dos elementos ao longo do tempo.

Figura 1 – Mudança de produtividade



Fonte: FÄRE, GROSSKOPF e LOVELL (1994). Elaboração própria (2014).

O ponto P está produzindo no período  $t$  e o ponto Q está produzindo no ponto  $t + 1$ . A mudança da eficiência é dada pela razão entre a eficiência técnica no período  $t + 1$  em relação ao período  $t$ . As equações que demonstram as mudanças na produtividade devido às mudanças de eficiência e tecnológica são:

$$\text{Mudança de eficiência} = \frac{0d/0e}{0a/0b} \quad (18)$$

$$\text{Mudança tecnológica} = \left[ \frac{0d/0c}{0d/0e} \times \frac{0a/0b}{0a/0c} \right]^{1/2} \quad (19)$$

$$M_0^{t,t+1} = \left[ \frac{0d/0e}{0a/0b} \right] \times \left[ \frac{0d/0c}{0d/0e} \times \frac{0a/0b}{0a/0c} \right]^{1/2} \quad (20)$$

<sup>26</sup> Regresso Tecnológico significa que a unidade produtiva não incorpora as alterações nos padrões de uso de um objeto técnico, além disso, volta a utilizar os objetos técnicos utilizados no passado.

A desagregação do índice de Malmquist em mudança de eficiência e mudança tecnológica é muito relevante, pois, atribui condições para entender a origem das mudanças na produtividade, ou seja, é possível saber se um aumento da produtividade é procedente de mudança técnica ou mudança da eficiência, ou então de ambas ao mesmo tempo.


A equação 21 representa o efeito emparelhamento, dado pela razão entre a eficiência técnica no período  $t + 1$  em relação ao período  $t$ :

$$M_o^{t,t+1} = \left[ \frac{d_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{d_0^t(X_t, Y_t)} \right] \quad (21)$$


No numerador existem dados do período  $t + 1$  com a tecnologia do período  $t + 1$ , e no denominador os dados são do período  $t$  com a tecnologia do período  $t$ .

A equação 22 representa o efeito deslocamento, que é a média geométrica entre o deslocamento da tecnologia avaliada em  $X^{t+1}$  e o deslocamento da tecnologia avaliada em  $X^t$ :

$$M_o^{t,t+1} = \left[ \frac{d_0^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{d_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})} \times \frac{d_0^t(X_t, Y_t)}{d_0^{t+1}(X_t, Y_t)} \right]^{1/2} \quad (22)$$



A



B

Na parte **A**, no numerador contém dados do período  $t + 1$  com a tecnologia do período  $t$  e no denominador os dados contidos são referentes ao período  $t + 1$  com a tecnologia do período  $t + 1$ . Na parte **B**, no numerador contém dados do período  $t$  com a tecnologia do período  $t$  e no denominador os dados contidos são referentes ao período  $t$  com a tecnologia do período  $t + 1$ . A equação 22, indica uma mudança na produtividade devido a existência de progresso ou regresso tecnológico.

Agregando as duas partes (equação 21 e 22), temos a seguinte equação:

$$M_o^{t,t+1} = \left[ \frac{d_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{d_0^t(X_t, Y_t)} \right] \times \left[ \frac{d_0^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{d_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})} \times \frac{d_0^t(X_t, Y_t)}{d_0^{t+1}(X_t, Y_t)} \right]^{1/2} \quad (23)$$



A equação 23, mede a mudança na Produtividade Total dos Fatores (PTF) entre dois períodos de tempo.

Realizada a apresentação teórica da metodologia proposta, define-se que será aplicado nesta dissertação o modelo VRS, devido ao fato que o uso do modelo CRS, quando nem todas as DMUs operam em escala ótima, pode resultar em medidas de eficiência técnica que muitas vezes são confundidas com eficiência de escala. Sendo assim, o modelo VRS tem capacidade de separar os resultados em relação à eficiência técnica pura e eficiência de escala. Ademais, devido o setor educacional ser heterogêneo e dinâmico, o modelo VRS é o mais adequado, pois alterações nos insumos não necessariamente vão gerar elevações na produção na mesma proporção. Esse modelo estabelece uma fronteira com formato convexo, possibilitando que as unidades que atuam com baixos valores de insumos possam obter retornos crescentes de escala, e àquelas que atuam com valores altos tenham retornos decrescentes de escala.

Quanto à orientação, optou-se pela orientação a produto, pois, a orientação a insumo mostra-se insatisfatória para aplicar ao setor educacional, considerando que é muito improvável que a administração acadêmica busque reduzir os principais recursos da atividade universitária. Contudo, isso não significa dizer que é incorreto minimizar os insumos utilizados, pois vários insumos educacionais podem estar negativamente correlacionados com os produtos educacionais. Generalizadamente, a finalidade da educação não é baseada na produção de resultados através da minimização de seus insumos, mas sim na produção dos resultados mais satisfatório possíveis, considerando os recursos disponíveis.

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

## 5.2 ESCOLHA DOS INSUMOS E PRODUTOS EDUCACIONAIS

Conforme visto na seção 3 muitos pesquisadores discutem quais insumos e produtos educacionais devem ser utilizados na análise da eficiência educacional, contudo não há um consenso sobre quais são considerados ideais. Nesta dissertação, principalmente pela escassez de dados de qualidade que representem as características dos alunos, de suas famílias e o ambiente socioeconômico em que vivem<sup>27</sup>, os insumos e produtos educacionais escolhidos para tal mensuração são os fatores escolares, ou seja, aqueles considerados quantitativos<sup>28</sup>. Eles derivaram da literatura nacional e internacional e estão baseados nos critérios destacados por Hernández (2004) e Marinho (1996), sempre levando em consideração a realidade das IES brasileiras e a disponibilidade de dados para a pesquisa. Foram utilizados 3 insumos educacionais e 2 produtos que serão apresentados a seguir.

### 5.2.1 Insumos educacionais<sup>29</sup>

- 1) **Razão alunos matriculados na graduação/ docentes totais em exercício** - É simplesmente o resultado da divisão do número total de alunos matriculados na graduação em cursos presenciais pelo número total de docentes em exercício;
  
- 2) **Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD)** - De acordo com a decisão 408/2002 do Tribunal de Contas da União (TCU), é aplicada, ao número de docentes (docentes em exercício efetivo, substitutos e visitantes, menos o número de docentes afastados para capacitação ou cedidos para outros órgãos e/ou entidades da administração pública, em 31/12 do exercício), a ponderação representada no Quadro 1 a seguir:

---

<sup>27</sup>O INEP disponibiliza anualmente os microdados do censo da educação superior, no qual contem informações sobre as instituições, cursos, docentes e alunos. Contudo, as informações sobre alunos não permitem qualquer forma de identificação com a instituição de ensino nem região, de modo que não é possível a construção de variáveis socioeconômicas dos alunos por instituição. A única informação sobre a instituição frequentada é sua natureza administrativa, se pública ou privada.

<sup>28</sup>São as características que podem ser medidas em uma escala quantitativa, ou seja, apresentam valores numéricos que fazem sentido, quais sejam, número de matrículas, número de bibliotecas, número de concluintes, despesas por aluno, qualificação do docente, entre outras. Já as variáveis qualitativas são as características que não possuem valores quantitativos, mas, ao contrário, são definidas por várias categorias, ou seja, representam uma classificação dos indivíduos, quais sejam, características do aluno (cor, raça, gênero), background familiar (educação dos pais, ambiente socioeconômico), influência dos pais, habilidades inatas, entre outras.

<sup>29</sup>Alguns autores utilizaram essas mesmas variáveis ou semelhantes, como por exemplo, Breu e Raab (1994), Avkiran (2001), Abbott e Doucouliagos (2003), Joumady e Ris (2004), Oliveira e Turrioni (2005).

Quadro 1- Ponderação com relação à qualificação docente

Qualificação	Peso
Docentes doutores (D)	5
Docentes mestres (M)	3
Docentes com especialização (E)	2
Docentes graduados (G)	1

Fonte: BRASIL (2004). Elaboração própria (2014).

Dessa forma, O IQCD refere-se a média ponderada da capacitação docente obtida através dos pesos descritos no Quadro 1, e é representado pela seguinte equação:

$$\frac{5D+3M+2E+G}{D+M+E+G} \quad (24)$$

Nesse cálculo não se considera o regime de trabalho do docente, (20h ou 40h semanais). O IQCD foi desenvolvido juntamente com um conjunto de outros indicadores, a fim de, incluir esses dados nos relatórios de gestão das Instituições Federais de Educação Superior (IFES). Contudo, nesse estudo o conceito do IQCD foi aplicado também para as IES estaduais. O IQCD não possui uma faixa de valores desejável, determinada pelo Governo ou pelas IES, entretanto, é comum pensar que quanto mais elevada a qualificação do docente, melhor será para os alunos e para a IES em geral, sendo assim, a nota ideal é a nota máxima.

**3) Razão Despesas Gerais<sup>30</sup>/ alunos matriculados totais-** É o resultado da divisão das despesas gerais que compõe a soma das despesas: com pessoal que inclui remuneração de docentes, remuneração de pessoal técnico-administrativo, encargos docentes, encargos com pessoal técnico-administrativo e outras despesas com pessoal; despesas de custeio que integram as despesas com pesquisas, auxílios financeiros para estudantes e outros custeios; e despesas de capital, que incluem despesas com pesquisas, infraestrutura e outras despesas de capital pelo número total de alunos matriculados em cursos de graduação presenciais e EAD, em cursos sequenciais presenciais e EAD e matrículas na pós-graduação.

<sup>30</sup> Os valores foram atualizados para 2012 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

## 5.2.2 Produtos educacionais<sup>31</sup>

1) **Número total de concluintes na graduação** – É o número total de alunos que concluíram algum curso de graduação presencial no ano em exercício;

2) **Índice Geral de Cursos (IGC)** - De acordo com INEP (2014b), o Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) é um indicador capaz de avaliar a qualidade das IES. O IGC é uma média ponderada dos conceitos dos cursos de graduação e pós-graduação da instituição. Para ponderar os conceitos, utiliza-se a distribuição dos alunos da IES entre os diferentes níveis de ensino (graduação, mestrado e doutorado). O conceito da graduação é calculado com base nos Conceitos Preliminares de Cursos (CPC) e o conceito da pós-graduação é calculado a partir de uma conversão dos conceitos fixados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). No caso das instituições que não possuem cursos ou programas de pós-graduação avaliados pela CAPES, o IGC é simplesmente a média ponderada dos cursos de graduação.

O IGC pode ser encontrado por faixas de valores que vão de 1 a 5 ou em valores contínuos que vão de 0 a 500, conforme apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 - Valores atribuídos ao Índice Geral de Cursos

IGC- Faixas	IGC- Contínuo
1	0,0 a 94
2	95 a 194
3	195 a 294
4	295 a 394
5	+ 395

Fonte: INEP (2014b). Elaboração própria (2014).

O Quadro 3 expõe de forma sucinta a relação de insumos e produtos educacionais descritos anteriormente:

<sup>31</sup> Alguns autores utilizaram essas mesmas variáveis ou semelhantes, como por exemplo, Athanassopoulos e Shale (1997), Forsound e Kalhagen (1999), Afonso e Santos (2005), Façanha e Marinho (2001), Belloni (2001).

Quadro 3 - Insumos e Produtos educacionais

<b>Insumos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Razão alunos matriculados na graduação/ docentes totais em exercício	Número de alunos matriculados na graduação, dividido pelo número total de docentes em exercício.	INEP
Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD)	Refere-se à média ponderada da capacitação docente obtida através dos seguintes pesos: Graduação (G) peso 1, Especialização (E) peso 2, Mestrado (M) peso 3 e Doutorado (D) peso 5.	O IQCD foi desenvolvido pelo TCU, porém os dados são obtidos através do INEP.
Razão Despesas Gerais/ alunos matriculados	A soma das despesas gerais dividida, pelo número total de alunos matriculados na IES.	INEP
<b>Produtos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Número total de concluintes de graduação	Soma dos alunos que concluem algum curso de graduação no ano em exercício.	INEP
Índice Geral de Cursos (IGG)	Média ponderada dos conceitos dos cursos de graduação e pós-graduação da instituição.	INEP

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

### 5.3 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

De acordo com Rosa *apud* INEP (2013), em 2012 a região Nordeste possuía 65 IES, sendo divididas em, 15 Universidades Federais, 11 Institutos Federais, 15 Universidades Estaduais, 1 Faculdade Estadual e 23 Faculdades Municipais<sup>32</sup>. Para realização dessa pesquisa foram consideradas apenas IES federais e estaduais de ensino presencial da região Nordeste do país. A amostra foi determinada de acordo com a disponibilidade de dados e foram escolhidas instituições criadas antes de 2008, a fim de avaliar sempre as mesmas IES em cada um dos anos. Assim, a pesquisa obteve a amostra de 31 IES, avaliadas para o período de 2008 a 2012. O Quadro 4 apresenta as IES escolhidas para a pesquisa:

<sup>32</sup> Apêndice.

Quadro 4 - Amostra de IES federais e estaduais da região Nordeste do Brasil

<b>Instituição de Educação Superior (IES)</b>	<b>Sigla</b>	<b>Organização acadêmica</b>	<b>Categoria Administrativa</b>
Universidade Federal da Bahia	UFBA	Universidade	Federal
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	Universidade	Federal
Universidade Federal de Alagoas	UFAL	Universidade	Federal
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Universidade	Federal
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Universidade	Federal
Universidade Federal de Sergipe	UFS	Universidade	Federal
Universidade Federal do Ceará	UFC	Universidade	Federal
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Universidade	Federal
Universidade Federal do Piauí	UFPI	Universidade	Federal
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	Universidade	Federal
Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	Universidade	Federal
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA	Universidade	Federal
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	Universidade	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Rio Grande do Norte	IFRN	CEFET/ IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T de Pernambuco	IFPE	CEFET/IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T da Bahia	IFBA	CEFET/IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Piauí	IFPI	CEFET/IFET	Federal
Universidade de Pernambuco	UPE	Universidade	Estadual
Universidade do Estado da Bahia	UNEB	Universidade	Estadual
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	UERN	Universidade	Estadual
Universidade Estadual da Paraíba	UEPB	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Alagoas	UNEAL	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas	UNCISA L	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Feira de Santana	UEFS	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Santa Cruz	UESC	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Ceará	UECE	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Maranhão	UEMA	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Piauí	UESPI	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	UESB	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Vale do Acaraú	UVA	Universidade	Estadual
Universidade Regional do Cariri	URCA	Universidade	Estadual

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

#### 5.4 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

A seguir os dados da pesquisa são apresentados através das estatísticas descritivas, que nada mais são do que métodos que visam organizar, apresentar e descrever os dados representativos do comportamento das variáveis, utilizando tabelas, gráficos e medidas que sintetizam a distribuição das variáveis incluídas na análise. Foram analisadas 31 DMUs para cada um dos cinco anos analisados e as estatísticas descritivas são apresentadas ano a ano separadamente nas Tabelas 10,11,12,13 e 14 e de forma agregada para o período, na Tabela 15.

De acordo com as Tabelas 10, 11, 12, 13 e 14 é possível evidenciar que a menor média de concluintes nas IES foi obtida em 2010 e a maior foi em 2011. Com relação ao IGC a melhor

nota média foi verificada em 2011 e a menor média foi em 2008 e 2009. Analisando as estatísticas descritivas dos insumos verifica-se que a média da razão alunos da graduação/docente variou entre 12,47 e 13,36, sendo que a maior média foi verificada em 2012 e a menor em 2009. Quanto ao IQCD, verificam-se aumentos consecutivos na taxa média ao longo dos anos. A taxa média da razão despesas gerais/ alunos matriculados foi notoriamente mais elevada em 2009 do que os demais anos, isso deve-se ao fato de que algumas IES como a UFERSA, UFRPE e o IFRN tiveram suas despesas muito mais elevadas do que as demais IES.

Tabela 10 - Estatística descritiva, 2008

Variáveis	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	31	1402.839	1043.389	43	3492
IGC	31	2.593226	.4803081	1.52	3.56
<b>Insumos</b>					
Aluno/ Docente	31	13.19258	6.906816	1.16	36.79
IQCD	31	3.088065	.5964977	1.81	4.21
Despesas Gerais/Aluno total	31	18162.81	17487.31	1059.675	80560.8

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Tabela 11 - Estatística descritiva, 2009

Variável	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	31	1486.645	1249.37	69	4396
IGC	31	2.59	.483639	1.53	3.5
<b>Insumos</b>					
Aluno/ Docente	31	12.47355	5.566543	2.71	32.29
IQCD	31	3.141613	.5818654	2.17	4.27
Despesas Gerais/Aluno total	31	79538.03	220289.7	1507.115	1172634

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Tabela 12 - Estatística descritiva, 2010

Variável	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	31	1389.258	1056.239	92	3612
IGC	31	2.742903	.4958844	1.83	3.69
<b>Insumos</b>					
Aluno/ Docente	31	12.51419	4.979968	4.66	27.68
IQCD	31	3.233548	.5483949	2.32	4.02
Despesas Gerais/Aluno total	31	28197.7	23862.69	2952.249	86307.43

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Tabela 13 - Estatística descritiva, 2011

Variável	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	31	1586.903	1070.864	113	3685
IGC	31	2.839032	.4803496	1.68	3.66
<b>Insumos</b>					
Aluno/ Docente	31	12.88935	4.905181	5.32	25.68
IQCD	31	3.323871	.5493006	2.4	4.26
Despesas Gerais/Aluno total	31	31826.14	31851.19	2953.029	149541.5

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Tabela 14 - Estatística descritiva, 2012

Variável	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	31	1585.839	1164.776	123	4985
IGC	31	2.815484	.4786985	1.68	3.68
<b>Insumos</b>					
Aluno/ Docente	31	13.36516	5.980546	5.36	34.68
IQCD	31	3.429677	.5292478	2.54	4.3
Despesas Gerais/Aluno total	31	29409.87	29113.11	2814.99	116642.3

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

A Tabela 15 apresenta a estatística descritiva para os anos 2008 a 2012 de forma agregada. É notável que o número médio de concluintes, para o período 2008 a 2012 agregados, foi inferior ao valor médio dos anos 2011 e 2012 isoladamente. A taxa média do IGC só foi superior à taxa média de 2008 e de 2009. O número médio de aluno por docente foi de aproximadamente 12,9 alunos, ou seja, menor apenas que a taxa média do ano 2012 e 2008. A média agregada do IQCD também foi inferior à média de 2011 e de 2012. A razão despesas gerais /alunos matriculados apresentaram valores médios elevados, visto que no ano de 2009 algumas IES contribuíram para que a média se elevasse devido valor de suas despesas gerais.

Tabela 15 - Estatística descritiva, 2008 a 2012

Variável	Núm. Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Produtos</b>					
Concluintes	155	1490.297	1108.37	43	4985
IGC	155	2.716129	.489299	1.52	3.69
<b>Insumos</b>					
Aluno grad./ Docente	155	12.88697	5.651767	1.16	36.79
IQCD	155	3.243355	.5678454	1.81	4.3
Despesas Gerais/Aluno total	155	37426.91	102248.4	1059.675	1172634

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme pode ser visto na Tabela 16, o estado da Bahia possui o maior número de IES, entretanto suas taxas médias de IGC e de IQCD, assim como o número de concluintes e a razão alunos na graduação/ docente estão entre os valores mais baixos verificados. Vale ressaltar, que a Bahia é o estado com maior população da região Nordeste e está entre os estados com maior PIB per capita da região no período considerado, de acordo com dados do



IBGE (2010). Chama-se atenção para este fato pois o Estado da Bahia, em geral, conforme se verá nos resultados das estimações, apresenta o maior número relativo de IES com ineficientes no período considerado.

Tabela 16- Valores médios insumos e produtos educacionais das IES selecionadas, 2008 a 2012

UF	Nº de IES	Concluintes	IGC	Aluno graduação/Docente	IQCD	Desp.Gerais/Aluno matriculado
<b>AL</b>	3	995,47	2,21	16,59	2,97	23382,79
<b>BA</b>	7	1368,60	2,66	10,17	3,33	27378,88
<b>CE</b>	4	1524,80	2,65	19,09	3,19	11269,38
<b>MA</b>	2	1819,80	2,43	15,34	2,99	20112,89
<b>PB</b>	3	1710,13	3,01	11,72	3,59	24196,95
<b>PE</b>	4	1672,95	2,97	11,08	3,45	64098,93
<b>PI</b>	3	1707,00	2,61	11,68	2,71	24581,78
<b>RN</b>	4	1316,85	3,00	10,32	3,34	96746,43
<b>SE</b>	1	1683,20	2,77	15,70	3,54	23412,86

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

No Apêndice são apresentados os valores médios por anos para cada Estado da região. Pode-se observar que a maior média com relação ao número de concluintes foi vista nas IES estaduais do estado do Piauí, nos anos 2009, 2010 e 2011. Com relação ao IGC a maior média em todos os anos foi obtida pelas IES federais do Ceará. Em 2008, 2011 e 2012 o menor número de alunos por docente foi obtido pelas IES federais do estado do Pernambuco e, nos anos 2009 e 2010 pelas IES estaduais da Paraíba. Com relação ao IQCD médio, com exceção de 2008, as IES federais do Estado do Ceará obtiveram o maior valor médio. Quanto às despesas gerais por aluno matriculado, a maior média em 2008 foi obtida pelas IES estaduais de Alagoas; já em 2009 e 2010 pelas IES federais do Rio Grande do Norte e em 2011 e 2012 pelas IES federais do Pernambuco e Piauí, respectivamente.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta as estimações da fronteira de eficiência e produtividade das 31 IES públicas da região Nordeste do Brasil abordadas na análise.

### 6.1 ESTIMAÇÕES DAS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIA TÉCNICA – DEA - VRS

As estimações foram realizadas através do software DEAP versão 2.1<sup>33</sup>. Os resultados das estimações das fronteiras de eficiência técnica para as 31 IES da região Nordeste são apresentados anualmente e de forma agregada para o período. Os resultados das estimações do índice de Malmquist são apresentados de forma semelhante, anualmente e para o período completo. A análise dos resultados da fronteira de eficiência considera três indicadores: o escore de eficiência técnica (EET), escore de eficiência de escala (EEE) e *benchmark* (B).

O escore de eficiência técnica assume valor entre 0 e 1, onde 1 significa que a DMU é eficiente e portanto opera sem desperdício de recursos; valores menores do que 1 indicam que a DMU é tecnicamente ineficiente<sup>34</sup> e opera com desperdício de recursos. O escore de eficiência de escala (EEE) também assume valor entre 0 e 1 e pode ser classificado como constante (crs), crescente (irs) e decrescente (drs). Quando EEE igual a 1 significa que a DMU apresenta eficiência de escala e, necessariamente, produz com retornos constantes de escala<sup>35</sup>, ou seja, opera em escala ótima, de tal forma que o aumento da produção ocorre na mesma proporção que o aumento no uso dos insumos.

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

---

<sup>33</sup>Programa desenvolvido pelo professor Tim J. Coelli da Universidade da Nova Inglaterra (Austrália). O download do software pode ser obtido em: <http://www.uq.edu.au/economics/cepa>.

<sup>34</sup>A ineficiência técnica ocorre quando há desperdício no uso dos insumos do processo produtivo. Apesar de existirem IES com escores muito próximo de 1, não sendo muito conveniente considerá-las ineficientes, esta dissertação, assim como boa parte da literatura citada, considera como ineficiente as IES que estão abaixo da fronteira de eficiência técnica. Entretanto, será destacada a proximidade até a fronteira a fim de que, não seja realizada uma análise imprecisa.

<sup>35</sup>Quando o escore de eficiência de escala for igual a 1, entende-se que apresenta retornos constantes de escala, de modo que a simbologia (crs), não é apresentada na tabela.

significa que a DMU opera acima da escala ótima de produção, ou seja, o aumento na quantidade produzida ocorre em proporção menor que o aumento na quantidade dos insumos.

Dado esses indicadores, a situação ideal para as IES seria operar com eficiência técnica (EET igual a 1) e eficiência de escala (EEE igual a 1), na qual utilizam os insumos nas proporções ideais sem desperdício. No entanto três situações diferentes da ideal podem ocorrer, quais sejam, a IES apresenta eficiência técnica, mas não opera em escala ótima, a IES não apresenta eficiência técnica mas, opera em escala ótima e a IES não apresenta eficiência técnica e não opera em escala ótima. As três situações distintas da ideal ainda podem ser subdivididas em mais outras duas situações, de acordo com o tipo de retorno de escala que a IES apresenta. Sendo assim, no Quadro 5 são descritas as seis situações em que as IES podem operar, sendo que a **SITUAÇÃO 1** é a situação ótima.

Quadro 5 - Classificação das DMUs quanto aos retornos de escala

Tipos de retornos	DMUs com Eficiência Técnica	DMUs com Ineficiência Técnica
<b>Constante</b>	<b>SITUAÇÃO 1</b> - Esta é a situação <b>IDEAL</b> . A DMU está utilizando os insumos sem desperdício e está operando em escala ótima. . Para elevar os níveis de produção deve-se manter a proporção de uso dos fatores.	<b>SITUAÇÃO 2</b> - Nesse caso existe ineficiência técnica, porém, a DMU opera em escala ótima. Sendo assim para corrigir essa ineficiência técnica, é preciso reduzir o nível de insumos utilizados e manter a quantidade produzida inalterada, ou então, a produção pode ser elevada mantendo o nível de insumos inalterado.
<b>Crescente</b>	<b>SITUAÇÃO 3</b> - Nesse caso as DMUs utilizam níveis de insumos adequados, ou seja, são tecnicamente eficientes, contudo operam com nível de produção inferior à escala ótima. A produção, desse modo, pode ser elevada a custos médios decrescentes, assim o acréscimo da produção deve acontecer através do incremento de insumos, todavia, mantendo as relações entre quantidade de insumo e produto.	<b>SITUAÇÃO 4</b> - A DMU além de ser tecnicamente ineficiente devido a utilização de insumos em excesso, ainda possui incorreções na escala de produção, pois opera abaixo da escala ótima. Para adquirir a eficiência técnica o excesso de insumos utilizados deve ser eliminado e para corrigir a escala de produção, é necessário elevar a produção. Esse aumento deve ser efetuado reduzindo a relação entre quantidade de insumo utilizada e o nível de produção.
<b>Decrescente</b>	<b>SITUAÇÃO 5</b> - Nesse caso a DMU é considerada tecnicamente eficiente, entretanto, opera com produção superior à escala ótima. Mantendo essa situação, o aumento da produção ocorrerá a custos crescentes. Existem duas opções para solucionar tal problema. A primeira é, reduzir o nível de produção por meio de um número maior de DMUs de tamanhos menores e a segunda é, a adoção de políticas qualitativas. Assim, elevando a produtividade dos fatores, é possível elevar a produção sem alterar os insumos.	<b>SITUAÇÃO 6</b> - Nesse caso além de existir ineficiência técnica a DMU opera com níveis de produção acima da escala ótima. Dessa forma, o aumento da produção ocorrerá a custos médios crescentes. Para atingir a eficiência técnica é preciso excluir os insumos utilizados de forma excessiva e com relação às incorreções de escala, a produção pode ser reduzida por meio de um número maior de DMUs de tamanhos menores ou ainda podem ser melhoradas as tecnologias elevando a produtividade dos fatores de produção.

Fonte: GOMES e ERVILHA (2014). Elaboração própria (2014).

O indicador *benchmark* mostra o número de vezes que a DMU que opera com eficiência técnica (EET igual a 1), tem suas práticas tomadas como referência para as demais instituições que foram ineficientes (EET menor que 1) em determinado ano. O indicador *benchmark* assume valor entre 0 e  $(n - 1)$ . Vale notar que é possível ter DMUs que mesmo estando sobre a fronteira de eficiência técnica podem não ser *benchmark* para outras DMUs.

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

Para as DMUs eficientes o  $\lambda$ , que representa os pesos, será igual a 0, já para as DMUs ineficientes os valores de  $\lambda$  serão utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes que influenciam na projeção das DMUs ineficientes sobre a fronteira calculada. Dessa forma, vale dizer que para cada uma das DMUs considerada ineficiente, existe pelo menos uma outra DMU eficiente, tal que os pesos calculados irão fornecer a DMU chamada virtual da DMU ineficiente, por meio da combinação linear. Nesse sentido, quanto maior o peso encontrado, mais elevada é a importância da DMU benchmark para a DMU ineficiente.

As Tabelas 17 a 21 apresentam os resultados para cada ano separadamente. Os resultados mostram que para os anos de 2008, 2009 e 2011 a maioria das IES avaliadas foram tecnicamente ineficientes, com 61%, 55% e 52%, respectivamente. Para estes anos, pode-se notar também que dentre as IES eficientes prevalecem as Universidades Federais 50% em 2008 e 2009 e 60% em 2011, e dentre as IES ineficientes a maioria são Instituições Estaduais, 58%, 53% e 60%, respectivamente. Os resultados para os anos de 2010 e 2012 mostram que a maior parte das IES é eficiente, 52% e 58%, respectivamente. Destas, mais de 60% nestes anos eram Universidades Federais. Com relação às ineficientes, de forma semelhante ao período considerado anteriormente, a maioria para 2010 e 2012 é de Universidades Estaduais, acima de 50%.

Com relação ao indicador *benchmark*, é possível perceber que as Universidades Federais são referência para um número maior de IES em todos os anos analisados. Considerando o escore

de eficiência de escala, percebe-se que a maioria das IES apresentaram incorreções de escala em todos os anos considerados, sendo o maior número com retornos decrescentes de escala. Chama-se atenção para o fato de que a maior parte das IES eficientes e com escala ótima eram Universidade Federais. De acordo com a Tabela 17, em 2008 aproximadamente 39% das IES encontravam-se sobre a fronteira de eficiência técnica.

Tabela 17 - Fronteira de eficiência técnica das IES públicas da região Nordeste, 2008

IES	Escore Eficiência Técnica	Benchmark	Escore Eficiência de Escala
UFC	1	11	1
UFRN	1	9	0,79 drs
UFBA	1	8	1
IFPE	1	6	1
UFPB	1	2	1
UPE	1	2	1
UEMA	1	2	1
IFRN	1	1	1
UFPE	1	0	0,66 drs
UFERSA	1	0	1
IFPI	1	0	0,94 irs
UEFS	1	0	0,70 irs
UNEB	0,92	-	0,94 irs
UFCEG	0,71	-	0,89 drs
UESB	0,70	-	0,92 drs
UESPI	0,70	-	0,63 drs
UESC	0,69	-	0,82 drs
UERN	0,68	-	0,66 drs
URCA	0,67	-	0,89 drs
UFAL	0,67	-	0,58 drs
UFS	0,67	-	0,55 drs
UFMA	0,67	-	0,56 drs
UFPI	0,67	-	0,55 drs
UFRPE	0,67	-	0,59 drs
IFBA	0,67	-	0,58 drs
UEPB	0,67	-	0,79 drs
UECE	0,67	-	0,81 drs
UVA	0,67	-	0,80 drs
UNCISAL	0,39	-	0,99 drs
UFRB	0,39	-	0,85 drs
UNEAL	0,33	-	0,34 drs

Fonte: Elaboração própria (2014).

Das IES eficientes, 8 foram *benchmark* para outras IES, ou seja, foram referência quanto às práticas adotadas para as demais instituições. A UFC foi *benchmark* para outras 11

instituições, a UFRN para 10, a UFBA para 8, o IFPE para 6, a UFPB, UPE e UEMA para 2 e o IFRN para 1 outra IES. A UFPE, UFRSA, IFPI e a UEFS, apesar de terem sido consideradas eficientes, não foram *benchmark* para outras IES. Vale notar que das IES tecnicamente eficiente, 8 encontraram-se na situação ideal, ou seja, com escala ótima e eficiência técnica.

Entre as IES ineficientes, a UNEB foi à que obteve o maior escore, 0,92, sendo a mais próxima da fronteira de eficiência técnica. Do total das IES ineficientes, 15 apresentaram EET entre 0,67 e 0,71. O escore mais baixo foi obtido pela UNEAL, 0,33, sendo considerada a instituição mais afastada da fronteira de eficiência técnica em 2008.

Das IES que apresentaram incorreções de escala, 74% do total, a maioria apresentou retornos decrescentes, 86%, indicando produção acima da escala ótima, a despeito de serem ou não tecnicamente eficientes. Isto informa que estavam operando com número de concluintes e IGC acima dos níveis ótimos, dado que os insumos permanecem inalterados. Vale destacar que a UNCISAL e a UESB tiveram os escores mais próximos da escala ótima, 0,99 e 0,92 respectivamente, e a UNEAL obteve o escore mais baixo, 0,34, caracterizando-a como a IES que operava mais distante da escala ótima nesse ano. A solução para este tipo de incorreção depende do EET obtido pela IES. No caso da UFPE e UFRN, que apresentaram EET igual a 1, ou seja, tecnicamente eficientes, a solução é dada pela **Situação 5**. Para as demais instituições com EET decrescente e EET menor do que 1 a solução é dada pela **Situação 6**.

Das IES que apresentaram retornos crescentes de escala, apenas 2 foram tecnicamente eficientes (EET igual a 1), quais sejam, IFPI, a mais próxima da escala ótima, e UEFS. A solução para esta incorreção é dada pela **Situação 3**. Considerando as IES com ineficiência técnica (EET menor que 1), somente UNEB apresentou retornos crescentes. A solução para este caso é dada pela **Situação 4**.

Em 2008, o maior número de IES eficientes se concentrou no Estado de Pernambuco (3 IES) e no Rio Grande do Norte (3 IES). Considerando o Quadro 8 do apêndice, percebe-se que em 2008 o Estado de Pernambuco obteve a melhor média no IGC e no IQCD. Considerando as IES da amostra, 4 se localizam nesse estado e em 2008, 3 delas foram eficientes. Já o Rio Grande do Norte obteve a segunda melhor maior no IGC e a menor média na razão aluno da graduação/ docentes.

Assim como Pernambuco, também possui 4 IES e 3 delas foram eficientes, sendo 2 Universidades Federais e 1 Instituto Federal. Nesse sentido, percebe-se que em 2008 os estados com maior número de IES eficientes tiveram características relativamente semelhantes. Neste ano, o maior número de IES ineficientes se concentrou no estado da Bahia (4IES), sendo a maioria IES estaduais. Com relação aos valores médios das variáveis consideradas, em 2008 a Bahia não está entre as IES mais evidentes, ou seja com as maiores ou menores médias.

Conforme pode ser visto na Tabela 18, em 2009 a quantidade de IES tecnicamente eficientes (EET igual a 1), foi de aproximadamente 45%. Das IES tecnicamente eficientes em 2008, três passaram a ser ineficientes em 2009, a UPE, UFERSA e IFPI, sendo que a UPE em 2008 além de ser eficiente era *benchmark* para outras 2 IES. Já das IES que eram tecnicamente ineficientes em 2008, a UNEB, UESPI, UFPI, UFRB e UNCISAL passaram a ser eficientes em 2009. Vale ressaltar que a UNEB passou a ser *benchmark* para outras 5 IES e a UNCISAL e a UFRB estavam entre as IES com os mais baixos escores de eficiência técnica. Ademais, a UNEAL, assim como em 2008, permaneceu sendo a IES com o menor escore de eficiência técnica em 2009.

O IFPE que em 2008 foi *benchmark* para 6 IES passou a ser para 11 em 2009 e a UFPE que apesar de ter sido tecnicamente eficiente não tinha sido *benchmark* para nenhuma IES em 2008, passou a ser para 6 IES. Já a UFC que tinha sido *benchmark* para 11 IES passou a ser referência para 4 IES em 2009. Das IES consideradas ineficientes, cerca de 65% delas obtiveram o escore 0,67.

Do total de IES consideradas tecnicamente eficientes, aproximadamente 57% apresentaram retornos constantes, demonstrando operar em escala ótima de produção. Para elevar a produção, essas IES devem manter a proporção do uso dos fatores.

Tabela 18 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2009

IES	Escore Eficiência Técnica	Benchmark	Escore Eficiência de Escala
IFPE	1	11	1
UFRN	1	10	0,79 drs
UFPE	1	6	1
UFBA	1	7	1
UNEB	1	5	1
UFC	1	4	1
IFRN	1	2	1
UFPB	1	2	0,93 drs
UESPI	1	1	1
UFPI	1	0	1
UFRB	1	0	0,96 irs
UNCISAL	1	0	0,43 irs
UEFS	1	0	0,74 irs
UEMA	1	0	0,92 irs
UFAL	0,80	-	0,83 drs
UFMA	0,77	-	0,79 drs
UECE	0,71	-	0,65 drs
UPE	0,68	-	0,73 drs
UESC	0,68	-	0,97 drs
UFCG	0,67	-	0,85 drs
UFS	0,67	-	0,66 drs
UFRPE	0,67	-	0,68 drs
UFERSA	0,67	-	0,76 drs
IFBA	0,67	-	0,64 drs
IFPI	0,67	-	0,56 drs
UERN	0,67	-	0,62 drs
UEPB	0,67	-	0,74 drs
UESB	0,67	-	0,85 drs
UVA	0,67	-	0,49 drs
URCA	0,67	-	0,59 drs
UNEAL	0,35	-	0,33 drs

Fonte: Elaboração própria (2014).

As demais IES tecnicamente eficientes apresentaram escala de produção incorreta, a UFPB e a UFRN apresentaram retornos decrescentes de escala, ou seja, estavam operando em 2009 com produção acima da escala ótima. Para solucionar este problema a **Situação 5** é a mais indicada. E a UFRB, UNCISAL, UEFS e UEMA, apresentaram retornos de escala crescentes, neste caso a solução é dada pela **Situação 3**. Das IES tecnicamente eficientes a UNCISAL teve o menor escore de eficiência de escala, 0,43.

Com relação às IES posicionadas abaixo da fronteira de eficiência técnica (EET menor que 1), todas operavam com retornos decrescentes de escala em 2009. Para essas IES atingirem a



fronteira de eficiência técnica e a escala ótima, a solução é apresentada pela **Situação 6**. Das IES tecnicamente ineficientes a UNEAL e a UVA tiveram os menores escores de eficiência de escala, 0,33 e 0,49, respectivamente. Caracterizando-as como as IES que estavam operando mais distante da escala ótima, com produção acima dessa.

Em 2009, o maior número de IES eficientes se concentrou no Estado da Bahia (4 IES), sendo 2 universidades federais e 2 estaduais. Além de ser o estado com maior número de IES eficientes também foi o que obteve o maior número de IES ineficientes (3 IES), sendo 2 universidades estaduais e um instituto federal. De acordo com o Quadro 9 do apêndice, a Bahia foi um dos estados que obteve a menor média de alunos concluinte e do IGC e foi o que obteve a menor média da razão alunos da graduação/docentes. Além da Bahia, outras 3 IES ineficientes se concentravam no Ceará, todas Universidades Estaduais. Neste ano o Ceará obteve a maior média no número de concluintes e na razão número de alunos da graduação/docentes e obteve a menor média da razão despesas gerais/ alunos matriculados.

Em 2010, conforme a Tabela 19, o número de IES posicionadas sobre a fronteira de eficiência técnica foi superior aos dois anos antecedentes, aproximadamente 52%. A UNEB, UEMA, IFPE e a UFPI que eram eficientes em 2009, passaram a ser ineficientes em 2010. Vale destacar que o IFPE e a UNEB eram *benchmark* para outras 11 e 5 IES, respectivamente, em 2009. Em contrapartida as IES, UFCG, UFERSA, UFRPE, URCA, UFMA e a UERN que eram tecnicamente ineficientes passaram a ser tecnicamente eficientes em 2010. Com destaque para a UFCG, UFERSA e a UFRPE, que passaram a ser *benchmark* para outras 5, 2 e 1 IES, respectivamente.

A UFPE, UESPI, UFRB e a UNCISAL aumentaram significativamente o número IES para quem foram *benchmark* de um ano pra outro, enquanto a UFRN reduziu o número IES para quem foi *benchmark*, de maneira relevante. Os escores das IES com ineficiência técnica foram relativamente distintos e seguindo o que vinha acontecendo nos anos anteriores, a UNEAL obteve o menor escore.

Tabela 19 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2010

IES	Escore Eficiência Técnica	Benchmark	Escore Eficiência de Escala
UFPE	1	11	1
UFBA	1	7	1
UESPI	1	6	1
UFMG	1	5	1
UFC	1	5	1
UFRB	1	5	1
UNCISAL	1	4	1
IFRN	1	3	1
UFPB	1	3	0,83 drs
UFERSA	1	2	1
UEFS	1	1	1
UFRN	1	1	0,87 drs
UFRPE	1	1	0,91 drs
URCA	1	0	1
UFMA	1	0	0,98 irs
UERN	1	0	0,91 irs
IFPE	0,99	-	0,99 drs
UNEB	0,96	-	0,72 drs
UEPB	0,92	-	0,88 irs
IFBA	0,91	-	0,92 irs
UESB	0,74	-	0,99 drs
UEMA	0,72	-	0,86 drs
IFPI	0,71	-	0,83 drs
UECE	0,70	-	0,77 drs
UPE	0,69	-	0,65 drs
UFAL	0,67	-	0,68 drs
UFS	0,67	-	0,62 drs
UFPI	0,67	-	0,79 drs
UESC	0,67	-	0,94 drs
UVA	0,67	-	0,63 drs
UNEAL	0,33	-	0,43 drs

Fonte: Elaboração própria (2014).

Com relação à escala de produção é possível dizer que apenas cerca de 35% das IES operaram em escala ótima de produção em 2010. Das IES que atuavam sobre a fronteira de eficiência técnica em 2010, a UFPB, UFRN e a UFRPE apresentaram retornos decrescentes de escala, neste caso para corrigir esse problema a medida apresentada na **Situação 5** é a mais indicada. Já a UFMA e a UERN apresentaram retornos crescente de escala devendo, portanto ser aplicada a **Situação 3**.

Com relação às IES que estavam abaixo da fronteira de eficiência técnica em 2010, a maioria operou com retornos decrescentes de escala. Neste caso a solução é dada pela **Situação 6**. A UESB, IFPE e a UESC que foram tecnicamente ineficientes em 2010, apesar de estarem operando com produção acima da escala ótima, estavam muito próximas desta, com escores entre 0,94 e 0,99. Por outro lado a UNEAL, apresentando-se na mesma situação dos anos anteriores, operou bem distante da escala ótima de produção. Para as IES que além de ser tecnicamente ineficientes, ainda operavam com retornos de escala crescentes, a **Situação 4**.

Neste ano, a maioria das IES eficientes pertenciam ao estado da Bahia (3 IES), assim como em 2009, sendo 2 Universidades Federais e 1 Universidade Estadual. Além disso, a Bahia também teve o maior número de IES ineficientes (4IES), sendo 3 universidades estaduais e um instituto federal, assim como no ano anterior. De acordo com o Quadro 10 do apêndice, em 2010 a Bahia apresentou-se entre os estados com a menor média de concluintes e como o estado com a menor média na razão alunos da graduação/docentes. Uma das explicações para tais fatos é que o estado possui o maior número de IES da amostra considerada, o que faz esse ter maiores chances de apresentar maior número de IES eficientes e ineficientes num mesmo ano.

A Tabela 20 apresenta as estimativas para 2011, neste ano a quantidade de IES tecnicamente eficientes e ineficientes foi oposta a 2010, ou seja, 48% das IES se encontravam sobre a fronteira e 52% abaixo da fronteira de eficiência técnica. A UFMA, UEFS e URCA que estavam sobre a fronteira de eficiência técnica em 2010, ficaram abaixo da fronteira em 2011. Já a UESC e UEPB que eram ineficientes passaram a ser eficientes. Ademais, a UESC passou a ser *benchmark* para outras 4 IES.

A UNEAL apesar de continuar abaixo da fronteira de eficiência elevou seu escore para 0,60, apresentando evolução na eficiência técnica entre 2010 e 2011. Aproximadamente 56% das IES ineficientes tiveram o mesmo escore, 0,67. Quanto ao número de IES eficientes que foram *benchmark* para outras IES, destacam-se a UFRB, IFRN, e a UFRN, que elevaram o número de IES para quem foram *benchmark*, de 5, 3 e 1 para 8, 6 e 5 IES, respectivamente.

Tabela 20 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2011

IES	Escore Eficiência Técnica	Benchmark	Escore Eficiência de Escala
UFPE	1	9	1
UFRB	1	8	1
UFBA	1	7	1
IFRN	1	6	1
UFRN	1	5	0,89 drs
UESC	1	4	1
UFPB	1	3	0,97 drs
UESPI	1	2	1
UNCISAL	1	2	1
UFMG	1	2	0,67 drs
UERN	1	1	1
UFC	1	1	0,67 drs
UEPB	1	0	1
UFRPE	1	0	0,80 drs
UFERSA	1	0	0,55 drs
UEMA	0,82	-	0,66 drs
UNEB	0,81	-	0,82 drs
UVA	0,81	-	0,69 drs
IFPI	0,80	-	0,70 drs
UFPI	0,69	-	0,79 drs
UPE	0,69	-	0,92 drs
IFPE	0,67	-	1
UFAL	0,67	-	0,58 drs
UFS	0,67	-	0,56 drs
UFMA	0,67	-	0,66 drs
IFBA	0,67	-	0,64 drs
UEFS	0,67	-	0,97 drs
UECE	0,67	-	0,70 drs
UESB	0,67	-	0,79 drs
URCA	0,67	-	0,33 drs
UNEAL	0,60	-	0,59 drs

Fonte: Elaboração própria (2014).

Quanto à eficiência de escala entre as IES posicionadas sobre a fronteira, 60% delas estavam operando em escala ótima de produção, fato que mostra que o aumento da produção ocorre em proporção equivalente ao aumento do uso dos insumos. Essa pode ser considerada a melhor situação possível, as IES estão operando sem desperdício de insumos e em escala ótima de produção. Já os 40% restante das IES tecnicamente eficientes, operavam com retornos decrescentes de escala, ou seja, estavam operando acima da escala ótima de produção. A solução para esta situação é dada pela **Situação 5**.

Dentre as instituições posicionadas abaixo da fronteira de eficiência técnica, apenas o IFPE apresentou retornos constantes de escala, ou seja, apesar de estar abaixo da fronteira de eficiência técnica estava operando em escala ótima. Sendo assim, para resolver esse problema a **Situação 2** é a mais indicada. As demais IES ineficientes apresentaram retornos decrescentes de escala, sendo necessário corrigir tanto o problema de eficiência técnica como de eficiência de escala por meio das medidas apresentadas na **Situação 6**.

Em 2011 a maioria das IES eficientes pertenciam à Bahia (3IES) e à Paraíba (3IES), sendo 2 Universidades Federais e uma Estadual em cada estado. Novamente a Bahia também apresentou maior número de IES ineficientes (4IES), sendo 3 Universidades Estaduais e um Instituto Federal. Neste ano conforme o Quadro 11 do apêndice, o estado apresentou-se entre os que obtiveram o menor número médio de concluintes, menor média no IGC, menor média na razão alunos da graduação/ docentes e também estava entre os que obtiveram as maiores médias no IQCD e na razão despesas gerais/ aluno matriculado.

Por fim, a Tabela 21 mostra que no ano de 2012 o número de IES eficiente foi maior do que nos demais anos analisados, cerca de 58% contra cerca de 42% de IES ineficientes. Das IES eficientes em 2011, a UESPI, UEPB e a UESC reduziram o nível de eficiência ficando posicionadas abaixo da fronteira de eficiência técnica em 2012. Vale destacar que a UESC em 2011 além de ser eficiente era *benchmark* para outras 4 IES.

Em contrapartida a UFS que era tecnicamente ineficiente em 2011 passou a ser eficiente em 2012 e foi *benchmark* para outras duas IES. A UNEAL que em 2011 apesar de continuar abaixo da fronteira tinha melhorado seu escore, no ano de 2012 tornou a reduzir seu escore para 0,33. É importante comentar que o IFRN, UFPB e a UFC em 2012 passaram a ser *benchmark* para um número significativamente maior de IES. Enquanto a UFPE, UFBA e a UFRB foram *benchmark* para um número significativamente menor de IES.

O número de IES eficientes que operavam em escala ótima em 2012, assim como no ano anterior, foi superior ao número de IES com incorreções de escala. De um lado a UFPB, UFC, UFRN, UFRPE e a UFERSA operaram com retornos decrescentes de escala, ou seja, acima da escala ótima. Nesse sentido as medidas para solucionar esse problema são dadas na **Situação 5**. Por outro lado, a UNCISAL e a UEMA estavam operando com retornos crescentes de escala, ou seja, abaixo da escala ótima. A solução é dada pela **Situação 3**.

Tabela 21 - Fronteira de Eficiência das IES públicas da região Nordeste, 2012

IES	Escore Eficiência Técnica	Benchmark	Escore Eficiência de Escala
IFRN	1	10	1
UFPE	1	6	1
UFPB	1	6	0,90 drs
UFC	1	6	0,75 drs
UFRN	1	3	0,96 drs
UFBA	1	2	1
UFS	1	2	1
UFRB	1	2	1
UFRPE	1	2	0,98 drs
UFERSA	1	2	0,67 drs
UFCG	1	1	1
UERN	1	1	1
UNCISAL	1	1	0,79 irs
UVA	1	0	1
UNEB	1	0	1
UECE	1	0	1
UFPI	1	0	1
UEMA	1	0	0,93 irs
IFPE	0,78	0	0,86 irs
UEFS	0,74	0	0,59 irs
UESPI	0,72	0	0,96 irs
UFAL	0,67	0	0,55 drs
UFMA	0,67	0	0,58 drs
IFBA	0,67	0	0,72 drs
IFPI	0,67	0	0,65 drs
UPE	0,67	0	0,77 drs
UEPB	0,67	0	0,55 drs
UESC	0,67	0	0,76 drs
UESB	0,67	0	0,88 drs
URCA	0,67	0	0,49 drs
UNEAL	0,33	0	0,37 drs

Fonte: Elaboração própria (2014).

Com relação às IES ineficientes, a maioria estava operando com retornos decrescentes de escala em 2012, precisando adotar as práticas da **Situação 6**. No caso do IFPE, UEFS e da UESPI, que além de estarem abaixo da fronteira de eficiência técnica ainda operavam com retornos crescentes de escala em 2012, a solução é dada pela **Situação 4**.

Em 2012 o maior número de IES eficientes (3IES), 2 Universidades Federais e uma Estadual, e ineficientes (4IES), 3 Universidades Estaduais e um Instituto Federal, pertenciam à Bahia, novamente. Ademais o Ceará também apresentou 3 IES eficientes, sendo 1 Universidade

Federal e 2 Estaduais. Quanto às características das IES pertencentes a estes estados, o Quadro 12 do apêndice mostra que a Bahia estava entre os estados com menor média no IGC e na razão alunos da graduação/docentes e entre as maiores médias do IQCD. Já o Ceará obteve a maior média na razão aluno da graduação/ docentes e menor média na razão despesas gerais/aluno matriculado.

Com relação aos pesos atribuídos aos *benchmarks* analisar-se-á apenas os valores encontrados para o ano de 2012. Isto porque é o ano mais recente, ou seja, é possível pensar que atualmente a IES esteja operando de maneira semelhante a 2012. Assim, a análise de possíveis soluções para as IES com base em 2012 torna-se mais conveniente do que a análise com base nos anos anteriores.

Conforme visto anteriormente, em 2012 aproximadamente 42% (13 IES) da amostra ficou abaixo da fronteira de eficiência. Algumas adotaram uma ou mais IES eficientes para ter suas práticas adotadas como referência. Contudo, para analisar as práticas mais convenientes que as IES ineficientes devem adotar, utilizar-se-á o peso mais alto das IES consideradas *benchmarks* associadas à IES ineficiente, visto que o peso maior mostra que aquele *benchmark* é o mais importante para a IES ineficiente. A Tabela 22 mostra a relação das IES ineficientes e seus benchmarks de maior e menor peso.

Tabela 22- IES ineficientes e seus *benchmarks* de maior e menor peso

<b>IES Ineficientes</b>	<b>IES benchmark maior peso</b>	<b>IES benchmark menor peso</b>		
IFPE	<b>IFRN (1)</b>	-	-	-
UEFS	<b>UFPE (0,605)</b>	UNCISAL (0,372)	UERN (0,023)	-
UESPI	<b>UFBA (0,730)</b>	UFPE (0,180)	IFRN (0,090)	-
UFAL	<b>UFPB (0,551)</b>	UFC (0,449)	-	-
UFMA	<b>UFC (0,640)</b>	UFERSA (0,329)	UFPB (0,030)	-
IFBA	<b>UFRPE (0,500)</b>	<b>IFRN (0,500)</b>	-	-
IFPI	<b>UFERSA (0,571)</b>	IFRN (0,429)	-	-
UPE	<b>UFPB (0,098)</b>	UFMA (0,761)	UFPE (0,141)	-
UEPB	<b>UFC (0,980)</b>	UFPB (0,020)	-	-
UESC	<b>UFC (0,447)</b>	UFPB (0,117)	UFRB (0,132)	IFRN (0,304)
UESB	<b>UFRN (0,538)</b>	UFC (0,187)	IFRN (0,275)	-
URCA	<b>UFRN (0,673)</b>	IFRN (0,327)	-	-
UNEAL	<b>UFPE (1)</b>	-	-	-

Fonte: Elaboração própria (2014).

Por meio da análise de pesos é possível perceber que as IES ineficientes precisam modificar o uso dos seus insumos para se tornarem eficientes, levando em consideração os seus *benchmarks*. Algumas IES ineficientes, baseadas em seu *benchmark* de maior relevância,

teriam que elevar o IQCD, reduzir o número de alunos por professor e reduzir o volume de despesas por aluno para poder elevar o número de concluintes e o IGC, e dessa forma se tornar eficiente, esse foi o caso do IFPE, UFAL, UPE e IFBA.

Todavia, essas alterações não são triviais, é preciso planejamento e recursos financeiros disponíveis, que é um dos fatores que mais dificulta a melhoria nas IES, visto que os recursos geralmente são escassos. A princípio, para reduzir o número de alunos por professor três alternativas são apresentadas. A primeira e possivelmente a mais conveniente, seria aumentar o quadro de professores com maior grau de qualificação. A segunda seria particionar as turmas reduzindo o número de alunos em cada uma. A terceira seria reduzir o número de vagas oferecidas, dessa forma um número menor de alunos entraria na IES em cada ano.

Entretanto, as três opções citadas possuem seus empecilhos. A primeira, aumentar o quadro de professores com maior grau de qualificação, requer recursos financeiros, visto que será necessário realizar novos concursos e que professores com maior grau de qualificação devem receber salários mais elevados. No contexto em que a educação e conseqüentemente, as IES públicas estão inseridas, de escassez de recursos públicos para provimento e manutenção de suas atividades, essa alternativa torna-se relativamente complexa.

A segunda alternativa, particionar as turmas formando turmas menores, requer infraestrutura, ou seja, que haja disponibilidade de mais salas de aula, mesas, cadeiras, entre outros. Ademais, é preciso que os professores estejam disponíveis para aumentar seu número de aulas, tendo visto que a quantidade de turmas irá aumentar. Ou então mais docentes deverão ser contratados, o que recai ao problema apresentado anteriormente.

A terceira alternativa seria reduzir o número de vagas para ingresso na educação superior, essa opção é sem dúvida a mais incongruente, pois vai contra as políticas e mecanismos de expansão da educação superior. Além disso, irá fortalecer a ideia de incapacidade do setor público, salvo que novas IES sejam criadas a fim de redistribuir o número de matrículas, mas novamente recai-se sobre a questão de escassez de recursos financeiros, pois a criação de novas IES requer um volume de recursos muito elevado, tempo e outras questões muito mais complexas. Nesse sentido essa alternativa torna-se inviável, pelo menos a curto prazo.



Outro insumo que teria que ser reduzido para que as IES se tornem eficientes, foi as despesas gerais por aluno. Contudo como destacado anteriormente, reduzir o número de alunos por professor requer maiores dispêndios. Ademais, elevar o IQCD também requer mais dispêndios, visto que, ou se contrata novos professores mais qualificados o que resolveria o problema tanto do baixo IQCD como dos tamanhos de turmas, ou então qualifica os professores que já fazem parte do quadro de docentes da IES, o que novamente exige investimentos. Sendo assim, é preciso avaliar os critérios de alocação de recursos, ou seja, analisar onde e como os recursos financeiros estão sendo empregados e buscar reduzir os gastos onde for possível para poder investir em necessidades de primeira ordem e dessa forma tornar a IES eficiente.

Outras IES, considerando seu *benchmark* de maior relevância, deveriam aumentar o IQCD e as despesas por aluno e reduzir apenas o número de alunos por professor para se tornarem eficientes, este foi o caso da UNEAL, URCA, UEPB e UFMA. Nesse caso, a solução se torna menos complexa do ponto de vista prático, pois o número de alunos por professor poderia ser reduzido por meio da contratação de novos professores mais qualificados, o que já resolveria o problema do IQCD e sendo é conveniente que se eleve as despesas, pois estas possuem despesas bem inferiores as despesas de seus *benchmarks*, essa seria a melhor solução. Entretanto, do ponto de vista financeiro, mais uma vez encontra-se complexidade devido à escassez de recursos públicos para financiar esses investimentos.

A UEFS, UESPI, UESC e a UESB deveriam elevar o número de alunos por professor, o IQCD e as despesas por aluno. O aumento no número de aluno por professores poderia ocorrer por meio da redução de turmas, o que elevaria a quantidade de alunos em cada uma. Isso implicaria em reduzir gastos com energia, gastos com manutenção das salas, os professores iriam dar menor quantidade de aulas, entre outros. Isso possibilitaria que as despesas utilizadas para essas finalidades pudessem ser alocadas em outras atividades relevantes e visto que opera-se com escassez de recursos talvez não seria necessário elevar as despesas por aluno, ou caso fosse seria em volume menor.

Para o IFPI atingir a eficiência, com referência em seu *benchmark* de maior relevância, no ano de 2012, deveria aumentar o número de alunos por professor e o IQCD, contudo deveria reduzir as despesas por aluno. Nesse caso, o IFPI deve reorganizar a alocação de seus

recursos, ou seja, analisar como e onde os recursos estão sendo empregados na tentativa de reduzir os gastos sem afetar a o desempenho da IES.

Feita a análise das fronteiras de cada um dos cinco anos de forma isolada, é interessante efetuar a análise da mudança de produtividade ao longo dos anos. Nesse sentido faz-se uma análise em painel através do índice de Malmquist.

## 6.2 ESTIMAÇÕES - ÍNDICE DE MALMQUIST

O índice de Malmquist (IM) assume um valor positivo que indica o nível de produtividade da DMU em determinado período. Se IM for igual a 1, significa que a DMU manteve a mesma produtividade do período anterior. Se IM menor que 1, significa que a DMU reduziu sua produtividade naquele período. Se IM maior que 1, significa que a DMU aumentou a produtividade naquele período.

Com relação à Mudança na Eficiência de Escala (MEE), os valores positivos obtidos (maior do que 0) indicam se houve ou não mudança na escala de produção da DMU de um ano para outro. Se MEE for igual a 1 significa que a eficiência de escala permaneceu a mesma de um ano para outro. Se MEE menor que 1, significa que a eficiência de escala reduziu, o que mostra que a DMU se afastou da escala ótima de produção. Se MEE maior que 1, significa que a eficiência de escala aumentou, o que mostra que a DMU se aproximou da escala ótima de produção de um ano para outro.

O Índice de Malmquist pode ser decomposto em mudança na eficiência técnica (efeito emparelhamento) e mudança tecnológica (efeito deslocamento). O efeito emparelhamento (EE) é determinado pela razão entre a eficiência técnica no período  $t + 1$  em relação ao período  $t$ . Tem-se que, se EE for igual a 1, significa que a eficiência técnica permaneceu a mesma de um ano para outro. Se EE for menor que 1, significa que a eficiência técnica de um ano para outro diminuiu. Se EE for maior que 1, significa que a eficiência técnica de um ano para outro aumentou.

O efeito deslocamento (ED) é dado pela média geométrica entre o deslocamento da tecnologia avaliada em  $t + 1$  e o deslocamento da tecnologia avaliada em  $t$ . Se o ED for igual a 1, significa que não houve mudança tecnológica de um ano para outro. Se ED for menor que 1,

significa que houve regresso tecnológico de um ano para outro e se ED for maior que 1, significa que houve progresso tecnológico de um ano para outro.

Os Gráficos 21, 23, 25, 27 e 29 apresentam os resultados do índice de Malmquist e a mudança na eficiência de escala para cada ano. Os resultados obtidos para os biênios considerados mostram que à exceção de 2008-2009, a maior parte das IES reduziu sua produtividade. No biênio 2009-2010 o percentual referente à essa redução de produtividade foi 55%, em 2010-2011 foi de 52%, e em 2011-2012 chegou a 68%. Nos períodos 2009-2010 e 2010-2011 o maior percentual foi de Universidades Federais, cerca de 53% e 50%, respectivamente; no período 2011-2012 a maioria das IES que apresentaram redução de produtividade eram Universidades Estaduais, 52%.

Com relação ao período 2008-2009, 40% das IES que reduziram sua produtividade eram Universidades Federais e 40% Universidades Estaduais. Considerando as IES que tiveram aumento de produtividade nos biênios, os resultados para o período 2008-2009 mostram que a maior parte das IES elevou a produtividade, 68%. Destas a maioria eram Universidades Estaduais, 48%. Considerando 2009-2010 e 2010-2011 a maioria eram Universidades Estaduais, 57% e 50%, respectivamente. Considerando 2011-2012, das que apresentaram aumento de produtividade, 56% eram Universidades Federais.

Com relação à mudança na eficiência de escala (MEE), é possível perceber que no período 2008-2009 e 2010-2011 a maioria das IES diminuíram seus escores de eficiência de escala, ou seja, a maioria das IES se afastou da escala ótima, 52% e 45%, respectivamente. Dentre as IES que diminuíram a eficiência de escala no período 2008-2009 e 2010-2011, 68% eram Universidades Estaduais e 50% eram Universidades Federais, respectivamente. Com relação ao período 2009-2010, 40% das IES que reduziram seu escore de eficiência de escala eram Universidades Federais e 40% eram Universidades Estaduais. No período 2011-2012, das IES que reduziram a eficiência de escala, 55% eram Universidades Estaduais.

Os resultados para 2009-2010 e 2011-2012 relatam que a maior parte das IES elevaram a eficiência de escala, 55% e 48%, respectivamente. Destas a maioria no período 2009-2010, 53% eram Universidades Estaduais e no período 2011-2012, a maioria eram Universidades Federais, 50%. Levando em consideração os demais períodos, 2008-2009 e 2010-2011, a

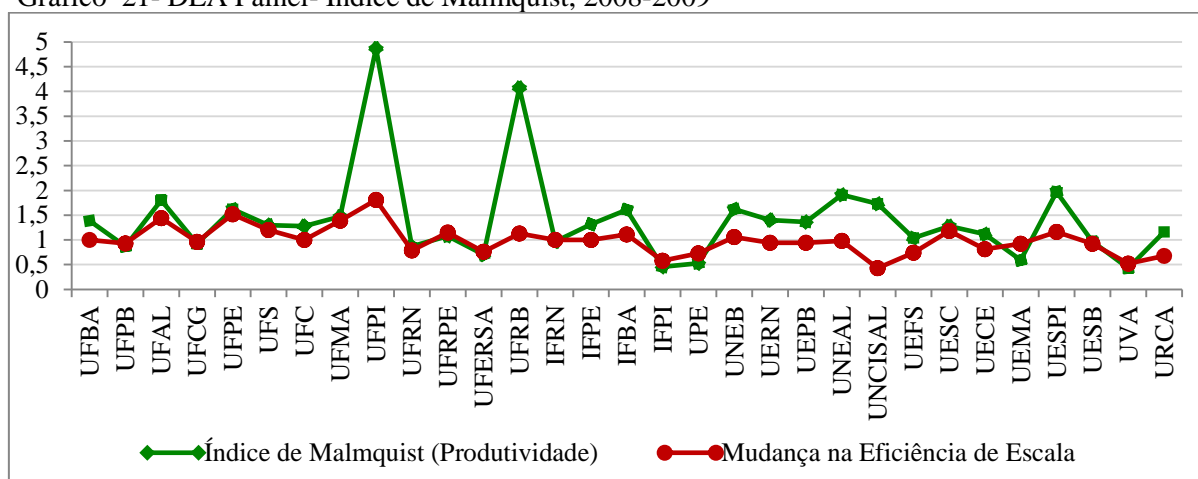
maioria das IES que elevaram a eficiência de escala eram 64% Universidades Federais e 78% eram Universidades Estaduais, respectivamente.

Nos Gráficos 22, 24, 26, 28 e 30 apresenta-se o índice de Malmquist decomposto, ou seja, em mudança na eficiência técnica (Efeito Emparelhamento-EE) e mudança tecnológica (Efeito Deslocamento-ED) para cada período. Os resultados para o Efeito Emparelhamento mostram que em todos os períodos analisados a maioria das IES avaliadas permaneceram com eficiência técnica constante. Destas, para o período 2008-2009 e 2009-2010 a maioria eram Universidades Estaduais, 55% e 45%, respectivamente. Em 2010-2011 e 2011-2012 a maioria eram Universidades Federais, 58% e 69%, respectivamente. Quanto as IES que elevaram a eficiência técnica nestes períodos, a maioria eram Universidades Estaduais, sendo 56%, 45%, 58% e 69% para cada período respectivamente. Das IES que diminuíram a eficiência técnica nos mesmos períodos, a maioria também eram Universidades Estaduais, com aproximadamente 63% em cada ano.

Os resultados para o Efeito Deslocamento mostram que em 2008-2009 e 2010-2011 a maioria das IES apresentou progresso tecnológico, 84% e 77%, respectivamente. No período 2008-2009 é possível dizer que entre as IES que tiveram progresso tecnológico, a maioria eram Universidades Estaduais, 50%, e no período 2010-2011, 42% eram Universidades Federais e 42% eram Universidades Estaduais. Em 2009-2010 apenas 2 Universidades Estaduais tiveram progresso tecnológico e 2011-2012 apenas 2 Universidades Federais tiveram progresso tecnológico. Das IES que tiveram regresso tecnológico em 2008-2009, 60% eram Universidades Federais, e no período 2010-2011, 60% eram Universidades Estaduais. Nos biênios 2009-2010 e 2011-2012 a maioria das IES apresentou regresso tecnológico. No período 2011-2012 50% eram Institutos Federais e 50% eram Universidades Estaduais.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 21 é possível verificar todas as IES apresentaram mudança na produtividade (aumentaram ou diminuíram). Aproximadamente 68% das IES elevaram e 32% diminuíram os níveis de produtividade no período 2008-2009.

Gráfico 21- DEA Painei- Índice de Malmquist, 2008-2009



Fonte: Elaboração própria (2014).

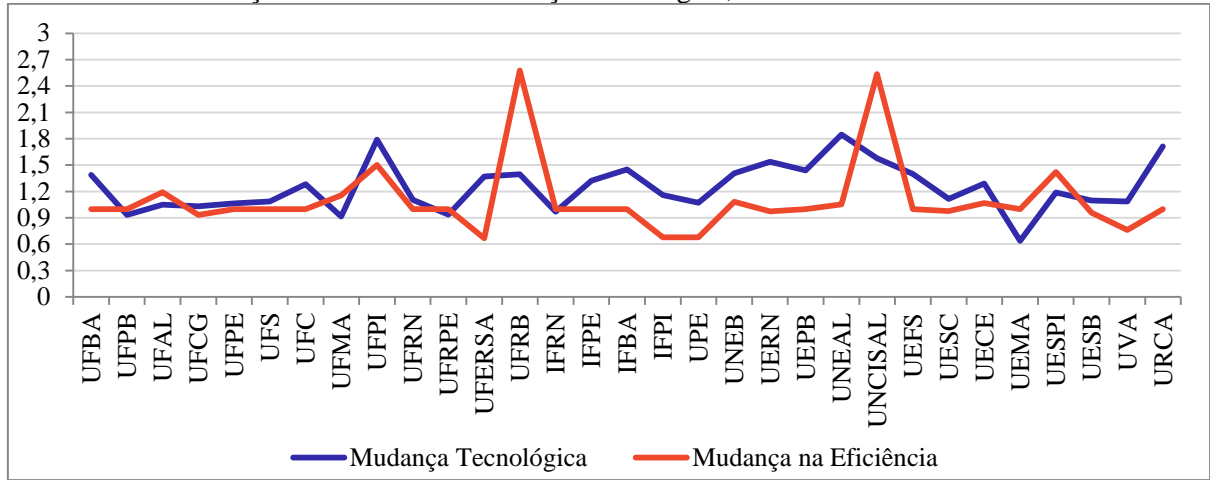
Dentre as IES que apresentaram aumento na produtividade, a UFPI e a UFRB se destacaram obtendo os maiores escores, 4,87 e 4,07, respectivamente. Já com relação às IES que tiveram queda na produtividade, os menores escores foram da UVA, IFPI, UPE e da UEMA, com escores 0,43, 0,46, 0,53 e 0,59, respectivamente. Com relação à mudança na eficiência de escala é possível dizer que apenas cerca de 13% das IES não alteraram, cerca de 35% das IES melhoraram e aproximadamente 52% das IES reduziram seus escores de eficiência de escala no período. Nesse sentido percebe-se que a maioria das IES apresentou deterioração na escala de produção, se distanciando da escala ótima de um ano para outro.

O Gráfico 22 mostra a decomposição do índice de Malmquist em mudança na eficiência técnica (efeito emparelhamento) e mudança tecnológica (efeito deslocamento). Nesse sentido, é possível perceber que aproximadamente 45% das IES mantiveram constantes os níveis de eficiência técnica entre os anos 2008 e 2009. Das demais IES, cerca de 29% apresentaram aumento na eficiência técnica, sendo a UFRB e a UNCISAL as IES que obtiveram os maiores aumentos, com escores 2,58 e 2,54, respectivamente. E aproximadamente 26% das IES reduziram a eficiência técnica entre o período 2008-2009.

No período analisado todas as IES apresentaram mudança tecnológica. Aproximadamente 16% das IES obtiveram escores inferiores a 1, mostrando que houve regresso tecnológico no período. A UEMA foi a IES que apresentou o escore mais baixo, 0,64. Em contrapartida, cerca de 84% das IES tiveram progresso tecnológico ao longo do período 2008-2009, ou seja, através dessas estatísticas é possível perceber que o ganho de produtividade se deve em boa parte à mudança tecnológica, ao denominado efeito deslocamento, pois a maioria das IES

apresentaram escore de mudança tecnológica superior a 1, o que faz com que a fronteira seja deslocada para cima.

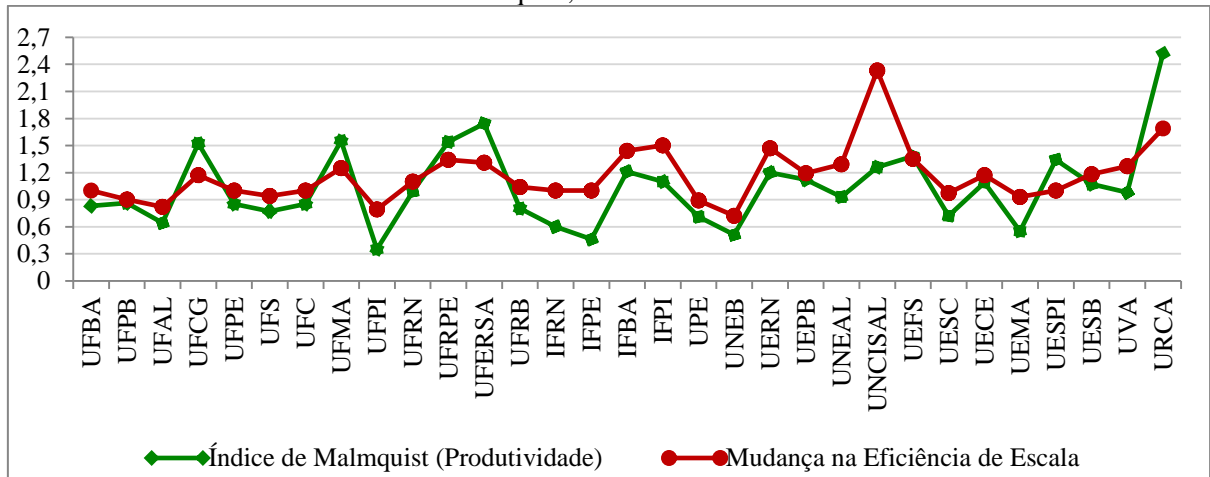
Gráfico 22 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2008-2009



Fonte: Elaboração própria (2014).

O painel 2009-2010 apresentado no Gráfico 23, mostra que aproximadamente 45% das IES elevaram o nível de produtividade, sendo a URCA a IES com maior escore, 2,52. As demais, cerca de 55%, reduziram o nível de produtividade, sendo que a UFPI e a UNEB obtiveram os menores escores, 0,35 e 0,51, respectivamente.

Gráfico 23 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2009-2010



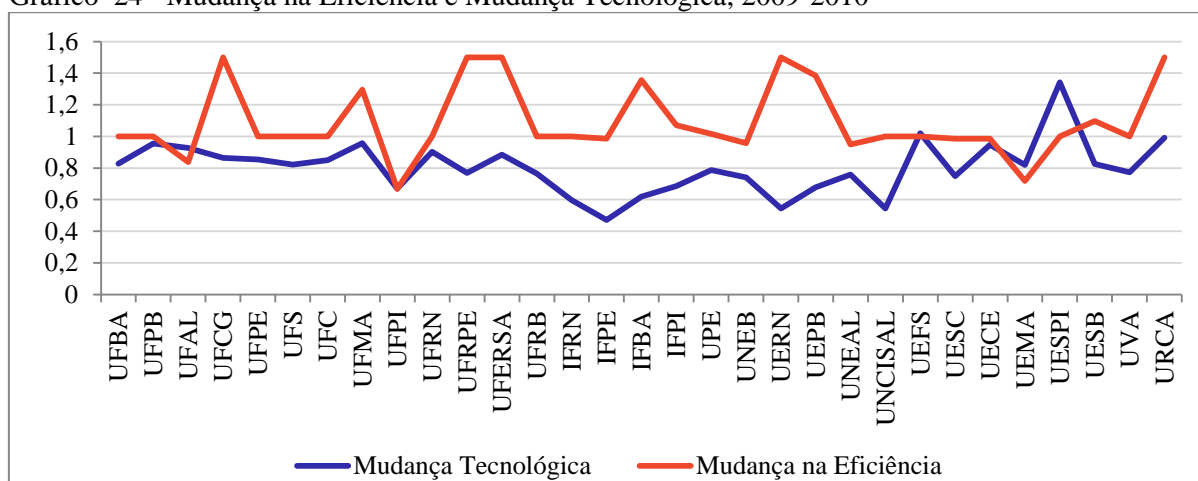
Fonte: Elaboração própria (2014).

Com relação à eficiência de escala no período 2009-2010, cerca de 19% das IES mantiveram seus níveis constantes, cerca de 55% elevaram e cerca de 26% reduziram os escores de eficiência de escala. Sendo assim, é possível dizer que a maioria das IES melhorou a escala de produção, se aproximando da escala ótima de produção no período. A IES que mais aumentou a eficiência de escala, se aproximando da escala ótima foi a UNCISAL, com escore 2,33.

A eficiência técnica entre o período 2009-2010, conforme Gráfico 24, permaneceu constante para aproximadamente 39% das IES. As IES que aumentaram os níveis de eficiência técnica representaram cerca de 35%. A UFCG, UFRPE, UFERSA, UERN e a URCA tiveram o escore 1,50, sendo que esse foi o mais alto escore obtido entre todas as IES analisadas. As IES que reduziram os níveis de eficiência técnica representaram cerca de 26% do total de IES inclusas no estudo.

Quanto à mudança tecnológica, com exceção da UEFS e da UESPI que tiveram escores 1,02 e 1,34, respectivamente, as demais IES apresentaram regresso tecnológico. Novamente é possível constatar que a redução dos níveis de produtividade está vinculada principalmente ao efeito deslocamento, conforme verificado no período anterior.

Gráfico 24 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2009-2010

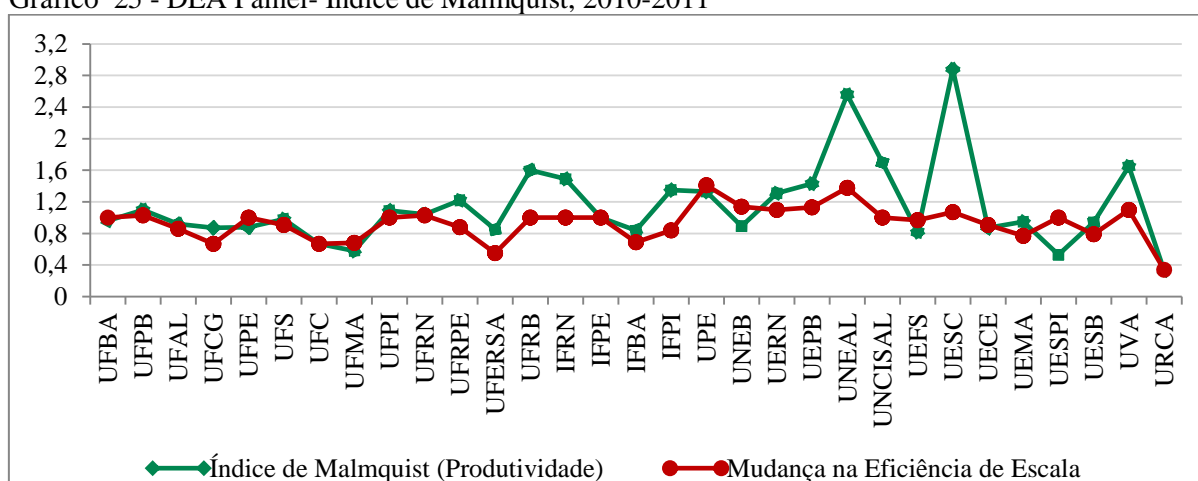


Fonte: Elaboração própria (2014).

O Gráfico 25 exibe o painel referente ao período 2010-2011. A produtividade permaneceu constante apenas para o IFPE. Das demais IES, cerca de 45% aumentaram a produtividade, o mesmo percentual do período anterior. A UESC e a UNEAL se destacaram no período por obter os maiores escores, 2,88 e 2,56, respectivamente. E aproximadamente 52% reduziram a produtividade no período. O escore mais baixo foi da URCA, 0,33.

Neste biênio, cerca de 26% das IES analisadas não alteraram os níveis de eficiência de escala. Com relação às demais, cerca de 29% elevaram enquanto 45% reduziram os escores de eficiência de escala. Nesse período é possível perceber que a maioria das IES se distanciou da escala ótima de produção.

Gráfico 25 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2010-2011



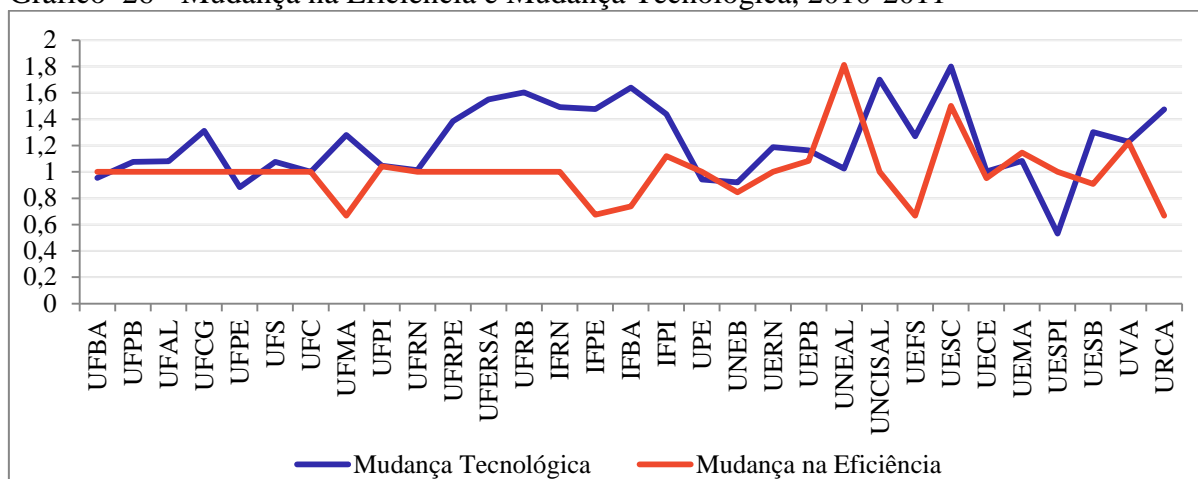
Fonte: Elaboração própria (2014).

O Gráfico 26 mostra a decomposição do índice de Malmquist para o período 2010-2011, a eficiência técnica nesse período permaneceu constante para a maioria das IES analisadas, cerca de 52%. As IES que aumentaram os níveis de eficiência técnica representaram aproximadamente 22% e as que tiveram redução na eficiência técnica foram cerca de 26% das IES. A UNEAL, UESC e UVA foram as que tiveram os maiores aumentos na eficiência técnica de um ano para outro, 1,81, 1,50 e 1,22, respectivamente. Em contrapartida, as principais quedas nos escores de eficiência técnica ficaram a cargo da UFMA, UEFS e da URCA.

Quanto à mudança tecnológica apenas a UECE e a UFC permaneceram constantes, representando cerca de 7% da amostra. A maioria das IES, aproximadamente 77%, tiveram progresso tecnológico no período 2010-2011, sendo que os maiores escores foram obtidos pela UESC, UNCISAL, IFBA, 1,80, 1,70 e 1,64, respectivamente. As IES que tiveram regresso tecnológico representaram aproximadamente 16% e a UESPI foi a IES que obteve o menor escore, 0,53. Sendo assim, o efeito deslocamento foi mais uma vez o principal responsável pelo posicionamento da fronteira, entretanto diferentemente do período anterior, a fronteira se deslocou para um nível superior no período.



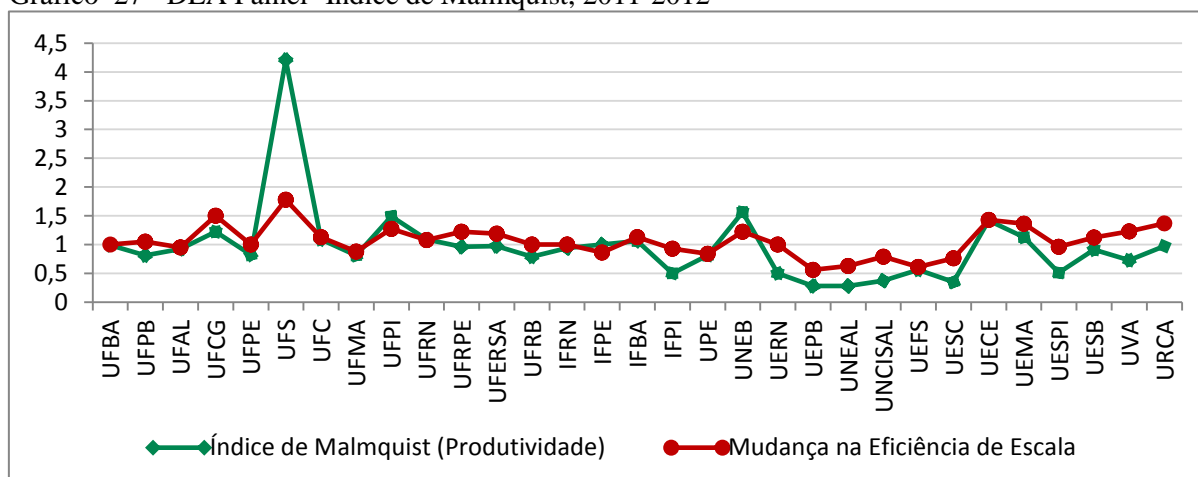
Gráfico 26 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2010-2011



Fonte: Elaboração própria (2014).

Através do Gráfico 27 é possível constatar que apenas o IFPE não teve mudanças na produtividade, ou seja, obteve escore igual a 1 no período 2011-2012. Nesse período as IES que aumentaram a produtividade representavam cerca de 29% , enquanto as IES que tiveram queda na produtividade representavam 68%. O maior aumento na produtividade foi verificado na UFS, pois seu escore foi o mais elevado, 4,21. Em contrapartida das IES que reduziram os níveis de produtividade, a UEPB, UNEAL, UESC, UNCISAL, IFPI, UERN, UESPI e a UEFS foram as que tiveram os escores mais baixos, 0,29, 0,28, 0,35, 0,37, 0,50, 0,50, 0,51, e 0,56, respectivamente, representando as quedas mais relevantes na produtividade no período.

Gráfico 27 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2011-2012



Fonte: Elaboração própria (2014).

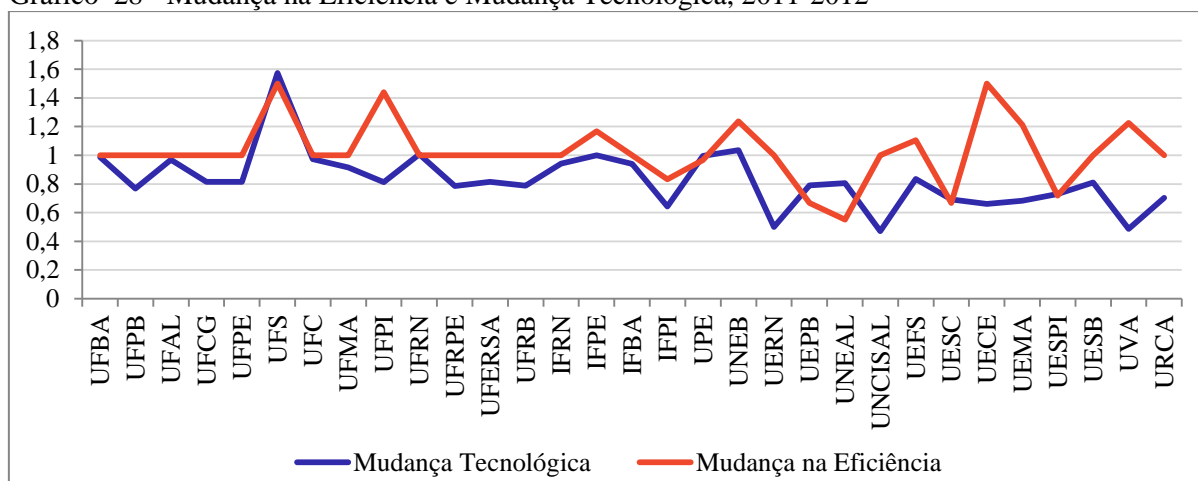
Com relação à mudança na eficiência de escala é possível dizer que apenas cerca de 16% das IES permaneceram constantes. Aproximadamente 48% das IES elevaram seus escores de eficiência de escala e aproximadamente 36% das IES tiveram seus escores de eficiência de

escala reduzidos no período 2011-2012. Nesse sentido percebe-se que a maioria das IES apresentou melhora na escala de produção, ficando mais próximas de atingir a escala ótima de um ano para outro.

No Gráfico 28, que apresenta o painel para 2011-2012, é possível perceber que cerca de 55% das IES não tiveram alterações na eficiência técnica, cerca de 26% elevaram e 19% reduziram a eficiência técnica no período. A UFS, UFPI e a UECE foram as IES que tiveram os maiores aumentos na eficiência técnica no período. Em contrapartida a UNEAL, UEPB e a UESC foram as IES que mais reduziram o nível de eficiência técnica.

Com relação à mudança tecnológica apenas a IFPE e a UPE permaneceram constantes. A UFS, UFRN e UNEB tiveram progresso tecnológico e as demais IES, representando cerca de 84% do total de IES, tiveram regresso tecnológico. Dessa forma pode-se dizer que a perda de produtividade no período 2011-2012 se deve, principalmente, ao efeito deslocamento, que assim como no primeiro e no segundo período analisado, movimentou a fronteira para um nível mais baixo.

Gráfico 28 - Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2011-2012

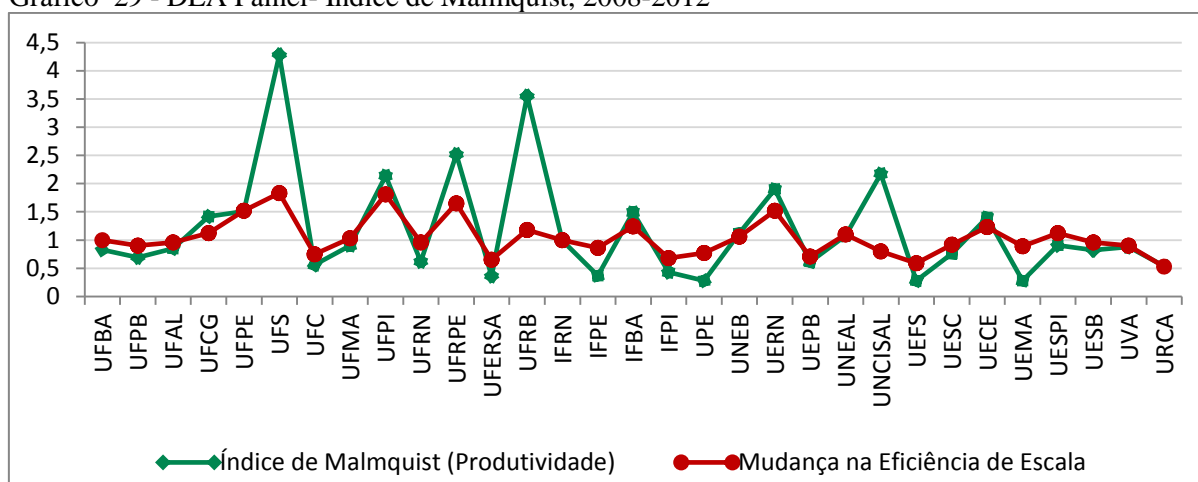


Fonte: Elaboração própria (2014).

Para finalizar a análise de produtividade, o Gráfico 29 apresenta a mudança na produtividade do primeiro ano em relação ao último, possibilitando dessa forma, que seja realizada uma análise completa da produtividade obtida pelas IES. Percebe-se que no período geral, 2008-2012, a maioria das IES reduziu a produtividade 61%, dessas cerca de 47% eram Universidades Estaduais.

Das IES que elevaram a produtividade, a maioria, 50% eram Universidades Federais. Quanto à mudança na eficiência de escala a maioria das IES reduziu o escore, se distanciando da escala ótima de produção. Dessas IES que reduziram seu escore de eficiência de escala, a maioria eram Universidade Estaduais, 56%. Das IES que aumentaram a eficiência de escala, 42%, a maioria era Universidade Federal, 54%. Com relação ao efeito emparelhamento, é possível perceber que 45% das IES mantiveram a eficiência técnica constante, 36% elevou e 19% reduziu o escore de eficiência técnica no período 2008-2012.

Gráfico 29 - DEA Painel- Índice de Malmquist, 2008-2012



Fonte: Elaboração própria (2014).

A UFS, UFRB, UFRPE, UNCISAL e a UFPI foram as IES que mais aumentaram a produtividade, com escores 4,28, 3,55, 2,52, 2,17 e 2,14, respectivamente. E a UEFS, UPE, UEMA, UFERSA, IFPE, IFPI, URCA e a UFC apresentaram os escores menores de produtividade, 0,28, 0,29, 0,29, 0,36, 0,37, 0,43, 0,54 e 0,56, respectivamente.

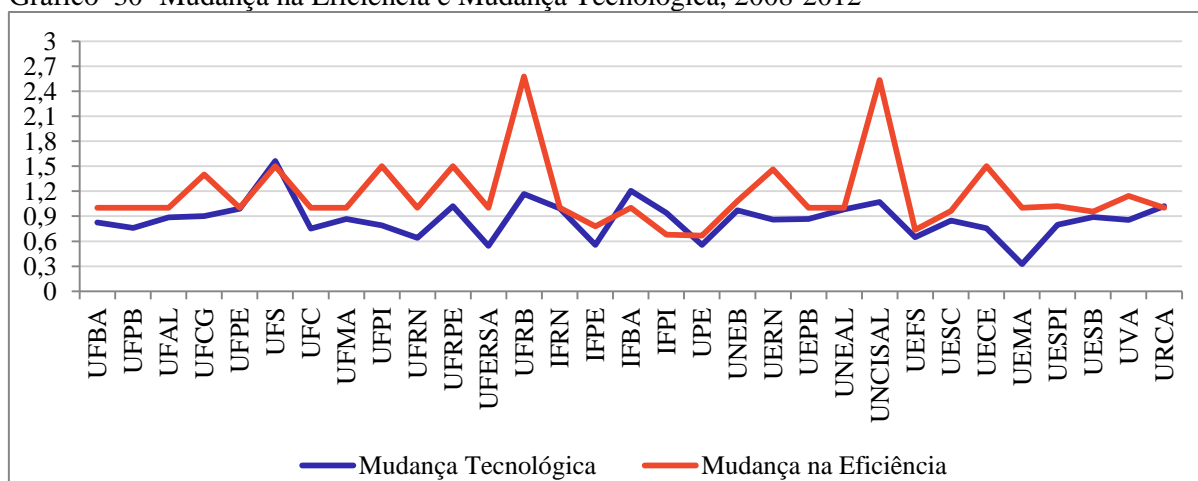
Com relação à mudança na eficiência de escala é possível perceber que apenas a UFBA e o IFPE permaneceram constantes. A UFS e a UFPI foram as IES que tiveram os mais elevados escores, 1,83 e 1,81, respectivamente, enquanto a UEFS e a URCA foram as IES que tiveram os menores escores de eficiência de escala, 0,59 e 0,53, respectivamente.

O Gráfico 30 apresenta a decomposição do índice de Malmquist para o período 2008-2012. No período 2008-2012 é possível perceber que a maioria das IES, cerca de 45% permaneceram com o nível de eficiência técnica constante. Dessas IES, 57% eram Universidades Federais. Das IES que tiveram aumento na eficiência técnica, 36%, a maioria eram Universidades Estaduais, 55%. E das que tiveram redução na eficiência técnica, 19%, a

maioria também foi Universidades Estaduais, 67%. Das IES que aumentaram seus escores de eficiência técnica de 2008 para 2012, a UFRB e a UNCISAL obtiveram os escores mais elevados, 2,58 e 2,54, respectivamente. Das IES que reduziram seus níveis de eficiência técnica, a UPE e o IFPI foram as IES com menores escores, 0,67 e 0,68, respectivamente.

Com relação à mudança tecnológica a maioria das IES apresentou regresso tecnológico no período, 81%. Dessas a maioria eram Universidades Estaduais, 48%. E das IES que tiveram progresso tecnológico, 19%, a maioria eram Universidades Federais, 50%. Das IES que tiveram regresso tecnológico no período a UEMA, UFRSA, IFPE e a UPE foram as IES que tiveram os menores escores, 0,33, 0,55, 0,56 e 0,56, respectivamente. Sendo assim, é possível ver claramente que o efeito deslocamento foi o principal responsável pela perda de produtividade no período, deslocando a fronteira para um nível mais baixo.

Gráfico 30- Mudança na Eficiência e Mudança Tecnológica, 2008-2012



Fonte: Elaboração própria (2014).

Ao finalizar a análise, foi possível perceber que os resultados obtidos com a aplicação do índice de Malmquist para avaliar a produtividade ao longo dos anos, corroboram os resultados obtidos nas estimações da fronteira de eficiência, apresentando claramente os ganhos e perdas obtidas de um ano para outro e no período como um todo. Além de evidenciar as IES ineficientes, o uso da metodologia DEA com retornos variáveis de escala e orientação a produto, bem como o índice de Malmquist permitiram apontar se as falhas no processo produtivo educacional das IES ocorrem devido aos fatores quantitativos ou qualitativos.

Os fatores quantitativos podem ser representados nesse caso pelo uso excessivo ou escasso dos insumos educacionais. Já os fatores qualitativos, podem ser representados pelo uso

inadequado das tecnologias no processo produtivo das IES. Nesse sentido, foi possível indicar as possíveis soluções para que as IES passem a operar com eficiência técnica e de escala e ainda elevem seus níveis de produtividade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo avaliar a eficiência das IES públicas da região Nordeste do Brasil ao longo do período 2008 a 2012, sob a hipótese de que as Universidades Federais são eficientes. O sistema de educação superior brasileiro passou por uma série de reformas estruturais e um processo de expansão contínuo, principalmente a partir da década de 80. Para alcançar o objetivo proposto, a partir de dados do INEP aplicou-se a técnica DEA de modo que foi possível identificar as IES eficientes no período analisado. Além disso, foi possível mensurar a produtividade obtida pelas IES ao longo dos anos pelo índice de Malmquist.

No capítulo 2 foi realizado um levantamento histórico dos principais fatos que auxiliaram no processo de expansão e qualificação da educação superior do Brasil. Ademais, foi realizado um levantamento estatístico da evolução do sistema de educação superior, principalmente a partir de 1980, a fim de avaliar de forma quantitativa o processo de expansão ocorrido ao longo dos anos, principalmente na região Nordeste. A partir da década de 1980, a preocupação com a ampliação do sistema de educação superior e com a qualidade do ensino ofertado fez com que o tema, educação superior, estivesse constantemente em pauta de discussão.

Foi possível constatar que a rede privada de ensino expandiu-se de forma muito mais acelerada que a rede pública, o que demonstra a incapacidade de absorção da demanda pelo sistema público de educação superior do país. Entretanto, apesar da rede pública mostrar-se retraída no processo de expansão, verifica-se que a maioria das pesquisas científicas produzidas no país e a maioria dos centros de pós-graduação, são proporcionadas pelo investimento do setor público. Este fato torna ainda mais relevante à análise da eficiência das IES públicas.

A região Nordeste, assim como o Brasil, vivenciou um processo contínuo de expansão da educação superior. Entretanto, diferentemente da maioria das regiões, o sistema de educação superior público do Nordeste se manteve mais expressivo que o sistema privado no decorrer da história. Até 2012, a região era a segunda maior em número de IES públicas, e até meados dos anos 2000 a região possuía mais de 60% das matrículas e concluintes na rede pública de ensino superior. Isso revela, de certa forma, a situação econômica da região, pois sendo uma das regiões menos desenvolvidas, existe maior dificuldade das pessoas buscar ensino superior

na rede privada. Dessa forma, é possível perceber o papel crucial que a educação superior pública desempenha direta e indiretamente sobre a região.

No capítulo 3 procurou-se evidenciar a teoria que dá suporte à análise da eficiência das IES da região Nordeste do Brasil. Aspectos da economia da educação e da Teoria do Capital Humano foram descritos a fim de reforçar a importância da educação para a sociedade em geral. Nesse sentido, foi possível perceber que apesar da educação formal não ser o único elemento capaz de elevar o Capital Humano e resolver os problemas sociais e econômicos do país, ela é alicerce fundamental para isso.

Constata-se de maneira geral que investimentos em educação alavancam diversos setores, como a saúde, o consumo, a segurança, a habitação, entre outros. Quanto maior o nível educacional, melhores serão os empregos dos indivíduos, maiores serão também seus salários e conseqüentemente maior será seu poder de compra. A qualidade da educação e a melhora nos índices sociais, mesmo que não de maneira direta e previsível, estão relacionadas. Nesse sentido, percebe-se que educação de qualidade para a população é condição essencial para desenvolvimento de uma nação. Mas para atingir essa qualidade é fundamental que as IES sejam eficientes, ou seja, que aperfeiçoem a relação entre os recursos aplicados e o produto final.

No capítulo 4 foi apresentada uma revisão de literatura sobre a aplicação da técnica DEA no setor educacional, a fim de servir como sustentação para a utilização do método neste trabalho. Foi possível constatar que na literatura nacional o uso da técnica DEA na avaliação da eficiência em instituições de ensino é bem mais recente do que a literatura internacional. Entretanto, na última década tem sido observado grande número de trabalhos que utilizam esta técnica devido sua competência e apropriação na avaliação da eficiência educacional e de outros diversos setores.

No capítulo 5 foi realizada uma apresentação teórica da metodologia DEA e suas extensões, de maneira detalhada para facilitar o entendimento. Ademais, o capítulo apresentou os insumos e produtos educacionais escolhidos e expôs a amostra de IES definidas para a análise. Apesar de existirem diversos insumos e produtos educacionais, o estudo restringiu-se ao uso de apenas três insumos e dois produtos. Isso porque existe um problema de escassez de dados de qualidade e, principalmente, devido ao tamanho da amostra, levando em

consideração que diversos autores sugerem que o número de insumos e produtos seja razoavelmente inferior ao número de DMUs para não inibir o poder discriminatório da DEA, dificultando seu uso como uma ferramenta multicritério.

No capítulo 6 foram apresentados os resultados e discussões da análise. Após verificar as fronteiras de eficiência técnica do período 2008 a 2012, pode-se comentar que na maioria dos anos, o número de IES ineficientes foi superior ao número de IES eficientes. Das 31 IES avaliadas, a UFBA, UFPB, UFPE, UFC, UFRN e o IFRN foram eficientes em todos os anos analisados.

Em contrapartida, a UFAL, IFBA, UNEAL e a UESB, ficaram abaixo da fronteira de eficiência técnica em todos os anos. Em todos os anos analisados a UNEAL apresentou o menor escore de eficiência técnica, sendo que na maioria dos anos o escore obtido por essa IES foi 0,33. Na média, para os cinco anos abordados foi possível perceber que aproximadamente 48% das IES foram consideradas tecnicamente eficientes enquanto aproximadamente 52% foram consideradas ineficientes.

Apenas a UFBA e o IFRN obtiveram eficiência técnica e eficiência de escala em todos os anos analisados, ou seja além de utilizarem os insumos de maneira ideal, ainda operaram em escala de produção ótima. Com relação apenas à eficiência de escala também foram a UFBA e o IFRN que operaram em escala de produção ótima nos cinco anos, ou seja, as demais tiveram escalas de produção incorreta em pelo menos algum dos anos, considerando que na maioria dos casos o problema foi com retornos decrescentes de escala.

A análise de pesos foi realizada apenas para o ano de 2012, por considerar-se que é o ano mais recente e dessa forma pode expressar de maneira mais precisa a situação atual da IES. Por meio dessa análise foi possível perceber que as IES ineficientes, baseadas em seu *benchmark* de maior valor, devem realizar algumas mudanças quanto ao uso dos insumos. Na maioria dos casos há necessidade de reduzir o número de alunos por turma, elevar o IQCD e elevar as despesas gerais por aluno. Nesse sentido, a melhor opção seria aumentar o quadro de docentes com mais elevado grau de qualificação, visto que essa opção resolveria tanto o problema do número de alunos por docente quando o do IQCD.



A partir dessa alternativa, provavelmente os gastos das IES iriam ser elevados, visto que contratar mais professores qualificados implica em gastos com concursos e com salários mais elevados. Dessa forma, resolveria também a questão do aumento das despesas gerais por aluno. Seria simples, caso o sistema público de educação brasileiro em geral, não estivesse inserido em um contexto de escassez de recursos. Como os recursos financeiros são escassos não é tão trivial resolver as ineficiências das IES.

Nesse sentido, é necessário, antes de realizar qualquer mudança estrutural, analisar onde e como os recursos financeiros estão sendo aplicado, realizar um levantamento e um replanejamento estratégico, a fim de cortar eventuais despesas desnecessárias e aplicar em atividades mais relevantes, que impactam na eficiência das IES e conseqüentemente no desempenho dos estudantes.

Com relação à análise da produtividade realizada por meio do índice de Malmquist, para o período 2008-2012, a maioria das IES teve queda nos níveis de produtividade. Dessas IES aproximadamente 26%, a UFBA, UFPB, UFC, UFRN e o IFRN, foram tecnicamente eficientes em todos os cinco anos analisados. Nesse sentido é possível perceber que a produtividade nem sempre está ligada diretamente ao nível de eficiência, ou seja, podem existir IES com alta produtividade que usam os insumos com desperdício. A eficiência de escala ao longo do período 2008-2012 para a maioria das IES reduziu, ou seja, a maioria das IES operou consideravelmente distante da escala ótima de produção.

Desagregando o índice de Malmquist em mudança na eficiência (efeito emparelhamento) e mudança tecnológica (efeito deslocamento). É possível perceber que a maioria das IES, cerca de 45%, mantiveram os escores de eficiência técnica constantes, nesse sentido essas IES tiveram o efeito emparelhamento igual a um. Já com relação à mudança tecnológica constata-se que mais de 80% das IES tiveram regresso tecnológico.

Nesse sentido, verifica-se que a fronteira de produtividade deslocou-se para um nível inferior, principalmente pelo efeito da mudança tecnológica, ou seja, as principais causas das reduções do número de concluintes e do IGC são as questões relacionadas com as tecnologias utilizadas no processo de ensino do aluno. Ou essas tecnologias estão defasadas dificultando a aprendizagem do aluno ou estão sendo usadas de maneira incorreta, fazendo com que o

desempenho seja reduzido e conseqüentemente reduza a qualidade do curso e atrase seu processo de conclusão.

Logo os resultados indicam que a maioria das IES apresentou deterioração do produto educacional, pois, a quantidade de IES ineficientes foi superior à quantidade de IES eficientes em boa parte do período analisado. Ademais, a maioria das IES apresentou queda na produtividade ao longo dos anos. A hipótese na qual esta dissertação baseou-se é de que as Universidades Federais são eficientes, diante dos resultados obtidos é possível perceber que realmente, a maioria das Universidades Federais são eficientes, sendo assim pode-se dizer que a hipótese adotada se confirma. Nesse sentido, vale analisar em que contextos as Universidades Federais foram e ainda vem sendo inseridas a fim de realizar uma comparação com as demais IES, para eventualmente adaptá-las ao modelo adotado pelas primeiras.

De maneira geral é possível perceber que o estado da Bahia foi o que obteve o maior número de IES eficientes bem como de IES ineficientes no período analisado. Isso se explica principalmente porque o Estado possui o maior número de IES, da amostra observada. Contudo de acordo com IBGE (2010), o Estado possui a maior população da região Nordeste (mais de 14 milhões de habitantes), representando quase 26% da população total da região, bem como é o segundo Estado com maior PIB per capita da região Nordeste (quase R\$ 5.000,00). Nesse sentido verifica-se a necessidade de direcionar maior atenção as IES desse Estado, buscando identificar e eliminar as ineficiências existentes que podem estar atreladas a diversos fatores.

De um lado, as ineficiências podem estar relacionadas à escassez de recursos financeiros ou mesmo, ao emprego incorreto destes, ao insuficiente número de professores ou a baixa qualificação dos mesmos, à infraestrutura da instituição, ao excesso de despesas, entre outros. Por outro lado, fatores relacionados diretamente aos alunos podem estar atuando como possíveis causadores das ineficiências, como por exemplo, questões relacionadas ao *background* familiar, ao ambiente socioeconômico em que os alunos vivem e as habilidades inatas desses alunos.

Apesar dos resultados terem sido significativos, este trabalho apresenta algumas limitações, principalmente relacionadas à disponibilidade de dados, fato que implica na construção dos indicadores de insumos e produtos educacionais. Ademais, fatores relacionados ao

*background* familiar, as características do aluno, suas habilidades inatas, não foram incluídos neste trabalho e esse pode ser mais um fator capaz de afetar os resultados obtidos. Nesse sentido, torna-se importante o aprimoramento dos levantamentos de dados, buscando a inserção mais detalhada dessas características nas estatísticas, para que os pesquisadores possam ter acesso e possam desenvolver estudos incluindo-as, a fim de diagnosticar e corrigir as ineficiências das IES.

Almeja-se que os gestores e o Governo examinem esses resultados e busquem desenvolver políticas direcionadas a resolução das possíveis ineficiências encontradas a fim de elevar a qualidade da educação superior da região. Uma série de novas pesquisas pode ser realizada utilizando um conjunto de dados mais amplo. A técnica DEA pode ser utilizada para avaliar os diversos setores dessas mesmas IES que obtiveram ineficiência a fim de verificar os gargalos existentes. Outra sugestão é avaliar as IES privadas da região Nordeste, a fim de compará-las com as IES públicas. As pesquisas não necessariamente devem ser restritas a uma região, podem ser realizadas a nível nacional, tanto para IES públicas como privadas.

## REFERÊNCIAS

ABBOTT, M.; DOUCOULIAGOS, C. The efficiency of Australian Universities a Data Envelopment Analysis. **Economics of Education Review**, Australia, V. 22, p. 89-97, Fev. 2003.

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. 2005/2007, 2004.

AGASISTI, T. **Performances and spending efficiency in Higher education**. 2008. Disponível em: < [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1103238](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1103238)>. Acesso em: 20 Ago. 2013.

ALENCASTRO, L.D.; FOCHEZATTO, A. Eficiência Técnica na Gestão de Recursos em Instituições Privadas de Ensino Superior. **Análise**. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 234-242, jul/dez. 2006.

ALMEIDA, M. H. T. Castelos de areia: dilemas da institucionalização das Ciências Sociais no Rio de Janeiro. 1930 - 1964. In: MICELLI, S. **História das Ciências Sociais no Brasil**. Vértice, Revista dos Tribunais: IDESP. São Paulo, p. 188-226, 1989.

ARAÚJO, E. M. B. Reforma universitária: suas causas e conseqüências. In: TUBINO, M. J. G. (Org). **A universidade ontem e hoje**. São Paulo: Ibrasa, p. 126-135, 1984.

AVKIRAN, N. Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities Through data envelopment analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 35, p. 57-80, mar. 2001.

BANKER, R.D.; CHARNES, H.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078/1092, 1984.

BECKER, G.S. Investment in human capital: A theoretical analysis. **Journal of Political Economy**, Chicago, v, 70, n. 5, 9/49, out. 1962.

BECKER, G. S. A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York: **Columbia University Press**. 1964.

BECKER, G.S. The age of human capital. In: Lazear P. Edward (Ed). **Education in the twenty- first Century**. Stanford, CA: Hoover Press. Pp. 3-8. 2002.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. 2000. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BIONDI, R.; FELÍCIO, F. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes**: uma análise em painel dos dados do SAEB. Rio de Janeiro: UFF, 2008. (Texto para Discussão, n. 236).

BITTAR, M; OLIVEIRA, J.F; MOROSINI, M. **Educação Superior no Brasil: 10 Anos Pós-LDB**. Disponível em: <http://www.oei.es/pdf2/educacao-superior-brasil-10-anos.pdf>. Acesso em: 20 de abr.2014.

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

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 05 de out. 1988.

BRASIL. **Decreto nº 2.207, de 15 de abril de 1997**. Regulamenta, para o Sistema Federal de Ensino, as disposições contidas nos arts. 19, 20, 45, 46 e § 1º, 52, parágrafo único, 54 e 88 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2207.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2207.htm)>. Acesso em: 25 out. 2013.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 4.024. 20 de dez. 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 18 de nov. 2013.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9.394. 20 de dez. 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 19 nov. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.131, de 24 de nov. 1995**. Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dez. 1961, e dá outras providências. Disponível em : <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19131.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abr. 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/download/imprensa/LEGISLACAO\\_SIN.zip](http://www.inep.gov.br/download/imprensa/LEGISLACAO_SIN.zip)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Dados e Estatísticas PROUNI**. 2013b. Disponível em: <[http://prouniportal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=category&id=26](http://prouniportal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=26)>. Acesso em: 10 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação para as relações étnico- raciais**. 2014(a). Disponível em: <<http://etnicoracial.mec.gov.br/index.php/acoes-afirmativas-cotas-prouni>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Igc e Cpc**. 2014b. Disponível Em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 08 mar. de 2014.

BRASIL . Ministério da Educação. **Programa de financiamento já atendeu 760 mil estudantes**. 2013a. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18515:programa-de-financiamento-ja-atendeu-760-mil-estudantes&catid=372:agenda&Itemid=86](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18515:programa-de-financiamento-ja-atendeu-760-mil-estudantes&catid=372:agenda&Itemid=86)>. Acesso em: 20 de dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras: PAIUB**. Secretaria de Educação Superior. Brasília : MEC: SESU, 1994. 111P.

BRASIL. Ministério da Justiça. Secretaria de Estado dos Direitos Humanos (SEDH). **Relatório do Grupo de Trabalho Interministerial População Negra**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Divisão de Temas Educacionais. **Denominações das Instituições de Ensino Superior (IES)**. 2013b. Disponível em: < [http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura\\_cursos.html](http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura_cursos.html) >. Acesso em: 28 dez.2013.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Orientações para o cálculo dos Indicadores de gestão**. 2004. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/indicadores.pdf> >. Acesso em: 15 dez. 2013.

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.

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

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers. **Economic Journal**, n 92, p. 73-86, 1982.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of DMUs. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-44, 1978.

COLEMAN, J. S. *et al.* **Equality of educational opportunity**. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. 1966. Disponível em: < <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/studies/06389> >>. Acesso em: 21 set. 2013.

COSTA, E.M *et al.* **Eficiência e desempenho no ensino superior: uma análise da fronteira de produção educacional das IFES brasileiras**. 2012. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-98482012000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482012000300003) >. Acesso em: 28 jun. 2013.

CUNHA, L. A. A universidade temporã. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Econometrica**, v. 19, n. 3, p. 273-292, 1951.

DIAS SOBRINHO, J. **Avaliação da Educação Superior**. Petrópolis: Vozes, 2000.

DUENHAS, R.A; DANTAS, D; FRANÇA, M.T.A. **Eficiência das universidades públicas brasileiras no provimento de educação e atividades de extensão: uma abordagem empírica usando análise envoltória de dados e índice de Malmquist**. 2012. Disponível em:

<[http://www.apec.unesc.net/VI\\_EEC/sessoes\\_tematicas/Tema10Metodos%20Quantitativos/Artigo-7-Autoria.pdf](http://www.apec.unesc.net/VI_EEC/sessoes_tematicas/Tema10Metodos%20Quantitativos/Artigo-7-Autoria.pdf)>. Acesso em: 29 jul. 2013.

ESTRADA, L. R. G. Hacia un modelo de evaluación de la calidad de instituciones de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI, n. 21, set./dez. 1999.

EVANOFF, D.D; ISRAILEVICH, P.R. Productive e efficiency in banking. **Economic Perspectives**. V 15, n 4, p. 11/32, 1991.

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: 26 jul. 2013.

FARREL, M. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, 120, Part 3, p. 253/290, 1957.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LOVELL, C.A.K. *Production frontiers*. New York: **Cambridge University Press**, 1994. 296 p.

FERNANDEZ. C.J. **Curso básico de microeconomia**. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/189/1/Curso%20basico%20de%20microeconomia.pdf>>. Acesso em: maio de 2014.

FERRER, A. T. La Evaluación y la calidad: dos cuestiones sometidas a discusión. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**. Rio de Janeiro, Cesgranrio, v. 7, n. 22, p. 25/46, 1999.

FLEGG, A. T. *et al.* **Measuring the efficiency and productivity of British Universities: an application of DEA and the Malmquist approach**. Disponível em: <<http://carecon.org.uk/DPs/0304.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2013

FORSUND, F. R.; KALHAGEN, K., O. Efficiency and productivity of Norwegian Colleges. **Oslo University, Department of Economics, Series Memorandum** n. 11, 1999.

FRANCO, A. P. Ensino Superior no Brasil: cenário, avanços e contradições. **Jornal de Políticas Educacionais**, nº 4, p. 53–63, 2008.

GOMES. A,P; ERVILHA. G,T. Eficiência produtiva e capacitação da mão de obra em empresas moveleiras. **XXIV Jornadas Luso Espanholas de Gestão Científica 6,7,8 fev. 2014 - Leiria**.

GOMES. S, G, S. **Histórico da EAD no Brasil**. e-Tec Brasil – Tópicos em Educação a Distância. 2013. Aula 3, p. 37- 46. Disponível em: <[http://ftp.comprasnet.se.gov.br/sead/licitacoes/Pregoes2011/PE091/Anexos/Eventos\\_modulo1/topico\\_ead/Aula\\_03.pdf](http://ftp.comprasnet.se.gov.br/sead/licitacoes/Pregoes2011/PE091/Anexos/Eventos_modulo1/topico_ead/Aula_03.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2014.

GRAMANI, M. C. N; DUARTE, A. L.C. M. O Impacto do desempenho das instituições de educação básica na qualidade do ensino superior. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 679-702, jul./set, 2011.

HANUSHEK, E. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools, **Journal of Economic Literature**, n 24, p.1141/1177, 1986.

HANUSHEK, E; RAYMOND, M. E. Does school accountability lead to improved student performance? **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 24, n. 2, p. 297/327, 2005.

HANUSHEK, E. A. **Education Production Functions**. Stanford: Stanford University. 2007a. Disponível em: [,http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%202008%20PalgraveDict\\_0.pdf](http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%202008%20PalgraveDict_0.pdf)> . Acesso em: 09 de jun. 2014.

HANUSHEK, E. A. **Schools and the Equal Opportunity Problem**. 2007b. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%202007%20SchoolsEqualOpportProblem.pdf>> . Acesso em: 10 de jun. 2014.

HERNANDÉZ, M. M. **Criterios 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 (EA 2003-038), 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 de jul.2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Avaliação das Instituições de Educação Superior**. 2014a. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/superior-avaliacao\\_institucional](http://portal.inep.gov.br/superior-avaliacao_institucional)>. Acesso em: 20 jan.2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição – IGC**. 2014b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-superior/indicadores/indice-geral-de-cursos-igc>>. Acesso em: 20 mar.2014.

KOOPMANS, T. C. **An analysis of production as an efficient combination of activities**. 1951. Disponível em: <<http://www.policonomics.com/wp-content/uploads/Analysis-of-Production-as-an-Efficient-Combination-of-Activities.pdf>>. Acesso em: 20 de dez. 2013.

LEVY, D. **Higher Education and the State in Latin America**. The University of Chicago Press.1990.

LAPA, J.S.; NEIVA, C.C. **Avaliação em educação: comentários sobre desempenho e qualidade**. 1996. Disponível em: <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40361996000300002&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40361996000300002&script=sci_abstract)>. Acesso em: 10 de fev.2013.

LOVELL, C. A. K. **Linear programming approaches to the measurement and analysis of productive efficiency**. Georgia: College of business, administration, Department of Economics, 1996 (Working Paper, 1996)

MARINHO, A. **Avaliação organizacional de uma universidade pública: uma abordagem não-paramétrica da Universidade Federal do Rio de Janeiro — UFRJ**. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, 1996. 244p.



MARTINS, A.C.P. **Ensino superior no Brasil: da descoberta aos dias atuais.** 2002. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-86502002000900001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502002000900001)>. Acesso em: 17 nov. 2013.

MARTINS, C. B. O ensino superior brasileiro nos anos 90. **São Paulo em perspectiva**, v 14, n 1, 2000.

MARTINS, C.B. A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 106, p. 15-35, jan./abr. 2009.

MARTINS FILHO, J. R. **Movimento estudantil e ditadura militar:1964-1968.** São Paulo, Papyrus, 1987.

McMILLAN, M.; DATTA, D. The relative efficiencies of Canadian Universities: a DEA perspective. **Canadian Public Policy**, v. 24, n 4, p. 485-511, 1998.

MEYER JR, V. Planejamento Estratégico: Ato Racional, Político ou Simbólico – Um Estudo das Universidades Brasileira. In: **XXVIII Encontro Anual da ANPAD**, Curitiba: ANPAD, 2004.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **The Journal of Political Economy** , vol. 66, n. 4, p. 281-302, august. 1958.

MINCER, J. Schooling, experience and earnings. New York: **National Bureau of Economic Research**. Columbia Univ., 1974. 152p

MIZALA, A., P. ROMAGUERA, D. FARREN. **Eficiencia Técnica de los Establecimientos Educativos Instituições Chile.** Documento de Trabajo N° 38, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile, NU, 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)**, 2005. Disponível em: <[http://www.iem.unifei.edu.br/turrioni/congressos/ENECEP/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/ENECEP/2006/Avaliacao_de_desempenho_de_instituicoes_federais_de_ensino_superior_atraves_da_analise_por_envoltoria_de_dados_(DEA).pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2013.

OLIVEIRA, G. M. S. **A educação à distância no contexto educacional brasileiro.** 2006. Disponível em: [http://www.uab.ufmt.br/uab/images/artigos\\_site\\_uab/ead\\_contexto\\_educacional.pdf](http://www.uab.ufmt.br/uab/images/artigos_site_uab/ead_contexto_educacional.pdf)>. Acesso em: 15 jan.2014.

PANEPUCCI, G.T.M. **Avaliação de desempenho dos departamentos Acadêmicos da UFSCar Utilizando Análise de Envoltória de Dados – AED.** 2003. 131fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de São Carlos. 2003.

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

PETRELLI, C. M; COLOSSI, N. **A Quarta Via das Instituições de Ensino Superior: A Responsabilidade Social**. 2006. Disponível em:  
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/74620>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 7 ed, 2010.

PINTO, J.M.R; **O acesso à educação superior no Brasil**. 2004. Disponível em:  
 <<http://www.scielo.br/pdf/es/v25n88/a05v2588.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2013.

PRETI, O. Educação a Distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In: PRETI, O. **Educação a Distância: inícios e indícios de um percurso**. Cuiabá: UFMT, 1996. p. 15-56.

ROSA. M.D.P. **Dados Estatísticos da Educação Superior - Censo de 1980 a 2012**. INEP. Mensagem recebida por e-mail do destinatário: [Maria.Rosa@inep.gov.br](mailto:Maria.Rosa@inep.gov.br) em: 03 dez. 2013.

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

SANT'ANNA, R.L. **Uma avaliação do ensino fundamental nos municípios fluminenses integrando estruturação de problemas e Análise Envoltória de Dados**. 2012. Disponível em: < [http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe\\_m/RodrigoLopesSantAnna.pdf](http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/RodrigoLopesSantAnna.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2013.

SANTOS, C.A. **Eficiência e desigualdade em educação e saúde no Estado de Minas Gerais: Uma análise do PMDI – 2003/2009**. 2011. 147f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

SAURIN, V. *et al.* **Instituições de ensino superior: Estudo comparativo de receitas e despesas Universidades Públicas Brasileiras, Canadenses e Americanas**. 2005. Disponível em: < [file:///C:/Users/Daiana/Downloads/12-47-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Daiana/Downloads/12-47-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 02 de fev. de 2014.

SCHULTZ, T. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1-17, mar. 1961.

SCHULTZ, T. **The economic value of education**. New York: Columbia University Press, 1963.

SCHWARTZMAN, S. **Brasil: oportunidade e crise no ensino superior**, 1988. Disponível em: < <http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/oportun.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

SENGUPTA, J.K. A dynamic efficiency model using data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, v.62, p. 209-218, 1999.

SIBIANO, P. P.M; AGASISTI, T.P.M. **Efficiency of public spending in education: A challenge among italian regions**. 2011. Disponível em: < <http://repec.economicsofeducation.com/2011malaga/06-31.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2013.

TEIXEIRA, A. **Educação Superior no Brasil**: análise e interpretação de sua evolução até 1969. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

TORRES, S.E. **A eficiência das escolas públicas da rede Soteropolitana**: uma análise pelo DEA. 2014. 180f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

VARIAN, H. **Microeconomia**: Princípios Básicos, Tradução da Ed 7 Americana Rio de Janeiro: Campus, 2006.

VERHINE, R. E, & DANTAS, L. M. V. **Avaliação da Educação Superior no Brasil**: do Provão ao ENADE. Documento Preparado para o Banco Mundial. 2005. Disponível em: <<http://www.isp.ufba.br/avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20Ed%20Superior%20do%20Provao%20ao%20ENADE.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. de 2014.

WARNING, S. Performance Differences in German Higher Education: empirical Analysis of Strategic Groups. **Review of Industrial Organization**, n.24, p.393-408, 2004.

## APÊNDICES

Quadro 6 - IES região Nordeste

<b>Instituição de Ensino Superior (IES)</b>	<b>Sigla</b>	<b>Organização acadêmica</b>	<b>Categoria Administrativa</b>
Universidade Federal de Sergipe	UFS	Universidade	Federal
Universidade Federal do Piauí	UFPI	Universidade	Federal
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Universidade	Federal
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	Universidade	Federal
Universidade Federal de Alagoas	UFAL	Universidade	Federal
Universidade Federal da Bahia	UFBA	Universidade	Federal
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	Universidade	Federal
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Universidade	Federal
Universidade Federal do Ceará	UFC	Universidade	Federal
Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	Universidade	Federal
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA	Universidade	Federal
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Universidade	Federal
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	Universidade	Federal
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	Universidade	Federal
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Universidade	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T da Bahia	IFBA	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Maranhão	IFMA	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Rio Grande do Norte	IFRN	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação C&T da Paraíba	IFPB	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Ceará	IFCE	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T de Pernambuco	IFPE	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Piauí	IFPI	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T de Alagoas	IFAL	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T do Sertão Pernambucano	IF Sertão-PE	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T de Sergipe	IFS	CEFET e IFET	Federal
Instituto Federal de Educação, C&T Baiano	IFBAIANO	CEFET e IFET	Federal
Universidade Estadual De Santa Cruz	UESC	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Ceará	UECE	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas	UNCISAL	Universidade	Estadual
Universidade do Estado da Bahia	UNEB	Universidade	Estadual
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	UERN	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Vale do Acaraú	UVA	Universidade	Estadual
Universidade de Pernambuco	UPE	Universidade	Estadual

Universidade Estadual da Paraíba	UEPB	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Maranhão	UEMA	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Feira de Santana	UEFS	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	UESB	Universidade	Estadual
Universidade Regional do Cariri	URCA	Universidade	Estadual
Universidade Estadual do Piauí	UESPI	Universidade	Estadual
Universidade Virtual do Estado do Maranhão	UNIVIMA	Universidade	Estadual
Universidade Estadual de Alagoas	UNEAL	Universidade	Estadual
Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy	IFESP	Faculdade	Estadual
Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul	FAMASUL	Faculdade	Municipal
Centro de Ensino Superior de Arcoverde	CESA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Formação de Professores de serra Talhada	FAFOPST	Faculdade	Municipal
Centro de Ensino Superior do Vale São Francisco	CESVASF	Faculdade	Municipal
Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim	FABEJA	Faculdade	Municipal
Faculdade de ciências aplicadas de limoeiro	FACAL	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina	FACAPE	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências da Administração de Garanhuns	FAGA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Formação de Professores de Goiana	F.F.P.G.	Faculdade	Municipal
Faculdade de Formação de Professores de Araripina	FAFOPA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Agrárias de Araripina	FACIAGRA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas do Cabo de Santo Agostinho	FACHUCA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central	FACHUSC	Faculdade	Municipal
Faculdade de Formação de Professores de Afogados da Ingazeira	FAFOPAI	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Sociais dos Palmares	FACIP	Faculdade	Municipal
Instituto Superior de Educação de Goiana	I.S.E.G.	Faculdade	Municipal
Faculdade de Enfermagem de Belo Jardim	FAEB	Faculdade	Municipal
Escola Superior de Saúde de Arcoverde	ESSA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Direito de Garanhuns	FDG	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas de Garanhuns	FAHUG	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Araripina	FACISA	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Serra Talhada	FACHUSST	Faculdade	Municipal
Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns	FACEG	Faculdade	Municipal

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013). Elaboração própria (2014).

Quadro 7 - Comandos do Programa DEAP 2.1

<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2008</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2008.prn  Output orientated DEA  Scale assumption: VRS  Single-stage DEA</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2011</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2011.prn  Output orientated DEA  Scale assumption: VRS  Single-stage DEA</p>
<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2009</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2009.prn  Output orientated DEA  Scale assumption: VRS  Single-stage DEA</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANO= 2012</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2012.prn  Output orientated DEA  Scale assumption: VRS  Single-stage DEA</p>
<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2010</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2010.prn  Output orientated DEA  Scale assumption: VRS  Single-stage DEA</p>	<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2008 A 2012</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2008a2012.prn  Output orientated Malmquist DEA</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ANO = 2008 e 2012</b></p> <p>Results from DEAP Version 2.1  Instruction file = Dados.INS  Data file = 2008e2012.prn  Output orientated Malmquist DEA</p>

Fonte: Programa DEAP 2.1. Elaboração própria (2014).

Quadro 8 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2008

UF	Nº IES	Natureza	Concluintes	IGC	Aluno Grad./ Docente	IQCD	Desp.Gerais/ Aluno total
AL	2	Estadual	71,50	1,69	21,23	2,45	40810,24
AL	1	Federal	1675,00	2,58	13,78	3,73	21283,37
AL	3	<b>Total</b>	606,00	1,98	18,75	2,88	34301,28
BA	4	Estadual	1438,50	2,56	10,12	3,20	10364,80
BA	3	Federal	1027,00	2,69	10,39	3,41	15475,97
BA	7	<b>Total</b>	1262,14	2,62	10,24	3,29	12555,30
CE	3	Estadual	966,67	2,28	21,40	2,92	2466,38
CE	1	Federal	2582,00	3,29	15,19	3,38	21139,07
CE	4	<b>Total</b>	1370,50	2,53	19,85	3,03	7134,55
MA	1	Estadual	3492,00	2,10	19,43	1,81	3491,11
MA	1	Federal	1480,00	2,66	13,69	3,37	21739,01
MA	2	<b>Total</b>	2486,00	2,38	16,56	2,59	12615,06
PB	1	Estadual	1575,00	2,45	13,39	3,09	5734,54
PB	2	Federal	1713,00	3,00	10,49	3,51	21699,05
PB	3	<b>Total</b>	1667,00	2,81	11,46	3,37	16377,55
PE	1	Estadual	2710,00	2,15	22,06	3,40	9262,39
PE	3	Federal	1268,67	3,13	8,57	3,43	33813,71
PE	4	<b>Total</b>	1629,00	2,88	11,95	3,42	27675,88
PI	1	Estadual	2267,00	1,90	14,73	2,02	1860,14
PI	2	Federal	884,00	2,73	8,72	2,56	20768,34
PI	3	<b>Total</b>	1345,00	2,45	10,72	2,38	14465,61
RN	1	Estadual	2045,00	2,46	13,60	2,61	7252,10
RN	3	Federal	1113,00	2,97	8,56	3,31	32506,91
RN	4	<b>Total</b>	1346,00	2,84	9,82	3,14	26193,20
SE	1	Federal	1445,00	2,56	14,98	3,27	10482,02
SE	1	<b>Total</b>	1445,00	2,56	14,98	3,27	10482,02

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013).Elaboração própria (2014).



Quadro 9 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2009

UF	Nº IES	Natureza	Concluintes	IGC	Aluno Grad./ Docente	IQCD	Desp.Gerais/ Aluno total
AL	2	Estadual	700,50	1,69	19,15	2,65	42580,79
AL	1	Federal	2760,00	2,62	12,37	3,12	13829,17
AL	3	<b>Total</b>	1387,00	2,00	16,89	2,81	32996,91
BA	4	Estadual	1563,75	2,47	9,99	2,98	15414,56
BA	3	Federal	1028,33	2,59	9,49	3,34	34961,40
BA	7	<b>Total</b>	1334,29	2,52	9,78	3,13	23791,78
CE	3	Estadual	1433,67	2,28	19,15	2,84	4013,26
CE	1	Federal	2360,00	3,30	11,89	3,86	33277,34
CE	4	<b>Total</b>	1665,25	2,54	17,33	3,09	11329,28
MA	1	Estadual	1382,00	2,07	13,18	2,29	12720,71
MA	1	Federal	2703,00	2,59	13,98	3,50	28460,32
MA	2	<b>Total</b>	2042,50	2,33	13,58	2,89	20590,51
PB	1	Estadual	117,00	2,42	9,15	3,24	18822,48
PB	2	Federal	1957,50	3,05	10,68	3,75	24937,77
PB	3	<b>Total</b>	1344,00	2,84	10,17	3,58	22899,34
PE	1	Estadual	2086,00	2,18	15,44	3,17	19317,24
PE	3	Federal	1300,00	3,21	9,68	3,40	199786,68
PE	4	<b>Total</b>	1496,50	2,95	11,12	3,34	154669,32
PI	1	Estadual	4396,00	1,97	9,69	2,18	3957,75
PI	2	Federal	812,50	2,81	15,22	2,91	16218,28
PI	3	<b>Total</b>	2007,00	2,53	13,38	2,67	12131,44
RN	1	Estadual	751,00	2,34	13,06	2,53	12864,25
RN	3	Federal	1216,67	3,01	9,86	3,63	438134,64
RN	4	<b>Total</b>	1100,25	2,84	10,66	3,35	331817,04
SE	1	Federal	1399,00	2,56	13,29	3,33	62609,87
SE	1	<b>Total</b>	1399,00	2,56	13,29	3,33	62609,87

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013).Elaboração própria (2014).

Quadro 10 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2010

UF	Nº IES	Natureza	Concluintes	IGC	Aluno Grad./ Docente	IQCD	Desp.Gerais/ Aluno total
AL	2	Estadual	452,50	2,24	16,99	2,70	15425,47
AL	1	Federal	1601,00	2,72	14,65	3,30	17296,73
AL	3	<b>Total</b>	835,33	2,40	16,21	2,90	16049,22
BA	4	Estadual	1371,75	2,51	10,50	3,25	17194,70
BA	3	Federal	1144,00	3,03	9,14	3,36	50515,45
BA	7	<b>Total</b>	1274,14	2,73	9,92	3,30	31475,02
CE	3	Estadual	1237,33	2,34	18,43	2,81	7120,18
CE	1	Federal	2503,00	3,40	12,80	3,95	17749,61
CE	4	<b>Total</b>	1553,75	2,60	17,03	3,09	9777,54
MA	1	Estadual	1362,00	2,11	16,43	2,56	6602,86
MA	1	Federal	1263,00	2,80	14,17	3,66	34541,08
MA	2	<b>Total</b>	1312,50	2,46	15,30	3,11	20571,97
PB	1	Estadual	1273,00	2,47	8,31	3,06	66576,32
PB	2	Federal	1706,00	3,19	11,14	3,81	23718,22
PB	3	<b>Total</b>	1561,67	2,95	10,19	3,56	38004,25
PE	1	Estadual	1777,00	2,22	20,50	3,49	15684,10
PE	3	Federal	1617,33	3,32	9,64	3,49	47010,76
PE	4	<b>Total</b>	1657,25	3,05	12,36	3,49	39179,10
PI	1	Estadual	3013,00	2,00	12,13	2,40	5413,35
PI	2	Federal	895,00	2,83	10,76	2,86	33718,95
PI	3	<b>Total</b>	1601,00	2,55	11,22	2,71	24283,75
RN	1	Estadual	1836,00	2,26	12,06	2,67	11705,02
RN	3	Federal	1061,67	3,24	9,61	3,59	52986,94
RN	4	<b>Total</b>	1255,25	2,99	10,22	3,36	42666,46
SE	1	Federal	1664,00	2,74	16,63	3,68	11155,71
SE	1	<b>Total</b>	1664,00	2,74	16,63	3,68	11155,71

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013).Elaboração própria (2014).

Quadro 11 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2011

UF	Nº IES	Natureza	Concluintes	IGC	Aluno Grad./ Docente	IQCD	Desp.Gerais/ Aluno total
AL	2	Estadual	1229,00	2,09	15,75	2,73	14771,25
AL	1	Federal	1758,00	2,81	15,86	3,72	26733,15
AL	3	<b>Total</b>	1405,33	2,33	15,78	3,06	18758,55
BA	4	Estadual	1226,75	2,58	10,16	3,43	19602,45
BA	3	Federal	1195,33	2,92	9,80	3,41	53294,28
BA	7	<b>Total</b>	1213,29	2,73	10,01	3,42	34041,81
CE	3	Estadual	989,67	2,54	20,68	2,94	7575,59
CE	1	Federal	2717,00	3,52	13,95	4,26	34611,01
CE	4	<b>Total</b>	1421,50	2,79	19,00	3,27	14334,45
MA	1	Estadual	1919,00	2,08	17,82	2,67	13310,53
MA	1	Federal	1577,00	2,96	13,45	3,53	38351,96
MA	2	<b>Total</b>	1748,00	2,52	15,64	3,10	25831,25
PB	1	Estadual	2824,00	2,80	16,33	3,27	14106,65
PB	2	Federal	1798,00	3,45	11,78	3,94	28065,28
PB	3	<b>Total</b>	2140,00	3,23	13,29	3,71	23412,40
PE	1	Estadual	2544,00	2,58	12,97	3,05	20102,78
PE	3	Federal	1651,33	3,17	9,13	3,53	73747,36
PE	4	<b>Total</b>	1874,50	3,03	10,09	3,41	60336,22
PI	1	Estadual	2924,00	2,50	9,88	2,40	7865,08
PI	2	Federal	1407,50	2,91	12,23	3,10	33802,26
PI	3	<b>Total</b>	1913,00	2,77	11,44	2,87	25156,54
RN	1	Estadual	1722,00	2,50	13,06	2,81	12016,16
RN	3	Federal	1315,33	3,39	9,88	3,57	55247,63
RN	4	<b>Total</b>	1417,00	3,17	10,67	3,38	44439,76
SE	1	Federal	1978,00	2,99	17,65	3,72	18231,20
SE	1	<b>Total</b>	1978,00	2,99	17,65	3,72	18231,20

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013).Elaboração própria (2014).

Quadro 12 - Valores médios insumos e produtos educacionais IES públicas, por natureza administrativa, Nordeste- 2012

UF	Nº IES	Natureza	Concluintes	IGC	Aluno Grad./ Docente	IQCD	Desp.Gerais/ Aluno total
AL	2	Estadual	320,50	2,09	14,61	2,76	12190,70
AL	1	Federal	1590,00	2,85	16,68	4,06	20042,54
AL	3	<b>Total</b>	743,67	2,34	15,30	3,19	14807,98
BA	4	Estadual	2133,00	2,52	11,35	3,44	19004,81
BA	3	Federal	1260,67	2,94	10,37	3,55	56398,05
BA	7	<b>Total</b>	1759,14	2,70	10,93	3,49	35030,49
CE	3	Estadual	1202,00	2,54	25,33	3,15	8280,46
CE	1	Federal	2846,00	3,52	12,95	4,30	30242,91
CE	4	<b>Total</b>	1613,00	2,79	22,23	3,44	13771,07
MA	1	Estadual	1624,00	2,08	16,48	2,89	12064,72
MA	1	Federal	1396,00	2,83	14,80	3,59	29846,60
MA	2	<b>Total</b>	1510,00	2,46	15,64	3,24	20955,66
PB	1	Estadual	1712,00	2,72	16,94	3,29	13940,15
PB	2	Federal	1901,00	3,44	11,72	3,95	23466,73
PB	3	<b>Total</b>	1838,00	3,20	13,46	3,73	20291,21
PE	1	Estadual	1941,00	2,52	12,82	3,18	23302,92
PE	3	Federal	1629,67	3,11	8,89	3,74	43744,52
PE	4	<b>Total</b>	1707,50	2,97	9,87	3,60	38634,12
PI	1	Estadual	2124,00	2,57	9,80	2,54	10866,33
PI	2	Federal	1441,50	2,87	12,56	3,16	64874,16
PI	3	<b>Total</b>	1669,00	2,77	11,64	2,95	46871,55
RN	1	Estadual	1779,00	2,57	12,13	2,94	17344,58
RN	3	Federal	1361,33	3,33	9,61	3,67	45706,03
RN	4	<b>Total</b>	1465,75	3,14	10,24	3,49	38615,67
SE	1	Federal	1930,00	3,00	15,95	3,71	14585,47
SE	1	<b>Total</b>	1930,00	3,00	15,95	3,71	14585,47

Fonte: ROSA *apud* INEP (2013).Elaboração própria (2014).