



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

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR EM  
MÚLTIPLOS ESTÁGIOS UTILIZANDO NETWORK DEA E O ÍNDICE DE  
MALMQUIST**

JOSÉ CARLOS PENA GONZÁLEZ

Brasília – DF

2017

JOSÉ CARLOS PENA GONZÁLEZ

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR EM  
MÚLTIPLOS ESTÁGIOS UTILIZANDO NETWORK DEA E O ÍNDICE DE  
MALMQUIST**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Rosano Peña

Brasília – DF

2017

JOSÉ CARLOS PENA GONZÁLEZ

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR  
EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS UTILIZANDO NETWORK DEA E O ÍNDICE DE  
MALMQUIST**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Economia.

Comissão Examinadora formada pelos professores:

Prof. Dr. Carlos Rosano Peña  
Professor-Orientador

Prof. Dr. Eduardo Tadeu Vieira  
Professor Examinador

Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery Junior  
Professor Examinador

Brasília, 17 de julho de 2017

*“Quando se sonha sozinho é apenas um sonho.  
Quando se sonha juntos é o começo da realidade”.*

*Miguel de Cervantes*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que me deu saúde e força para enfrentar todas as dificuldades enfrentadas para a consecução deste trabalho.

Agradeço a Universidade de Brasília e, em particular, ao Programa de Pós-Graduação em Economia pela oportunidade de realização deste mestrado.

Agradeço a todos os professores do PPGE por proporcionarem o conhecimento e compartilharem as experiências com dedicação e paciência.

Agradeço ao meu orientador prof. dr. Carlos Rosano Peña pela disponibilidade, esforço e dedicação na realização desta pesquisa.

Agradeço a todos os colegas da turma pelo convívio, apoio, incentivo e, em especial, aos colegas de DEA Alice, Antônio, Humberto e Luciana.

Agradeço aos meus pais, a minha esposa Iara Pena, e aos meus filhos pela compreensão da ausência e por entender os momentos de estresse e isolamento.

A todos, MUITO OBRIGADO!

## RESUMO

PENA GONZÁLEZ, José Carlos. **Avaliação de Desempenho das Instituições de Ensino Superior em Múltiplos Estágios utilizando Network DEA e o Índice de Malmquist**. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

Este trabalho propõe-se a avaliar a eficiência da Graduação e da Pós-Graduação das Instituições de Ensino Superior Federais nos anos de 2010 e 2013, e a mudança na produtividade do ano de 2010 para 2013. Foram avaliadas 89 instituições no ano 2010 e 93 no ano de 2013 utilizando o método *Network* DEA com quatro estágios para a Graduação e quatro para a Pós-Graduação. Por meio do índice de Malmquist foi analisada a mudança na produtividade e sua decomposição em mudança da eficiência técnica e mudança tecnológica. Os resultados apontam que as melhores performances foram do primeiro estágio com dez instituições eficientes e mediana de 80% em 2010, e nove instituições eficientes com mediana de 77,4% em 2013, seguido do segundo estágio que na Graduação apresentou sete instituições eficientes nos dois anos com medianas de 54% em 2010 e 56,8% em 2013, e na Pós-Graduação com oito e nove instituições e medianas de 70,5% e 71,6% para os anos de 2010 e 2013, respectivamente. Estas medianas indicam que, para serem eficientes, metade das instituições devem elevar o desempenho no primeiro estágio em 20% no ano de 2010 e 22,6% no ano de 2013, no segundo estágio da Graduação em 46% no ano de 2010 e 43,2% no ano de 2013, e no segundo estágio da Pós-Graduação em 29,5% em 2010 e 28,4% no ano de 2013. Em relação à mudança na produtividade o melhor resultado da Graduação foi o segundo estágio no qual 61 instituições apresentaram melhoria no índice de produtividade de Malmquist com uma elevação média de 10,8% da produtividade, e o melhor resultado da Pós-Graduação foi o quarto estágio com 86,8% das instituições apresentando melhoria no índice de produtividade de Malmquist com uma elevação de 56,8% em média da produtividade. O modelo proposto e o método utilizado podem ajudar na avaliação das IES tanto pela identificação dos processos eficientes de cada instituição quanto pela análise da mudança da produtividade das instituições e dos processos avaliados.

**Palavras-chave:** Ensino Superior, Eficiência, Network DEA, Índice de Malmquist.

## ABSTRACT

PENA GONZÁLEZ, José Carlos. **Performance Evaluation of Higher Education Institutions in Multiple Stages using Network DEA and the Malmquist Index.** 2017. Dissertation (Master in Economics) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

The goal of this work is to evaluate the efficiency of Undergraduate and Graduate programs of Federal Higher Education Institutions in the years 2010 and 2013, as well as the change in productivity from 2010 to 2013. We evaluated 89 institutions in 2010 and 93 in 2013 using the Network DEA method with four stages for the Undergraduate program and also four for the Graduate. Through the Malmquist index, we analyzed the change in productivity and its decomposition into technical efficiency change and technological change. The results show that the best performances were from the first stage, with ten efficient institutions with a median of 80% in 2010, and nine efficient institutions with a median of 77.4% in 2013, followed by the second stage, which, regarding the Undergraduate programs, revealed seven efficient institutions in those two years with medians of 54% in 2010 and 56.8% in 2013, while in the Graduate programs we observe eight and nine institutions, and medians of 70.5% and 71.6%, for the years 2010 and 2013, respectively. These medians indicate that in order to be efficient, half of the institutions must increase their performance in the first stage by 20% in 2010 and 22.6% in 2013, in the second stage of Undergraduate program by 46% in 2010 and 43.2% in 2013, and in the second stage of the Graduate Program in 29.5% in 2010 and 28.4% in 2013. With respect to the change in productivity, the best result in the Undergraduate programs was in the second stage, in which 61 institutions showed improvement in the Malmquist productivity index with an average increase of 10.8% in productivity, while the best result in the Graduate programs was in the fourth stage, with 86.8% of the institutions showing improvement in the Malmquist productivity index and with an increase of 56.8% in average productivity. The proposed model and the method used can help in the evaluation of HEI both by identifying the efficient processes of each institution and by analyzing the change in the productivity of the institutions and processes evaluated.

**Keywords:** Higher Education, Efficiency, Network DEA, Malmquist Index.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação gráfica do CPP .....	22
Figura 2: Efeito mediador da eficiência entre os níveis de despesa e eficácia.....	24
Figura 3: Tipos de Eficiência.....	25
Figura 4: Trajetória dos artigos sobre avaliação da educação com DEA .....	30
Figura 5: Modelo Ideal de avaliação NDEA proposto .....	35
Figura 6: Modelo de avaliação NDEA utilizado neste trabalho.....	37
Figura 7: Boxplot dos Escores dos Estágios da Graduação do Ano de 2010 .....	51
Figura 8: Boxplot dos Escores dos Estágios da Pós-Graduação do Ano de 2010....	55
Figura 9: Boxplot dos Escores Finais do Ano de 2010 .....	58
Figura 10: Boxplot dos Escores dos Estágios da Graduação do Ano de 2013 .....	61
Figura 11: Boxplot dos Escores dos Estágios da Pós-Graduação do Ano de 2013..	64
Figura 12: Boxplot dos Escores Finais do Ano de 2013 .....	67
Figura 13: Boxplot da Mudança no IPM do Primeiro Estágio .....	70
Figura 14: Boxplot da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Graduação.....	71
Figura 15: Boxplot da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Graduação.....	72
Figura 16: Boxplot da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Graduação .....	74
Figura 17: Boxplot da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Pós-Graduação ....	75
Figura 18: Boxplot da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Pós-Graduação .....	76
Figura 19: Boxplot da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Pós-Graduação.....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Artigos sobre diversos modelos DEA.....	28
Quadro 2: Artigos sobre avaliação da Educação com DEA .....	31
Quadro 3: Fatores (inputs e Outputs) .....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística dos dados do ano de 2010.....	45
Tabela 2: Estatística dos dados do ano de 2013.....	46
Tabela 3: Os Dez Maiores e Menores Escores do Primeiro Estágio de 2010.....	48
Tabela 4: Os Dez Maiores e Menores Escores da Graduação de 2010 .....	49
Tabela 5: Estatística dos Escores da Graduação do ano de 2010 .....	51
Tabela 6: Os Dez Maiores e Menores Escores da Pós-Graduação de 2010 .....	53
Tabela 7: Estatística dos Escores da Pós-Graduação do ano de 2010 .....	54
Tabela 8: Os Dez Maiores e Menores Escores Finais de 2010 .....	56
Tabela 9: Estatística dos Escores Finais do ano de 2010 .....	57
Tabela 10: Os Dez Maiores e Menores Escores do Primeiro Estágio de 2013.....	58
Tabela 11: Os Dez Maiores e Menores Escores da Graduação de 2013 .....	59
Tabela 12: Estatística dos Escores da Graduação do ano de 2013 .....	61
Tabela 13: Os Dez Maiores e Menores Escores da Pós-Graduação de 2013 .....	62
Tabela 14: Estatística dos Escores da Pós-Graduação do ano de 2013 .....	64
Tabela 15: Os Dez Maiores e Menores Escores Finais de 2013.....	66
Tabela 16: Estatística dos Escores Finais do ano de 2013 .....	67
Tabela 17: Quantitativos da Mudança na Eficiência, Tecnológica e IPM de 2010 para 2013	68
Tabela 18: Estatística da Mudança no IPM do Primeiro Estágio .....	69
Tabela 19: Estatística da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Graduação .....	70
Tabela 20: Estatística da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Graduação .....	72
Tabela 21: Estatística da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Graduação .....	73
Tabela 22: Estatística da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Pós-Graduação .....	75
Tabela 23: Estatística da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Pós-Graduação.....	76
Tabela 24: Estatística da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Pós-Graduação.....	77

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CPP	Conjunto de Possibilidades de Produção
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
EAD	Ensino a Distância
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
GMAT	<i>Graduate Management Admission Test</i>
GND	Grupo de Natureza da Despesa.
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPM	Índice de Produtividade de Malmquist
LOA	Lei Orçamentária Anual
MEC	Ministério da Educação
NDEA	<i>Network DEA</i>
NRC	<i>National Research Council</i>
PAIUB	Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras
PROUNI	Programa Universidade para Todos
PTF	Produtividade Total dos Fatores
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SESu	Secretaria de Educação Superior
SIC	Sistema de Informação ao Cidadão
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TSG	Taxa de Sucesso da Graduação
TCU	Tribunal de Contas da União
UnB	Universidade de Brasília
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
	1.1 OBJETIVO GERAL .....	14
	1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
	1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
<b>2</b>	<b>AVALIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR</b> .....	<b>16</b>
	2.1 PORQUE MEDIR PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR .....	17
	2.2 COMO MEDIR PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR.....	18
	2.3 INDICADORES DEFINIDOS PELO TCU .....	19
<b>3</b>	<b>CONCEITOS E MEDIDAS DE DESEMPENHO</b> .....	<b>21</b>
	3.1 EFICÁCIA.....	23
	3.2 PRODUTIVIDADE .....	24
	3.3 EFICIÊNCIA.....	25
	3.4 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS ( <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS – DEA</i> ) .....	26
	3.5 NETWORK DEA.....	27
	3.6 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE MALMQUIST.....	29
	3.7 DESEMPENHO DO ENSINO SUPERIOR UTILIZANDO DEA .....	30
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b> .....	<b>34</b>
	4.1 MODELO DE ANÁLISE PROPOSTO PARA O ENSINO SUPERIOR.....	34
	4.2 MODELO DE ANÁLISE APLICADO NO ENSINO SUPERIOR .....	36
	4.3 DADOS, FONTES E TRATAMENTO REALIZADO .....	40
	4.3.1 Seleção de DMUs .....	41
	4.3.2 Seleção dos Fatores ( <i>inputs</i> e <i>outputs</i> ) e Procedimentos.....	42
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>47</b>
	5.1 ANÁLISE DO ANO DE 2010 .....	48
	5.2 ANÁLISE DO ANO DE 2013.....	58
	5.3 ANÁLISE DA MUDANÇA DE PRODUTIVIDADE DO ANO DE 2010 PARA 2013.....	67
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE A - DADOS DO ANO DE 2010 UTILIZADOS NA PESQUISA</b> .....	<b>88</b>

<b>APÊNDICE B - DADOS DO ANO DE 2013 UTILIZADOS NA PESQUISA .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE C – ESCORES OBTIDOS A PARTIR DO MODELO CRS-O 2010 .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE D – ESCORES OBTIDOS A PARTIR DO MODELO CRS-O 2013 .....</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE E – MUDANÇA DA PRODUTIVIDADE – 2010 PARA 2013.....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE F – DMUS .....</b>	<b>115</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Medidas de desempenho, como eficácia, produtividade e eficiência são importantes como indicadores de crescimento da economia e da melhoria do padrão de vida, além de ser uma forma de prestação de contas à sociedade em relação à alocação de recursos públicos, que são escassos, no que diz respeito à efetividade das políticas que definem a aplicação desses recursos.

Para Vasconcellos (2004), a alocação de recursos públicos na educação está associada tanto ao conceito de eficiência econômica quanto ao papel distributivo do Estado. A educação, vista como um investimento, decorre da decisão de uma família, em função de sua restrição orçamentária, levando em conta os custos incorridos: custo de oportunidade (salário ou renda que o estudante abre mão para ir à escola), mensalidade (se o ensino for pago), e outros como transporte, material escolar, alimentação, etc. Esta decisão está vinculada ao benefício esperado da educação, que pode ser medido pela renda obtida por anos adicionais de estudo. O investimento em educação depende, basicamente, da renda familiar e do investimento do Estado. (VASCONCELLOS, 2004; BARBOSA FILHO; PESSÔA, 2013).

Gruber (2009) aponta alguns motivos para o envolvimento do Estado na educação: possíveis transbordamentos de produtividade, ou seja, o aumento de produtividade de uma pessoa, decorrente de anos a mais de estudo, pode elevar a produtividade de seus colegas; cidadãos mais informados e menos propensos ao crime propiciando assim, melhor bem-estar social; falhas do mercado de crédito, refletidas pela incapacidade das famílias de conseguir empréstimos para financiar a educação; não maximização da utilidade da família, já que algumas famílias não estariam dispostas a reduzir o consumo para financiar a educação; e redistribuição, possibilitando a mobilidade de renda, ou seja, que pessoas de baixa renda tenham a possibilidade de aumentar sua renda.

Fazendo uma analogia com o investimento em capital físico, como o benefício da educação ocorre no futuro, costuma-se denominar as habilidades adquiridas ou o aumento de qualificação por meio da educação de capital humano. Assim faz-se necessário mensurar o retorno do investimento em capital humano, que envolve recursos escassos, para uma melhor alocação de recursos públicos. A educação, além de proporcionar um retorno para o indivíduo em aumento de renda, contribui,

também, para o aumento da produtividade e para o crescimento do país. (VASCONCELLOS, 2004; GRUBER, 2009; BARBOSA FILHO; PESSÔA, 2013).

A decisão do estado de investimento em educação pode ter, assim, uma dupla função social: garantir as mesmas oportunidades de acesso à educação para crianças de famílias de níveis de renda diferente; e propiciar a mobilidade social, pois a educação promove a igualdade de oportunidades no mercado de trabalho. Gruber (2009), aponta quatro canais de atuação do governo dos Estados Unidos na educação superior: ofertas de subsídios com recursos municipais e estaduais; subvenções a famílias de baixa renda geridas pelo governo federal; empréstimos estudantis; e benefícios fiscais concedidos aos estudantes e às suas famílias. No Brasil, dentre outras, podemos citar três políticas públicas implementadas para aumentar o acesso ao ensino superior: financiamento estudantil para alunos de instituições privadas (FIES); vagas públicas em instituições privadas (PROUNI); e sistema de cotas para vagas em Universidades Públicas. (VASCONCELLOS, 2004).

Dada a importância dessas medidas para as políticas que definem a aplicação de recursos públicos na educação, e, em particular, no ensino superior, apresenta-se a seguinte questão: qual é a produtividade das Instituições de Ensino Superior Federais, como elas podem ser comparadas em termos de eficiência, e como a produtividade tem evoluído no tempo.

## **1.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência e a produtividade, da Graduação e da Pós-Graduação, das Instituições de Ensino Superior (IES) federais nos anos de 2010 e 2013, utilizando *Network DEA* e o índice de produtividade de Malmquist.

## **1.2 Objetivos Específicos**

São Objetivos específicos deste trabalho:

1. Propor um modelo de análise do ensino superior em múltiplos estágios de produção que contemple as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão;
2. Determinar os índices de eficiência das IES em cada um dos estágios de produção;

3. Identificar as melhores e as piores práticas em cada um dos dois anos analisados;
4. Determinar os índices de produtividade das IES, nos dois anos analisados, por meio do índice de Malmquist;
5. Determinar as variações da produtividade; e
6. Especificar as melhores e as piores práticas ao longo do tempo.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho está organizado em seis seções, sendo a primeira esta introdução, que apresenta os objetivos e justificativa do estudo. A segunda seção contém a fundamentação teórica sobre avaliação no ensino superior, onde se apresenta o que é, porque e como medir a produtividade e a eficiência no ensino superior. Na terceira seção são apresentados conceitos e medidas de desempenho, mostrando a relação entre os termos desempenho, produção, tecnologia, eficácia, produtividade e eficiência. São apresentados, também, a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), o modelo *Network* DEA utilizado neste trabalho e o índice de produtividade de Malmquist. Além disso, são apresentados alguns artigos que utilizam DEA na avaliação do ensino. A quarta seção apresenta a metodologia do trabalho, o modelo ideal proposto e o modelo e método utilizados, bem como a seleção das instituições (DMUs) e dos fatores (*inputs* e *outputs*). Na quinta seção é feita a análise dos resultados da aplicação do método *Network* DEA e do índice de Malmquist e na última seção são apresentadas as considerações finais.

## 2 AVALIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Avaliar o desempenho do ensino superior tem sido uma preocupação crescente nos últimos anos. Para Parteka e Wolszczak-Derlacz (2013), além do seu papel óbvio no capital humano e na criação de conhecimento, a análise crítica sobre sua produtividade e eficiência começou a ganhar importância tanto devido a tendências demográficas, a concorrência por alunos e a restrições orçamentárias das instituições públicas. Agasisti e Johnes (2015), apontam que julgar o desempenho das instituições de ensino superior é altamente desejável, pois elas recebem financiamento público e fornecem serviços cruciais para estudantes, famílias e para o público em geral.

Embora alguns países realizem medidas de eficiência e produtividade há bastante tempo, como por exemplo os Estados Unidos onde, segundo o National Research Council (NRC) (2012), a Fundação Carnegie criou em 1910 a unidade de medida hora-aluno, outros países, como o Brasil, tem uma história bem mais recente, como apontam Dias, Horiguela e Marchelli (2006).

No Brasil, o primeiro programa aprovado denominado Programa de Avaliação da Reforma Universitária, surgiu em 1983 e foi desativado um ano depois sem se chegar a um consenso sobre os dados recolhidos. Após outras iniciativas ocorridas na década de 1980, a avaliação do ensino superior passa finalmente a ser um instrumento de política de estado, especialmente após o Encontro Internacional de Avaliação do Ensino Superior realizado em Brasília em 1987. (DIAS; HORIGUELA e MARCHELLI, 2006). Os autores apontam que

Em 1987, a Universidade de Brasília – UnB – começou a organizar seu processo interno de auto-avaliação, seguida em 1988 pela Universidade Federal do Paraná – UFPR – e no mesmo ano pela Universidade de São Paulo – USP. Em 1991, foi a vez da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – realizar sua auto-avaliação. (DIAS; HORIGUELA e MARCHELLI, 2006, p. 440).

Na década de 1990, segundo Dias, Horiguela e Marchelli (2006), a avaliação era vista como instrumento de medida e controle para responder às expectativas de eficiência e produtividade no ensino superior. Nesse contexto, surge o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB), concebendo a autoavaliação como etapa inicial de um processo que se estenderia a todas as instituições e se completaria com a avaliação externa.

Em 2003, a Comissão Especial de Avaliação da Educação Superior fez uma revisão dos métodos e critérios utilizados até então, e propôs o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Criado pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, o SINAES é formado por três componentes principais: a avaliação das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes. (DIAS; HORIZUELA e MARCHELLI, 2006; INEP, 2017a).

No entanto, como aponta Rosano-Peña (2016), a medição da eficiência e da produtividade não é uma tarefa fácil. Não se pode utilizar os mesmos métodos utilizados na iniciativa privada no setor público, por possuírem características distintas. Para Agasisti e Johnes (2015), é reconhecido que as universidades tipicamente produzem três tipos de produtos: ensino, pesquisa e serviços sociais (transferência de conhecimento, organização de eventos culturais, consultoria e etc.). Além disso, segundo Costa et al. (2015)

O setor educacional tem características peculiares que exigem atenção na construção dos “indicadores de desempenho” para a mensuração de eficiência. Entre elas: as instituições operam sob diferentes condições e em diferentes ambientes; e o setor de produção educacional é detentor de muitos insumos e produtos. (COSTA et al., 2015, p. 52)

## **2.1 Porque medir Produtividade e Eficiência no Ensino Superior**

Como já vimos, a produtividade é uma medida importante de crescimento da economia, e a melhoria do padrão de vida depende em grande parte do aumento de produtividade dos trabalhadores. O NRC (2012) aponta também que a melhoria da produtividade no ensino superior é uma estratégia importante para a contenção de custos possibilitando torná-lo tão acessível quanto possível. Assim, conceitos como produtividade, eficiência e prestação de contas (*accountability*) estão no centro das discussões sobre sustentabilidade, custos e qualidade no ensino superior.

Considerando as políticas públicas que estabelecem critérios de acesso como o sistema de cotas e a alocação de recursos públicos que são escassos para o ensino superior, é necessário que seja medida a eficiência na educação como uma forma de prestação de contas à sociedade no que diz respeito à efetividade dessas políticas e da aplicação desses recursos. Segundo o NRC (2012), a melhoria da produtividade é a estratégia mais promissora para a contenção de custos no esforço de manter o ensino superior tão acessível quanto possível.

Costa et al. (2012) aponta que a discussão sobre como devem ser alocados os recursos públicos na educação superior tem conduzido muitos estudos para a medição da eficiência das IES públicas, e que o grau de eficiência dessas instituições tem sido utilizado para se criar um *ranking* das mesmas.

## 2.2 Como medir Produtividade e Eficiência no Ensino Superior

Segundo o NRC (2012), os conceitos e métodos para computar produtividade numa economia privada baseada no mercado, têm alto nível de aceitação entre economistas e especialistas na indústria. No entanto, o mesmo não ocorre com a medição do ensino superior e de outros setores de serviço como o setor financeiro e saúde. “É possível contar e atribuir valor para bens como carros e cenouras, pois eles são tangíveis e vendidos no mercado; é difícil tabular abstrações como conhecimento e saúde porque são bens intangíveis e não são vendidos no mercado”. (NRC, 2012, p. 22, tradução nossa).

Métodos para medir produtividade são desenvolvidos para evidenciar o lucro ou maximização de valor para os acionistas em firmas na produção de bens tangíveis. Esses métodos podem não ser aplicáveis, válidos ou precisos para a educação superior. Os *inputs* para o ensino superior são semelhantes aos de outros setores: trabalho, capital, insumos adquiridos, etc. No entanto, a natureza das saídas (*outputs*) e seus preços são distintos. O aluno ingressa na universidade com alguns conhecimentos e habilidades que são melhorados ou aumentados durante a graduação. Assim, o aluno é coprodutor da sua educação. Além disso, instituições de ensino superior possuem, normalmente, diversas saídas, como: ensino, pesquisa, serviço comunitário, etc. (NRC, 2012).

Como apontam Costa et al. (2015), o processo produtivo do setor educacional é bastante distinto, ou seja, os *inputs* e *outputs* educacionais são especificamente caracterizados para esse tipo de função:

São elas: i) a natureza múltipla e intangível do produto – os produtos educacionais podem ser classificados como: conhecimento e habilidades, valores, atitudes, entre outras características; ii) a participação do cliente no processo produtivo – o cliente (aluno) não é meramente um demandante da mercadoria, mas atua de forma decisiva no processo produtivo; iii) a heterogeneidade dos serviços – devido à participação do estudante no processo produtivo, as unidades produtivas se diferenciam umas das outras; iv) a dimensão temporal – os resultados obtidos no processo produtivo podem não ser suficientes para uma mensuração completa da produção do setor

educativo, visto que é necessário observar uma trajetória completa da vida dos estudantes; v) o caráter acumulativo do ensino ; vi) a incidência de fatores exógenos – essa característica tem como embasamento a denominada educação informal, que não é obtida pelos anos de estudos, mas sim por experiências fora do setor educacional.(Mancebón; Muñiz ,2003 apud COSTA et al. 2015).

Segundo Costa et al. (2012), métodos paramétricos e não paramétricos têm sido utilizados para medir a eficiência no setor educacional, sendo que a DEA vem sendo a mais empregada devido, principalmente, ao fato desse setor ser composto por múltiplos insumos e múltiplos produtos, o que facilita a estimação da fronteira pela DEA; além disso, a não necessidade da forma funcional da função de produção não causa, na estimação, o problema de má especificação do modelo.

### **2.3 Indicadores definidos pelo TCU**

Por meio da Decisão nº. 408/2002 – Plenário com as modificações constantes no Acórdão 1.043/2006, o TCU determinou que as Instituições Federais de Ensino Superior – IFES informassem em seus relatórios de gestão um conjunto de indicadores que possibilite a avaliação do desempenho das instituições. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia devem informar os indicadores estabelecidos pelo Acórdão 2.267/2005.

Alguns dos indicadores definidos para as IFES são: Custo Corrente por Aluno Equivalente; Aluno Tempo Integral por Professor Equivalente; Aluno Tempo Integral / Funcionário Equivalente; Grau de Participação Estudantil; Grau de Envolvimento Discente com Pós-Graduação; Conceito CAPES Índice de Qualificação do Corpo Docente; e Taxa de Sucesso da Graduação (TSG).

O Relatório de Gestão 2015 da Universidade de Brasília (UnB) (2016), por exemplo, apresenta estes e outros indicadores dos anos de 2008 a 2015. Vale destacar o indicador TSG que é obtido pela razão entre o número de diplomados e o número de ingressantes, sendo assim uma medida do grau de evasão dos alunos que ingressam na Universidade. Este indicador caiu, na UnB, de 77% em 2008 para 39,73% em 2014 e subiu para 43,9% em 2015. Nesse relatório a UnB indica que as razões para este declínio se devem ao REUNI, onde o aumento de ingressantes não corresponde à quantidade de concluintes no tempo previsto, conforme definido pela SESu, não considerando, assim, os alunos que ainda irão concluir os cursos, bem

como aqueles cursos, especialmente os noturnos, que possuem uma duração maior que a prevista.

Segundo NRC (2012), indicadores como custos globais, taxa de graduação e medidas de retenção, como os estabelecidos pelo TCU, são utilizados como medida de eficiência, ignorando muitas vezes a qualidade no ensino superior. A retenção ou grau de evasão medido pelo TSG pode, talvez, ser explicada pelos conhecimentos e habilidades do aluno, que podem estar sendo comprometidos tanto pelas formas de acesso estabelecidas quanto pela qualidade do ensino em função dos demais fatores de produção (professores, funcionários, equipamentos, etc.). Um outro aspecto apontado pelo NRC (2012) é que a qualidade das entradas e saídas do ensino superior varia muito entre os diversos tipos de instituição, o que torna perigoso o uso de indicadores simplistas para medir e avaliar o desempenho do ensino superior.

### 3 CONCEITOS E MEDIDAS DE DESEMPENHO

Ao se medir o desempenho na produção de bens e serviços, utiliza-se comumente os termos eficácia, produtividade e eficiência como indicadores de performance. Tais indicadores podem ser utilizados para nortear o empreendimento público, identificar melhores práticas de produção, identificar folgas e ociosidades permitindo a criação de novos serviços, determinar o tamanho ideal das organizações e as melhores combinações de recursos e produtos, definir orçamentos, pagamento de prêmios e gratificações, dentre outros. No entanto, faz-se necessário conceituar esses termos pois representam aspectos diferentes do processo de produção. (ROSANO-PEÑA, 2016).

Antes, porém, vamos analisar as bases para a medição da produtividade e da eficiência, bem como os conceitos de produção, tecnologia e conjunto de possibilidade de produção.

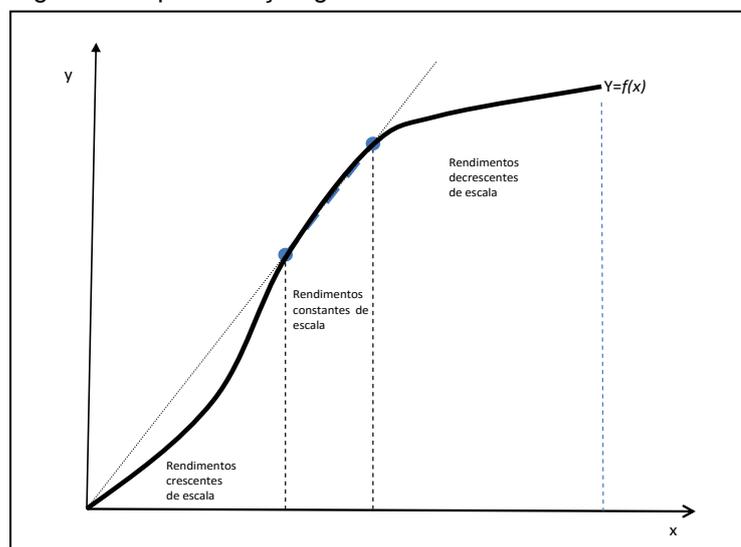
O desempenho pode ser definido de várias maneiras. Uma medida natural de desempenho é o índice de produtividade que é a proporção de saídas em relação às entradas, onde valores maiores estão associados a um melhor desempenho. O desempenho pode ser ainda, um conceito relativo. Por exemplo, o desempenho de uma fábrica, em 2004, pode ser medido em relação ao seu desempenho em 2003 ou pode ser medido em relação ao desempenho de outra fábrica no mesmo ano. A medida de desempenho também pode ser aplicada a organizações sem fins lucrativos, como escolas ou hospitais. (COELLI et al., 2005)

Produção pode ser entendida como qualquer atividade que cria valor, ou a transformação de bens e serviços em novos bens e serviços com maior utilidade. Os bens e serviços que são entradas para a transformação são chamados de insumos ou *inputs*, e os bens ou serviços que são as saídas da transformação são chamados de produtos ou *outputs*. Assim, produzir está associado a fornecer um bem (tangível) ou um serviço (intangível) para alguém que deseje este bem ou serviço. Como este processo de transformação está associado ao dilema de satisfazer desejos ilimitados com recursos limitados, as organizações necessitam decidir: o que e quanto produzir, qual a combinação ideal de insumos, qual o tamanho da organização, como maximizar resultados e minimizar os custos. (ROSANO-PEÑA, 2016)

Rosano-Peña (2016) aponta que, o conjunto de recursos, informações e métodos, a capacidade de planejamento e de gestão da organização que determina o que e quanto produzir, e que define um processo produtivo pode ser caracterizado por uma tecnologia. Ou seja, a tecnologia, que é resultado da inclusão do conhecimento científico aos processos produtivos, é uma restrição na obtenção de melhores resultados. Assim, ao se medir o desempenho é necessário o conhecimento da tecnologia envolvida no processo de produção.

Pode-se dizer, ainda, que a tecnologia de uma indústria ou organização, é definida pelo Conjunto de Possibilidade de Produção (CPP), conforme Figura 1. O CPP pode ser definido como o conjunto de insumos que, após o processo de produção, resulta em um conjunto de novos bens e serviços, em um determinado período de tempo. A função  $y = f(x)$ , onde  $y$  são os produtos (*outputs*) e  $x$  os insumos (*inputs*), representa a fronteira de produção que define a relação entre insumos e produtos. A fronteira de produção representa o produto máximo atingível para cada nível de insumo. Por isso, reflete o estado atual da tecnologia na indústria. (COELLI et al., 2005; ROSANO-PEÑA, 2016).

Figura 1: Representação gráfica do CPP



Fonte: Rosano-Peña. 2016

De acordo com Rosano-Peña (2016), a CPP deve possuir algumas propriedades, para caracterizar a tecnologia, dentre elas: possibilidade de não produzir; não é possível produzir algo do nada; não é possível produzir infinitos produtos com um dado conjunto de insumos; o CPP é um conjunto fechado (todos os

pontos abaixo e inclusive a curva  $f(x)$  pertencem ao CPP; existe possibilidade de excesso de insumos e/ou folgas na produção; possibilidade de rendimentos crescentes de escala, ou seja, um aumento de insumos representa um aumento maior de produtos; possibilidade de rendimentos constantes de escala, um aumento de insumos representa um aumento na mesma proporção de produtos; possibilidades de rendimentos decrescentes de escala, um aumento de insumos representa um aumento menor de produtos.

Como podemos visualizar na Figura 1, a fronteira de produção, ou o CPP, reúne as organizações que possuem o maior nível de produção possível para um dado nível de insumo, ou a menor quantidade de insumo para um dado nível de produto. Essas unidades estão dentro das melhores práticas e são eficientes, pois produzem o máximo possível dada a quantidade de insumos e com a tecnologia disponível. (COELLI et al., 2005; ROSANO-PEÑA, 2016).

Faremos, agora, uma breve definição dos indicadores de desempenho: eficácia, produtividade e eficiência.

### **3.1 Eficácia**

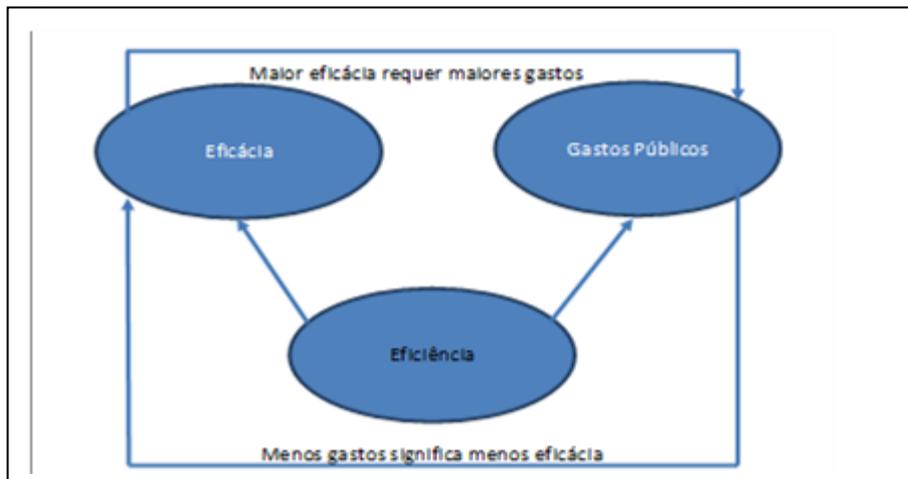
Para Rosano-Peña (2016), “a eficácia expressa a capacidade de produzir um efeito desejado e possível. Pode ser medida pela relação entre os resultados obtidos e os possíveis; quer dizer, ser eficaz é conseguir atingir um dado propósito”. A eficácia busca, fundamentalmente, atingir ou superar um resultado planejado, sem considerar os recursos utilizados para esse fim.

Rosano-Peña (2016) aponta que, no setor público, a eficácia se concentra na qualidade do resultado e nas quantidades de certas ações públicas. Assim, as organizações públicas planejam as suas atividades definindo ações e metas a serem atingidas. Quanto mais perto da meta mais eficaz é a organização. A mensuração da eficácia se complica quando se possui um conjunto de resultados que devem ser alcançados simultaneamente, que exige uma ponderação ou definição de importância relativa. Como definir o que é mais importante ou o que tem mais peso, por exemplo nas instituições de ensino: publicação ou desempenho em sala de aula?; ou no judiciário, como atribuir pesos aos diversos tipos de processos? Isso pode levar, por parte dos gestores responsáveis, a atribuição de pesos subjetivos e arbitrários.

Ainda assim, apesar desta subjetividade e o fato de a eficácia não considerar os recursos utilizados para atingir os resultados, acredita-se que existe uma relação direta entre a eficácia e gastos públicos. Parece que uma redução dos recursos envolve uma redução dos níveis de eficácia dos serviços públicos. No entanto, essa relação pode ser espúria pois um aumento de recursos para organizações ineficientes podem representar maiores desperdícios. (ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; DAHER, 2012).

Para Prior (2011), esta relação direta necessita de suporte teórico e empírico, já que não se pode deixar de considerar o efeito mediador da eficiência. O autor mostra que uma gestão mais eficiente pode reduzir a despesa pública e, por sua vez, aumentar os níveis de eficácia. Portanto, a redução da despesa pública não implica necessariamente uma redução nos níveis de eficácia. Considerando este fato, uma representação mais precisa dessa relação pode ser como a demonstrada na Figura 2.

Figura 2: Efeito mediador da eficiência entre os níveis de despesa e eficácia



Fonte: Prior, 2011

### 3.2 Produtividade

Para Coelli et al. (2005), os termos produtividade e eficiência têm sido utilizados com frequência ao longo dos últimos anos como sinônimos, mas isso não é correto, porque eles não são precisamente a mesma coisa.

Produtividade pode ser definida como a razão entre a quantidade de *outputs* entregues (produto) e a quantidade de *inputs* (insumos) utilizados na sua produção. É uma medida importante de crescimento da economia, pois a melhoria do padrão de

vida ao longo do tempo depende, quase totalmente, do aumento de produtividade dos trabalhadores (NRC, 2012). Para Rosano-Peña (2016, p. 15), “... é a relação entre um *output* (y) e um input (x) – (y/x), de tal forma que quanto maior for essa relação maior é a produtividade”. O autor acrescenta que, para múltiplos *inputs* e *outputs* é preciso fazer uma ponderação entre esses fatores resultando na chamada produtividade total dos fatores (PTF). O PTF nada mais é do que a razão entre a soma ponderada dos produtos (*outputs*) e a soma ponderada dos insumos (*inputs*).

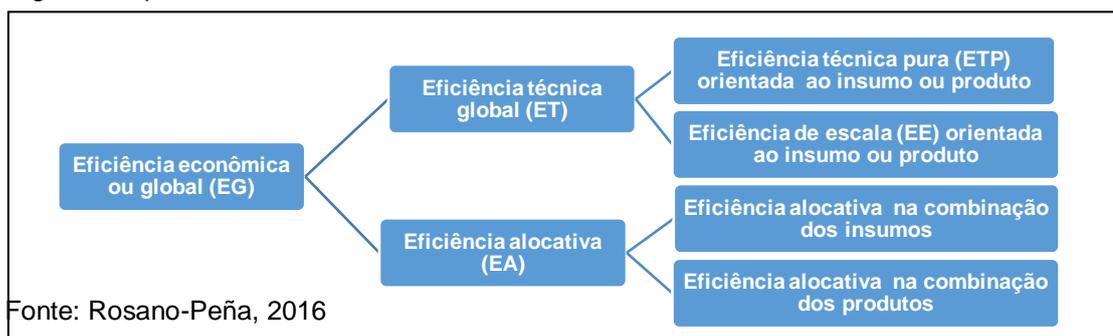
### 3.3 Eficiência

A eficiência passa a ser um princípio constitucional para a gestão pública por meio da emenda nº 19, de 04 de junho de 1998. É um princípio que orienta a administração pública a agir, de forma rápida utilizando os meios disponíveis e ao menor custo, para produzir resultados que atendam aos anseios da população. Eficiência pode ser definida como a capacidade de alcançar o melhor resultado com o mínimo de erros e recursos.

Para Rosano-Peña (2016), a eficiência numa unidade produtiva é atingida maximizando a receita e minimizando o custo, quando não existe outra unidade que consiga melhorar esta situação. A eficiência é, portanto, um conceito relativo, no qual se compara a relação custo benefício de uma unidade com as melhores práticas.

O autor informa que, essa eficiência é denominada de eficiência econômica ou global (EG), e pode ser subdividida em: eficiência global técnica (ET) e eficiência alocativa (EA). Estas podem, ainda, ser subdivididas em dois tipos e orientadas à redução dos insumos com o mesmo nível de produção ou ao aumento dos produtos com um consumo fixo de insumos, como apresentado na Figura 3.

Figura 3: Tipos de Eficiência



A eficiência técnica global (ET) envolve apenas os aspectos físicos do processo produtivo e indica a habilidade de uma organização na maximização da relação produto insumo. A eficiência alocativa (EA) envolve também os preços dos insumos e produtos. Reflete a habilidade da unidade produtiva de definir a combinação dos insumos e dos produtos que, respectivamente, minimiza os custos e maximiza a receita. Por fim, a eficiência econômica (EG) combina as duas eficiências anteriores e é igual ao produto delas. (COELLI et al., 2005; ROSANO-PEÑA, 2016).

### **3.4 Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA)**

Métodos paramétricos e não paramétricos são utilizados para medir a eficiência, sendo o primeiro mais tradicional. Nele a eficiência é avaliada a partir de uma relação funcional entre as entradas utilizadas e a quantidade máxima de saídas produzidas, estimando-se os parâmetros dessa função produção por meio de técnicas econométricas. O método não paramétrico assume hipóteses mais flexíveis sobre o comportamento das variáveis e não requer a especificação de relação funcional entre insumos e produtos. (ROSANO-PEÑA, 2016).

Coelli et al. (2005) apresentam quatro métodos: 1 - modelos de produção econométricos mínimos quadrados; 2 - índices de produtividade total dos fatores (PTF); 3 - Análise Envoltória de Dados (DEA); e 4 - fronteiras estocásticas. Os dois primeiros métodos são mais frequentemente aplicados para agregar dados de séries temporais e fornecer medidas de mudança técnica e/ou PTF. Ambos os métodos assumem que todas as empresas são tecnicamente eficientes. Os métodos 3 e 4, por outro lado, são mais frequentemente aplicados a dados em uma amostra de empresas (em um ponto no tempo) e fornecem medidas de eficiência relativa entre essas empresas. Assim, estes dois últimos métodos não assumem que todas as empresas são tecnicamente eficientes.

O método DEA e de fronteiras estocásticas também podem ser utilizados para medir a mudança técnica e mudança de eficiência, se estiverem disponíveis dados em painel. Coelli et al. (2005) informam que, os quatro métodos podem ser agrupados pelo fato de reconhecerem ou não a ineficiência. Uma alternativa de agrupamento desses métodos é observando que os métodos 1 e 4 envolvem a estimativa

econométrica de funções paramétricas, enquanto os métodos 2 e 3 não. Assim, podem ser chamados de métodos paramétricos e não paramétricos, respectivamente.

O método DEA operacionaliza a medida de eficiência técnica utilizando múltiplos insumos para produzir múltiplos produtos com retornos constantes de escala (*constant returns to scale* – CRS). Assim, a unidade é eficiente se nenhuma outra unidade ou combinação linear das demais unidades consegue gerar maior quantidade de um produto sem diminuir a geração de outro ou sem aumentar o consumo de algum insumo. A suposição CRS é apropriada quando todas as empresas estão operando em uma escala ótima. No entanto, a concorrência imperfeita, regulamentos governamentais, limitações de financiamento, etc., podem levar uma empresa a não operar em escala ótima. A fim de eliminar a ineficiência de escala e estimar a eficiência técnica pura, Banker, Charnes e Cooper sugeriram um ajuste do modelo CRS DEA para explicar situações com retornos variáveis de escala (*variable returns to scale* - VRS). Este método é recomendado quando a escala de operações das unidades produtivas não está sob o controle dos gestores. (COELLI et al., 2005; ROSANO-PEÑA, 2016).

O DEA permite avaliar a eficiência tanto na direção dos insumos (*input-oriented*), como na direção dos produtos (*output-oriented*). No entanto, Coelli et al. (2005) mostram que ambos irão estimar exatamente a mesma fronteira e, portanto, por definição, identificar o mesmo conjunto de empresas como sendo eficientes. Porém, as medidas de eficiência associadas com as empresas ineficientes podem diferir entre os dois métodos.

### **3.5 Network DEA**

Os modelos tradicionais para a medição de desempenho utilizando DEA se baseiam na ideia de produção como uma "caixa preta". As entradas são transformadas, dentro desta caixa, em saídas. O processo de transformação real geralmente não é modelado explicitamente; em vez disso, simplesmente especifica o que entra na caixa e o que sai. Esta é, de fato, uma das vantagens da DEA - ela revela e não impõe a estrutura do processo de transformação, que na prática é desconhecida pelo pesquisador. No entanto, quando os pesquisadores aplicam o método DEA a indústrias ou situações específicas, muitas vezes eles adicionam mais estrutura ao

modelo para melhor se adequar à aplicação. (FÄRE; GROSSKOPF, 2000). Para os autores, essas variações no DEA são geralmente destinadas a personalizar o modelo para se adequar à aplicação, ou, de forma mais geral, sobre o processo de transformação na caixa preta. Essa formulação mais geral é o modelo Network DEA, que se mostrou proveitoso em aplicações de engenharia, pesquisa operacional, entre outros.

Para Gomes-Junior et al. (2014), o modelo Network DEA (NDEA) define cada DMU como uma rede de subprocessos, ou seja, considera a estrutura interna do sistema e permite o cálculo das ineficiências correspondentes aos diferentes estágios, assim como considera também suas respectivas eficiências, ou seja, decompõe a eficiência global em estágios específicos. De acordo com o modelo NDEA, cada subprocesso pode ter diferentes variáveis de entrada (*inputs*) exógenas e variáveis de saída (*outputs*). No entanto, os estágios internos de uma DMU estão conectados por meio de variáveis (produtos intermediários) que são endógenas.

O Quadro 1 apresenta algumas publicações e artigos que apresentam formalmente diversos modelos DEA.

Quadro 1: Artigos sobre diversos modelos DEA

Referência	Objetivos do estudo/pesquisa
Charnes, Cooper e Rhodes (1978)	Apresenta a preocupação com o desenvolvimento de medidas de "eficiência de tomada de decisão", com especial referência à possível utilização na avaliação de programas públicos. O termo "programa" se refere a uma coleção de unidades de tomada de decisão (DMU) com inputs e outputs comuns.
Coelli et al. (2005)	Livro: An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis
Cook, Tone e Zhu (2014)	Aborda várias questões relacionadas ao uso da análise envoltória de dados (DEA), tais como a orientação do modelo, a seleção / definição de inputs e outputs, o uso de dados mistos e brutos e o número de inputs e outputs a serem usados versus o número de unidades de tomada de decisão (DMU).
Estellita Lins et al. (2007)	Demonstra como a modelagem por Análise Envoltória de Dados (DEA) permite aferir o desempenho dos hospitais e subsidiar a avaliação da implantação da Política de Reestruturação dos Hospitais de Ensino.
Färe e Grosskopf (2000)	Mostra a utilidade do modelo Network DEA, reunindo uma sequência de tais modelos em um único trabalho.
Golany e Roll (1989)	Sugere um procedimento sistemático de aplicação da metodologia DEA em suas várias etapas com foco na seleção de unidades de tomada de decisão (DMUs) e na escolha e seleção de fatores.
Liu et al. (2013)	Pesquisa de literatura que se concentra em aplicações DEA, cobrindo artigos DEA publicados em revistas indexadas pela base de dados Web of Science de 1978 a agosto de 2010.

Referência	Objetivos do estudo/pesquisa
Mello et al. (2003)	Avalia a eficiência das companhias aéreas brasileiras, através do uso de Análise de Envoltória de Dados (DEA).
Rosano-Peña, 2008	Apresenta uma poderosa ferramenta, ainda pouco utilizada na gestão pública no Brasil, chamada Análise Envoltória de Dados (DEA).
Rosano-Peña, 2016	Apresenta os conceitos de eficiência e produtividade voltados para o setor público, e os modelos DEA e sua aplicação no setor.
Tone e TsuTsu (2009)	Propõe um modelo de Network DEA baseado em folgas, chamado de Network SBM, que pode lidar formalmente com produtos intermediários.
Tone e TsuTsu (2014)	Propõe um modelo dinâmico de DEA que envolve a estrutura da rede em cada período dentro de uma abordagem de medida baseada em folgas.

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.6 Índice de Produtividade de Malmquist

Segundo Coelli et al. (2005), o índice de Malmquist é determinado por uma função distância, agregando características de múltiplos insumos e produtos na avaliação da produtividade, sem especificar os objetivos das DMUs, e estima a evolução da produtividade no tempo. Além disso, a função distância pode ser orientada a insumo – que caracteriza a tecnologia de produção pela redução proporcional do vetor *input*, dado um vetor *output* - ou a produto – que considera uma expansão proporcional do vetor *output*, dado um vetor *input*.

Segundo esses autores, o índice de Malmquist é empregado em análises dinâmicas (ao longo do tempo) para medir a mudança na produtividade total dos fatores (PTF), sendo esta estimada pela soma ponderada das saídas dividida pela soma ponderada das entradas.

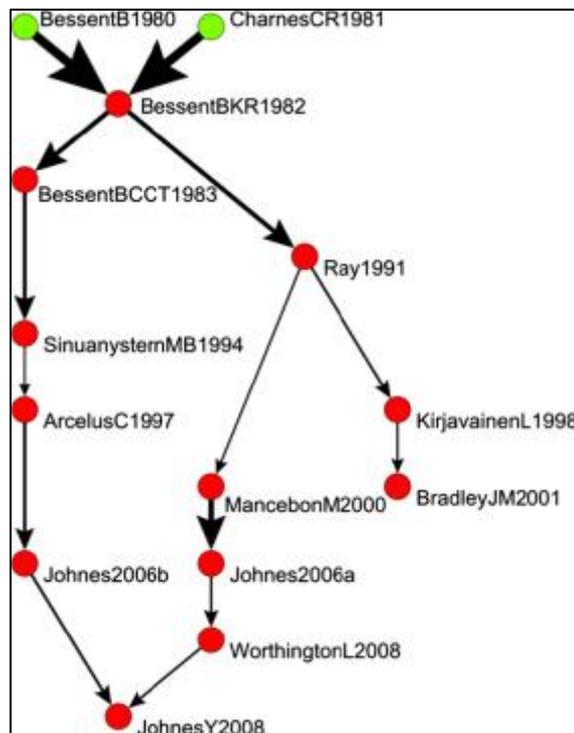
Por meio do índice de Malmquist pode-se decompor a mudança na produtividade em mudança na eficiência técnica e mudança tecnológica, e detectar a qual destas ou a ambas, a variação na produtividade está relacionada. A mudança de eficiência técnica reflete as mudanças na eficiência relativa de uma unidade (por exemplo, as DMUs se aproximam ou estão mais longe da fronteira de eficiência), enquanto as mudanças tecnológicas medem a mudança na própria fronteira de produção e refletem os efeitos que dizem respeito ao sistema produtivo como um todo. (ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; DAHER, 2012; PARTEKA; WOLSZCZAK-DERLACZ, 2013).

### 3.7 Desempenho do Ensino Superior utilizando DEA

A adoção da Análise Envoltória de Dados desde o trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), deve-se a inúmeras razões, tais como identificar fontes de ineficiência, classificar as DMUs, avaliar a gestão, avaliar a eficácia de programas ou políticas, servir como base quantitativa para a realocação de recursos, dentre outras. (GOLANY; ROLL, 1989).

No ensino este método vem sendo utilizado desde a sua origem, como apontam Liu et al. (2013). Os autores, em um *survey* sobre artigos DEA publicados em revistas indexadas pela base de dados *Web of Science* de 1978 a agosto de 2010, apontam que a educação é o quinto segmento que mais utiliza este método, precedido pelos segmentos área bancária, saúde, agricultura e transporte. A Figura 4 apresenta a trajetória dos artigos sobre avaliação da educação utilizando DEA, sendo que o caminho à esquerda da figura representa os estudos de eficiência na educação superior.

Figura 4: Trajetória dos artigos sobre avaliação da educação com DEA



Fonte: Liu et al., 2013

Liu et al. (2013), apontam que a tendência recente dos estudos de eficiência em educação são as avaliações do ensino superior, pois os artigos mais recentes da trajetória apresentada na Figura 4 avaliam o desempenho das universidades.

Em busca realizada no portal de periódicos da CAPES (CAPES, 2017a) com uma combinação das palavras “Ensino Superior”, “Eficiência”, “DEA” e “Network DEA”, vinte artigos sobre o tema foram selecionados, conforme apresentado no Quadro 2, dos quais nove são estudos realizados no Brasil e onze internacionais.

Apenas três destes artigos avaliam a eficiência do ensino básico, fundamental ou médio, sendo que todos os demais avaliam a eficiência do ensino superior. Os modelos utilizados na avaliação da eficiência dos artigos listados no Quadro 2 são diversos, mas apenas quatro se utilizam do modelo Network DEA.

Quadro 2: Artigos sobre avaliação da Educação com DEA

Referência	Inputs	Outputs	DMU's	Modelo (s)
Barra e Zotti (2015)	1 - Número de docentes; 2 - Percentagem de matrículas com pontuação superior à 9/10 no ensino secundário; 3 - Percentagem de matrículas que frequentaram o "lyceum" em relação ao número total de matrículas; 4 - Número total de alunos	1 - Número de abandonos ao final do primeiro ano; 2 - Número de alunos inativos ao final do primeiro ano (calouros que não cursaram nenhuma disciplina); 3 - Número total de alunos inativos; 4 - Número de diplomados ponderados por seu grau de classificação; 5 - Número de diplomados ponderados por sua idade no momento da graduação 1, 2 e 3 são produtos indesejados	72 universidades italianas (61 públicas e 11 privadas)	DEA - VRS orientado a produto; Função de distância direcional
Barra e Zotti (2016a)	1 - Pessoal Equivalente (EP): $EP = 1 * professors + 0.8 * associate professors + 0.6 * researchers + 0.4 * assistant professors + 0.2 * non-academic staff$ ; 2 - Montante total de recursos financeiros que o departamento gasta em atividades de pesquisa (ER) (medindo a eficiência dos departamentos); 3 - Montante total de recursos financeiros que a faculdade gasta em atividades de ensino (ET) (medindo a eficiência das faculdades); 4 - Número total de alunos matriculados (STU) (medindo a eficiência das faculdades), como uma medida da carga do corpo docente	1 - Número de publicações (medindo a eficiência dos departamentos): $NP = 1 * articles in international journals + 0.75 * articles in national journals + 0.5 * articles in international books + 0.25 * articles in national books$ ; 2 - O financiamento total de pesquisa externos obtidos pela universidade (FR) (medindo a eficiência dos departamentos); 3 - Uma forma alternativa de medir a produção científica, por meio de três índices diferentes (definidos em publicações de "Nucleo di Valutazione" da Universidade de Salerno): índice de produtividade em pesquisa (RPI), índice da capacidade de atrair recursos (CAR) índice de produtividade de pesquisa por custo da equipe acadêmica (RPCASI) (medindo a eficiência dos departamentos); 4 - Número de diplomados ponderados por seu grau de classificação (IN), que capta a quantidade e a qualidade do ensino (medindo a eficiência das faculdades); 5 - Representado por dois índices diferentes os quais foram calculados avaliando um questionário aplicado, respectivamente, para alunos regulares, o índice de satisfação do aluno (SSI), e para os alunos que estão especificamente preparando-se para obter um grau, o índice de satisfação de graduação (USI) (medindo a eficiência das faculdades)	Pesquisa: Departamentos Ensino: Faculdades Universidade de Salerno	DEA – VRS; índice de Malmquist; Técnica de bootstrap (reamostragem estatística)
Barra e Zotti (2016b)	1 - Notas do ensino médio ( <i>high school grades</i> - HSG). Pode ser considerado como uma <i>proxy</i> dos conhecimentos e habilidades dos alunos ao ingressar no ensino superior.	1 - (utilizada para medir os resultados dos calouros) é a média ponderada ( <i>grade point average</i> - GPA), que consiste nas notas obtidas ponderadas pelos créditos correspondentes após o primeiro ano.; 2 - (usada apenas para medir os resultados dos graduados) é uma medida dos desempenhos dos alunos de acordo suas notas finais ( <i>degree marks</i> - DM).	9 faculdades de uma grande universidade pública da Itália	DEA em nível individual (calouros e graduados) e agregado (faculdade) Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman
Benegas (2012)	Primeiro Estágio: (Abrangência da Oferta) 1- gasto anual per capita em educação Segundo Estágio: (Efetividade do Ensino) 1 - número de estabelecimentos de ensino; 2 - número de docentes	Primeiro Estágio: 1- número de estabelecimentos de ensino; 2 - número de docentes Segundo Estágio: 1 - médias de proficiência em português e matemática do SAEB; 2 - taxa de conclusão do ciclo escolar	27 Unidades da Federação (Ufs) Ensino Fundamental e Médio	Network Slacked-Based DEA (NSB-DEA)
Cavalcante e Andriola (2012)	1 - Número de alunos ingressantes; 2 - Esforço da capacidade de docentes = $(Hr\_Grad/Esp + Hr\_Mestres + Hr\_Doutores) / ((1 * Hr\_Grad/Esp) + (3 * Hr\_Mestres) + (5 * Hr\_Doutores))$	1 - Número de concluintes; 2 - Quantidade de alunos em monitoria; 3 - Quantidade de alunos em PIBIC; 4 - Quantidade de projetos PIBIC; 5 - Quantidade de alunos em extensão; 6 - Quantidade de docentes em extensão	30 cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará	DEA BCC (ou VRS)
Costa et al. (2012)	1 - Custo corrente/aluno equivalente; 2 - Aluno tempo integral/docente equivalente; 3 - Aluno tempo integral/funcionários equivalentes; 4 - índice de qualificação do corpo docente	1 - Alunos formados / alunos matriculados (Taxa de Sucesso da Graduação - TSG); 2 - Conceito CAPES / MEC para a pós-graduação	49 IFES: Grupo A - 28 (mais atuante em pós-graduação e pesquisa); Grupo B - 21 (menos atuante)	DEA - SBM (Slacks Based Measure)

Referência	Inputs	Outputs	DMU's	Modelo (s)
Costa et al. (2015)	1 - Custo corrente/aluno equivalente (CC/AE); 2 - Aluno tempo integral/docente equivalente (AT/DE); 3 - Aluno tempo integral/funcionários equivalentes (AT/FE); 4 - Índice de qualificação do corpo docente (IQCD)	1 - Alunos formados / alunos matriculados (Taxa de Sucesso da Graduação - TSG); 2 - Conceito CAPES / MEC para a pós-graduação	49 IFES: Grupo A - 28 (mais atuante em pós-graduação e pesquisa; Grupo B - 21 (menos atuante)	DEA dinâmico – DSBM; Índice de Malmquist  Varável carry-over: total de alunos equivalentes (TAE)
Gomes-Junior et al. (2014)	Primeiro Estágio: 1 - Número de Docentes da pós-graduação Segundo Estágio: (produto intermediário) 1 - Dissertações de Mestrado; 2 - Teses de Doutorado	Primeiro Estágio: (produto intermediário) 1 - Dissertações de Mestrado; 2 - Teses de Doutorado Segundo Estágio: 1 - Qtd. Periódicos A1;2 - Qtd. Periódicos A2; 3 - Qtd. Periódicos B1; 4 - Qtd. Periódicos B2; 5 - Qtd. Periódicos B3; 6 - Qtd. Periódicos B4; 7 - Qtd. Periódicos B5	Programas de pós-graduação da área de Engenharia III da CAPES do triênio 2010-2012	Network DEA
Johnes (2006)	1 - Habilidade acadêmica no ingresso (AScore); 2 - Sexo; 3 - Escola Secundária (1 - frequentou escola secundária independente; 2 - não frequentou) Obs1: 2 e 3 são utilizados para a separação em subgrupos	1 - Resultado final da graduação (avaliação final) (duas medidas possíveis (e alternativas) do desempenho da graduação foram construídas: DEGMARK e DEGVAlUE)	- 2547 Alunos graduados em economia - Departamentos dos alunos (nível agregado)	DEA em nível individual (alunos) e agregados (departamentos) Coeficientes de correlação de Pearson e Spearman
Johnes e Ruggiero (2016)	1 - Custos ou despesa	1 - Alunos de graduação HEU; 2 - Alunos de pós-graduação HEU; 3 - Alunos estrangeiros de graduação (class); 4 - Alunos estrangeiros de graduação (mixed); 5 - Alunos estrangeiros de graduação (lab); 6 - Alunos estrangeiros de pós-graduação (class); 7 - Alunos estrangeiros de pós-graduação (mixed); 8 - Alunos estrangeiros de pós-graduação (lab); 9 - Subsídios para pesquisa  HEU - Home (United Kingdom) e EU (European Union); class - disciplinas baseadas em sala de aula; lab - disciplinas baseadas em laboratório; mixed - disciplinas mistas (sala de aula e laboratório)	40 instituições de ensino superior da Inglaterra	DEA BCC (ou VRS)
Johnes e Yu (2008)	1 - Índice de servidores em tempo integral por aluno; 2 - Percentual de docentes com posição de professor associado ou superior; 3 - Proporção de alunos que são Pós-graduados; 4 - Despesas com pesquisa; 5 - Índice de livros da biblioteca (derivado de uma média não ponderada dos índices formados a partir de números totais e por aluno); 6 - Índice da área dos edifícios	1 - Índice de prestígio da Instituição; 2 - Índice de publicações de pesquisa por membro do corpo docente; 3 - Índice do número total de publicações de pesquisa	- 109 Universidades da China	DEA (VRS)
Lee e Worthington (2016)	Primeiro estágio: 1 - Número de docentes; 2 - Alunos de doutorado por pesquisa Segundo estágio: (produto intermediário) 1 - indicador de publicação	Primeiro estágio: (produto intermediário) 1 - indicador de publicação Segundo estágio: 2 - Receita da pesquisa	37 universidades australianas	DEA (CRS); Network DEA
Monfred e Safi (2013)	Proposta de Inputs: 1 - Número de alunos da graduação; 2 - Número de alunos de mestrado e doutorado; 3 - Número de alunos pagantes ou rendimentos de mensalidades; 4 - Satisfação do aluno do programa e da universidade, por exemplo, porcentagem de alunos que doam, satisfação com currículo, satisfação com a colocação; 5 - Normas de ingresso: capacidade inicial dos alunos ou Exame mínimo para ingresso do aluno, pontuação média GMAT; 6 - Número de docentes (instrutores, professores associados); 7 - Número de docentes (professores associados, professores); 8 - Posições do docente (média ponderada); 9 - Número de professores adjuntos; 10 - Número de funcionários administrativos; 11 - Infraestrutura (área); 12 - Valores dos ativos dos laboratórios; 13 - Orçamento por aluno 14 - Receita total; 15 - Orçamento de pesquisa por docente Aplicação: Primeiro estágio: 1 - Número de palestrantes e professores adjuntos (1/3); 2 - Número de professores titulares e associados (1/3) Segundo estágio: 1 - Número de palestrantes e professores adjuntos (2/3); 2 - Número de professores titulares e associados (2/3); 2 - Número de alunos de pós-graduação (produto intermediário)	Proposta de outputs: 1 - Carga de ensino; 2 - Avaliação dos alunos: qualidade do ensino, taxa de retenção; 3 - Perspectivas de pós-graduação: empregabilidade da pós-graduação de uma universidade, por exemplo, salário médio inicial, satisfação do recrutador, taxa de emprego; 4 - Mérito: porcentagem de alunos que obtiveram ingresso em programas de pós-graduação; 5 - Índice de qualidade das universidades; 6 - Taxa de conclusão; 7 - Publicações (artigos de periódicos, conferências, livros); 8 - Artigos publicados nas principais revistas de pesquisa; 9 - Palestra convidada em conferências internacionais; 10 - Subsídios e contratos externos (educação, pesquisa aplicada, consultoria); 11 - Doações; 12 - Prêmios para educação, pesquisa e serviços comunitários (tanto a nível nacional como internacional); 13 - Patentes 14 - O cultivo dos cientistas (excelentes líderes, cientistas de renome internacional); 15 - Contribuições sociais e econômicas (serviços comunitários) Aplicação: Primeiro estágio: 1 - Número de alunos de pós-graduação (produto intermediário); 2 - Número de alunos de graduação Segundo estágio: 1 - Total de subsídios internos e externos; 2 - Número de pesquisadores premiados e o número de trabalhos apresentados	9 faculdades da universidade de Alzaha - Irã	DEA (VRS); Network DEA (VRS)
Munoz (2016)	1 - Número de alunos de graduação matriculados (1 e 4); 2 - Número de alunos de pós-graduação matriculados (1, 3 e 4) 3 - Mensalidade ponderada cobrada anualmente (2 e 4); 4 - Número total de professores (); 5 - Número de professores com doutorado (1, 3 e 4); 6 - Percentual de professores com doutorado (3); 7 - Número de professores em tempo integral (); 8 - Percentual de professores em tempo integral (); 9 - Pontuação ponderada do teste de admissão universal nacional chileno (2 e 4); 10 - Outra pontuação universal que pode ser usada como um proxy da qualidade dos alunos (Notas de Enseñanza Media) ()	1 - Número de publicações; 2 - Montante total dos recursos (pesos chilenos)	- 39 Universidades do Chile	DEA (CRS) O autor executou 4 modelos; os números entre parênteses representam os modelos nos quais os inputs foram utilizados; sem números foram descartados.
Nazarko e Saparauskas (2014)	1 - Subsídio de orçamento do governo; 2 - Número de docentes; 3 - Número de outros funcionários; 4 - Número de licenças para obtenção de título de doutor (PhD); 5 - Número de licenças para obtenção de graus de doutoramento (higher doctorate)	1 - Número ponderado de estudantes em tempo integral; 2 - Número ponderado de estudantes de doutoramento em tempo integral; 3 - Percentagem de alunos que estudam no estrangeiro ; 4 - Percentagem de estudantes estrangeiros; 5 - Percentagem de alunos com bolsas universitárias; 6 - Percentagem de alunos com bolsas de estudo do ministério do governo; 7 - Preferências do empregador para a contratação de ex-alunos; 8 - Avaliação paramétrica de realizações acadêmicas de professores	19 Universidades de Tecnologia da Polónia	DEA CRS Variáveis de Ambiente: 1 - O tamanho da população da cidade onde a universidade está localizada; 2 - Percentagem de alunos com necessidade de ajuda financeira

Referência	Inputs	Outputs	DMU's	Modelo (s)
Rosano-Peña (2012)	1 - Número de funcionários; 2 - Número de professores; 3 - Área construída	1 - Projetos de pesquisa registrados; 2 - Cursos de graduação; 3 - cursos superiores de qualificação profissional – tecnólogos, sequenciais e licenciatura plena parcelada; 4 - cursos de pós-graduação; 5 - Número de alunos regulares	39 unidades da Universidade Estadual de Goiás (UEG)	DEA BCC (VRS) Varável aproximada (proxy): IDH-M
Rosano-Peña, Albuquerque e Daher (2012)	1. Recursos humanos, definidos como as despesas com pessoal ativo e encargos sociais; 2. Outras despesas correntes, entendidas como as despesas com a manutenção e funcionamento da rede escolar; 3. Investimentos, caracterizados como os desembolsos de capital destinados ao planejamento e à execução de obras públicas e à aquisição de instalações, equipamento e material permanente.	1. Taxas de aprovação na 4ª série; 2. Taxas de aprovação na 8ª série; 3. Nota média padronizada em Português e Matemática da Prova Brasil na 4ª série; 4. Nota média padronizada em Português e Matemática da Prova Brasil na 8ª série; 5. Número de matrículas na educação infantil, especial, de jovens e adultos e convencional no ensino fundamental.	Municípios de Goiás	DEA; Índice de Malmquist; Cadeias de Markov
Rosano-Peña, Albuquerque e Marcio (2012)	1. Recursos humanos, definidos como as despesas com pessoal ativo e encargos sociais; 2. Outras despesas correntes, entendidas como as despesas com a manutenção e funcionamento da rede escolar; 3. Investimentos, caracterizados como os desembolsos de capital destinados ao planejamento e à execução de obras públicas e à aquisição de instalações, equipamento e material permanente.	1. Taxas de aprovação na 4ª série; 2. Taxas de aprovação na 8ª série; 3. Notas padronizadas em Língua Portuguesa e Matemática da Prova Brasil na 4ª série; 4. Notas padronizadas em Língua Portuguesa e Matemática da Prova Brasil na 8ª série; 5. Número de matrículas na educação infantil, especial, de jovens e adultos e convencional no ensino fundamental.	Municípios de Goiás	DEA CCR e BCC; Modelo de Fried-Lovell; Fronteiras invertidas
Soliman et al. (2014)	1 - Alunos matriculados / professor equivalente; 2 - Servidores técnicos / professor equivalente	1 - Total de projetos (pesquisa + extensão); 2 - Média dos CPCs  CPC - Conceito Preliminar de Curso	9 Unidades da Universidade Federal de Santa Maria	DEA CCR; Fronteira Invertida, Fronteira Composta e Composta Normalizada
Worthington e Lee (2008)	1 - Docentes; 2 - Outros funcionários; 3 - Outras despesas (Incluindo atividades acadêmicas e de investigação, bibliotecas, outros serviços de apoio acadêmico, serviços de estudantes, serviços públicos, edifícios e terrenos e serviços de administração e outros serviços gerais); 4 - Número de alunos da graduação; 5 - Número de alunos da pós-graduação	1 - Número de concluintes da graduação; 2 - Número de concluintes da pós-graduação; 3 - Número de concluintes do doutorado; 4 - Subsídios de concorrência nacional; 5 - Subsídios da indústria 6 – Publicações	- 35 Universidades da Austrália	DEA ; Índice de Malmquist

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 2 apresenta, para cada um dos vinte artigos listados, quais foram os *inputs* e *outputs* utilizados para a avaliação da eficiência. Estes artigos serão utilizados como base para a elaboração do modelo ideal de análise do ensino superior em múltiplos estágios de produção que contemple as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, que é um dos objetivos deste trabalho.

## 4 MÉTODO

Neste capítulo serão apresentados o modelo proposto para análise do ensino superior em múltiplos estágios, o modelo aplicado, dadas as restrições na obtenção dos dados, o método Network DEA utilizado para a avaliação do desempenho das instituições de ensino superior federais e o índice de produtividade de Malmquist utilizado para medir a mudança na produtividade entre os anos de 2010 e 2013, bem como os dados necessários para a aplicação do método e suas respectivas fontes.

### 4.1 Modelo de Análise Proposto para o Ensino Superior

Para se atingir o primeiro objetivo específico de propor um modelo de análise do ensino superior em múltiplos estágios de produção que contemple as atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscou-se na literatura artigos com foco em eficiência e no método DEA, conforme listado no Quadro 2 do capítulo anterior.

Dos vinte artigos selecionados, dez avaliam tanto o ensino de graduação quanto o ensino de pós-graduação e pesquisa, quatro avaliam apenas a graduação e três apenas a pós-graduação e pesquisa. Os outros três artigos avaliam o ensino básico, fundamental ou médio. Apenas três artigos mencionam atividades de extensão, sendo dois no Brasil e um do Irã que se refere a serviços comunitários.

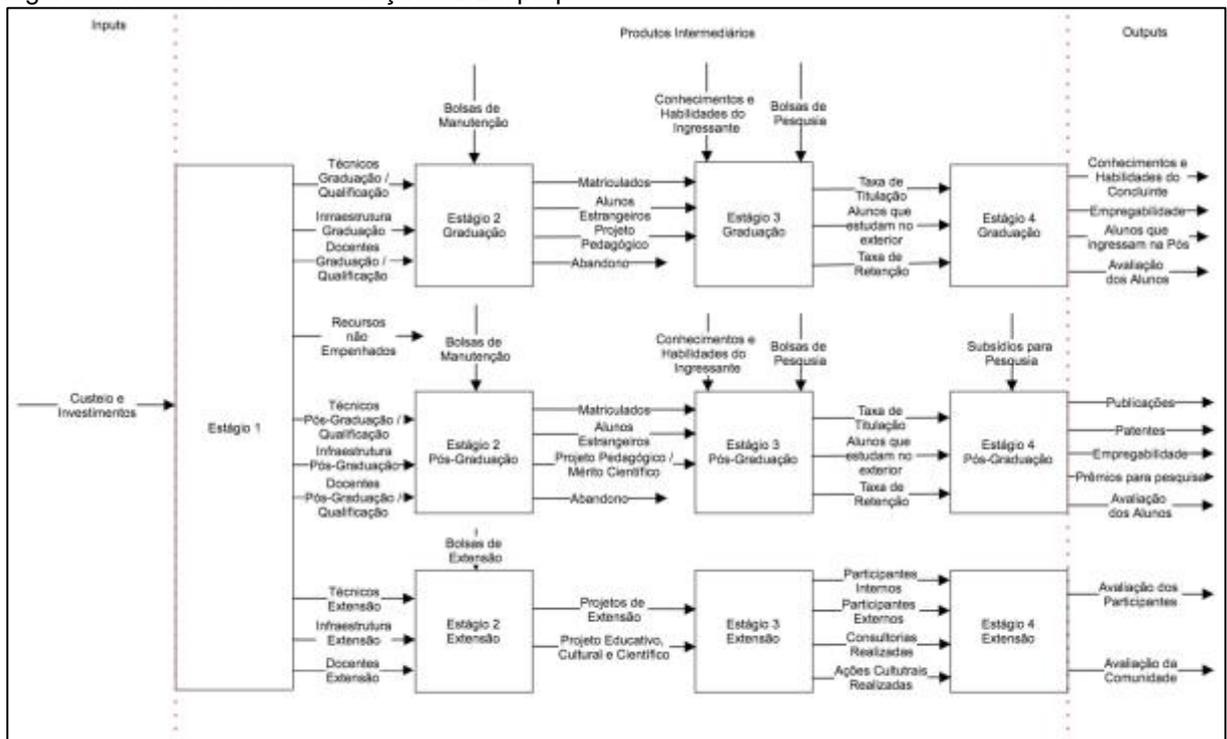
Os fatores, ou variáveis, utilizados nos artigos podem ser classificados, de acordo com a frequência de uso, como:

- Citados em dez ou mais artigos: Docentes, Alunos, Técnicos, Taxa de Conclusão e Recursos (custeio e investimentos);
- Citados em cinco ou mais e menos de dez artigos: Bolsas e Subsídios; Infraestrutura; Conhecimentos e Habilidades do Concluinte, Conhecimentos e Habilidades do Ingressante e Publicação;
- Citados em menos de cinco artigos: Empregabilidade, Avaliação da Instituição (interna e externa), Patentes, Prêmios, Mérito (alunos da graduação que ingressam na pós-graduação), Alunos Estrangeiros e Alunos que Estudam no Exterior, Conceitos de Entidades Externas.

Os quatro artigos que utilizam um modelo *Network* DEA para avaliação da eficiência, consideram dois estágios para avaliar diferentes processos do ensino superior. Benegas (2012), define o primeiro estágio como a execução orçamentária para a contratação dos recursos físicos e humanos, e o segundo estágio como gerador de efetividade do ensino. Já Gomes-Junior et al. (2014), estabelecem que o primeiro estágio trata de aspectos acadêmicos, ou seja, capacidade dos docentes em orientar alunos de mestrado e doutorado, e o segundo estágio trata de aspectos de pesquisa, avaliando a capacidade de fazer com que os alunos publiquem seus trabalhos. Para Lee e Worthington (2016), o primeiro estágio representa a pesquisa enquanto o segundo estágio representa a receita obtida da pesquisa. Finalmente, Monfared e Safi (2013), avaliam que o primeiro estágio é o Ensino e o segundo estágio é a Pesquisa.

A Figura 5 apresenta o modelo proposto em quatro estágios, subdividido em Graduação, Pós-Graduação e Extensão, em que se pode dizer que o estágio 1 representa a Gestão da Instituição, o estágio 2 representa a Vida Acadêmica, o estágio 3 representa a Diplomação e o estágio 4 representa a Avaliação dos processos em questão.

Figura 5: Modelo Ideal de avaliação NDEA proposto



Fonte: Elaborada pelo autor

Vale observar, aqui, que os *outputs* Recursos não Empenhados, Abandono e Taxa de Retenção são produtos indesejados e, portanto “... eles devem ser minimizados, já que representam prejuízos socioambientais, custos adicionais, retrabalhos e assim por diante”. (ROSANO-PEÑA, 2016, p. 5).

Outra observação que se pode fazer diz respeito à quantidade de fatores (*inputs*, produtos intermediários e *outputs*) constantes do modelo. No entanto, este conjunto inicial deve ser abrangente pois, conforme assinalado por Golany e Roll (1989, p. 239, tradução nossa), “A lista inicial de fatores a serem considerados para avaliar o desempenho da DMU deve ser o mais amplo possível. Todas as dimensões que podem afetar as DMUs a serem avaliadas, devem ser incluídas na lista inicial”. Em complemento, Monfared e Safi (2013), observam que nem todos os fatores serão relevantes para determinada avaliação de eficiência e, além disso, alguns fatores podem ser considerados como *input* ou *output*, dependendo da perspectiva da análise a ser executada.

## 4.2 Modelo de Análise Aplicado no Ensino Superior

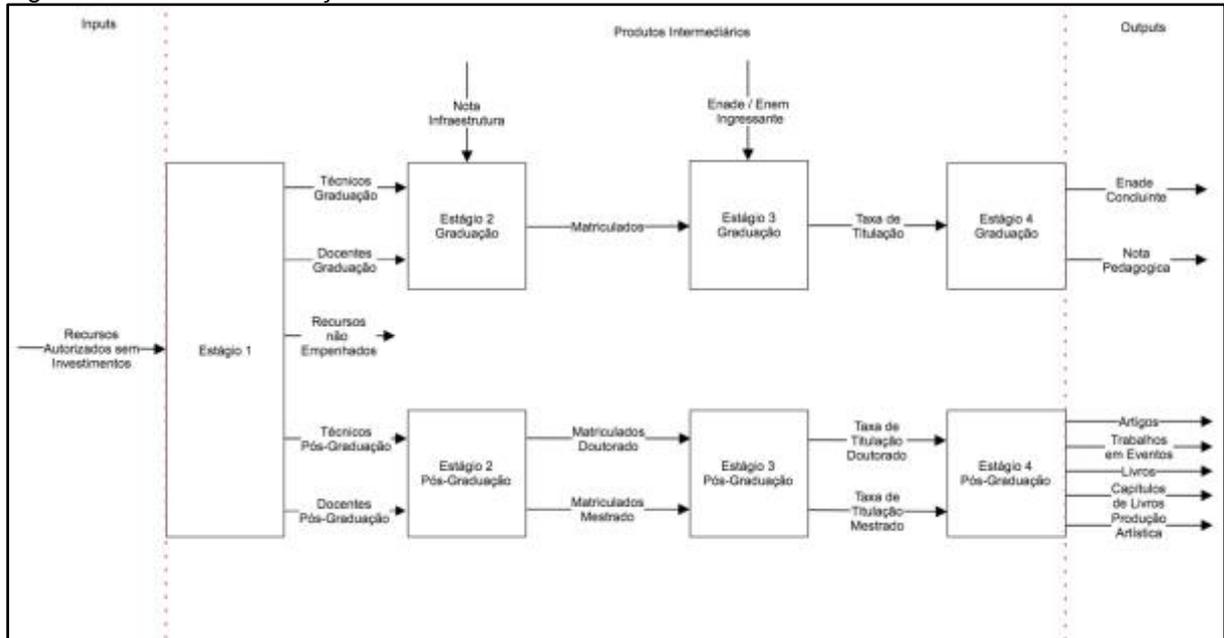
A Figura 6, a seguir, apresenta o modelo NDEA utilizado neste trabalho. As fontes das informações, *inputs* e *outputs*, apresentados no modelo são: Orçamento da União (LOA, 2017), Censo da Educação Superior (INEP, 2017b), Avaliação Trienal 2010 (CAPES, 2017C), Avaliação Trienal 2013 (CAPES, 2017d), GEOCAPES – Sistema de Informações Georreferenciadas (CAPES, 2017b) e Indicadores de Qualidade (INEP, 2017c). As seções 4.3.1 e 4.3.2 detalham a seleção das DMUs, ou seja, das Instituições Federais de Ensino Superior e dos fatores (*inputs* e *outputs*) obtidos a partir das fontes citadas.

A primeira grande restrição ao modelo proposto refere-se à dificuldade de obtenção de informações referentes às atividades de Extensão, motivo pelo qual esta foi excluída do modelo aplicado.

Não foram encontradas, também, pelo menos nas fontes pesquisadas, informações sobre infraestrutura, bolsas de manutenção e de pesquisa, alunos estrangeiros e que estudam no exterior, abandono e retenção, projetos pedagógicos, empregabilidade, dentre outras.

Assim, a partir das restrições impostas pela falta de disponibilidade ou de acesso às informações necessárias, chegou-se ao modelo aplicado neste trabalho, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6: Modelo de avaliação NDEA utilizado neste trabalho



Fonte: Elaborada pelo autor.

O método *Network* DEA utilizado para avaliação da eficiência a partir do modelo apresentado na Figura 6 foi o multiplicativo em quatro estágios seriais para a Graduação e o mesmo para a Pós-Graduação. Neste modelo, segundo Gomes-Junior et al. (2014), calcula-se a eficiência de cada DMU em cada estágio utilizando DEA com retorno constante de escala - DEA CRS orientado a insumos (*inputs*).

Assim, para cada estágio, busca-se resolver o seguinte problema de programação linear, segundo Rosano-Peña (2008):

$$E_0 = \max \frac{\sum_{i=1}^m u_i * y_{i0}}{\sum_{j=1}^n v_j * x_{j0}}$$

sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m u_i * y_{id}}{\sum_{j=1}^n v_j * x_{jd}} \leq 1, \quad d = 1, \dots, D$$

$$u_i, v_j \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

para facilitar a resolução, procede-se a linearização como segue:

$$E_0 = \max \sum_{i=1}^m u_i * y_{i0}$$

sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n v_j * x_{j0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m u_i * y_{id} \leq \sum_{j=1}^n v_j * x_{jd}, d = 1, \dots, D$$

$$u_i, v_j \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

e, como neste trabalho será utilizada a orientação a produtos (*outputs*):

$$E_0 = \min \sum_{j=1}^n v_j * x_{j0}$$

sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m u_i * y_{i0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m u_i * y_{id} \leq \sum_{j=1}^n v_j * x_{jd}, d = 1, \dots, D$$

$$u_i, v_j \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

onde, para cada estágio:

- $E_0$  = eficiência da DMU 0 (zero)
- $m$  = total de *outputs* do estágio
- $n$  = total de *inputs* do estágio
- $D$  = total de DMUs
- $y_{id}$  = total do *output*  $i$  para a DMU  $d$
- $x_{jd}$  = total do *input*  $j$  para a DMU  $d$
- $u_i$  = peso do *output*  $i$
- $v_j$  = peso do *input*  $j$

Dessa forma, para cada DMU  $d$  teremos a eficiência no estágio 1 ( $E_d^1$ ), a eficiência no estágio 2 da graduação ( $E_d^{2G}$ ), a eficiência no estágio 3 da graduação ( $E_d^{3G}$ ), a eficiência no estágio 4 da graduação ( $E_d^{4G}$ ), a eficiência do estágio 2 da pós-graduação ( $E_d^{2PG}$ ), a eficiência do estágio 3 da pós-graduação ( $E_d^{3PG}$ ) e a eficiência do estágio 4 da pós-graduação ( $E_d^{4PG}$ ).

A eficiência global de cada DMU na graduação será, então:

$$E_d^{gG} = E_d^1 * E_d^{2G} * E_d^{3G} * E_d^{4G}$$

e na pós-graduação:

$$E_d^{gPG} = E_d^1 * E_d^{2PG} * E_d^{3PG} * E_d^{4PG}$$

Consideramos, ainda, a eficiência global do processo de ensino como sendo a multiplicação das eficiências da graduação e da pós-graduação:

$$E_d^g = E_d^{gG} * E_d^{gPG}$$

Vale ressaltar que, conforme apontado por Gomes-Junior et al. (2014), para que uma DMU seja eficiente neste modelo, ela deve ser eficiente em cada estágio ou, dizendo de outra forma, uma ineficiência em qualquer estágio fará com que a DMU não seja eficiente. Assim, é possível que globalmente nenhuma DMU seja eficiente.

Para medir a mudança na produtividade entre os anos de 2010 e 2013 será utilizado o índice de produtividade de Malmquist orientado a produto, conforme apresentado por Caves, Christensen e Diewert (1982). O modelo orientado a produto é normalmente utilizado na avaliação da eficiência de Instituições de Ensino Superior pois a quantidade e qualidade dos *inputs*, por exemplo os alunos, são exógenos com pouca ou nenhuma influência das IES, pelo menos no curto prazo (PARTEKA e WOLSZCZAK-DERLACZ, 2013).

O cálculo dos índices de Malmquist, que são baseados nos escores da DEA, permite medir as mudanças na produtividade total dos fatores (PTF) entre dois períodos, e sua decomposição em mudança na eficiência técnica e mudança tecnológica, conforme as equações a seguir:

$$PTF_{i,(t,t+1)} = m_{i,(t,t+1)} = m_i(x_{t+1}, y_{t+1}; x_t, y_t)$$

$$= \sqrt{\frac{d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^t(x_t, y_t)} * \frac{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^{t+1}(x_t, y_t)}} \quad i = 1, \dots, N \quad ,$$

onde N é o número de DMUs,  $x_t$  são os *inputs* no período t,  $y_t$  são os *outputs* no período t, m é a produtividade do ponto de produção mais recente definido por *inputs* e *outputs* ( $x_{t+1}, y_{t+1}$ ) usando a tecnologia do período t + 1, em relação ao ponto de produção anterior ( $x_t, y_t$ ) usando tecnologia do período t, e d é a função de distância.

A decomposição da PTF em mudança na eficiência técnica e mudança tecnológica é apresentada na equação abaixo:

$$m_{i,(t,t+1)} = \underbrace{\frac{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^t(x_t, y_t)}}_{\text{Mudança na Eficiência Técnica}} * \underbrace{\sqrt{\frac{d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} * \frac{d_i^t(x_t, y_t)}{d_i^{t+1}(x_t, y_t)}}}_{\text{Mudança Tecnológica}}$$

Tanto para a PTF quanto para as mudanças na eficiência técnica e tecnológica, a interpretação dos índices calculados é: se for maior do que 1 houve melhoria, se for igual a 1 não houve mudança e se for menor do que 1 houve declínio.

Para o cálculo da eficiência em cada um dos sete estágios para os anos de 2010 e 2013 foi utilizado o software MaxDEA Basic versão 6.18, e para o cálculo do Índice de Produtividade de Malmquist entre os anos de 2010 e 2013 foi utilizado o software MaxDEA PRO versão 6.4.

### 4.3 Dados, Fontes e Tratamento Realizado

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência e a produtividade da Graduação e da Pós-Graduação, das Instituições de Ensino Superior – IES Federais do Brasil nos anos de 2010 e 2013, utilizando *Network* DEA e o índice de Malmquist. Nas seções subsequentes serão apresentadas a seleção das DMUs, ou seja, das Instituições de Ensino Superior, e a busca dos dados, suas diversas fontes e o tratamento realizado.

### 4.3.1 Seleção de DMUs

A seleção das DMUs se inicia por uma busca no Sistema e-MEC (2017), das Instituições Federais Públicas de Ensino Superior, o que resultou em um total de 108 instituições (ver Apêndice F).

A partir dessa lista de instituições buscou-se, então, as fontes de dados que contemplassem os fatores (*inputs* e *outputs*) do modelo de avaliação a ser aplicado, apresentado na Figura 6, para os anos de 2010 e 2013. Esses dois anos foram selecionados por corresponderem aos dois últimos triênios de avaliação da CAPES.

A primeira fonte utilizada foi o Orçamento da União (LOA, 2017), onde se buscou as informações de execução orçamentaria das instituições selecionadas dos anos de 2010 e 2013. Das 108 instituições listadas, apenas 4 não são vinculadas ao Ministério da Educação e também não são UO (Unidades Organizacionais) e, portanto, o seu orçamento completo não aparece na LOA. Uma delas, O ISCP, foi credenciada pelo MEC em agosto de 2013, não possuindo, assim, as informações necessárias para este trabalho. Outras três, o IME, o ITA e a ENCE, são vinculadas a outros Ministérios e, mesmo uma tentativa de obter informações orçamentárias via SIC – Sistema de Informação ao Cidadão não logrou sucesso.

A segunda fonte, onde se buscou informações relativas a docentes, técnicos, alunos ingressantes, matriculados e concluintes da graduação foi o Censo da Educação Superior (INEP, 2017b). Aqui vale ressaltar que os dados de ingressantes, para efeito de cálculo da taxa de titulação, são de quatro anos anteriores, ou seja, para 2010 foram utilizados os ingressantes de 2007 e para 2013 foram utilizados os ingressantes de 2010. Como os Institutos Federais foram criados pela Lei 11.892 de 2008 (BRASIL, 2008), mediante a transformação ou integração de outras instituições, os dados de ingressantes considerados foram os das instituições originárias.

Os dados relativos a docentes da pós-graduação, alunos matriculados e titulados no mestrado e doutorado, e produção científica foram obtidos da Avaliação Trienal 2010 (CAPES, 2017c), da Avaliação Trienal 2013 (CAPES, 2017d) e do GEOCAPES (CAPES, 2017b). Como os dados das avaliações trienais são divulgados por Área de Avaliação, foi necessário consolidar todas as planilhas das áreas de cada ano em uma única planilha e proceder o somatório de todos os cursos de todas as áreas agrupando por instituição.

E, por último, as notas do ENADE de ingressante e concluinte, as notas do ENEM, notas de Infraestrutura e notas Pedagógicas foram obtidos dos Indicadores de Qualidade (INEP, 2017c).

Com todos os dados dessas fontes unificadas em uma única planilha, a primeira análise efetuada foi a ausência de uma ou mais informações necessárias para a execução da avaliação pelo método NDEA. Assim, no ano de 2010 as instituições UFSB, UFOB, UFCA, UNILAB, UFOPA, UNIFESSPA, UNILA, UFFS, ISCP, ENCE, IME, ITA, IFAC, IFAP, IFMS, UFABC, IFBAIANO, IFPR e IFB foram excluídas, restando um total de 89 instituições. No ano de 2013 foram excluídas as instituições UFSB, UFOB, UFCA, UNILAB, UNIFESSPA, UNILA, ISCP, ENCE, IME, ITA, IFAC, IFAP, IFMS, IFBAIANO e IFB, restando 93 instituições.

Em resumo, no ano de 2010 foram avaliadas 89 instituições e no ano de 2013 foram avaliadas 93 instituições. Por fim, para o cálculo do índice de Malmquist para medir a mudança na produtividade entre os anos de 2010 e 2013, como as bases precisam conter as mesmas unidades de análise, foram utilizadas as 89 instituições comuns aos dois anos.

#### **4.3.2 Seleção dos Fatores (*inputs* e *outputs*) e Procedimentos**

No total foram selecionados 21 fatores como *inputs*, produtos intermediários e *outputs* finais do modelo NDEA utilizado neste trabalho. As fontes pesquisadas para obtenção desses fatores já foram mencionadas na seção 4.3.1. O Quadro 3 apresenta um resumo dos fatores, do tratamento realizado e da fonte. A seguir serão tecidos comentários relevantes sobre alguns desses fatores.

No primeiro estágio o *output* recursos não empenhados é um produto indesejado, ou seja, o que se espera é que ele seja minimizado e não maximizado. Assim, foi utilizado o inverso desse fator e, como o resultado é um número muito pequeno, multiplicado por 10.000.000 (dez milhões), o que por definição do DEA não deve alterar os resultados.

Para a obtenção do número de docentes foi considerado que um docente em tempo parcial equivale à metade de um docente em tempo integral. Além disso, foi considerado que um docente que atua na pós-graduação divide o seu tempo igualmente entre a graduação e pós-graduação.

Quadro 3: Fatores (inputs e Outputs)

Fatores (Inputs/Outputs)	Tratamento	Fonte
Recursos Autorizados (Input1.1)	Orçamento autorizado de Pessoal e Encargos Sociais (GND=1) + Outras Despesas Correntes (GND=3) – Pagamentos de Aposentadorias e Pensões (Ação = 0181)	LOA (2017)
Recursos não Empenhados (Output1.1)	Diferença entre Recursos Autorizados e Recursos Empenhados	LOA (2017)
1 / Recursos não Empenhados (Output1.1INV)	O Inverso dos Recursos não Empenhados (por ser um produto indesejado)	LOA (2017)
Docentes Graduação (IntermediarioG1.1.2)	(Docente Tempo Integral + Docente Tempo Parcial * 0.5) – (Docente Atuando na Pós / 2)	INEP (2017b), CAPES (2017b)
Técnicos Graduação (IntermediarioG2.1.2)	Total de Técnicos * Matriculados Graduação / (Matriculados Graduação + Doutorado + Mestrado)	INEP (2017b), CAPES (2017b)
Docentes Pós-Graduação (IntermediarioPG1.1.2)	(Docente Atuando na Pós / 2)	CAPES (2017b)
Técnicos Pós-Graduação (IntermediarioPG2.1.2)	Total de Técnicos * (Matriculados Doutorado + Mestrado) / (Matriculados Graduação + Doutorado + Mestrado)	INEP (2017b), CAPES (2017b)
Nota Infra (InputG1.2)	Somatório Nota Infra / Número de Cursos	INEP (2017c)
Matriculados Graduação (IntermediarioG1.2.3)	Matrículas Graduação Presencial	INEP (2017b)
Enade Ingressante (InputG1.3 (2010))	Somatório de Média Geral Ingressantes / Número de Cursos	INEP (2017c)
ENEM Ingressante (InputG1.3 (2013))	Somatório de Nota ENEM Ingressantes / Número de Cursos	INEP (2017c)
Taxa de Titulados na Graduação (IntermediarioG1.3.4)	Concluintes presencial / Ingressantes Presencial (4 anos antes)	INEP (2017b)
Enade Concluinte (OutputG1.4)	Somatório de Média Geral Concluintes / Número de Cursos	INEP (2017c)
Nota Pedagógica (OutputG2.4)	Somatório Nota Pedagógica / Número de Cursos	INEP (2017c)
Matriculados Doutorado (IntermediarioPG1.2.3)	Matriculados Doutorado	CAPES (2017b)
Matriculados Mestrado (IntermediarioPG2.2.3)	Matriculados Mestrado	CAPES (2017b)
Taxa de Titulados Doutor (IntermediarioPG1.3.4)	Média de Titulados Doutor / Matriculados Doutorado dos 3 anos	CAPES (2017b)
Taxa de Titulados Mestre (IntermediarioPG2.3.4)	Média de Titulados Mestre / Matriculados Mestrado dos 3 anos	CAPES (2017b)
Artigos (OutputPG1.4)	Somatório dos artigos * pesos de todas as áreas (A1*100 + A2*85 + B1*70 + B2*55 + B3*40 + B4*25 + B5*10)	CAPES (2017c), CAPES (2017d)
Trabalhos em Eventos (OutputPG2.4)	Somatório de trabalhos em eventos científicos de todas as áreas	CAPES (2017c), CAPES (2017d)
Livros Texto (OutputPG3.4)	Somatório de Livros – Texto Integral de todas as áreas	CAPES (2017c), CAPES (2017d)
Livros Capítulos (OutputPG4.4)	Somatório de Livros - Capítulos de todas as áreas	CAPES (2017c), CAPES (2017d)
Produção Artística (OutputPG5.4)	Somatório de Produção Artística de todas as áreas	CAPES (2017c), CAPES (2017d)

Fonte: Elaborado pelo autor

O ideal é que se contabilizasse o tempo em que o docente atua na graduação e o tempo em que ele atua na pós-graduação considerando a sua qualificação como apontado por Barra e Zoti (2016a) e Cavalcante e Andriola (2012). Vale ressaltar que poderia ser contabilizado ainda, o tempo que o docente dedica à extensão e à gestão, dentre outras atividades.

De forma semelhante, o número de técnicos atuando na graduação e pós-graduação foram ponderados pelo número de alunos matriculados, quando poderia se contabilizar o número de horas dedicadas à graduação e à pós-graduação.

Os fatores Nota Infra, ENADE Ingressante, ENEM Ingressante, ENADE Concluinte e Nota Pedagógica são médias informadas por curso da Instituição. Portanto para se obter a nota da Instituição foi efetuado o somatório desses valores e divididos pelo número de cursos avaliados, ou seja, a média das médias. Destaca-se aqui que a Nota Infra funciona como *proxy* para dados de infraestrutura, já que os mesmos não estavam disponíveis nas bases pesquisadas, e Nota Pedagógica representa a contribuição do plano didático-pedagógico para a formação do aluno e sua inserção no mercado de trabalho.

Não existiam dados pelo menos até 2013 sobre o número de ingressantes nos programas de mestrado e doutorado nas bases da CAPES. Assim decidiu-se calcular as Taxas de Titulados Doutor e Mestre utilizando-se o número de matriculados, total de alunos que estão nos programas de mestrado e doutorado no período considerado, como substituto do número de ingressantes, total de alunos que ingressaram nesses programas no período considerado. Para amenizar este efeito optou-se por utilizar a média da divisão do número de titulados pelo número de matriculados dos três anos correspondentes ao triênio da avaliação CAPES, ou seja, para 2010 utilizou-se os dados de 2007, 2008 e 2009, e para 2013 utilizou-se os dados de 2010, 2011 e 2012.

Por fim, para computar os artigos publicados, já que cada área de avaliação possui os seus próprios critérios, decidiu-se utilizar o somatório de artigos multiplicado pelo respectivo peso conforme definido em Critérios de Classificação QUALIS – ENSINO (CAPES, 2017e).

A seguir, apresentamos as estatísticas básicas sobre os fatores utilizados. A Tabela 1 apresenta a estatística do ano de 2010 e a Tabela 2 apresenta a estatística do ano de 2013.

Podemos observar, nos dois anos, que existe uma grande variabilidade nos dados tanto pelo valor do desvio padrão quanto pela grande diferença entre o menor e o maior valor de cada fator. Os únicos fatores que apresentaram uma menor variação foram ENADE Ingressante em 2010, e ENEM ingressante em 2013.

Os fatores que apresentam valor zero como menor valor e no 1º Quartil, referem-se às 31 de 89 instituições de 2010 e 30 de 93 instituições de 2013 que não atuavam na pós-graduação.

Tabela 1: Estatística dos dados do ano de 2010

Fatores	Menor Valor	1º Quartil	2º Quartil (Mediana)	3º Quartil	Maior Valor	Média	Desvio Padrão
Rec. Autorizados	28.382.217,00	78.341.307,00	129.133.461,00	288.029.973,00	1.098.017.201,00	219.738.890,49	210.522.620,18
Rec. não Empenhados	384.992,00	1.731.157,00	3.106.906,00	7.462.712,00	35.333.369,00	6.280.452,44	7.513.280,33
1 / Rec não Empenhados	0,283019	1,339995	3,218636	5,776484	25,974566	4,260473	4,388571
Docentes Graduação	15,00	193,00	407,50	1.017,00	2.387,00	639,59	558,03
Técnicos Graduação	5,00	316,00	516,00	1.320,20	7.384,41	995,51	1.117,86
Docentes Pós-Graduação	0,00	0,00	47,00	237,50	1.257,50	178,04	261,30
Técnicos Pós-Graduação	0,00	0,00	11,72	99,62	1.686,59	112,61	234,10
Nota Infra	0,806785	1,904700	2,503651	3,067482	4,070083	2,457262	0,818098
Matriculados Graduação	185	1.693	5.130	15.813	36.029	9.256	9.081,91
Enade Ingressante	21,351129	35,589400	38,254838	40,809394	48,705688	38,172586	4,740517
Taxa de Titulados na Graduação	0,055046	0,298981	0,443386	0,584770	1,000000	0,475393	0,222634
Enade Concluinte	0,000000	23,627816	34,387115	39,677724	52,944040	31,681727	12,195507
Nota Pedagógica	0,770175	1,740528	2,131406	2,497437	3,637571	2,124843	0,501782
Matriculados Doutorado	0	0	23	390	4.131	385	761,57
Matriculados Mestrado	0	0	153	769	4.098	591	871,19
Taxa de Titulados Doutor	0,000000	0,000000	0,053977	0,175026	0,312218	0,085222	0,092309
Taxa de Titulados Mestre	0,000000	0,000000	0,288580	0,366314	0,450464	0,215740	0,172766
Artigos	0	0	9.220	91.415	682.285	73.569	136.948,58
Trabalhos em Eventos	0	0	167	1.729	8.469	1.292	2.036,33
Livros Texto	0	0	2	58	545	55	109,54
Livros Capítulos	0	0	50	532	3.826	496	877,58
Produção Artística	0	0	0	14	1.334	75	222,90

Fonte: Elaborada pelo autor

Na comparação entre os anos de 2010 e 2013, podemos observar que para o fator Docentes Graduação o menor valor aumentou em 60%, o maior valor diminuiu em 6,3% e a média aumentou em 12,5%. Para Docentes Pós-Graduação o maior valor aumentou em 16,2% e a média aumentou em 31,3%, o que representa um acréscimo de Docentes atuando na Pós-Graduação maior do que na Graduação.

Para o fator Técnicos, que é ponderado pelo número de alunos da Pós e da Graduação, observa-se que, na Graduação, o menor valor aumentou em 3.000%, o maior valor diminuiu em 0,7% e a média aumentou em 102,7%. Para a Pós-Graduação o maior valor aumentou em 0,2% enquanto a média aumentou em 4,5%. Estes números devem refletir tanto o aumento de vagas quanto à substituição de terceirizados, e apresenta um aumento maior para a Graduação em razão do número

de alunos da Pós-Graduação ter permanecido praticamente os mesmos, pois o número de Técnicos é ponderado pelo número de alunos.

O fator Matriculados na Graduação apresentou aumento no menor valor de 38,9 %, no maior valor de 8,8% e na média de 20%, o que mostra um aumento de vagas nas instituições avaliadas.

A Taxa média de Titulados na Graduação diminuiu 21,8%, o que pode estar relacionado com o programa REUNI, segundo UnB (2016). A Taxa média de Titulados Doutor diminuiu 0,85% e a Taxa média de Titulados Mestre aumentou em 8,27%.

Por fim, ocorreu um aumento na média de Artigos em 71,3%, Trabalhos em Eventos em 28,9%, Livros Texto em 5,5%, Capítulos de Livros em 23,2% e Produção Artística em 4%, o que demonstra um aumento da produção científica.

Tabela 2: Estatística dos dados do ano de 2013

Fatores	Menor Valor	1º Quartil	2º Quartil (Mediana)	3º Quartil	Maior Valor	Média	Desvio Padrão
Rec. Autorizados	66.719.581,00	148.112.388,00	208.532.553,00	408.598.823,00	1.594.863.555,00	329.324.966,94	286.826.242,46
Rec. não Empenhados	1.123.635,00	5.539.905,00	9.759.607,00	15.127.652,00	96.342.882,00	15.225.512,62	17.170.335,54
1 / Rec não Empenhados	0,103796	0,661041	1,024631	1,805085	8,899687	1,507250	1,525640
Docentes Graduação	24,00	343,50	510,50	1.081,50	2.237,00	719,52	529,52
Técnicos Graduação	155,54	461,58	692,00	1.366,12	7.332,15	1.097,80	1.070,33
Docentes Pós-Graduação	0,00	0,00	86,50	354,50	1.461,00	233,83	317,49
Técnicos Pós-Graduação	0,00	0,00	20,63	111,90	1.689,85	117,68	231,09
Nota Infra	0,000000	1,574825	2,082244	2,717997	4,227169	2,165327	0,790754
Matriculados Graduação	257	3.138	6.732	17.963	39.211	11.105	10.227,69
ENEM Ingressante	13,119537	43,132623	48,770665	55,045772	67,568360	48,859353	8,652227
Taxa de Titulados na Graduação	0,017760	0,248677	0,331265	0,477713	1,000000	0,371706	0,195008
Enade Concluinte	0,000000	2,070558	2,366289	2,732670	4,363343	2,366118	0,685264
Nota Pedagógica	0,000000	1,520652	1,815116	2,173014	3,422799	1,847072	0,592400
Matriculados Doutorado	0	0	43	563	4.941	524	967,97
Matriculados Mestrado	0	0	203	914	4.096	659	909,32
Taxa de Titulados Doutor	0,000000	0,000000	0,067693	0,148338	0,235971	0,076704	0,079788
Taxa de Titulados Mestre	0,000000	0,000000	0,325773	0,375003	0,555093	0,233600	0,174737
Artigos	0	0	21.710	141.665	1.046.565	125.994	214.836,27
Trabalhos em Eventos	0	0	328	2.386	10.979	1.665	2.511,61
Livros Texto	0	0	3	50	600	58	119,09
Livros Capítulos	0	0	87	806	4.357	611	1.039,92
Produção Artística	0	0	0	25	1.314	78	214,94

Fonte: Elaborada pelo autor

## 5 RESULTADOS

Será apresentada a análise das eficiências do ano de 2010 do primeiro estágio, segundo, terceiro e quarto estágios da Graduação, segundo, terceiro e quarto estágios da Pós-Graduação, e os resultados finais da Graduação e da Pós-Graduação, bem como os resultados Globais.

A seguir serão analisados os resultados das eficiências de 2013 seguindo a mesma sequência citada acima. Por fim será realizada a análise do índice de Malmquist de mudança da produtividade de 2010 para 2013 de cada um dos estágios.

Os escores de eficiência de todos os estágios serão comparados utilizando-se gráficos *Boxplot*, ou diagramas de caixa, para revelar tendências centrais, dispersão, distribuição dos dados e presença de *outliers* (valores atípicos). Para a elaboração do *Boxplot* é necessário que se obtenha o limite inferior, o primeiro quartil, a mediana (ou segundo quartil), o terceiro quartil e o limite superior. A análise por meio de diagramas de caixa permitirá identificar a variabilidade das eficiências e os valores atípicos.

Para cada ano será apresentado um quadro com os dez maiores e os dez menores escores de cada estágio, assim como dos escores finais da Graduação, Pós-Graduação e Global. Será apresentada, também, uma tabela com as estatísticas dos escores que são a base para a geração do diagrama de caixa e o diagrama de caixa comparativo de todos os estágios da Graduação, da Pós-Graduação e dos escores finais.

As tabelas com os escores de eficiência computados para todas as instituições de cada estágio da Graduação e da Pós-Graduação do ano de 2010 são apresentadas no Apêndice C e do ano de 2013 no Apêndice D. Para cada estágio estão destacados em verde os dez maiores escores e em vermelho os dez menores escores.

No Apêndice E são apresentadas as tabelas com os índices de Mudança de Eficiência, Mudança Tecnológica e o índice de Malmquist do ano de 2010 para o ano de 2013 de cada estágio do modelo utilizado.

## 5.1 Análise do Ano de 2010

No ano de 2010 foram analisadas 89 Instituições Federais de Ensino Superior, e descartadas as instituições UFSB, UFOB, UFCA, UNILAB, UFOPA, UNIFESSPA, UNILA, UFFS, ISCP, ENCE, IME, ITA, IFAC, IFAP, IFMS, UFABC, IFBAIANO, IFPR e IFB por falta de dados nas bases pesquisadas. A análise foi iniciada pelo primeiro estágio que, como pode-se observar no modelo da Figura 6, é o mesmo tanto para a Graduação quanto para a Pós-Graduação

No primeiro estágio, que tem como *input* Recursos Autorizados sem Investimento e como *outputs* Docentes da Graduação e da Pós-Graduação, Técnicos da Graduação e da Pós-Graduação e ainda como produto indesejado Recursos não Empenhados, dez instituições são eficientes, conforme apresentado na Tabela 3. Essas são as instituições que empregaram os seus recursos de forma mais eficiente na contratação de recursos humanos. Não se pode esquecer, no entanto que caso estivessem disponíveis informações relativas a infraestrutura, poderia haver uma mudança nesta lista de instituições.

Tabela 3: Os Dez Maiores e Menores Escores do Primeiro Estágio de 2010

Dez Maiores Escores	
IFRR	1,000000
UFBA	1,000000
UFCSPA	1,000000
UFG	1,000000
UFMT	1,000000
UFPE	1,000000
UFRJ	1,000000
UFSCar	1,000000
UNIRIO	1,000000
UNIVASF	1,000000
Dez Menores Escores	
IFPI	0,598775
IFRS	0,531453
CEFET/RJ	0,513905
UnB	0,507000
CEFET/MG	0,442520
IFES	0,408475
IFMA	0,338716
IFAM	0,284050
IFBA	0,264919
INES	0,054407

Fonte: Elaborado pelo autor

Verificando os dados das instituições que compõem a lista dos dez menores escores, podemos observar que além da ausência de informações sobre infraestrutura, outro fator que pode ter influenciado este resultado é o valor do produto indesejado Recursos não Empenhados, que é alto para várias instituições. Cabe

destacar o que ocorre com a Instituição INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos, que apresenta um valor muito alto de recursos não empenhados e possui no seu quadro apenas 15 docentes e 5 técnicos.

A média dos dez menores escores do primeiro estágio é de 0,394422. Isto significa que estas instituições devem aumentar os seus produtos deste estágio em 60,6% para alcançar a eficiência. Esta mesma análise pode ser realizada para cada instituição. Por exemplo, o IFPI que possui um escore de 0,598775 deve aumentar em 40,1% para atingir a eficiência. O aumento dos produtos no caso do primeiro estágio significa contratar mais docentes e técnicos e diminuir o montante de recursos não empenhados pois trata-se de um produto indesejado. Ressalta-se que esta análise está baseada no modelo aplicado que é orientado ao produto.

### Graduação de 2010

A Tabela 4 apresenta as instituições que obtiveram os dez maiores escores e os dez menores escores nos três estágios da Graduação. O segundo estágio da Graduação tem como *inputs* Docentes, Técnicos e Nota Infraestrutura obtida por meio de pesquisa realizada com os alunos concluintes ao participarem da prova ENADE, que funciona como *proxy* para informações sobre infraestrutura, e como *output* Alunos Matriculados. Sete instituições são eficientes neste estágio.

Tabela 4: Os Dez Maiores e Menores Escores da Graduação de 2010

Dez Maiores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
INES	1,000000	IFRR	1,000000	IFMT	1,000000
UFAC	1,000000	IFRS	1,000000	IFAL	0,938951
UFPA	1,000000	INES	1,000000	IFPI	0,738858
UFRR	1,000000	UNIFAP	1,000000	UFRR	0,616894
UFS	1,000000	UNIFESP	0,975053	IFTO	0,613454
UNIFAP	1,000000	IFRO	0,884287	IFAM	0,600195
UNIR	1,000000	UFPA	0,849103	IF Catarinense	0,587996
CEFET/RJ	0,906570	UFRA	0,766666	IFSC	0,502457
CEFET/MG	0,873363	UFCSPA	0,745662	IFSul	0,467774
UFAM	0,869332	UFAC	0,703211	IFRN	0,447483
Dez Menores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
IFES	0,211234	IFRJ	0,227687	IFTM	0,114190
IFSul	0,205681	UFPI	0,226766	UFPA	0,108861
IFPE	0,202710	IFAM	0,210214	UFES	0,108727
IFRS	0,196519	IF Catarinense	0,208360	CEFET/MG	0,104650
IFPA	0,190516	IFPI	0,198447	UNIFAP	0,100679
IFRJ	0,188238	CEFET/RJ	0,193788	UFAC	0,099381
IFSC	0,173812	UFRB	0,189229	UFSJ	0,097141
IFRN	0,166217	UFRR	0,153702	IFSEMG	0,077644
IFFarroupilha	0,154844	IFTO	0,130041	UNIFESP	0,070413
IF Catarinense	0,140663	IFMT	0,063607	IFRS	0,066106

Fonte: Elaborado pelo autor

Destacamos aqui o INES que no primeiro estágio obteve o menor escore de eficiência e no segundo estágio foi eficiente, mantendo um bom número de alunos matriculados com os recursos humanos disponíveis. Esta é, de fato, uma característica no *Network* DEA: apresentar as eficiências e as ineficiências nos diversos estágios, ou processos de produção.

Neste segundo estágio a média dos dez menores escores é de 0,183043 indicando que essas instituições devem promover um aumento de 81,7% em média no número de matriculados para atingir a eficiência.

Quatro instituições são eficientes no terceiro estágio no qual os *inputs* são Alunos Matriculados e Nota ENADE dos Ingressantes e o *output* é a Taxa de Titulação.

A taxa de titulação baixa pode ser o motivo de haver somente quatro instituições eficientes. De fato, a taxa de titulação média é de 47,5% sendo que apenas um quarto das instituições possuem taxa superior a 58,5%. Outro fator que pode contribuir para esse resultado é o fato de ter sido considerado, para todos os cursos, a duração de quatro anos (ou oito semestres), quando o ideal é que se pudesse calcular a taxa de titulação em relação à duração padrão dos cursos de acordo com a Secretaria de Educação Superior – SESu/MEC. Além disso, não foram consideradas, por não estar disponível nas bases pesquisadas, as taxas de retenção e de abandono.

A média dos dez menores escores do terceiro estágio é de 0,180184 mostrando que, para alcançar a eficiência, as instituições desse grupo precisam de uma taxa de titulação 82% maior em média.

No quarto estágio da graduação, onde o *input* é Taxa de Titulação e os *outputs* são Nota ENADE Concluinte e Nota Pedagógica obtida por meio de pesquisa realizada com os alunos concluintes, apenas o IFMT foi eficiente.

Aqui podemos observar que instituições com taxa de titulação alta, bem como instituições com taxa de titulação muito baixa, e notas do ENADE razoáveis foram consideradas eficientes. Isto não parece ser um resultado aceitável tanto em termos quantitativos onde se espera que a taxa de titulação seja alta, quanto em termos qualitativos onde se espera que a Nota ENADE, que procura medir os conhecimentos e habilidades adquiridos, também seja alta. Uma análise em profundidade sobre esses fatores faz-se necessária para que sejam efetuadas as devidas correções nas suas medidas ou na sua utilização evitando-se, assim, este efeito indesejado.

Os dez menores escores deste estágio possuem uma média de 0,094779 o que significa que necessitam aumentar em média 90,5% dos seus produtos que são Nota EDADE e Nota Pedagógica.

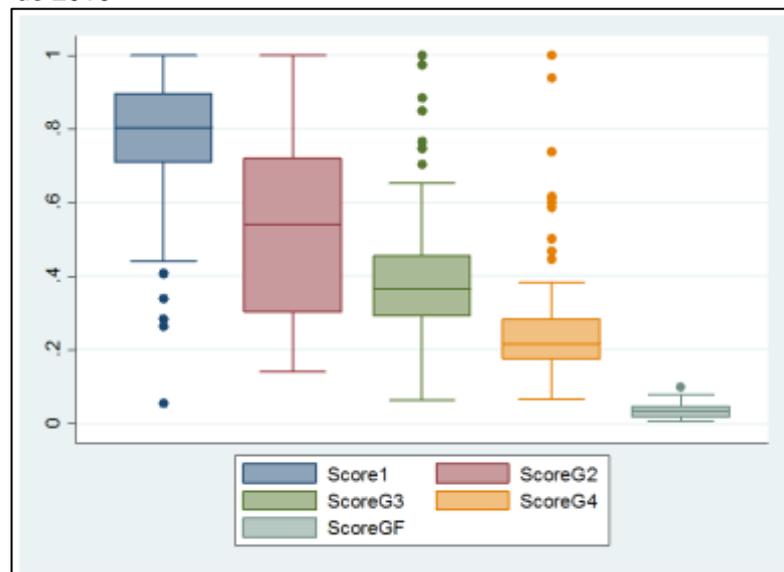
Analisa-se, agora, a Tabela 5 e a Figura 7 que compara, por meio de diagrama de caixa, os escores dos estágios da Graduação de 2010.

Tabela 5: Estatística dos Escores da Graduação do ano de 2010

Graduação 2010	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
Média	0,783699	0,529943	0,418268	0,259565	0,034481
Desvio Padrão	0,183992	0,249260	0,208288	0,166073	0,018229
Maior Valor	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,098935
Limite Superior	1,000000	1,000000	0,700613	0,446869	0,090842
3º Quartil	0,897183	0,719663	0,456180	0,284096	0,047638
2º Quartil (Mediana)	0,803613	0,541698	0,366219	0,217005	0,033638
1º Quartil	0,709107	0,303914	0,293225	0,175581	0,018835
Limite Inferior	0,426993	0,140663	0,063607	0,066106	0,006904
Menor Valor	0,054407	0,140663	0,063607	0,066106	0,006904

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 7: Boxplot dos Escores dos Estágios da Graduação do Ano de 2010



Fonte: Elaborada pelo autor.

No primeiro estágio a mediana ficou em torno de 80% de eficiência, significando que 50% das instituições podem elevar o seu desempenho em até 20% para serem eficientes. A distribuição dos escores na caixa (que é delimitada pelo 1º e 3º quartis, distância denominada de interquartil e que contem 50% das instituições) é simétrica. O limite superior foi restrito pelo maior valor que é o escore 1, ou 100% de eficiência, e o limite inferior ficou em 42,7% de eficiência. Abaixo do limite inferior podem ser

observados valores atípicos representados por cinco instituições sendo que o menor escore é da INES de 5% de eficiência.

No segundo estágio a mediana é de 54%, ou seja, metade das instituições devem aumentar o desempenho em até 46% para a eficiência. A distribuição dos escores na caixa é ligeiramente assimétrica, sendo maior abaixo da mediana. Os limites superior e inferior estão restritos, respectivamente, pelo maior e menor valor dos escores desse estágio, não havendo valores atípicos.

No terceiro estágio a mediana é de 36,6% e distribuição na caixa é praticamente simétrica. Neste estágio, para alcançar a eficiência, 50% das instituições devem aumentar o seu desempenho em até 63,4%. O limite inferior está restrito ao menor valor e o limite superior é de 70% da eficiência. Acima deste limite aparecem valores atípicos para o estágio no total de dez instituições, inclusive as quatro eficientes.

No quarto estágio a mediana é de 21,7 % e a distribuição na caixa é, também, praticamente simétrica. Novamente, devido aos baixos escores, o aumento de desempenho de metade das instituições deve ser de até 78,3% para serem eficientes. O limite inferior está restrito pelo menor valor e o limite superior é de 44,7% aparecendo, acima dele, dez instituições com valores atípicos sendo uma delas eficiente.

Nota-se que no terceiro e quarto estágios a maioria das instituições possuem escores muito abaixo de eficiência, o que irá refletir nos valores de escores finais, como iremos verificar agora.

A mediana, no resultado final, é de 3,4% da eficiência e a distribuição na caixa é simétrica. O limite inferior é igual ao menor valor e o superior é de 9% com apenas um valor atípico.

Como já salientamos, os valores pequenos dos escores finais são uma consequência do método multiplicativo, no qual escores baixos em qualquer estágio fazem com que no final o resultado dos escores sejam pequenos. Pelo diagrama de caixa podemos observar que o quarto e o terceiro estágios são os mais responsáveis pelos pequenos escores finais.

## Pós-Graduação de 2010

Como já informado anteriormente, 31 das 89 instituições não atuavam na Pós-Graduação e, portanto, não possuem escores. No entanto, para efeito dos cálculos os escores foram considerados zero para essas instituições e não aparecem na lista dos dez maiores e menores escores apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Os Dez Maiores e Menores Escores da Pós-Graduação de 2010

Dez Maiores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
CEFET/MG	1,000000	UFCSA	1,000000	UFBA	1,000000
UFCEG	1,000000	UFERSA	1,000000	UFRGS	1,000000
UFLA	1,000000	IFCE	0,970317	UFRJ	1,000000
UFRGS	1,000000	UFTM	0,949220	UFSC	1,000000
UFRJ	1,000000	UNIFAL	0,897717	UFSJ	1,000000
UFSC	1,000000	UFRB	0,682494	UFT	1,000000
UFV	1,000000	UFRA	0,672844	UFMG	0,988669
UNIFAP	1,000000	UFMA	0,649219	UFPE	0,799616
UFPA	0,988769	UNIVASF	0,509343	CEFET/MG	0,760191
UFMG	0,986919	UFGD	0,508522	UnB	0,755588
Dez Menores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
UFVJM	0,678266	UFBA	0,057577	UFOP	0,172041
UFOP	0,671887	UFF	0,057226	UNIR	0,131431
UFTM	0,671506	UFPR	0,052192	UFMA	0,121515
IFMA	0,665323	UnB	0,042058	UFGD	0,117324
UNIFAL	0,665162	UFPA	0,041379	UNIFEI	0,107953
UFBA	0,645409	UFMG	0,041113	UFRB	0,091095
UNIVASF	0,624358	UFPE	0,037974	UFERSA	0,047687
UFRB	0,594824	UFSC	0,036941	UFCSA	0,045792
UFJF	0,577896	UFRGS	0,031260	UFTM	0,038366
UNIPAMPA	0,444180	UFRJ	0,026657	UFRA	0,029808

Fonte: Elaborado pelo autor

No segundo estágio da Pós-Graduação no qual os *inputs* são Docentes e os *outputs* são Alunos Matriculados no Mestrado e no Doutorado, oito instituições são eficientes. O menor escore deste estágio pertencente à UNIPAMPA, e apenas ela obteve escore abaixo de 50%, o que parece mostrar um bom desempenho de todas as instituições na relação Docentes e Técnicos por Alunos Matriculados.

A média dos dez menores escores é de 0,623881 indicando que essas instituições precisam aumentar, em média, 37,6% de alunos matriculados no Mestrado e Doutorado para atingir a eficiência.

O terceiro estágio tem os *inputs* Alunos Matriculados no Mestrado e no Doutorado e os *outputs* Taxa de Titulação no Mestrado e no Doutorado e duas instituições são eficientes. Diferente do segundo estágio o desempenho da maioria das instituições é baixo.

Na Pós-Graduação, assim como ocorreu na Graduação, a taxa de titulação baixa pode estar contribuindo para esse resultado. A taxa de titulação média do

Mestrado é de 21,6% sendo o maior valor é de 45%. No Doutorado a situação é ainda pior com a taxa média de 8,5% e o maior valor de 31%. Para o cálculo dos titulados foi considerada uma média nos três anos anteriores dos concluintes pelos matriculados por não estar disponível os dados de ingressantes, o que pode ter contribuído, também, para o valor baixo da taxa de titulação. Da mesma forma que na Graduação, não foram consideradas, por não estar disponível nas bases pesquisadas, as taxas de retenção e de abandono.

No terceiro estágio a média dos dez menores escores é de 0,042438. Essas instituições precisam aumentar a taxa de titulação do mestrado e do doutorado em 95,8% em média para a eficiência.

No quarto estágio da Pós-Graduação, cujos *inputs* são Taxa de Titulação no Mestrado e no Doutorado e os *outputs* são Artigos, Trabalhos em Eventos, Livros, Capítulos de Livros e Produção Artística, seis instituições são eficientes.

A média dos dez menores escores é de 0,090301 o que indica que essas instituições necessitam aumentar em média 91% a sua produção científica.

A seguir, analisa-se a Tabela 7 e a Figura 8 que compara os escores dos estágios da Pós-Graduação de 2010.

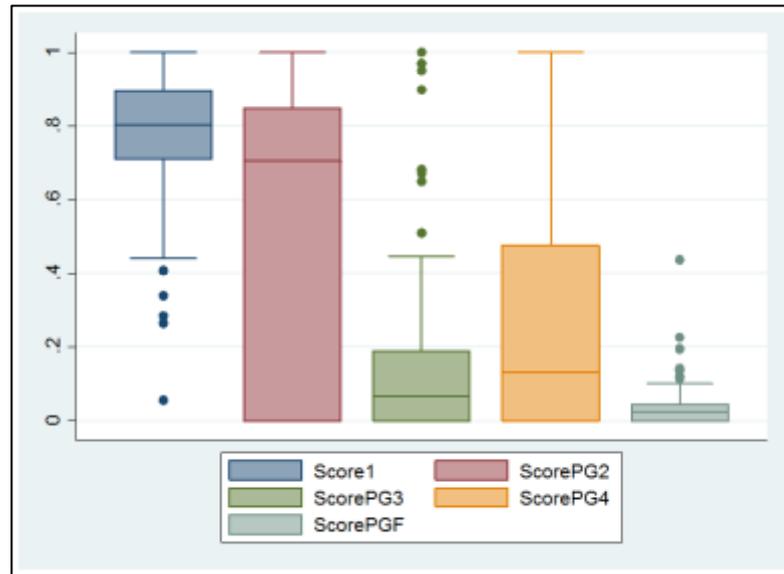
No segundo estágio a mediana é de 70,5% o que indica que metade das instituições devem aumentar o desempenho em até 29,5% para serem eficientes. A distribuição dos escores na caixa é assimétrica, principalmente em função dos escores zero atribuídos às instituições que não atuavam na Pós-Graduação. O limite inferior coincide com a caixa pelo mesmo motivo. Os limites superior e inferior estão restritos, respectivamente, pelo maior e menor valor dos escores desse estágio, não havendo valores atípicos.

Tabela 7: Estatística dos Escores da Pós-Graduação do ano de 2010

Pós-Graduação 2010	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
Média	0,783699	0,527901	0,176969	0,269872	0,028447
Desvio Padrão	0,183992	0,401788	0,267146	0,316211	0,038018
Maior Valor	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,193493
Limite Superior	1,000000	1,000000	0,473528	1,000000	0,090336
3º Quartil	0,897183	0,848627	0,189411	0,475998	0,036134
2º Quartil (Mediana)	0,803613	0,704733	0,066215	0,131431	0,020378
1º Quartil	0,709107	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Limite Inferior	0,426993	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Menor Valor	0,054407	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8: Boxplot dos Escores dos Estágios da Pós-Graduação do Ano de 2010



Fonte: Elaborada pelo autor.

No terceiro estágio a mediana é de 6,6% e a distribuição na caixa é assimétrica, sendo maior acima da mediana. Para serem eficientes neste estágio, metade das instituições devem elevar o seu desempenho em até 93,4%. O limite inferior está restrito ao menor valor e o limite superior é de 47,4% da eficiência. Acima deste limite aparecem valores atípicos para o estágio no total de dez instituições, inclusive as duas eficientes.

No quarto estágio a mediana de 13,1% indica que 50% das instituições devem aumentar o desempenho em até 86,9% para a eficiência. A distribuição na caixa é, também, assimétrica com maior concentração acima da mediana. O limite inferior está restrito pelo menor valor e o limite superior com o maior valor que coincide com o escore eficiente, não havendo valores atípicos.

A mediana, no resultado final, é de 2% da eficiência e a distribuição na caixa é simétrica. O limite inferior é igual ao menor valor e o superior é de 9% com 8 instituições apresentando valores atípicos. Os pequenos escores, principalmente do terceiro estágio, contribuíram para esses baixos escores finais que, como já vimos, é um efeito esperado devido ao método multiplicativo.

## Resultados Finais de 2010

A Tabela 8 apresenta os dez maiores e menores escores finais da graduação, da pós-graduação e os escores globais do ano de 2010 que, pelo método *Network DEA* multiplicativo utilizado, são calculados da seguinte forma:

- os escores finais da graduação é o resultado da multiplicação dos escores do primeiro estágio pelos escores de cada um dos três estágios da graduação;
- os escores finais da pós-graduação é o resultado da multiplicação dos escores do primeiro estágio pelos escores de cada um dos três estágios da pós-graduação; e,
- os escores globais é o resultado da multiplicação dos escores finais da graduação pelos escores finais da pós-graduação.

O fato de não haver nenhuma instituição eficiente é consequência do modelo multiplicativo utilizado, no qual, como aponta Gomes-Junior et al. (2014), para que uma DMU seja eficiente a mesma tem que ser eficiente em todos os estágios. Efetivamente, se dois ou mais escores com valores entre 0 (zero) e 1 (um) são multiplicados, o resultado é um escore menor ou igual ao menor dos escores. Assim, a tendência no método multiplicativo é que os valores dos escores finais sejam bem menores que os escores de cada estágio.

Tabela 8: Os Dez Maiores e Menores Escores Finais de 2010

Dez Maiores Escores					
Final Graduação		Final Pós-Graduação		Final Global	
UNIFAP	0,098935	UNIFAL	0,193493	UFS	0,055372
UFPA	0,079168	IFCE	0,141422	IFAL	0,049641
UNIR	0,073876	UNIRIO	0,137720	UFPI	0,048194
UFRR	0,072119	UFT	0,134815	IFRO	0,047638
UFBA	0,060488	UFAC	0,120323	IFRR	0,045730
UFRA	0,059374	UNIVASF	0,113739	UFPB	0,039904
UFPR	0,056842	UNIFAP	0,100575	UNIPAMPA	0,034493
UFMS	0,056217	UFRR	0,100146	IFG	0,027626
UFPE	0,055697	UFSJ	0,065105	IF Sul de Minas	0,027455
UFS	0,055372	UTFPR	0,063245	IFPI	0,026682
Dez Menores Escores					
Final Graduação		Final Pós-Graduação		Final Global	
IFPA	0,010514	UFF	0,020378	FURG	0,000823
IFRJ	0,011369	UFPA	0,020896	UFRPE	0,000792
IFFarroupilha	0,009501	UFRN	0,020219	UFRA	0,000758
IFMT	0,009316	UFJF	0,019846	UFJF	0,000746
IFTM	0,009177	UFC	0,019133	UFF	0,000683
INES	0,009130	UFTM	0,018570	UFRRJ	0,000549
IFMA	0,008789	UFRRJ	0,017333	UNIFESP	0,000505
IFSEMG	0,008194	UnB	0,014368	UFOP	0,000485
IFES	0,006957	UFOP	0,014205	UnB	0,000483
IFRS	0,006904	UFRA	0,012770	UFTM	0,000451

Fonte: Elaborado pelo autor

Dessa forma, podemos observar que na lista final dos dez maiores escores da graduação constam as instituições UFPR e UFMS que não figuraram entre os dez maiores escores em nenhum dos quatro estágios. No entanto, todos os dez da lista dos menores escores da graduação figuram pelo menos uma vez na lista dos dez menores. Ainda para ressaltar o efeito do método multiplicativo, as instituições IFMT, INES e IFRS da lista dos dez menores foram eficientes em pelo menos um estágio.

Em relação ao resultado final da pós-graduação podemos verificar que as Instituições UFAC, UFRR e UTFPR não constavam da lista dos dez maiores escores dos quatro estágios da pós-graduação, enquanto UFRN, UFC e UFRRJ não constavam da lista dos dez menores.

O que contribuiu para o resultado da eficiência global do processo de ensino não foi somente o efeito multiplicativo já mencionado, mas também o fato de ser considerado apenas o escore da graduação para as instituições que não atuavam na pós-graduação, razão pela qual somente estas e mais quatro instituições sem titulados ou sem produção científica figuram na lista dos dez maiores escores.

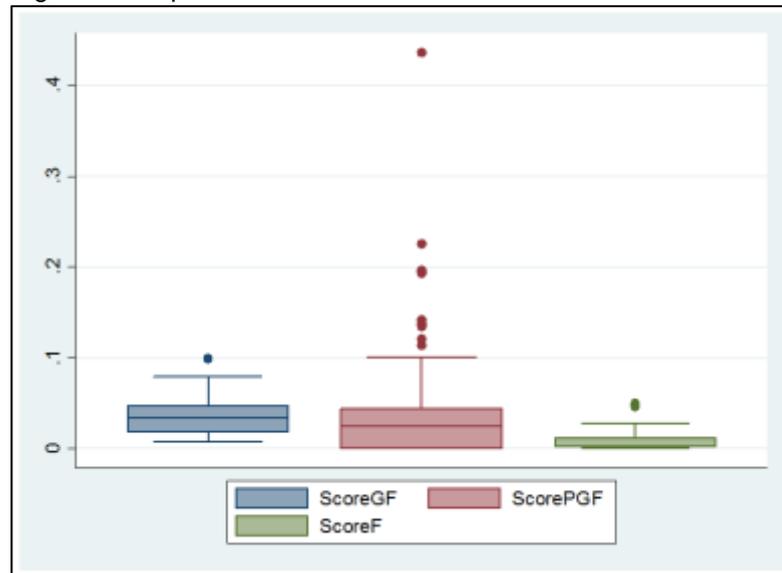
Analisando a Tabela 9 e a Figura 9 que compara o resultado final da graduação, o resultado final da pós-graduação e o resultado global, temos que a mediana, para o resultado global, é de 0,3% e a caixa apresenta uma distribuição simétrica. O limite inferior é de 0,05% e corresponde ao menor valor. O limite superior é de 3,4% com 7 valores atípicos.

Tabela 9: Estatística dos Escores Finais do ano de 2010

2010	Graduação	Pós-Graduação	Final
Média	0,034481	0,028447	0,009947
Desvio Padrão	0,018229	0,038018	0,012979
Maior Valor	0,098935	0,193493	0,055372
Limite Superior	0,090842	0,090336	0,034230
3o Quartil	0,047638	0,036134	0,014472
2o Quartil (Mediana)	0,033638	0,020378	0,003539
1o Quartil	0,018835	0,000000	0,001300
Limite Inferior	0,006904	0,000000	0,000451
Menor Valor	0,006904	0,000000	0,000451

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 9: Boxplot dos Escores Finais do Ano de 2010



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 5.2 Análise do Ano de 2013

Para o ano de 2013 foram analisadas 93 Instituições Federais de Ensino Superior, e descartadas as instituições UFSB, UFOB, UFCA, UNILAB, UNIFESSPA, UNILA, ISCP, ENCE, IME, ITA, IFAC, IFAP, IFMS, IFBAIANO e IFB por falta de dados nas bases pesquisadas. Como os *inputs* e *outputs* dos anos de 2013 são os mesmos do ano de 2010 iremos fazer referência a eles apenas quando for necessário.

O primeiro estágio tem, como apresentado na Tabela 10, nove instituições eficientes. Reforça-se, aqui, a falta de informações disponíveis sobre infraestrutura que poderia mudar os escores deste estágio.

Tabela 10: Os Dez Maiores e Menores Escores do Primeiro Estágio de 2013

Dez Maiores Escores		Dez Menores Escores	
UFFS	1,000000	IFFluminense	0,451745
UFGD	1,000000	IFSC	0,429322
UFRJ	1,000000	IFBA	0,429207
UFS	1,000000	IFPE	0,399156
UFSCar	1,000000	IFSul	0,392463
UFTM	1,000000	IFAL	0,367651
UNIFAL	1,000000	CEFET/RJ	0,366964
UNIFESP	1,000000	IFAM	0,319841
UNIPAMPA	1,000000	IFPR	0,304238
UFCSPA	0,997617	INES	0,187388

Fonte: Elaborado pelo autor

Comparando com 2010 se mantiveram na lista dos dez maiores escores as instituições UFRJ, UFScar e UFCSPA, e na lista dos dez menores IFBA, CEFET/RJ,

IFAM e INES. Os mesmos fatores relatados em 2010 podem ter influenciado este resultado, ou seja, ausência de informações sobre infraestrutura e o produto indesejado Recursos não Empenhados. Novamente o INES se destaca com 24 docentes, 171 técnicos e recursos não empenhados muito alto.

A média dos dez menores escores do primeiro estágio de 2013 é de 0,364798 indicando que as instituições devem aumentar em média, 63,5% dos produtos para atingir a eficiência, ou seja, contratar mais docentes e técnicos e reduzir os recursos não utilizados nesta proporção. Este resultado é ligeiramente superior ao de 2010 no qual o aumento médio deveria ser de 60,6%.

### Graduação de 2013

A Tabela 11 apresenta os dez maiores e os dez menores escores dos três estágios da graduação do ano de 2013.

Para o segundo estágio sete instituições são eficientes. Em relação a 2010 se mantiveram entre os dez maiores escores as instituições UFAM, UFPA, UFS e UNIR. Entre os dez menores deixaram a lista as instituições IFRS, IFPA e IFRJ e entraram IFBA, IFNMG e IFTM.

Tabela 11: Os Dez Maiores e Menores Escores da Graduação de 2013

Dez Maiores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
UFAM	1,000000	IFRR	1,000000	IFMT	1,000000
UFFS	1,000000	INES	1,000000	UFFS	1,000000
UFOPA	1,000000	UFOPA	1,000000	IFAL	0,601237
UFPA	1,000000	IFPA	0,815217	IFAM	0,441807
UFS	1,000000	UFCSPA	0,445599	IF Goiano	0,440312
UFT	1,000000	UNIFESP	0,435454	IFS	0,420353
UNIR	1,000000	UFRA	0,400469	UFRB	0,420091
UFC	0,945496	IFTM	0,384299	IFSul	0,407212
UFAL	0,921059	UNIFAP	0,371012	IFBA	0,397764
UFSJ	0,915152	UFAC	0,336309	IFRN	0,375797
Dez Menores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
IFBA	0,224783	UFPI	0,110846	UFF	0,097597
IF Catarinense	0,223003	UFMA	0,107971	UFAC	0,096811
IFNMG	0,222575	UTFPR	0,106335	UFPA	0,093442
IFFarroupilha	0,204742	UFS	0,104669	UFRA	0,068555
IFTM	0,199336	IFMA	0,101576	IFRR	0,067586
IFSC	0,197498	UFRB	0,086935	UFU	0,064242
IFPE	0,197249	IF Goiano	0,081854	UFOPA	0,063186
IFSul	0,188718	IFTO	0,081307	UNIFESP	0,051641
IFES	0,186263	IFMT	0,039383	INES	0,044988
IFRN	0,177602	UFFS	0,011050	IFPA	0,038780

Fonte: Elaborado pelo autor

A média dos dez menores escores do segundo estágio é de 0,202177 o que significa que as instituições dessa lista devem aumentar, em média, 79,8% o número

de matriculados para alcançar a eficiência. O resultado é um pouco menor do que o de 2010, onde o aumento deveria ser de 81,7%.

No terceiro estágio temos três instituições eficientes. As instituições IFRS, IFRO e UFPA deixaram a lista dos dez maiores e entraram UFOPA, IFPA e IFTM. Apenas as Instituições UFPI, UFRB, IFTO e IFMT permaneceram na lista dos dez menores escores, em relação a 2010.

Para 2013 valem as mesmas observações efetuadas para 2010 sobre a duração dos cursos ter sido considerada quatro anos, a não disponibilidade de informações a respeito de taxas de retenção e de abandono e sobre o baixo valor da taxa de titulação que, em 2013, ficou ainda abaixo de 2010 com a média de 37,2% e apenas um quarto das instituições com taxa superior a 47,8%.

Para o terceiro estágio a média dos dez menores escores foi de 0,083193 indicando que deve aumentar-se em 91,7% a taxa de titulação para atingir a eficiência, resultado bem acima da média de 2010 que foi de 82% de aumento

O quarto estágio tem duas instituições eficientes. Em relação ao ano de 2010, se mantiveram na lista dos dez maiores escores as instituições IFMT, IFAL, IFAM, IFSul e IFRN e na lista dos dez menores escores permaneceram apenas as instituições UFAC, UFPA e UNIFESP.

Reforçamos, aqui, o que já foi discutido para o ano de 2010 a respeito dos valores quantitativos da taxa de titulação que devem ser altos, e valores qualitativos das notas ENADE que também devem ser altos e que são incompatíveis com os resultados obtidos, indicando a necessidade de uma melhor avaliação sobre como utilizar esses fatores.

A média dos dez menores escores do quarto estágio é de 0,068683. Para atingir a eficiência as instituições dessa lista devem aumentar, em média, 93,1% a Nota ENADE e Nota Pedagógica para alcançar a eficiência. Este resultado é, mais uma vez, superior ao do ano de 2010 no qual o aumento deveria ser de 90,5%.

Analisa-se, agora, a Tabela 12 e a Figura 10 que compara os escores da Graduação do ano de 2013.

No primeiro estágio a mediana ficou em 77,4% o que indica que 50% das instituições devem elevar o desempenho em até 22,6% para serem eficientes. A

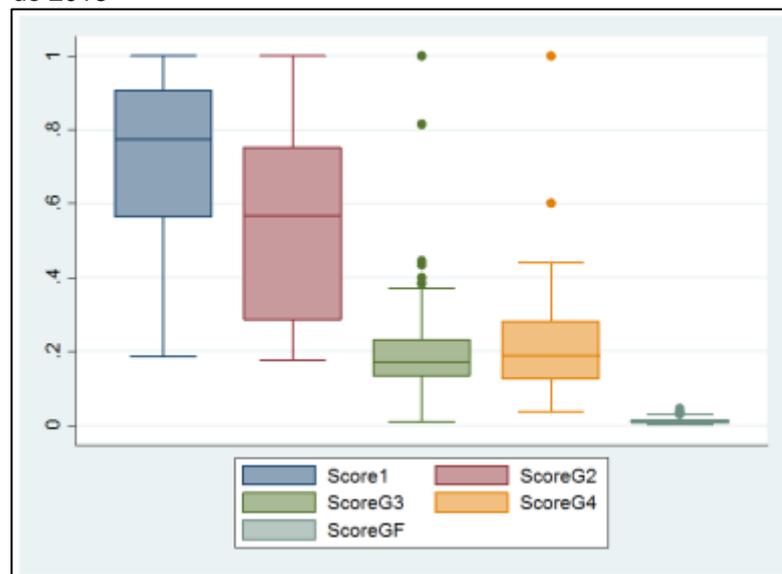
distribuição dos scores na caixa é levemente assimétrica abaixo da mediana. O limite superior foi restrito pelo maior valor que é 100% (eficiente), e o limite inferior também ficou restrito pelo menor valor que é de 18,7% de eficiência. Não há valores atípicos.

Tabela 12: Estatística dos Escores da Graduação do ano de 2013

Graduação 2013	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
Média	0,730837	0,550491	0,219074	0,221869	0,013699
Desvio Padrão	0,208302	0,257245	0,176093	0,156932	0,008919
Maior Valor	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,045513
Limite Superior	1,000000	1,000000	0,379944	0,513982	0,030501
3º Quartil	0,907337	0,751976	0,232053	0,281254	0,016411
2º Quartil (Mediana)	0,773728	0,567850	0,172078	0,189595	0,011409
1º Quartil	0,565148	0,287723	0,133459	0,126102	0,007018
Limite Inferior	0,187388	0,177602	0,011050	0,038780	0,002031
Menor Valor	0,187388	0,177602	0,011050	0,038780	0,002031

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 10: Boxplot dos Escores dos Estágios da Graduação do Ano de 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

No segundo estágio a mediana é de 56,8% e a distribuição dos escores na caixa é novamente assimétrica abaixo da mediana. Metade das instituições podem elevar o desempenho em até 43,2% para a eficiência. O limite superior restrito ao maior valor de 100% e o limite inferior restrito ao menor valor de 17,8% de eficiência. Também não há valores atípicos.

No terceiro estágio a mediana é 17,2% de eficiência, ou seja, para serem eficientes metade das instituições devem melhorar o desempenho em até 82,8%. A distribuição na caixa é ligeiramente assimétrica acima da mediana. O limite inferior está restrito ao menor valor de 1,1% de eficiência e o limite superior é de 38% de

eficiência, acima do qual apresentam-se oito instituições como valores atípicos, dos quais três são eficientes.

O quarto estágio apresenta uma mediana de 19% de eficiência com a distribuição na caixa novamente assimétrica acima da mediana. Novamente, devido aos baixos escores, para atingir a eficiência metade das instituições devem elevar o desempenho em até 81%. O limite inferior está restrito ao menor valor de 3,9% de eficiência e o limite superior é de 51,4% de eficiência. Acima deste valor três instituições representam valores atípicos sendo duas eficientes.

Por fim, a mediana do resultado final é de 1,1% de eficiência, e a diferença interquartil é tão pequena que a caixa é praticamente uma linha. O limite inferior está restrito ao menor valor de 0,2% e o limite superior é de 3% de eficiência com seis instituições representando valores atípicos acima deste limite.

Observa-se, a partir do diagrama de caixa da Figura 10, que o terceiro estágio seguido do quarto estágio são, assim como no ano de 2010, os maiores responsáveis pelos baixos escores do resultado final.

### Pós-Graduação de 2013

Novamente temos a situação de que 30 das 93 instituições não atuavam na Pós-Graduação, mas, para efeito dos cálculos, os escores foram considerados zero e não aparecem na lista dos dez maiores e menores escores da Tabela 13.

Tabela 13: Os Dez Maiores e Menores Escores da Pós-Graduação de 2013

Dez Maiores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
CEFET/MG	1,000000	IFMA	1,000000	CEFET/MG	1,000000
UFAM	1,000000	UNIFAP	1,000000	UFAC	1,000000
UFLA	1,000000	UFRA	0,928632	UFBA	1,000000
UFPA	1,000000	UNIR	0,915935	UFRJ	1,000000
UFRGS	1,000000	UFRB	0,810130	UFSJ	1,000000
UFSC	1,000000	UFTM	0,716201	UnB	1,000000
UFSJ	1,000000	UFERSA	0,609611	UFMG	0,846487
UFT	1,000000	UFCSPA	0,485491	UFRGS	0,819177
UNIR	1,000000	UFT	0,281907	UFSC	0,637519
UFMG	0,991286	UFLA	0,250298	UFRR	0,595743
Dez Menores Escores					
Estágio 2		Estágio 3		Estágio 4	
UFRA	0,689893	UFSC	0,049362	UFGD	0,018385
FURG	0,646691	UFBA	0,046738	UNIR	0,014506
IFCE	0,644852	UFMG	0,044358	UFLA	0,011351
UNIFESP	0,644291	UFPE	0,042240	UFRB	0,011085
UFRN	0,643206	UnB	0,041041	UFTM	0,009061
IFMA	0,605745	UFRGS	0,037463	UNIFEI	0,007862
UFMS	0,581240	CEFET/MG	0,034630	UFERSA	0,007113
UNIRIO	0,568941	UFRJ	0,031712	UNIFAP	0,003840
UNIPAMPA	0,513209	UNIFAL	0,031242	UFCSPA	0,003376
UFTM	0,503031	UFSJ	0,019290	UFRA	0,001529

Fonte: Elaborado pelo autor

No segundo estágio da Pós-Graduação do ano de 2013 nove instituições são eficientes. Na comparação com o ano de 2010 as instituições UFRJ, UFV, UNIFAP e UFMG deixaram a lista dos dez maiores escores, e as instituições UFAM, UFSJ, UFT e UNIR entraram nessa mesma lista. Na lista dos dez menores escores apenas as instituições IFMA, UNIPAMPA, e UFTM permaneceram. O menor escore diferente de zero deste estágio é de 0,503031 o que, novamente, parece mostrar um bom desempenho das instituições na relação Docentes e Técnicos por alunos matriculados.

Neste estágio a média dos dez menores escores é de 0,60411. Essas instituições devem aumentar, em média, 39,6% de alunos matriculados no mestrado e doutorado para a eficiência, resultado ligeiramente superior ao de 2010 que foi de 37,6% de aumento.

Duas instituições são eficientes no terceiro estágio. Deixaram a lista dos dez maiores escores, em relação a 2010, as instituições IFCE, UNIFAL, UFMA, UNIVASF e UFGD, enquanto que na lista dos dez menores escores saíram as instituições UFF, UFPR e UFPA e entraram CEFET/MG, UNIFAL e UFSJ. O menor escore diferente de zero é de 0,19290 e, assim como ocorreu em 2010, o desempenho da maioria das instituições é baixo.

Novamente, além da ausência de informações sobre ingressantes, taxas de retenção e de abandono, a taxa de titulação baixa pode ter contribuído para esse resultado. No mestrado houve uma melhora apresentando taxa de titulação média de 23,4% e maior valor de 55,5%, enquanto que o doutorado obteve um resultado pior do que o de 2010 com taxa de titulação média de 7,7% e maior valor de 23,6%.

A média dos dez menores escores é de 0,037808 indicando que as instituições devem aumentar a taxa de titulação do mestrado e do doutorado em 96,2% para a eficiência. Este resultado é muito próximo ao de 2010 que foi de 95,8% de aumento.

No quarto estágio seis instituições são eficientes. Na lista dos dez maiores escores, comparando com 2010, apenas as instituições UFT e UFPE saíram, e UFAC e UFRR entraram, enquanto que na lista dos dez maiores escores entraram as instituições UNIR, UFLA e UNIFAP e saíram UFPB, UFPI e UFS.

Neste estágio a média dos dez menores escores é de 0,008811 indicando que essas instituições devem aumentar, em média, 99,1% a sua produção científica para a eficiência.

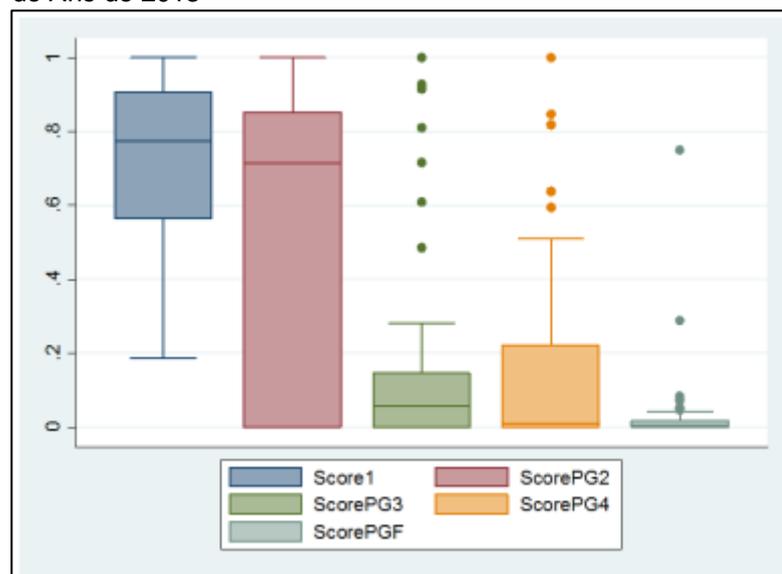
Na análise da Tabela 14 e da Figura 11, onde se compara os estágios da Pós-Graduação de 2013, a mediana do segundo estágio é de 71,6%, o que indica que metade das instituições devem aumentar o desempenho em até 28,4% para a eficiência. A distribuição dos escores na caixa é assimétrica abaixo da mediana devido, novamente aos escores zero atribuídos às instituições que não atuavam na Pós-Graduação em 2013. O limite inferior coincide com a caixa e o limite superior está restrito pelo maior valor que é 100% da eficiência. Não há valores atípicos neste estágio.

Tabela 14: Estatística dos Escores da Pós-Graduação do ano de 2013

Pós-Graduação 2013	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
Média	0,730837	0,547826	0,141642	0,169243	0,007417
Desvio Padrão	0,208302	0,395657	0,243417	0,286102	0,010445
Maior Valor	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,050330
Limite Superior	1,000000	1,000000	0,366638	0,552793	0,028338
3º Quartil	0,907337	0,852919	0,146655	0,221117	0,011335
2º Quartil (Mediana)	0,773728	0,716084	0,057931	0,011351	0,003045
1º Quartil	0,565148	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Limite Inferior	0,187388	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Menor Valor	0,187388	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 11: Boxplot dos Escores dos Estágios da Pós-Graduação do Ano de 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

No terceiro estágio a mediana é de 5,8% da eficiência e a distribuição da caixa é ligeiramente assimétrica acima da mediana. Devido aos baixos escores deste estágio, 50% das instituições devem aumentar o desempenho em até 94,2% para serem eficientes. O limite inferior é, novamente, coincidente com a caixa e com o menor valor, e o limite superior é de 36,7% da eficiência com oito instituições representando os valores atípicos, inclusive as duas eficientes.

O quarto estágio tem uma mediana de 1,1% da eficiência com assimetria acima da mediana. Novamente, em função dos escores baixos, metade das instituições devem elevar o desempenho em até 98,9% para atingirem a eficiência. O limite inferior é igual ao 1º Quartil e ao menor valor, e o limite superior é de 55,3% da eficiência, tendo como valores atípicos nove instituições sendo seis eficientes.

Por fim, a mediana do resultado final da Pós-Graduação é de 0,5% e a diferença interquartil é muito pequena. O limite inferior mais uma vez coincide com a caixa e o menor valor, e o limite superior é de 4,25% da eficiência. Oito instituições representam os valores atípicos, sendo que a UFFS se destaca das demais por ter sido considerado apenas os escores do primeiro e segundo estágios.

### **Resultados Finais de 2013**

A Tabela 15 apresenta os maiores e menores escores finais da Graduação, da Pós-Graduação e globais do ano de 2013 que, como já foi mencionado, são calculados pelo método multiplicativo. Como consequência deste método observa-se, novamente, que não se obteve nenhuma instituição eficiente.

Com relação ao resultado final dos escores da Graduação, comparando com 2010, apenas a instituição UNIFAP se manteve na lista dos dez maiores escores e as instituições IFMA, IFSEMG e INES se mantiveram na lista dos dez menores escores.

Novamente observamos o efeito do método multiplicativo que faz com que os escores finais sejam bem menores do que os escores de cada estágio, ou seja, o resultado final de cada instituição é menor do que o seu pior resultado. As instituições UNIVASF, UFLA, UFVJM e UFABC não constam na lista dos dez maiores escores em nenhum estágio, e as instituições IFS, IF Sertão e IFSEMG não constam na lista de menores escores dos quatro estágios. Destacamos o INES que foi eficiente no terceiro estágio e consta na lista final dos dez menores escores, reforçando o efeito do método.

Tabela 15: Os Dez Maiores e Menores Escores Finais de 2013

Dez Maiores Escores					
Final Graduação		Final Pós-Graduação		Final Global	
UFOPA	0,045513	UNIRIO	0,050330	UNIVASF	0,028140
UNIFAL	0,041297	UFAC	0,042038	UNIPAMPA	0,020686
UFABC	0,038651	UFAM	0,034869	UFS	0,017314
UFLA	0,035293	UFMG	0,031559	IFRR	0,013832
UFSJ	0,032292	UFBA	0,029880	UFPI	0,013430
UNIFAP	0,031231	UFRJ	0,028644	UFPB	0,012158
UFVJM	0,029383	UFV	0,025527	IFG	0,011363
UFGD	0,029073	UFRGS	0,024781	IF Sul de Minas	0,011287
UNIVASF	0,028140	UFRR	0,022417	UFFS	0,011050
UNIR	0,027931	UFSC	0,021880	IFSP	0,009966
Dez Menores Escores					
Final Graduação		Final Pós-Graduação		Final Global	
IFAM	0,005331	CEFET/RJ	0,003505	UFVJM	0,000061
IFS	0,005085	UFTM	0,003264	UFAL	0,000056
IFFluminense	0,004707	UFERSA	0,003045	UFTM	0,000051
IFBA	0,004605	UNIFAP	0,002950	UFMS	0,000049
IFMA	0,004605	UFLA	0,002549	FURG	0,000048
IF Sertão	0,004554	UFABC	0,002317	UFCSPA	0,000038
IFSEMG	0,004058	UFVJM	0,002073	CEFET/RJ	0,000027
IFPE	0,003682	UFCSPA	0,001453	UNIFEI	0,000024
INES	0,002716	UNIFEI	0,001020	IFES	0,000022
IFCatarinense	0,002031	UFRA	0,000620	UFRA	0,000005

Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado final da Pós-Graduação do ano de 2013 mostra que, em relação ao ano de 2010, permaneceram na lista dos dez maiores escores as instituições UNIRIO, UFAC e UFRR, enquanto que na lista dos dez menores escores permaneceram as instituições UFTM e UFRA.

Evidenciando o efeito multiplicativo do método utilizado, as instituições UFV e UNIRIO não figuraram na lista de dez maiores de nenhum estágio, e as instituições UFVJM e UFABC não figuraram na lista dos dez menores scores.

Na lista dos dez maiores scores do resultado da eficiência global do processo de ensino, que engloba a Graduação e a Pós-Graduação, em comparação ao ano de 2010, saíram da lista as instituições IFAL, IFRO e IFPI e entraram na lista as instituições UNIVASF, UFFS e IFSP. Na lista dos dez menores escores permaneceram FURG, UFRA e UFTM.

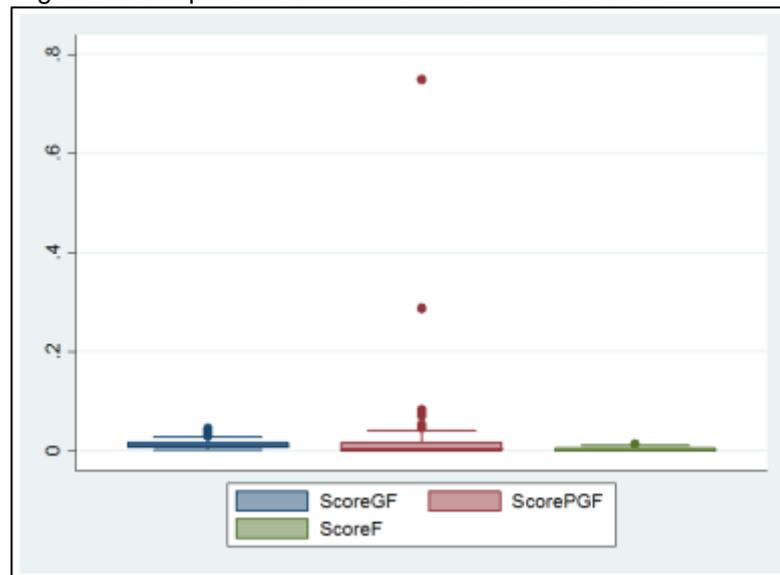
Na análise da Tabela 16 e da Figura 12 temos que a mediana do resultado global é de 0,04% sendo a caixa praticamente uma linha. O limite inferior de 0,0005% é igual ao menor valor, e o limite superior é de 16,1% da eficiência com três instituições apresentando valores atípicos.

Tabela 16: Estatística dos Escores Finais do ano de 2013

2013	Graduação	Pós-Graduação	Final
Média	0,013699	0,007417	0,003583
Desvio Padrão	0,008919	0,010445	0,005148
Maior Valor	0,045513	0,050330	0,028140
Limite Superior	0,030501	0,028338	0,016061
3º Quartil	0,016411	0,011335	0,006493
2º Quartil (Mediana)	0,011409	0,003045	0,000409
1º Quartil	0,007018	0,000000	0,000114
Limite Inferior	0,002031	0,000000	0,000005
Menor Valor	0,002031	0,000000	0,000005

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 12: Boxplot dos Escores Finais do Ano de 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 5.3 Análise da Mudança de Produtividade do Ano de 2010 para 2013

Na avaliação da eficiência foram analisadas 89 Instituições no ano de 2010 e 93 Instituições no ano de 2013. No entanto, para compor o painel e calcular o Índice de Produtividade de Malmquist – IPM, medindo a mudança na produtividade entre os anos de 2010 e 2013, as bases precisam conter as mesmas DMUs, ou seja, os dados devem ser balanceados. Assim, foram utilizadas 89 instituições comuns aos dois anos ficando fora da análise UFOPA, UFFS, UFABC e IFPR.

Como já visto, o índice de Malmquist mede a mudança na produtividade total dos fatores (PTF) e pode ser decomposto em dois outros índices que medem a mudança na eficiência técnica e a mudança tecnológica, onde a mudança na eficiência técnica reflete mudanças na eficiência relativa de uma instituição (a instituição se aproxima ou está mais longe da fronteira da eficiência), enquanto as

mudanças tecnológicas medem a mudança na própria fronteira de produção e, no caso, refletem os efeitos que dizem respeito ao sistema de ensino superior como um todo. Uma tecnologia pode ser entendida como o conjunto de recursos, informações e métodos que determina o que e o quanto se pode produzir e esta relacionada também com a capacidade de planejamento e gestão da instituição.

A Tabela 17 apresenta o número de instituições que obtiveram índices maiores do que 1 (melhoria), iguais a 1 (não houve mudança) e menores do que 1 (declínio) para cada estágio da graduação e da pós-graduação.

Tabela 17: Quantitativos da Mudança na Eficiência, Tecnológica e IPM de 2010 para 2013

	Mudança na Eficiência			Mudança Tecnológica			Mudança na Produtividade		
	> 1	= 1	< 1	> 1	= 1	< 1	> 1	= 1	< 1
Estágio 1	29	2	58	2	0	87	5	0	84
Estágio 2 da Graduação	62	3	24	31	0	58	61	0	28
Estágio 3 da Graduação	18	2	69	16	0	73	7	0	82
Estágio 4 da Graduação	29	1	59	3	0	86	4	0	85
Estágio 2 da Pós-Graduação	26	4	28	26	0	32	26	0	32
Estágio 3 da Pós-Graduação	25	1	31	19	0	38	13	0	44
Estágio 4 da Pós-Graduação	26	4	23	52	0	1	46	0	7

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressaltamos que o número de instituições do primeiro estágio e dos segundo, terceiro e quarto estágios da graduação correspondem a 89, que é o total de instituições analisadas. No segundo estágio da pós-graduação o número é de 58 instituições que atuavam da pós-graduação nos anos analisados, e nos terceiro e quarto estágios da pós-graduação os números são de 57 e 53, pois não foram consideradas as instituições que, mesmo atuando na pós-graduação, não possuíam titulados e produção científica.

No primeiro estágio apenas 5 instituições apresentaram elevação na produtividade sendo que 29 mostraram melhoria na eficiência técnica e duas na mudança tecnológica.

Na Graduação, o melhor estágio foi o segundo com 61 instituições apresentando melhoria na produtividade em decorrência principalmente da eficiência técnica com 62 instituições apresentando melhoria e apenas 31 na mudança tecnológica.

O melhor estágio da Pós-Graduação foi o quarto com 46 instituições mostrando elevação na produtividade com maior contribuição da mudança tecnológica com 52

instituições apresentando melhoria enquanto 26 mostraram melhoria na mudança da eficiência.

### **Análise da Tabela 18 e da Figura 13 – Primeiro Estágio**

A média do IPM no primeiro estágio indica um declínio de 26,2% da produtividade. Esse declínio deve-se a uma redução média na tecnologia de 22% reforçado pela queda média de eficiência em 3,3%.

A mediana do IPM de 23,6% de declínio mostra de 50% das instituições estão acima deste patamar sendo que apenas 5 instituições apresentam melhoria na produtividade. A instituição UFPEL com 78,5% de declínio é um valor atípico abaixo do limite inferior, e as instituições UFAL com 20,3% e UNIPAMPA com 56,6% de melhoria da produtividade são valores atípicos acima do limite superior.

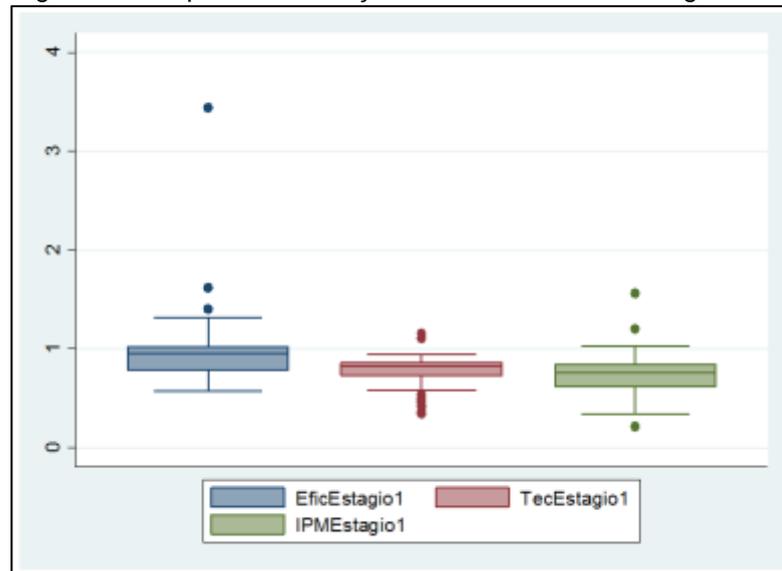
A eficiência técnica apresenta uma mediana de 4,8% de declínio. Isto indica que metade das instituições apresentaram queda máxima de 4,8% da eficiência com 29 instituições apresentando melhoria. As três instituições que aparecem como valores atípicos acima do limite superior são UFPRE, UFSM e UNIPAMPA com melhoria na eficiência técnica de 40,6%, 62% e 244%, respectivamente. O valor muito alto da UNIPAMPA pode estar associado ao crescimento da instituição criada em 2006 que em 2013, em relação a 2010, teve o seu orçamento dobrado e aumentou o número de docentes em mais de 80%.

Tabela 18: Estatística da Mudança no IPM do Primeiro Estágio

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	0,966891	0,779058	0,737853
Desvio Padrão	0,325015	0,146582	0,190451
Maior Valor	3,444182	1,157329	1,565701
Limite Superior	1,368822	1,057398	1,177622
3º Quartil	1,021705	0,863547	0,840536
2º Quartil (Mediana)	0,951577	0,822195	0,764020
1º Quartil	0,790294	0,734313	0,615812
Limite Inferior	0,570240	0,540462	0,278726
Menor Valor	0,570240	0,347700	0,214627

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 13: Boxplot da Mudança no IPM do Primeiro Estágio



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mediana na mudança tecnológica é de 17,8% de declínio e, de fato, todas as instituições apresentam declínio exceto duas, que aparecem como valores atípicos acima do limite superior: UNIR com 10,8% e UFPB com 15,7% de melhoria na mudança tecnológica.

### Análise da Tabela 19 e da Figura 14 – Segundo Estágio da Graduação

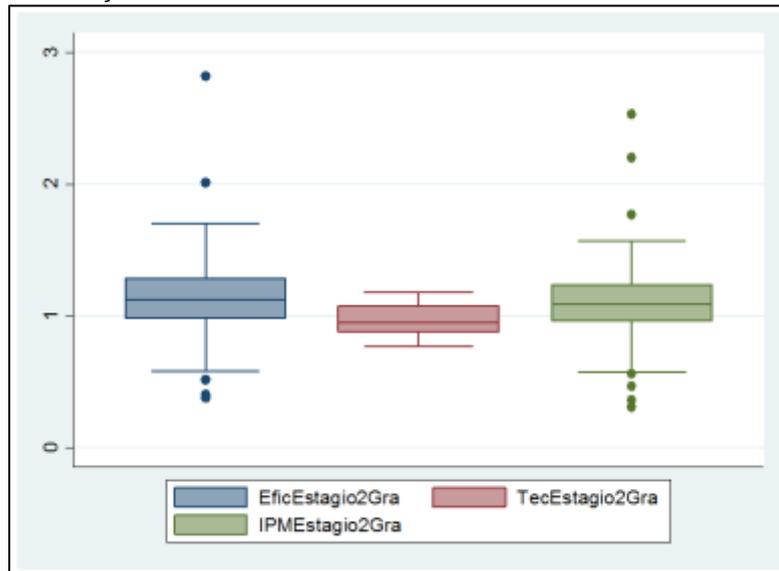
No segundo estágio da graduação a média do IPM indica uma elevação de 10,8% da produtividade. Esse crescimento se deu em razão da melhoria da eficiência em 15,4% em média, mas com efeito amortecido pela queda na tecnologia cuja média ficou em 3,8% de declínio.

Tabela 19: Estatística da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	1,154190	0,962044	1,108278
Desvio Padrão	0,325212	0,107185	0,318333
Maior Valor	2,818938	1,179254	2,534191
Limite Superior	1,726460	1,179254	1,631884
3º Quartil	1,280667	1,073206	1,232401
2º Quartil (Mediana)	1,125277	0,948807	1,089644
1º Quartil	0,983472	0,879239	0,966079
Limite Inferior	0,537680	0,766523	0,566596
Menor Valor	0,380376	0,766523	0,309131

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 14: Boxplot da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mediana do IPM mostra uma melhoria de 9,5%, o que significa que mais da metade das instituições apresentaram elevação da produtividade, com valores atípicos acima do limite superior da UFF com 76,9%, da UNIFESP com 120,2% e da IFPA com 153,4% de melhoria. Vinte e seis instituições apresentaram declínio na produtividade sendo os valores atípicos abaixo do limite inferior das instituições UFRR com 43,9%, CEFET/MG com 53,1%, IFBA com 63,7% e INES com 69,1% de declínio.

A mediana da eficiência técnica apresenta um valor correspondente a 12,5% de melhoria, ou seja, mais de 50% das instituições apresentaram melhoria na eficiência. Acima do limite superior as duas instituições com valores atípicos são UNIFESP com 101% e IFPA com 181% de melhoria na eficiência técnica. Vinte e quatro instituições mostraram diminuição na eficiência e abaixo do limite inferior os valores atípicos são das instituições CEFET/MG com 48,3%, INES com 59,7% e IFBA com 61,9% de declínio.

A mudança tecnológica apresenta uma mediana de 5,1% de declínio, indicando que 50% das instituições apresentaram queda máxima deste percentual na mudança tecnológica. Cinquenta e oito instituições apresentaram declínio na tecnologia e não há valores atípicos.

### Análise da Tabela 20 e da Figura 15 – Terceiro Estágio da Graduação

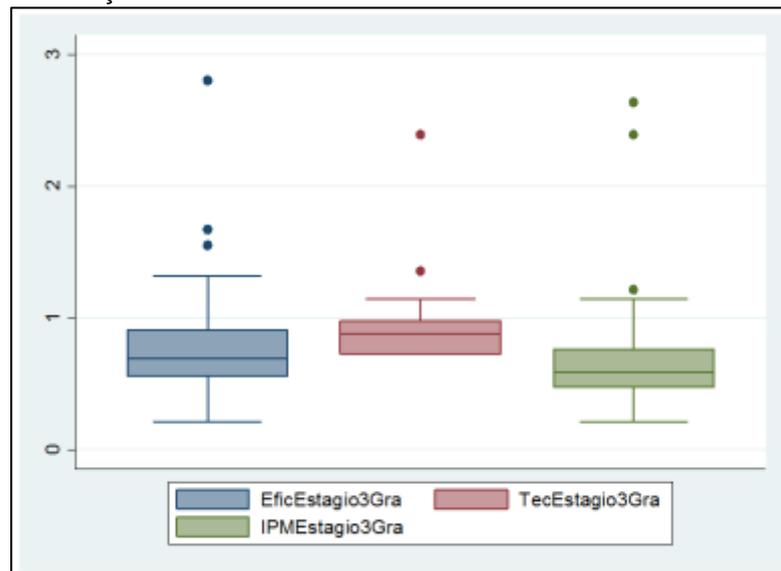
A média do IPM no terceiro estágio da graduação mostra um declínio de 34,4% da produtividade. Esse declínio deve-se tanto a uma redução média na tecnologia de 11,7% quanto pela queda média de eficiência em 24,2%.

Tabela 20: Estatística da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	0,757834	0,883428	0,655839
Desvio Padrão	0,361391	0,208491	0,352606
Maior Valor	2,802741	2,392987	2,637130
Limite Superior	1,427982	1,354303	1,182556
3º Quartil	0,905295	0,977336	0,757733
2º Quartil (Mediana)	0,691022	0,878096	0,588612
1º Quartil	0,556837	0,726025	0,474518
Limite Inferior	0,212347	0,726025	0,209954
Menor Valor	0,212347	0,726025	0,209954

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 15: Boxplot da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mediana mostra que mais da metade das instituições apresentaram um declínio de até 41,1% na produtividade. Apenas sete instituições mostraram melhoria, sendo que três instituições representam os valores atípicos acima do limite superior: UFU com 21,3%, INES com 139,3% e IFPA com 163,7% de melhoria na produtividade.

A mediana da eficiência técnica mostra que metade das instituições apresentam um declínio de até 30,9%. Dezoito instituições apresentaram melhoria na eficiência e acima do limite superior as instituições UFRGS, UFU e IFPA são valores

atípicos representado melhoria na eficiência técnica de, respectivamente, 55,2%, 67,2% e 180,2%.

A mudança tecnológica tem uma mediana de 12,2% de declínio. Dezesesseis instituições apresentam melhoria sendo duas valores atípicos, acima do limite superior: IFRO com 35,7% e INES com 139,3% de melhoria na mudança tecnológica.

### **Análise da Tabela 21 e da Figura 16 – Quarto Estágio da Graduação**

No quarto estágio da graduação a média do IPM mostra um declínio de 65,9% da produtividade. Esse declínio deve-se a uma redução média na tecnologia de 65,1% reforçado pela queda média de eficiência em 7,3%.

A mediana do IPM de 75% de declínio mostra que mais da metade das instituições estão abaixo deste percentual de redução da produtividade. Apenas quatro instituições mostraram melhoria na produtividade: UFSJ com 5,5%, IF Goiano com 8,4%, IFSEMG com 135,6% e IFRS com 152,5%.

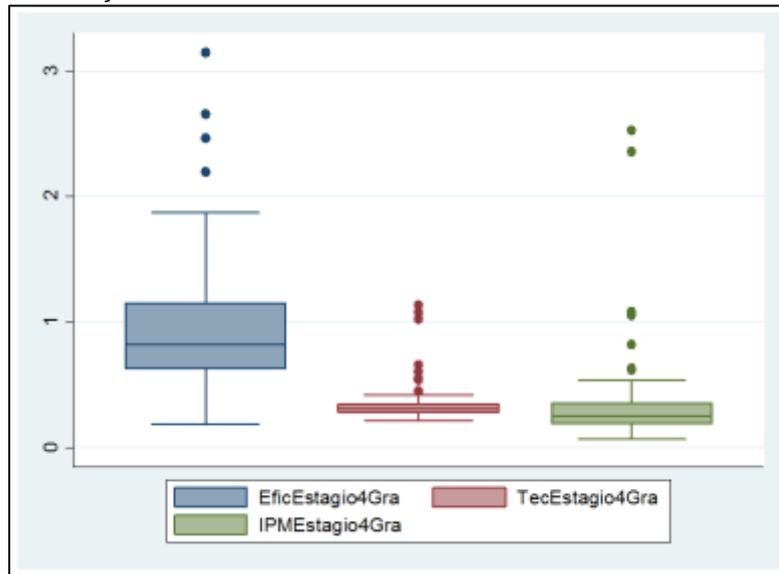
Na eficiência técnica a mediana que representa 18% de declínio. Vinte e nove instituições apresentaram melhoria na eficiência e acima do limite superior quatro instituições são valores atípicos: IFSEMG com 119,6%, IFRS com 146,6%, IF Goiano com 165,5% e UFSJ com 214,6% de melhoria.

Tabela 21: Estatística da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	0,927047	0,349252	0,341346
Desvio Padrão	0,512216	0,155619	0,365637
Maior Valor	3,146257	1,135669	2,525415
Limite Superior	1,924633	0,448596	0,579308
3º Quartil	1,148437	0,346767	0,349007
2º Quartil (Mediana)	0,820251	0,311727	0,250270
1º Quartil	0,630973	0,278881	0,195473
Limite Inferior	0,187955	0,217013	0,067545
Menor Valor	0,187955	0,217013	0,067545

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 16: Boxplot da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com mediana de 68,8% de declínio, a maioria das instituições apresentam valores muito elevados de redução tecnológica. Apenas três instituições representam melhoria da mudança tecnológica e aparecem como valores atípicos acima do limite superior: IFRS com 2,4%, IFSEMG com 7,3% e INES com 13,6%.

### **Análise da Tabela 22 e da Figura 17 – Segundo Estágio da Pós-Graduação**

No segundo estágio da pós-graduação a média do IPM indica uma elevação de 0,4% da produtividade. Esse crescimento se deu em razão da melhoria da eficiência em 1,3% em média, mas com efeito amortecido pela ligeira queda na tecnologia cuja média ficou em 0,8% de declínio.

A mediana do IPM é de 1,3% de declínio na produtividade mostrando que 50% das instituições estão acima deste percentual. De fato, vinte e seis instituições apresentaram elevação na produtividade com duas instituições representado valores atípicos acima do limite superior: UFAM com 58,7% e UFSJ com 71,8% de melhoria na produtividade.

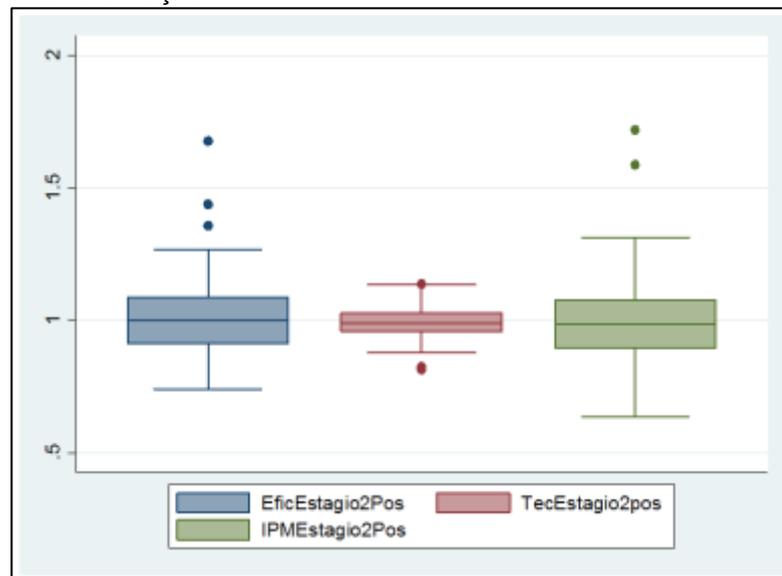
A eficiência técnica tem uma mediana com valor 1, que significa que não houve mudança. Vinte e seis instituições apresentam melhoria na eficiência e três aparecem com valores atípicos acima do limite superior: UFT com 35,8%, UFAM com 43,8% e UFJF com 67,6% de melhoria na eficiência técnica.

Tabela 22: Estatística da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Pós-Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	1,012923	0,991979	1,004098
Desvio Padrão	0,169985	0,068857	0,180023
Maior Valor	1,675829	1,138294	1,718185
Limite Superior	1,333124	1,132649	1,340244
3º Quartil	1,081205	1,027792	1,074717
2º Quartil (Mediana)	1,000000	0,990284	0,986629
1º Quartil	0,913259	0,957886	0,897700
Limite Inferior	0,739732	0,853028	0,634824
Menor Valor	0,739732	0,813637	0,634824

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 17: Boxplot da Mudança no IPM do Segundo Estágio da Pós-Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com uma mediana é de 1% de declínio na mudança tecnológica, novamente vinte e seis instituições apresentam evolução na tecnologia com valores atípicos acima do limite superior das instituições UFLA com 13,4% e IFMA com 13,8% de melhoria, e abaixo do limite inferior da UNIVASF com 17,6% e da UFAC com 18,6% de declínio na mudança tecnológica.

### **Análise da Tabela 23 e da Figura 18 – Terceiro Estágio da Pós-Graduação**

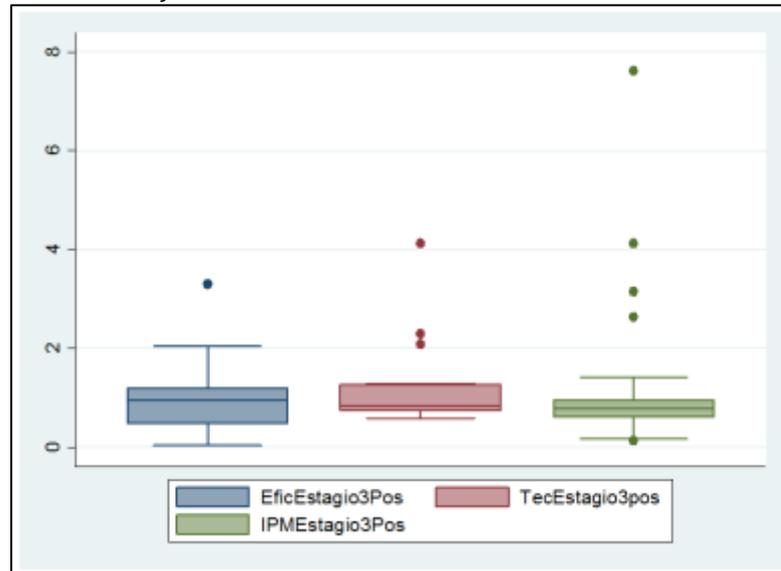
No terceiro estágio da pós-graduação a média do IPM indica uma elevação de 2,7% da produtividade. Esse crescimento se deu em razão da evolução da tecnologia em 46,7% em média, cujo efeito foi amortecido pela queda na eficiência cuja média ficou em 9,5% de declínio.

Tabela 23: Estatística da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Pós-Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	0,904979	1,466611	1,027249
Desvio Padrão	0,542668	1,273301	1,095474
Maior Valor	3,302419	4,129387	7,620775
Limite Superior	2,226356	2,038715	1,420539
3º Quartil	1,189623	1,262217	0,943140
2º Quartil (Mediana)	0,955129	0,846466	0,791055
1º Quartil	0,498468	0,744552	0,624874
Limite Inferior	0,034801	0,591749	0,147475
Menor Valor	0,034801	0,591749	0,143708

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 18: Boxplot da Mudança no IPM do Terceiro Estágio da Pós-Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mediana do IPM é de 20,9% de declínio na produtividade indicando que metade das instituições apresentam redução na produtividade acima deste percentual. Apenas treze instituições apresentaram melhoria sendo que quatro representam valores atípicos acima do limite superior muito altos: UNIR com 164,3%, UFT com 216%, IFMA com 312,9% e UNIFAP com 662% de melhoria na produtividade.

A mediana da eficiência é de 4,5% de declínio na eficiência, ou seja, metade das instituições estão acima deste percentual. Vinte e cinco instituições apresentam melhoria na eficiência com apenas um valor atípico acima do limite superior da instituição UNIFAP representando 230% de melhoria na eficiência técnica.

A mediana da mudança tecnológica representa 15,4% de declínio. Dezenove instituições apresentam evolução na tecnologia com doze representando valores atípicos acima do limite superior: UFT com 109%, UNIFAP com 130,7% e CEFET/MG, CEFET/RJ, IFCE, IFMA, UFAC, UFRR, UFSJ, UFVJM, UNIFAL e UNIVASF com 313% de melhoria na mudança tecnológica.

### Análise da Tabela 24 e da Figura 19 – Quarto Estágio da Pós-Graduação

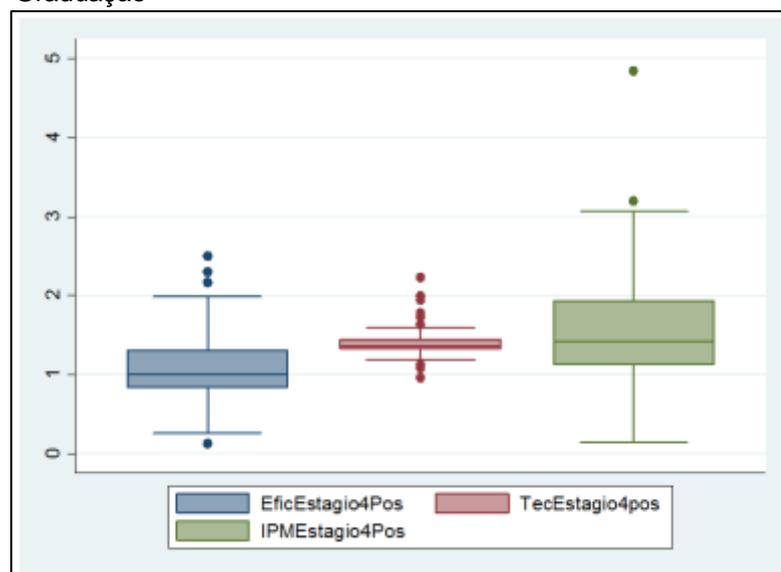
No quarto estágio da pós-graduação a média do IPM indica uma elevação de 56,8% da produtividade. Esse crescimento se deu em razão da evolução da tecnologia em 41,4% em média, e com efeito reforçado pela evolução um pouco menor na eficiência cuja média ficou em 9,2% de melhoria.

Tabela 24: Estatística da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Pós-Graduação

	Mudança da Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Produtividade
Média	1,091894	1,414181	1,568138
Desvio Padrão	0,473050	0,212795	0,784002
Maior Valor	2,501704	2,232960	4,842992
Limite Superior	1,989666	1,612977	3,129543
3º Quartil	1,300429	1,442727	1,929736
2º Quartil (Mediana)	1,000000	1,362640	1,419999
1º Quartil	0,840938	1,329227	1,129865
Limite Inferior	0,151702	1,158977	0,144569
Menor Valor	0,128864	0,962356	0,144569

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 19: Boxplot da Mudança no IPM do Quarto Estágio da Pós-Graduação



Fonte: Elaborada pelo autor.

A mediana do IPM é de 42% de melhoria na produtividade com duas instituições representando valores atípicos acima do limite superior: UFMA com 219,7% e UNIFAL com 384,3% de melhoria na produtividade. Apenas sete instituições apresentaram declínio na produtividade.

Na eficiência o valor da mediana não representa mudança. Com vinte e seis instituições apresentando melhoria na eficiência técnica, as instituições UNIFAL com 116,9%, UFGD com 130,3% e UFMA com 150,2% de melhoria representam os valores atípicos acima do limite superior.

A mediana da mudança tecnológica é de 36,3% de melhoria, com os valores acima do limite superior das instituições UFSJ com 63,3%, UFTM com 72,8%, UFVJM com 78%, UFRR com 94,4%, UNIVASF com 99,4% e UNIFAL com 123,3% de melhoria na mudança tecnológica. Apenas uma instituição apresentou declínio na tecnologia, a UFRA com 3,8 de declínio na mudança tecnológica,

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da Graduação e da Pós-Graduação das Instituições de Ensino Superior Federais nos anos de 2010 e 2013 utilizando *Network DEA*, e a mudança na produtividade do ano de 2010 para 2013 e sua decomposição em mudança da eficiência técnica e mudança tecnológica por meio do índice de Malmquist.

No ano de 2010 dez instituições foram eficientes no primeiro estágio com mediana de 80%. Isto significa que 50% das instituições devem elevar o desempenho em até 20% para serem eficientes.

A graduação, em 2010, apresentou sete instituições eficientes no segundo estágio com mediana de 54%, quatro no terceiro estágio com mediana de 36,6% e apenas uma no quarto estágio com mediana de 21,7%, indicando que para serem eficientes metade das instituições devem aumentar o seu desempenho em até 46%, 63,4% e 78,3%, respectivamente, para a eficiência.

Na pós-graduação o segundo estágio mostrou oito instituições eficientes como mediana de 70,5%, o terceiro estágio duas com mediana de 6,6% e o quarto estágio seis instituições eficientes com mediana de 13,1%. O aumento de desempenho para 50% das instituições deve ser de até, respectivamente, 29,5%, 93,4% e 86,9%.

Em 2013 no primeiro estágio nove instituições foram eficientes com mediana de 77,4%, significando que metade das instituições deve melhorar o desempenho em até 22,6% para serem eficientes.

Sete instituições foram eficientes no segundo estágio da graduação com mediana de 56,8%, três no terceiro estágio com mediana de 17,2% e duas no quarto estágio com mediana de 19%. Para atingirem a eficiência 50% das instituições devem elevar o desempenho em até, respectivamente, 43,2%, 82,8 e 81%.

O segundo estágio da pós-graduação apresentou nove instituições eficientes com mediana de 71,6%, duas no terceiro estágio com mediana de 5,8% e seis no quarto estágio com 1,1%. Para serem eficientes metade das instituições devem melhorar o desempenho em até 28,4%, 94,2% e 98,9%, respectivamente.

No ano de 2010 e no ano de 2013, o primeiro estágio, que de certa forma mede como as instituições utilizam os recursos para a contratação de docentes e técnicos, foi o que apresentou os melhores resultados. Logo a seguir vem o segundo estágio, que mede o número de alunos com os recursos humanos disponíveis, tanto para a graduação com medianas acima de 50%, quanto para a pós-graduação com medianas acima de 70%.

O terceiro e quarto estágios obtiveram resultados menores, mas também lidam com fatores que trazem a dicotomia entre quantidade (taxa de titulação) e qualidade (nota ENADE e produção científica). Além disso, as baixas medianas da pós-graduação estão relacionadas ao número de instituições que não atuam na Pós ou que não possuem titulados ou produção científica e que, portanto, têm escore igual a zero.

Os resultados finais da graduação e da pós-graduação dos dois anos evidenciam o efeito do método multiplicativo onde os escores resultantes são menores do que os escores de cada estágio. De fato, o resultado de cada instituição é menor do que o seu menor escore obtido em um dos quatro estágios. O resultado global final também tem este mesmo efeito pois foi obtido pela multiplicação dos resultados da Graduação e da Pós-Graduação.

Com relação ao índice de Malmquist, no primeiro estágio a maioria das instituições apresentaram declínio tanto na mudança na produtividade quanto nos seus componentes, ou seja, mudança na eficiência e mudança tecnológica. Na graduação, o segundo estágio obteve o melhor resultado com 61 instituições apresentando melhoria no IPM com uma elevação média de 10,8% da produtividade, em razão da melhoria da eficiência em 15,4% em média amortecido pela queda na tecnologia cuja média ficou em 3,8% de declínio.

Na pós-graduação houve melhoria nos três estágios, no entanto o quarto estágio apresentou a melhor performance 86,8% das instituições mostrando melhoria no IPM com uma elevação de 56,8% em média da produtividade, como resultado da evolução da tecnologia em 41,4% em média, e com efeito reforçado pela evolução um pouco menor na eficiência cuja média ficou em 9,2%. Este resultado é pode ser considerado significativo pois este estágio mede a produção científica em função da taxa de titulação.

Os resultados deste trabalho representam uma contribuição para a avaliação de desempenho das Instituições de Ensino Superior na medida em que apresenta um Modelo Ideal de análise que contempla diversos fatores (*inputs* e *outputs*) obtidos a partir de pesquisa bibliográfica em artigos sobre o tema, em particular artigos que utilizam os métodos DEA e *Network* DEA.

Mesmo considerando as limitações da avaliação em função do modelo utilizado, determinadas fundamentalmente pela indisponibilidade de dados, pode-se concluir que o estudo contribuiu para o preenchimento de uma lacuna devido ao número reduzido de estudos relativos à eficiência das instituições de ensino superior utilizando o método *Network* DEA.

No entanto deve-se lembrar, como aponta Rosano-Peña, Albuquerque e Daher (2012), que também existem limitações nos métodos não paramétricos. O método DEA apresenta uma medida de eficiência relativa às melhores práticas observadas e, portanto, depende tanto das DMUs quanto dos fatores selecionados. Além disso, o método multiplicativo e a não atribuição de pesos aos processos de ensino e pesquisa, representados pelos estágios, são limitações do modelo utilizado.

Como sugestão de trabalhos futuros, pode-se expandir o número de DMUs avaliadas, ou seja, a quantidade de instituições de ensino superior que, de acordo com o e-MEC (2017), são 2.854. Para garantir a homogeneidade das DMUs, é possível a divisão por tamanho da instituição, ou de acordo com as classificações do próprio site do e-MEC: Categoria Administrativa (pública municipal, federal, estadual, privada, etc.), Organização Acadêmica (Faculdade, Universidade, etc.) e Tipo de Credenciamento (Presencial, EAD, etc.). Sugere-se, também, procurar outras fontes que possuam os dados referentes aos fatores constantes no Modelo Ideal ou mesmo a inclusão de novos fatores.

Uma outra sugestão seria aplicar outros modelos que não estariam sujeitos às limitações apresentadas pelo modelo utilizado como por exemplo o *Network* SBM – NSBM proposto por Tone e Tsutsui (2009) ou *Dynamic Network* SBM – DNSBM proposto por Tone e Tsutsui (2014).

Finalmente, como as Universidades desempenham um papel importante na mobilidade social e na geração de capital social, e o financiamento público ao ensino superior representa um dos principais componentes dos gastos do governo, a

avaliação do desempenho das instituições de ensino superior é fundamental para a implementação de políticas públicas. O modelo proposto e o método utilizado podem ajudar nessa avaliação tanto pela identificação dos processos eficientes ou não de cada instituição avaliada quanto pela análise da mudança da produtividade das instituições e dos processos avaliados.

## REFERÊNCIAS

AGASISTI, Tommaso; JOHNES, Geraint. Efficiency, costs, rankings and heterogeneity: the case of US higher education. **Studies in Higher Education**, v. 40, n. 1, p. 60-82, 2015.

BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda; PESSÔA, Samuel. Educação e Desenvolvimento no Brasil. In VELOSO, Fernando et al. **Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 7. p. 211-235.

BARRA, Cristian; ZOTTI, Roberto. A Directional Distance Approach Applied to Higher Education: An Analysis of Teaching-Related Output Efficiency. **Annals of Public and Cooperative Economics**, 2015.

BARRA, Cristian; ZOTTI, Roberto. Measuring efficiency in higher education: an empirical study using a bootstrapped data envelopment analysis. **International Advances in Economic Research**, v. 22, n. 1, p. 11-33, 2016a.

BARRA, Cristian; ZOTTI, Roberto. Managerial Efficiency in Higher Education Using Individual Versus Aggregate Level Data. Does the choice of Decision Making Units Count?. **Managerial and Decision Economics**, v. 37, n. 2, p. 106-126, 2016b.

BENEGAS, Mauricio. O Uso do Modelo NetWork DEA para Avaliação da Eficiência Técnica do Gasto Público em Ensino Básico no Brasil. **Economia**, v. 13, n. 3a, 2012.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**, institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm)> Acesso em: 14 jun. 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portal de Periódicos CAPES/MEC**, 2017a. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 29 maio 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas**, 2017b. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br/geocapes2/>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Avaliação Trienal 2010**, 2017c. Disponível em: <[http://trienal.capes.gov.br/?page\\_id=100](http://trienal.capes.gov.br/?page_id=100)>. Acesso em: 04 jun. 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Avaliação Trienal 2013**, 2017d. Disponível em: <<http://avaliacaotrienal2013.capes.gov.br/resultados/planilhas-comparativas>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO QUALIS – ENSINO**, 2017e. Disponível em: <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs\\_de\\_area/qualis/ensino.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/qualis/ensino.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CAVALCANTE, Sueli Ma; ANDRIOLA, Wagner. Avaliação da Eficiência dos Cursos de Graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) através da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, v. 5, n. 3, 2012.

CAVES, Douglas W.; CHRISTENSEN, Laurits R.; DIEWERT, W. Erwin. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, v. 50, n. 6, p. 1393-1414, 1982.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COELLI, Timothy J. et al. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, 2ª ed. New York: Springer, 2005.

COOK, Wade D.; TONE, Kaoru; ZHU, Joe. Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. **Omega**, v. 44, p. 1-4, 2014.

COSTA, Edward Martins et al. Eficiência e Desempenho no Ensino Superior: Uma Análise da Fronteira de Produção Educacional das IFES Brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 16, n. 3, p. 415-440, set-dez/2012.

COSTA, Edward Martins et al. Dinâmica da Eficiência Produtiva das Instituições Federais de Ensino Superior. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 44, p. 51-84, 2015.

DIAS, Carmen Lúcia; HORIGUELA, Maria de Lourdes Morales; MARCHELLI, Paulo Sergio. Políticas para avaliação da qualidade do ensino superior no Brasil: um balanço crítico. **Educação e Pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 435-464, 2006.

e-MEC. **Sistema e-MEC**, 2017. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br>> Acesso em: 06 mar. 2017.

ESTELLITA LINS, Marcos et al. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência & saúde coletiva**, v. 12, n. 4, 2007.

FÄRE, Rolf; GROSSKOPF, Shawna. Network DEA. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 34, n. 1, p. 35-49, 2000.

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

GOMES-JÚNIOR, Silvio Figueiredo et al. Utilização de Modelo Network DEA na Avaliação de Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia. **Blucher Marine Engineering Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 99-111, 2014.

GRUBER, Jonathan. **Finanças Públicas e Política Pública**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes)**, 2017a. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinaes>> Acesso em: 22 abr. 2017.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação**, 2017b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>> Acesso em: 04 jun. 2017.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores de Qualidade**, 2017c. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/indicadores-de-qualidade>> Acesso em: 04 jun. 2017.

JOHNES, Geraint; RUGGIERO, John. Revenue efficiency in higher education institutions under imperfect competition. **Public Policy and Administration**, p. 0952076716652935, 2016.

JOHNES, Jill. Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 1, p. 443-456, 2006.

JOHNES, Jill; YU, Li. Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. **China Economic Review**, v. 19, n. 4, p. 679-696, 2008.

LEE, Boon L.; WORTHINGTON, Andrew C. A network DEA quantity and quality-orientated production model: An application to Australian university research services. **Omega**, v. 60, p. 26-33, 2016.

LIU, John S. et al. A survey of DEA applications. **Omega**, v. 41, n. 5, p. 893-902, 2013.

LOA. **Lei Orçamentária Anual**, 2017. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/loa>> Acesso em: 04 jun. 2017.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares et al. Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 2, p. 325-345, 2003.

MONFARED, Mohammad Ali Saniee; SAFI, Mahsa. Network DEA: an application to analysis of academic performance. **Journal of Industrial Engineering International**, v. 9, n. 1, p. 15, 2013.

MUNOZ, David Andres. Assessing the research efficiency of higher education institutions in Chile: a data envelopment analysis approach. **International Journal of Educational Management**, v. 30, n. 6, p. 809-825, 2016.

NAZARKO, Joanicjusz; ŠAPARAUSKAS, Jonas. Application of DEA method in efficiency evaluation of public higher education institutions. **Technological and Economic development of Economy**, v. 20, n. 1, p. 25-44, 2014.

NRC. National Research Council **Improving Measurement of Productivity in Higher Education**. Washington, EUA: The National Academies Press, 2012.

PARTEKA, Aleksandra; WOLSZCZAK-DERLACZ, Joanna. Dynamics of productivity in higher education: cross-european evidence based on bootstrapped Malmquist indices. **Journal of Productivity Analysis**, v. 40, n. 1, p. 67-82, 2013.

PRIOR, Diogo. Eficacia, Eficiencia y Gasto Público. ¿Cómo mejorar?. **Revista de Contabilidad y Dirección**, v. 13, p. 11-20, 2011.

ROSANO-PEÑA, Carlos. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 1, p. 83-106, 2008.

ROSANO-PEÑA, Carlos. **Eficiência e Produtividade no Setor Público**. Minicurso. Brasília: UnB/FACE, 2016. 55 p. Apostila.

ROSANO-PEÑA, Carlos. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do DEA: o caso da UEG. **Produção**, v. 22, n. 4, p. 778-787, 2012.

ROSANO-PEÑA, Carlos.; ALBUQUERQUE, Pedro. Henrique Melo; DAHER, Cecílio Elias. Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios goianos. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 6, p. 845-865, 2012.

ROSANO-PEÑA, Carlos; ALBUQUERQUE, Pedro Henrique Melo; MARCIO, Carvalho Jose. A eficiência dos gastos públicos em educação: evidências georreferenciadas nos municípios goianos. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 3, p. 421-443, 2012.

SOLIMAN, Marlon et al. Modelagem para avaliação da eficiência técnica de unidades universitárias. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 9, n. 1, p. 69, 2014.

TONE, Kaoru; TSUTSUI, Miki. Network DEA: A slacks-based measure approach. **European Journal of Operational Research**, v. 197, n. 1, p. 243-252, 2009.

TONE, Kaoru; TSUTSUI, Miki. Dynamic DEA with network structure: A slacks-based measure approach. **Omega**, v. 42, n. 1, p. 124-131, 2014.

UnB. Universidade de Brasília. **Relatório de Gestão 2015**. 2016. Disponível em: <[http://www.dpo.unb.br/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1&Itemid=675](http://www.dpo.unb.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1&Itemid=675)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

VASCONCELLOS, Ligia. Economia da Educação. In BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo. **Economia do Setor Público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. Cap 21. p. 402-418.

WORTHINGTON, Andrew C.; LEE, Boon L. Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998–2003. **Economics of education review**, v. 27, n. 3, p. 285-298, 2008.

## APÊNDICE A - Dados do ano de 2010 utilizados na pesquisa

Quadro A1: Inputs e Outputs do estágio 1

ESTÁGIO 1		Rec. Autorizados	Rec. não Empenhados	Docentes Gradação	Técnicos Gradação	Docentes Pós-Gradação	Técnicos Pós-Gradação
DMU	SiglaDMU	Input1.1	Output1.1	IntermediárioG1.1.2	IntermediárioG2.1.2	IntermediárioPG1.1.2	IntermediárioPG2.1.2
1	UnB	927.509.521,00	30.140.774,00	1.319,00	1.972,50	728,00	359,50
2	UFG	394.324.496,00	2.319.146,00	1.843,50	1.190,29	416,50	138,71
3	UFMT	314.516.589,00	2.874.081,00	1.534,00	1.769,38	237,50	99,62
4	UFOD	78.341.307,00	4.523.193,00	312,50	247,10	75,00	19,90
5	UFMS	245.485.560,00	10.724.943,00	780,00	1.691,70	183,00	95,30
6	UFAL	262.767.441,00	4.318.350,00	1.102,50	1.470,13	191,50	64,87
7	UFBA	515.347.017,00	16.689.716,00	1.613,00	2.933,62	727,00	356,38
8	UFRB	92.268.418,00	3.038.963,00	471,50	371,28	61,50	11,72
9	UFC	531.782.330,00	11.034.277,00	1.124,00	3.002,31	547,50	405,69
10	UFMA	271.926.591,00	6.013.037,00	1.017,00	1.467,10	145,50	50,90
11	UFPB	501.600.747,00	4.321.027,00	1.546,00	2.380,50	452,00	242,50
12	UFCG	247.643.409,00	2.687.652,00	987,50	1.400,40	180,50	133,60
13	UFPE	511.983.778,00	23.274.228,00	1.593,00	3.247,46	704,00	539,54
14	UFRPE	200.783.182,00	9.409.517,00	689,00	750,89	198,00	72,11
15	UNIVASF	59.497.942,00	384.992,00	360,00	250,18	14,50	2,82
16	UFPI	288.827.066,00	3.873.513,00	1.314,00	1.097,28	165,50	33,72
17	UFRN	487.628.828,00	2.649.183,00	1.301,50	2.847,59	505,50	341,41
18	UFERSA	70.406.901,00	1.534.116,00	293,00	265,93	36,50	12,07
19	UFS	216.012.589,00	8.158.446,00	870,50	1.102,58	232,00	53,42
20	UFAC	133.174.559,00	7.243.748,00	505,50	522,38	36,50	6,62
21	UNIFAP	47.020.884,00	2.827.308,00	224,00	206,97	39,50	5,03
22	UFAM	256.547.656,00	6.548.808,00	1.040,50	1.442,93	273,50	64,07
23	UFPA	508.956.493,00	8.956.778,00	1.871,50	2.286,93	450,00	186,07
24	UFRA	69.371.541,00	1.211.446,00	182,50	353,98	47,00	35,02
25	UNIR	107.028.440,00	7.462.712,00	485,00	276,36	57,50	9,64
26	UFRR	77.329.613,00	655.530,00	171,00	280,65	43,50	4,35
27	UFT	125.078.076,00	1.456.122,00	664,50	567,08	67,50	10,92
28	UFES	346.412.526,00	25.346.062,00	1.140,00	1.934,45	331,50	144,55
29	UNIFAL	71.350.847,00	2.721.773,00	305,50	239,40	27,50	2,60
30	UNIFEI	84.081.205,00	9.325.084,00	265,50	389,46	72,50	44,54
31	UFJF	301.310.823,00	21.078.556,00	767,00	1.179,07	270,00	86,93
32	UFLA	129.133.461,00	1.831.090,00	291,50	325,50	177,50	78,50
33	UFMG	725.261.389,00	15.281.821,00	1.564,00	3.581,67	901,50	738,33
34	UFOP	166.180.086,00	1.500.647,00	522,50	707,41	169,00	55,59
35	UFSJ	113.631.305,00	2.288.398,00	558,00	397,76	74,00	18,24
36	UFU	390.784.368,00	8.152.572,00	1.170,50	1.465,27	296,00	142,73
37	UFV	346.237.945,00	3.218.091,00	740,00	1.919,73	326,00	379,27
38	UFTM	85.276.741,00	2.164.617,00	328,00	397,80	38,50	23,20
39	UFVJM	67.877.253,00	1.113.238,00	318,50	277,70	37,50	6,30
40	UNIRIO	137.499.431,00	2.015.798,00	629,00	1.001,73	108,00	69,27
41	UFRJ	1.098.017.201,00	17.848.454,00	2.387,00	7.384,41	1.257,50	1.686,59
42	UFF	677.002.714,00	35.333.369,00	2.233,00	3.680,54	539,50	399,46
43	UFRRJ	251.007.947,00	7.119.644,00	756,50	1.134,19	208,50	108,81
44	UFScar	245.413.675,00	2.210.507,00	594,50	687,55	418,50	180,45
45	UNIFESP	535.293.646,00	10.891.782,00	790,00	1.320,20	404,00	635,80
46	UFPR	523.521.518,00	27.509.204,00	1.395,00	3.082,39	646,00	477,61
47	UTFPR	288.029.973,00	5.781.829,00	1.597,00	858,78	112,00	24,22
48	UFCSPA	34.921.647,00	1.101.774,00	164,00	105,40	33,00	13,60
49	UFPEL	273.669.487,00	7.190.084,00	875,00	1.093,48	230,00	83,52
50	UFMS	409.990.033,00	9.108.431,00	1.185,00	2.380,89	339,50	281,11
51	UNIPAMPA	82.631.566,00	1.731.157,00	425,00	479,21	5,00	0,79
52	FURG	181.496.993,00	5.532.316,00	561,50	961,95	159,50	84,05
53	UFRGS	653.087.258,00	7.970.897,00	1.539,00	1.975,84	1.026,00	577,16
54	UFSC	597.065.227,00	34.830.697,00	1.144,50	1.303,93	727,00	297,07
55	CEFET/RJ	109.436.656,00	5.960.560,00	194,00	409,73	29,00	8,27
56	CEFET/MG	149.050.559,00	1.726.583,00	342,50	118,31	49,50	9,69
57	IFPE	132.836.235,00	7.386.207,00	171,00	642,00	0,00	0,00
58	IFRO	28.382.217,00	3.772.445,00	49,00	174,00	0,00	0,00
59	IFRR	37.111.801,00	623.672,00	70,00	206,00	0,00	0,00
60	IFSC	116.701.546,00	1.300.862,00	264,50	521,00	6,00	0,00
61	IFSP	116.548.840,00	4.365.579,00	352,50	531,00	6,00	0,00
62	IFS	57.288.662,00	2.977.101,00	91,00	285,00	0,00	0,00
63	IFAM	96.887.996,00	2.763.695,00	88,00	189,00	0,00	0,00
64	IFCE	150.493.291,00	7.253.414,00	564,00	678,72	6,50	2,28
65	IF Catarinense	76.976.999,00	2.175.134,00	123,00	434,00	0,00	0,00
66	IFES	168.685.316,00	2.077.400,00	337,00	456,50	5,50	11,50
67	IFMA	132.306.226,00	2.311.951,00	189,00	313,87	9,00	6,13
68	IFNMG	48.209.427,00	4.407.135,00	115,50	211,00	0,00	0,00
69	IFPA	100.021.050,00	3.106.906,00	193,00	544,00	0,00	0,00
70	IFPI	87.339.471,00	7.840.936,00	224,50	381,00	0,00	0,00
71	IFRJ	103.288.180,00	1.280.008,00	407,50	516,00	6,50	0,00
72	IFRN	141.202.327,00	2.758.004,00	412,00	595,00	0,00	0,00
73	IFRS	76.177.523,00	2.118.388,00	171,50	278,00	0,00	0,00
74	IFBA	131.946.233,00	1.144.308,00	211,50	85,00	0,00	0,00
75	IF Sertão	47.077.247,00	4.654.390,00	117,50	284,00	0,00	0,00
76	IFSEMG	73.730.112,00	3.166.693,00	145,50	382,00	0,00	0,00
77	IF Sul de Minas	56.854.734,00	1.153.600,00	141,50	316,00	0,00	0,00
78	IFTO	52.022.302,00	1.416.180,00	163,00	266,00	0,00	0,00
79	IFTM	52.977.758,00	899.556,00	150,50	200,00	0,00	0,00
80	IFFarroupilha	64.255.696,00	815.428,00	178,00	342,00	0,00	0,00
81	IF Fluminense	105.735.630,00	958.795,00	247,00	485,00	7,50	0,00
82	IF Goiano	67.373.588,00	1.658.292,00	169,50	371,39	9,00	8,61
83	IF Sul	95.248.481,00	1.845.459,00	185,50	421,00	0,00	0,00
84	IFPB	107.200.267,00	1.668.036,00	388,00	498,00	0,00	0,00
85	INES	48.836.277,00	8.620.933,00	15,00	5,00	0,00	0,00
86	IFAL	87.501.101,00	5.049.711,00	164,50	411,00	0,00	0,00
87	IFG	86.304.555,00	495.783,00	400,50	430,00	0,00	0,00
88	IFMT	97.306.908,00	2.996.311,00	214,00	467,00	0,00	0,00
89	IFMG	94.098.804,00	1.681.314,00	209,50	492,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A2: Inputs e Outputs do estágio 2 da Graduação

ESTÁGIO 2 Graduação		Docentes Graduação	Técnicos Graduação	Nota Infra	Matriculados Graduação
DMU	SiglaDMU	IntermediárioG1.1.2	IntermediárioG2.1.2	InputG1.2	IntermediárioG1.2.3
1	UnB	1.319,00	1.972,50	2,0567	24,065
2	UFG	1.843,50	1.190,29	2,5149	17,900
3	UFMT	1.534,00	1.769,38	2,0290	16,962
4	UFGD	312,50	247,10	3,1253	4,408
5	UFMS	780,00	1.691,70	2,0152	13,473
6	UFAL	1.102,50	1.470,13	1,6418	20,237
7	UFBA	1.613,00	2.933,62	1,2840	26,012
8	UFRB	471,50	371,28	1,6384	5,130
9	UFC	1.124,00	3.002,31	1,9124	22,690
10	UFMA	1.017,00	1.467,10	1,0872	17,034
11	UFPB	1.546,00	2.380,50	1,2492	24,217
12	UFCG	987,50	1.400,40	1,8896	13,249
13	UFPE	1.593,00	3.247,46	2,0328	27,555
14	UFRPE	689,00	750,89	1,9102	10,454
15	UNIVASF	360,00	250,18	2,4790	3,999
16	UFPI	1.314,00	1.097,28	1,7140	20,013
17	UFRN	1.301,50	2.847,59	1,9879	22,253
18	UFERSA	293,00	265,93	1,6354	4,185
19	UFS	870,50	1.102,58	0,8068	20,144
20	UFAC	505,50	522,38	1,1721	12,313
21	UNIFAP	224,00	206,97	1,2711	6,013
22	UFAM	1.040,50	1.442,93	1,3953	21,282
23	UFPA	1.871,50	2.286,93	1,1721	33,049
24	UFRA	182,50	353,98	1,0579	2,375
25	UNIR	485,00	276,36	0,8729	7,021
26	UFRR	171,00	280,65	2,0043	5,683
27	UFT	664,50	567,08	2,1695	11,109
28	UFES	1.140,00	1.934,45	1,8629	20,181
29	UNIFAL	305,50	239,40	3,4571	4,151
30	UNIFEI	265,50	389,46	3,4110	3,393
31	UFJF	767,00	1.179,07	2,7738	12,560
32	UFLA	291,50	325,50	3,6760	4,785
33	UFMG	1.564,00	3.581,67	3,0005	27,850
34	UFOP	522,50	707,41	3,1415	8,488
35	UFSJ	558,00	397,76	2,6487	6,737
36	UFU	1.170,50	1.465,27	2,7529	17,072
37	UFV	740,00	1.919,73	3,8244	11,586
38	UFTM	328,00	397,80	3,1629	2,967
39	UFVJM	318,50	277,70	1,8440	4,848
40	UNIRIO	629,00	1.001,73	1,3938	6,985
41	UFRJ	2.387,00	7.384,41	2,0918	36,029
42	UFF	2.233,00	3.680,54	2,2860	26,029
43	UFRRJ	756,50	1.134,19	2,3760	9,829
44	UFSCar	594,50	687,55	3,4003	8,851
45	UNIFESP	790,00	1.320,20	1,9385	5,106
46	UFPR	1.395,00	3.082,39	2,0794	22,866
47	UTFPR	1.597,00	858,78	3,3273	15,813
48	UFCSPA	164,00	105,40	4,0192	1,209
49	UFPEL	875,00	1.093,48	1,9070	13,276
50	UFSM	1.185,00	2.380,89	2,1343	15,347
51	UNIPAMPA	425,00	479,21	3,2978	5,494
52	FURG	561,50	961,95	3,2703	7,828
53	UFRGS	1.539,00	1.975,84	2,8241	23,327
54	UFSC	1.144,50	1.303,93	2,5193	21,310
55	CEFET/RJ	194,00	409,73	2,6223	5,845
56	CEFET/MG	342,50	118,31	2,8756	3,028
57	IFPE	171,00	642,00	2,5142	1,152
58	IFRO	49,00	174,00	1,3175	360
59	IFRR	70,00	206,00	3,6239	879
60	IFSC	264,50	521,00	2,9103	1,497
61	IFSP	352,50	531,00	2,1430	3,964
62	IFS	91,00	285,00	1,7159	978
63	IFAM	88,00	189,00	3,8501	1,344
64	IFCE	564,00	678,72	3,0647	6,840
65	IF Catarinense	123,00	434,00	2,4356	575
66	IFES	337,00	456,50	3,9038	2,184
67	IFMA	189,00	313,87	2,5084	1,536
68	IFNMG	115,50	211,00	2,6357	911
69	IFPA	193,00	544,00	2,5037	1,222
70	IFPI	224,50	381,00	1,9047	2,061
71	IFRJ	407,50	516,00	3,5180	2,293
72	IFRN	412,00	595,00	3,4896	2,066
73	IFRS	171,50	278,00	2,5485	1,114
74	IFBA	211,50	85,00	1,6733	1,785
75	IF Sertão	117,50	284,00	1,8077	874
76	IFSEMG	145,50	382,00	2,1185	1,113
77	IF Sul de Minas	141,50	316,00	3,6561	1,382
78	IFTO	163,00	266,00	2,9350	1,555
79	IFTM	150,50	200,00	2,7878	1,031
80	IFFarroupilha	178,00	342,00	3,9944	916
81	IF Fluminense	247,00	485,00	3,3891	2,598
82	IF Goiano	169,50	371,39	2,5555	1,682
83	IFSul	185,50	421,00	4,0701	1,268
84	IFPB	388,00	498,00	3,0675	3,732
85	INES	15,00	5,00	2,8846	185
86	IFAL	164,50	411,00	2,7069	1,693
87	IFG	400,50	430,00	3,2875	4,010
88	IFMT	214,00	467,00	2,4188	1,548
89	IFMG	209,50	492,00	2,7123	1,795

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A3: Inputs e Outputs do estágio 3 da Graduação

ESTÁGIO 3 Graduação		Enade Ingressante	Matriculados Graduação	Taxa de Titulados na Graduação
DMU	SiglaDMU	InputG1.3	IntermediarioG1.2.3	IntermediarioG1.3.4
1	UnB	41,6487	24,065	0,6334
2	UFG	38,9754	17,900	0,5727
3	UFMT	36,3641	16,962	0,4434
4	UFGD	40,1387	4,408	0,4443
5	UFMS	38,0003	13,473	0,4157
6	UFAL	34,7224	20,237	0,4340
7	UFBA	38,6304	26,012	0,6794
8	UFRB	40,6750	5,130	0,2321
9	UFC	39,5366	22,690	0,5995
10	UFMA	34,4182	17,034	0,3891
11	UFPB	39,1448	24,217	0,4029
12	UFCG	37,8224	13,249	0,4570
13	UFPE	43,8936	27,555	0,6573
14	UFRPE	33,0892	10,454	0,4508
15	UNIVASF	42,5098	3,999	0,2990
16	UFPI	37,5600	20,013	0,3284
17	UFRN	41,0226	22,253	0,5794
18	UFERSA	37,0103	4,185	0,3804
19	UFS	34,1780	20,144	0,3713
20	UFAC	36,8850	12,313	1,0000
21	UNIFAP	25,9379	6,013	1,0000
22	UFAM	36,4462	21,282	0,4453
23	UFPA	30,5474	33,049	1,0000
24	UFRA	27,0222	2,375	0,5617
25	UNIR	38,1469	7,021	0,3740
26	UFRR	35,4243	5,683	0,1790
27	UFT	36,7664	11,109	0,4275
28	UFES	39,3744	20,181	0,9697
29	UNIFAL	42,7506	4,151	0,5017
30	UNIFEI	44,2034	3,393	0,6772
31	UFJF	44,7379	12,560	0,7517
32	UFLA	43,3396	4,785	0,5680
33	UFMG	48,0673	27,850	0,6883
34	UFOP	42,3142	8,488	0,7421
35	UFSJ	40,8182	6,737	0,7633
36	UFU	40,2866	17,072	0,6722
37	UFV	40,8094	11,586	0,6563
38	UFTM	45,9051	2,967	0,7568
39	UFVJM	40,3948	4,848	0,4024
40	UNIRIO	44,0888	6,985	0,4470
41	UFRJ	40,9128	36,029	0,5101
42	UFF	34,2117	26,029	0,5848
43	UFRRJ	36,8548	9,829	0,4647
44	UFSCar	45,0666	8,851	0,5796
45	UNIFESP	30,5286	5,106	0,9948
46	UFPR	37,1124	22,866	0,6419
47	UTFPR	30,3164	15,813	0,3748
48	UFCSPA	48,7057	1,209	0,8026
49	UFPEL	39,0489	13,276	0,5651
50	UFSM	42,7514	15,347	0,5562
51	UNIPAMPA	37,8683	5,494	0,4123
52	FURG	39,2622	7,828	0,5173
53	UFRGS	44,6224	23,327	0,5417
54	UFSC	39,7338	21,310	0,5910
55	CEFET/RJ	43,9439	5,845	0,2614
56	CEFET/MG	40,0180	3,028	0,4857
57	IFPE	35,5894	1,152	0,5181
58	IFRO	36,5100	360	0,3878
59	IFRR	45,1289	879	0,9289
60	IFSC	42,6682	1,497	0,2341
61	IFSP	37,5996	3,964	0,2571
62	IFS	40,5162	978	0,2616
63	IFAM	39,5305	1,344	0,1897
64	IFCE	36,4632	6,840	0,3905
65	IF Catarinense	39,5493	575	0,1333
66	IFES	33,8723	2,184	0,3647
67	IFMA	32,3751	1,536	0,2907
68	IFNMG	31,2669	911	0,2724
69	IFPA	38,5565	1,222	0,3115
70	IFPI	39,7965	2,061	0,1915
71	IFRJ	36,7235	2,293	0,2098
72	IFRN	38,8733	2,066	0,2477
73	IFRS	45,2849	1,114	1,0000
74	IFBA	38,6657	1,785	0,2341
75	IF Sertão	31,9513	874	0,3408
76	IFSEMG	36,9834	1,113	0,5294
77	IF Sul de Minas	29,9522	1,382	0,4346
78	IFTO	40,4894	1,555	0,1220
79	IFTM	35,4476	1,031	0,4216
80	IFFarroupilha	37,2387	916	0,2574
81	IF Fluminense	33,3546	2,598	0,5022
82	IF Goiano	38,1220	1,682	0,3698
83	IFSul	35,5638	1,268	0,2834
84	IFPB	34,8939	3,732	0,2560
85	INES	38,2548	185	0,2881
86	IFAL	21,3511	1,693	0,1494
87	IFG	38,2092	4,010	0,2709
88	IFMT	36,8835	1,548	0,0550
89	IFMG	35,1294	1,795	0,3673

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A4: Inputs e Outputs do estágio 4 da Graduação

ESTÁGIO 4 Graduação		Taxa de Titulados na Graduação	Enade Concluinte	Nota Pedagógica
DMU	SiglaDMU	IntermediarioG1.3.4	OutputG1.4	OutputG2.4
1	UnB	0,6334	47,4228	2,5914
2	UFG	0,5727	34,3871	2,9006
3	UFMT	0,4434	36,2225	1,8701
4	UFGD	0,4443	28,4003	2,5621
5	UFMS	0,4157	42,5712	2,0891
6	UFAL	0,4340	30,1183	1,8224
7	UFBA	0,6794	39,6777	1,7318
8	UFRB	0,2321	13,2250	2,4981
9	UFC	0,5995	39,1377	2,0612
10	UFMA	0,3891	36,8931	1,7405
11	UFPB	0,4029	34,6563	1,8392
12	UFCG	0,4570	31,3035	2,1314
13	UFPE	0,6573	43,7601	1,5540
14	UFRPE	0,4508	28,9933	2,0854
15	UNIVASF	0,2990	22,8975	1,5833
16	UFPI	0,3284	31,9255	2,4269
17	UFRN	0,5794	43,0296	2,2563
18	UFERSA	0,3804	22,3496	1,6354
19	UFS	0,3713	25,5113	1,9682
20	UFAC	1,0000	34,0101	2,4962
21	UNIFAP	1,0000	34,4544	1,9778
22	UFAM	0,4453	27,9329	2,4494
23	UFPA	1,0000	37,2544	1,4832
24	UFRA	0,5617	38,6459	0,7702
25	UNIR	0,3740	39,8176	1,8290
26	UFRR	0,1790	37,7929	1,7882
27	UFT	0,4275	33,5063	2,4251
28	UFES	0,9697	36,0813	1,7954
29	UNIFAL	0,5017	20,3251	2,6567
30	UNIFEI	0,6772	52,9440	2,1840
31	UFJF	0,7517	48,9917	1,5265
32	UFLA	0,5680	38,8283	2,4974
33	UFMG	0,6883	50,0605	1,7267
34	UFOP	0,7421	36,5809	2,0164
35	UFSJ	0,7633	23,6278	2,6639
36	UFU	0,6722	34,5429	2,2882
37	UFV	0,6563	40,9979	2,5105
38	UFTM	0,7568	41,2751	3,6376
39	UFVJM	0,4024	30,7226	2,1456
40	UNIRIO	0,4470	43,8840	1,4851
41	UFRJ	0,5101	43,5687	1,4842
42	UFF	0,5848	36,8596	1,6314
43	UFRRJ	0,4647	39,4277	1,5895
44	UFSCar	0,5796	33,6835	2,5435
45	UNIFESP	0,9948	17,7453	2,5165
46	UFPR	0,6419	43,6802	1,2458
47	UTFPR	0,3748	31,5160	2,2622
48	UFCSPA	0,8026	35,5267	2,7627
49	UFPEL	0,5651	43,8226	1,8653
50	UFSM	0,5562	48,0145	1,7222
51	UNIPAMPA	0,4123	9,6007	3,3529
52	FURG	0,5173	40,9511	1,6038
53	UFRGS	0,5417	49,6522	2,5150
54	UFSC	0,5910	44,1988	2,7955
55	CEFET/RJ	0,2614	30,8640	2,1710
56	CEFET/MG	0,4857	16,5428	1,8260
57	IFPE	0,5181	37,1613	2,3456
58	IFRO	0,3878	36,8053	1,8478
59	IFRR	0,9289	38,4716	2,1672
60	IFSC	0,2341	40,2513	3,2899
61	IFSP	0,2571	26,5418	1,9612
62	IFS	0,2616	26,5738	1,5029
63	IFAM	0,1897	38,9663	2,6576
64	IFCE	0,3905	33,5324	1,8533
65	IF Catarinense	0,1333	11,8386	2,8164
66	IFES	0,3647	19,7861	2,4777
67	IFMA	0,2907	28,0970	2,2722
68	IFNMG	0,2724	35,6518	1,7438
69	IFPA	0,3115	21,9972	1,1581
70	IFPI	0,1915	48,4119	2,3672
71	IFRJ	0,2098	23,1566	2,5436
72	IFRN	0,2477	37,9310	2,6303
73	IFRS	1,0000	0,0000	2,3748
74	IFBA	0,2341	27,2749	1,4007
75	IF Sertão	0,3408	15,6766	2,5728
76	IFSEMG	0,5294	0,0000	1,4767
77	IF Sul de Minas	0,4346	21,5969	2,8597
78	IFTO	0,1220	0,0000	2,6897
79	IFTM	0,4216	15,7805	1,7297
80	IFFarroupilha	0,2574	8,8483	2,1834
81	IF Fluminense	0,5022	34,3338	1,9881
82	IF Goiano	0,3698	15,6414	2,2033
83	IFSul	0,2834	45,3651	1,7039
84	IFPB	0,2560	28,1042	2,4819
85	INES	0,2881	0,0000	1,7370
86	IFAL	0,1494	48,0145	1,9787
87	IFG	0,2709	32,5425	2,3898
88	IFMT	0,0550	18,8378	1,9775
89	IFMG	0,3673	22,0699	2,1412

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A5: Inputs e Outputs do estágio 2 da Pós-Graduação

ESTAGIO 2 Pós-Graduação		Docentes Pós-Graduação	Técnicos Pós-Graduação	Matriculados Doutorado	Matriculados Mestrado
DMU	SiglaDMU	IntermediarioPG1.1.2	IntermediarioPG2.1.2	IntermediarioPG1.2.3	IntermediarioPG2.2.3
1	UnB	728,00	359,50	1.919	2.467
2	UFG	416,50	138,71	705	1.381
3	UFMT	237,50	99,62	116	839
4	UFGD	75,00	19,90	60	295
5	UFMS	183,00	95,30	169	590
6	UFAL	191,50	64,87	124	769
7	UFBA	727,00	356,38	1.370	1.790
8	UFRB	61,50	11,72	31	131
9	UFC	547,50	405,69	1.321	1.745
10	UFMA	145,50	50,90	59	532
11	UFPB	452,00	242,50	826	1.641
12	UFCE	180,50	133,60	566	698
13	UFPE	704,00	539,54	1.999	2.579
14	UFRPE	198,00	72,11	430	574
15	UNIVASF	14,50	2,82	0	45
16	UFPI	165,50	33,72	52	563
17	UFRN	505,50	341,41	1.027	1.641
18	UFERSA	36,50	12,07	64	126
19	UFS	232,00	53,42	201	775
20	UFAC	36,50	6,62	0	156
21	UNIFAP	39,50	5,03	15	131
22	UFAM	273,50	64,07	211	734
23	UFPA	450,00	186,07	757	1.932
24	UFRA	47,00	35,02	82	153
25	UNIR	57,50	9,64	23	222
26	UFRR	43,50	4,35	0	88
27	UFT	67,50	10,92	14	200
28	UFES	331,50	144,55	343	1.165
29	UNIFAL	27,50	2,60	0	45
30	UNIFEI	72,50	44,54	95	293
31	UFJF	270,00	86,93	250	676
32	UFLA	177,50	78,50	580	574
33	UFMG	901,50	738,33	2.914	2.827
34	UFOP	169,00	55,59	168	499
35	UFSJ	74,00	18,24	5	304
36	UFU	296,00	142,73	561	1.102
37	UFV	326,00	379,27	1.070	1.219
38	UFTM	38,50	23,20	70	103
39	UFVJM	37,50	6,30	0	110
40	UNIRIO	108,00	69,27	160	323
41	UFRJ	1.257,50	1.686,59	4.131	4.098
42	UFF	539,50	399,46	1.082	1.743
43	UFRRJ	208,50	108,81	348	595
44	UFSCar	418,50	180,45	1.090	1.233
45	UNIFESP	404,00	635,80	1.155	1.304
46	UFPR	646,00	477,61	1.398	2.145
47	UTFPR	112,00	24,22	87	359
48	UFCS	33,00	13,60	40	116
49	UFPEL	230,00	83,52	390	624
50	UFSC	339,50	281,11	563	1.249
51	UNIPAMPA	5,00	0,79	0	9
52	FURG	159,50	84,05	218	466
53	UFRGS	1.026,00	577,16	3.335	3.479
54	UFSC	727,00	297,07	2.114	2.741
55	CEFET/RJ	29,00	8,27	0	118
56	CEFET/MG	49,50	9,69	0	248
57	IFPE	0,00	0,00	0	0
58	IFRO	0,00	0,00	0	0
59	IFRR	0,00	0,00	0	0
60	IFSC	6,00	0,00	0	0
61	IFSP	6,00	0,00	0	0
62	IFS	0,00	0,00	0	0
63	IFAM	0,00	0,00	0	0
64	IFCE	6,50	2,28	0	23
65	IF Catarinense	0,00	0,00	0	0
66	IFES	5,50	11,50	0	55
67	IFMA	9,00	6,13	0	30
68	IFNMG	0,00	0,00	0	0
69	IFPA	0,00	0,00	0	0
70	IFPI	0,00	0,00	0	0
71	IFRJ	6,50	0,00	0	0
72	IFRN	0,00	0,00	0	0
73	IFRS	0,00	0,00	0	0
74	IFBA	0,00	0,00	0	0
75	IF Sertão	0,00	0,00	0	0
76	IFSEMG	0,00	0,00	0	0
77	IF Sul de Minas	0,00	0,00	0	0
78	IFTO	0,00	0,00	0	0
79	IFTM	0,00	0,00	0	0
80	IFFarroupilha	0,00	0,00	0	0
81	IF Fluminense	7,50	0,00	0	0
82	IF Goiano	9,00	8,61	0	39
83	IFSul	0,00	0,00	0	0
84	IFPB	0,00	0,00	0	0
85	INES	0,00	0,00	0	0
86	IFAL	0,00	0,00	0	0
87	IFG	0,00	0,00	0	0
88	IFMT	0,00	0,00	0	0
89	IFMG	0,00	0,00	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A6: Inputs e Outputs do estágio 3 da Pós-Graduação

ESTÁGIO 3 Pós-Graduação		Matriculados Doutorado	Matriculados Mestrado	Taxa de Titulados Doutor	Taxa de Titulados Mestre
DMU	SiglaDMU	IntermediarioPG1.2.3	IntermediarioPG2.2.3	IntermediarioPG1.3.4	IntermediarioPG2.3.4
1	UnB	1.919	2.467	0,1792	0,3929
2	UFG	705	1.381	0,1810	0,3911
3	UFMT	116	839	0,0917	0,4217
4	UFGD	60	295	0,1602	0,2886
5	UFMS	169	590	0,0734	0,3622
6	UFAL	124	769	0,1613	0,2788
7	UFBA	1.370	1.790	0,1746	0,3966
8	UFRB	31	131	0,1111	0,3074
9	UFC	1.321	1.745	0,1721	0,3892
10	UFMA	59	532	0,2012	0,3663
11	UFPB	826	1.641	0,1907	0,4056
12	UFCE	566	698	0,1393	0,3644
13	UFPE	1.999	2.579	0,1692	0,3708
14	UFRPE	430	574	0,1750	0,4234
15	UNIVASF	0	45	0,0000	0,1622
16	UFPI	52	563	0,0811	0,3516
17	UFRN	1.027	1.641	0,1842	0,3269
18	UFERSA	64	126	0,3122	0,2969
19	UFS	201	775	0,1180	0,2915
20	UFAC	0	156	0,0000	0,2732
21	UNIFAP	15	131	0,0000	0,2807
22	UFAM	211	734	0,1235	0,3425
23	UFPA	757	1.932	0,1158	0,3451
24	UFRA	82	153	0,1894	0,3676
25	UNIR	23	222	0,0540	0,3321
26	UFRR	0	88	0,0000	0,2105
27	UFT	14	200	0,0000	0,2638
28	UFES	343	1.165	0,1631	0,3863
29	UNIFAL	0	45	0,0000	0,2858
30	UNIFEI	95	293	0,1592	0,3119
31	UFJF	250	676	0,0736	0,4141
32	UFLA	580	574	0,2396	0,4505
33	UFMG	2.914	2.827	0,2029	0,4359
34	UFOP	168	499	0,1091	0,3111
35	UFSJ	5	304	0,0000	0,1817
36	UFU	561	1.102	0,1442	0,4242
37	UFV	1.070	1.219	0,2208	0,4398
38	UFTM	70	103	0,2044	0,3025
39	UFVJM	0	110	0,0000	0,1474
40	UNIRIO	160	323	0,1564	0,4270
41	UFRJ	4.131	4.098	0,2086	0,3756
42	UFF	1.082	1.743	0,1803	0,3624
43	UFRRJ	348	595	0,2172	0,3202
44	UFSCar	1.090	1.233	0,1993	0,3531
45	UNIFESP	1.155	1.304	0,2354	0,3042
46	UFPR	1.398	2.145	0,2029	0,4056
47	UTFPR	87	359	0,1510	0,3666
48	UFCSPA	40	116	0,2101	0,3238
49	UFPEL	390	624	0,2404	0,3611
50	UFSC	563	1.249	0,2120	0,4123
51	UNIPAMPA	0	9	0,0000	0,0000
52	FURG	218	466	0,1180	0,3638
53	UFRGS	3.335	3.479	0,2022	0,3844
54	UFSC	2.114	2.741	0,1758	0,3817
55	CEFET/RJ	0	118	0,0000	0,3206
56	CEFET/MG	0	248	0,0000	0,2734
57	IFPE	0	0	0,0000	0,0000
58	IFRO	0	0	0,0000	0,0000
59	IFRR	0	0	0,0000	0,0000
60	IFSC	0	0	0,0000	0,0000
61	IFSP	0	0	0,0000	0,0000
62	IFS	0	0	0,0000	0,0000
63	IFAM	0	0	0,0000	0,0000
64	IFCE	0	23	0,0000	0,1579
65	IF Catarinense	0	0	0,0000	0,0000
66	IFES	0	55	0,0000	0,0000
67	IFMA	0	30	0,0000	0,2122
68	IFNMG	0	0	0,0000	0,0000
69	IFPA	0	0	0,0000	0,0000
70	IFPI	0	0	0,0000	0,0000
71	IFRJ	0	0	0,0000	0,0000
72	IFRN	0	0	0,0000	0,0000
73	IFRS	0	0	0,0000	0,0000
74	IFBA	0	0	0,0000	0,0000
75	IF Sertão	0	0	0,0000	0,0000
76	IFSEMG	0	0	0,0000	0,0000
77	IF Sul de Minas	0	0	0,0000	0,0000
78	IFTO	0	0	0,0000	0,0000
79	IFTM	0	0	0,0000	0,0000
80	IFFarroupilha	0	0	0,0000	0,0000
81	IF Fluminense	0	0	0,0000	0,0000
82	IF Goiano	0	39	0,0000	0,0000
83	IFSul	0	0	0,0000	0,0000
84	IFPB	0	0	0,0000	0,0000
85	INES	0	0	0,0000	0,0000
86	IFAL	0	0	0,0000	0,0000
87	IFG	0	0	0,0000	0,0000
88	IFMT	0	0	0,0000	0,0000
89	IFMG	0	0	0,0000	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro A7: Inputs e Outputs do estágio 4 da Pós-Graduação

ESTÁGIO 4 Pós-Graduação		Taxa de Titulados Doutor	Taxa de Titulados Mestre	Artigos	Trabalhos em Eventos	Livros Texto	Livros Capítulos	Produção Artística
DMU	SiglaDMU	IntermediarioPG1.3.4	IntermediarioPG2.3.4	OutputPG1.4	OutputPG2.4	OutputPG3.4	OutputPG4.4	OutputPG5.4
1	UNB	0,1792	0,3929	279.675	4.285	356	2.479	256
2	UFG	0,1810	0,3911	155.585	2.789	123	1.016	433
3	UFMT	0,0917	0,4217	64.760	1.729	82	524	92
4	UFGD	0,1602	0,2886	14.815	746	23	135	6
5	UFMS	0,0734	0,3622	56.390	1.411	23	404	14
6	UFAL	0,1613	0,2788	40.310	1.729	70	532	18
7	UFBA	0,1746	0,3966	218.005	4.648	233	2.362	1.334
8	UFRB	0,1111	0,3074	15.630	469	3	69	2
9	UFC	0,1721	0,3892	210.985	3.614	153	1.449	60
10	UFMA	0,2012	0,3663	48.930	919	58	338	6
11	UFPB	0,1907	0,4056	0	0	0	0	0
12	UFCG	0,1393	0,3644	66.025	3.086	49	336	14
13	UFPE	0,1692	0,3708	244.910	6.081	192	2.203	74
14	UFRPE	0,1750	0,4234	93.505	1.331	42	412	2
15	UNIVASF	0,0000	0,1622	3.930	104	0	7	0
16	UFPI	0,0811	0,3516	0	0	0	0	0
17	UFRN	0,1842	0,3269	140.805	3.574	90	1.272	46
18	UFERSA	0,3122	0,2969	16.860	312	0	49	0
19	UFS	0,1180	0,2915	0	0	0	0	0
20	UFAC	0,0000	0,2732	10.920	141	9	50	0
21	UNIFAP	0,0000	0,2807	6.065	88	2	60	2
22	UFAM	0,1235	0,3425	56.540	902	140	645	10
23	UFPA	0,1158	0,3451	111.820	3.233	51	1.360	49
24	UFRA	0,1894	0,3676	13.975	239	5	182	0
25	UNIR	0,0540	0,3321	10.445	385	8	224	8
26	UFRR	0,0000	0,2105	7.795	106	0	19	0
27	UFT	0,0000	0,2638	19.485	415	11	131	1
28	UFES	0,1631	0,3863	94.765	3.111	102	1.338	33
29	UNIFAL	0,0000	0,2858	8.860	20	0	8	0
30	UNIFEI	0,1592	0,3119	17.570	731	4	62	1
31	UFJF	0,0736	0,4141	91.415	1.547	75	616	52
32	UFLA	0,2396	0,4505	141.210	2.181	34	435	5
33	UFMG	0,2029	0,4359	553.375	7.271	470	3.196	878
34	UFOP	0,1091	0,3111	54.095	845	19	165	11
35	UFSJ	0,0000	0,1817	9.220	437	8	72	8
36	UFU	0,1442	0,4242	102.215	3.618	122	757	88
37	UFV	0,2208	0,4398	244.350	2.549	183	928	12
38	UFTM	0,2044	0,3025	21.080	14	1	58	1
39	UFVJM	0,0000	0,1474	4.090	167	1	20	0
40	UNIRIO	0,1564	0,4270	24.180	854	27	472	738
41	UFRJ	0,2086	0,3756	682.285	7.556	545	3.776	786
42	UFF	0,1803	0,3624	203.115	4.199	224	1.910	136
43	UFRRJ	0,2172	0,3202	72.270	1.324	27	355	1
44	UFSCar	0,1993	0,3531	205.525	3.731	117	1.198	41
45	UNIFESP	0,2354	0,3042	360.710	576	56	2.085	10
46	UFPR	0,2029	0,4056	292.270	5.133	204	1.878	239
47	UTFPR	0,1510	0,3666	19.850	1.647	12	186	2
48	UFCSPA	0,2101	0,3238	26.935	10	6	122	0
49	UFPEL	0,2404	0,3611	116.155	2.547	62	740	14
50	UFSC	0,2120	0,4123	195.365	4.035	69	579	124
51	UNIPAMPA	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
52	FURG	0,1180	0,3638	66.110	1.328	28	329	72
53	UFRGS	0,2022	0,3844	665.725	8.469	352	3.826	872
54	UFSC	0,1758	0,3817	357.415	7.893	439	2.751	109
55	CEFET/RJ	0,0000	0,3206	1.895	212	0	11	0
56	CEFET/MG	0,0000	0,2734	6.495	500	7	46	4
57	IFPE	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
58	IFRO	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
59	IFRR	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
60	IFSC	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
61	IFSP	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
62	IFS	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
63	IFAM	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
64	IFCE	0,0000	0,1579	890	107	0	3	0
65	IF Catarinense	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
66	IFES	0,0000	0,0000	210	34	0	1	0
67	IFMA	0,0000	0,2122	0	0	0	0	0
68	IFNMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
69	IFPA	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
70	IFPI	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
71	IFRJ	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
72	IFRN	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
73	IFRS	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
74	IFBA	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
75	IF Sertão	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
76	IFSEMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
77	IF Sul de Minas	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
78	IFTO	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
79	IFTM	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
80	IFFarroupilha	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
81	IF Fluminense	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
82	IF Goiano	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
83	IFSul	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
84	IFPB	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
85	INES	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
86	IFAL	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
87	IFG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
88	IFMT	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
89	IFMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

## APÊNDICE B - Dados do ano de 2013 utilizados na pesquisa

Quadro B1: Inputs e Outputs do estágio 1

ESTÁGIO 1		Rec. Autorizados	Rec. não Empenhados	Docentes Graduação	Técnicos Graduação	Docentes Pós-Graduação	Técnicos Pós-Graduação
DMU	SiglaDMU	Input1.1	Output1.1	IntermediárioG1.1.2	IntermediárioG2.1.2	IntermediárioPG1.1.2	IntermediárioPG2.1.2
1	UnB	1.434.425.096,00	47.300.711,00	1.427,00	2.339,35	1.051,50	412,65
2	UFG	600.582.972,00	13.305.261,00	2.088,50	1.353,13	593,50	176,87
3	UFMT	461.246.657,00	15.096.432,00	1.728,00	1.452,37	340,50	101,63
4	UFGD	123.123.194,00	1.123.635,00	343,50	365,54	134,50	36,46
5	UFMS	363.998.677,00	11.900.625,00	929,00	1.785,48	288,50	129,52
6	UFAL	408.598.823,00	25.643.036,00	1.130,00	1.812,81	289,50	72,19
7	UFBA	748.183.066,00	33.620.125,00	1.543,50	2.768,80	898,50	428,20
8	UFRB	158.141.314,00	7.383.750,00	407,50	498,82	91,00	15,18
9	UFC	730.908.902,00	41.369.677,00	880,00	2.911,86	648,00	495,14
10	UFMA	372.127.866,00	12.571.359,00	1.348,50	1.525,56	214,50	53,44
11	UFPB	737.799.542,00	23.735.332,00	1.630,50	3.408,64	545,50	374,36
12	UFCG	356.652.571,00	8.015.542,00	1.081,50	1.249,44	219,00	111,56
13	UFPE	760.523.608,00	56.282.400,00	1.399,50	2.210,99	828,00	403,01
14	UFRPE	307.746.507,00	11.964.902,00	705,00	821,34	367,00	146,66
15	UNIVASF	110.974.125,00	6.043.521,00	454,00	287,28	54,00	8,72
16	UFPI	423.535.480,00	13.369.471,00	1.132,50	1.000,34	259,00	45,66
17	UFRN	725.180.765,00	16.223.919,00	1.518,50	2.881,05	854,00	403,95
18	UFERSA	141.608.448,00	1.954.507,00	453,50	461,58	71,00	22,42
19	UFS	332.419.053,00	13.676.261,00	1.202,50	1.170,24	359,00	67,76
20	UFAC	190.635.383,00	21.135.205,00	578,50	628,93	46,00	10,07
21	UNIFAP	90.948.636,00	6.661.672,00	377,00	278,24	43,50	4,76
22	UFAM	372.913.673,00	10.806.464,00	1.240,00	1.505,50	376,00	61,50
23	UFOPA	84.256.613,00	4.724.797,00	202,00	302,45	50,50	4,55
24	UFPA	711.749.750,00	14.504.676,00	1.521,50	2.111,13	554,50	171,87
25	UFRA	114.582.370,00	5.070.484,00	229,50	392,94	61,00	30,06
26	UNIR	169.018.218,00	23.057.859,00	509,00	306,06	136,00	12,94
27	UFRR	125.657.382,00	2.958.675,00	453,00	312,72	86,50	9,28
28	UFT	193.334.795,00	5.806.621,00	751,00	625,02	137,50	13,98
29	UFES	521.751.367,00	42.281.997,00	1.160,00	3.460,65	443,00	320,35
30	UNIFAL	118.811.715,00	2.182.744,00	429,50	272,63	111,50	15,37
31	UNIFEI	121.657.001,00	9.179.852,00	291,50	343,12	123,50	36,88
32	UFJF	588.606.511,00	74.952.203,00	960,50	832,16	344,00	75,84
33	UFLA	173.913.892,00	3.895.890,00	298,50	413,98	237,50	87,02
34	UFMG	1.019.176.282,00	24.377.206,00	1.998,00	3.569,36	1.079,50	743,64
35	UFOP	245.333.526,00	5.827.790,00	626,50	739,24	210,50	49,76
36	UFSJ	179.500.339,00	8.623.593,00	675,00	454,37	121,50	20,63
37	UFU	529.629.515,00	5.539.905,00	1.261,00	1.520,05	390,00	154,95
38	UFV	461.266.665,00	13.162.828,00	778,50	2.144,11	370,00	368,89
39	UFTM	150.238.791,00	3.822.615,00	503,50	1.366,12	69,50	64,88
40	UFVJM	124.497.525,00	2.802.575,00	405,50	349,91	91,50	12,09
41	UNIRIO	214.672.304,00	6.215.123,00	546,00	1.032,22	209,00	95,78
42	UFRJ	1.594.863.555,00	44.889.388,00	2.237,00	7.332,15	1.461,00	1.689,85
43	UFF	898.205.017,00	7.204.952,00	1.904,50	4.020,98	770,50	452,02
44	UFRRJ	347.621.015,00	2.173.811,00	734,00	1.128,14	258,50	100,86
45	UFSCar	354.207.718,00	8.979.935,00	740,50	1.076,69	575,50	284,31
46	UNIFESP	518.619.809,00	6.753.334,00	632,00	1.540,34	689,00	517,66
47	UFABC	184.569.275,00	15.127.652,00	270,50	532,58	259,50	50,42
48	UFPR	785.609.878,00	78.806.127,00	1.373,50	1.534,05	758,50	239,95
49	UTFPR	497.907.065,00	8.063.220,00	2.105,50	991,26	243,50	35,74
50	UFCSPA	68.420.979,00	9.579.607,00	226,50	155,54	51,50	29,46
51	UFPEL	381.500.966,00	11.522.278,00	853,00	1.196,19	354,50	140,81
52	UFMS	541.834.068,00	4.266.986,00	1.341,50	2.448,87	484,50	364,13
53	UNIPAMPA	167.450.857,00	4.355.917,00	770,00	653,82	71,00	11,18
54	FURG	233.907.734,00	5.151.455,00	559,00	1.030,10	210,50	111,90
55	UFRGS	916.244.666,00	45.597.648,00	1.333,00	2.172,74	1.153,00	626,26
56	UFSC	807.943.868,00	96.342.882,00	1.395,00	1.506,77	834,00	324,23
57	UFFS	129.074.075,00	3.135.215,00	558,50	538,09	14,00	4,91
58	CEFET/RJ	164.656.256,00	17.746.885,00	216,50	398,50	40,50	14,50
59	CEFET/MG	225.481.957,00	8.674.268,00	448,50	340,79	50,50	26,21
60	IFPE	240.213.952,00	22.976.189,00	347,50	763,00	7,50	0,00
61	IFRO	75.921.833,00	3.764.856,00	128,50	513,00	0,00	0,00
62	IFRR	66.719.581,00	4.601.924,00	109,00	212,00	0,00	0,00
63	IFSC	242.296.809,00	9.919.346,00	369,50	859,00	8,50	0,00
64	IFSP	291.581.105,00	30.599.092,00	717,50	1.122,33	12,50	1,67
65	IFS	120.626.536,00	12.093.059,00	196,00	448,00	0,00	0,00
66	IFAM	164.438.346,00	14.868.064,00	178,00	471,00	0,00	0,00
67	IFCE	286.689.229,00	17.182.020,00	848,00	886,51	20,00	5,49
68	IF Catarinense	152.421.832,00	4.277.403,00	363,00	543,00	0,00	0,00
69	IFES	309.788.034,00	4.471.538,00	510,50	1.155,60	14,50	23,40
70	IFMA	257.582.801,00	10.854.401,00	500,50	742,66	5,50	3,34
71	IFNMG	108.141.249,00	10.553.850,00	247,00	450,00	0,00	0,00
72	IFPA	188.896.258,00	10.284.273,00	384,50	562,00	11,00	0,00
73	IFPR	157.706.452,00	24.000.158,00	170,00	398,00	0,00	0,00
74	IFPI	168.473.651,00	17.073.683,00	378,50	573,34	5,50	4,86
75	IFRJ	190.383.150,00	8.579.540,00	466,50	594,00	17,50	0,00
76	IFRN	266.949.125,00	3.493.774,00	521,50	1.002,12	5,50	4,88
77	IFRS	182.178.386,00	9.488.187,00	454,00	652,00	0,00	0,00
78	IFBA	264.998.200,00	11.334.237,00	455,50	725,00	0,00	0,00
79	IF Sertão	91.758.009,00	13.822.015,00	203,00	350,00	0,00	0,00
80	IFSEMG	148.112.388,00	11.536.633,00	320,50	526,00	6,00	0,00
81	IF Sul de Minas	119.501.835,00	2.067.995,00	239,50	482,00	0,00	0,00
82	IFTO	106.478.515,00	2.602.783,00	189,00	480,00	0,00	0,00
83	IFTM	112.487.285,00	11.363.689,00	237,00	394,00	7,50	0,00
84	IFFarroupilha	127.129.944,00	1.209.192,00	346,50	430,00	0,00	0,00
85	IF Fluminense	183.751.791,00	8.613.564,00	331,50	533,00	7,00	0,00
86	IF Goiano	126.805.454,00	8.356.058,00	281,00	485,94	21,00	17,06
87	IFSul	208.532.553,00	6.530.734,00	283,50	692,00	7,00	0,00
88	IFPB	221.994.170,00	8.580.596,00	524,00	541,32	6,50	2,68
89	INES	100.356.526,00	46.427.400,00	24,00	171,00	0,00	0,00
90	IFAL	179.476.688,00	11.137.710,00	210,00	600,00	0,00	0,00
91	IFG	191.977.799,00	4.558.474,00	708,50	710,00	17,00	0,00
92	IFMT	195.677.249,00	6.394.891,00	415,50	518,42	5,00	2,58
93	IFMG	160.127.513,00	5.632.546,00	358,50	646,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor

## Quadro B2: Inputs e Outputs do estágio 2 da Graduação

ESTÁGIO 2 Graduação		Docentes Graduação	Técnicos Graduação	Nota Infra	Matriculados Graduação
DMU	SiglaDMU	IntermediárioG1.1.2	IntermediárioG2.1.2	InputG1.2	IntermediárioG1.2.3
1	UnB	1.427,00	2.339,35	1,4750	29,916
2	UFG	2.088,50	1.353,13	2,4618	21,482
3	UFMT	1.728,00	1.452,37	2,0822	18,007
4	UFGD	343,50	365,54	2,7702	5,745
5	UFMS	929,00	1.785,48	2,0615	14,571
6	UFAL	1.130,00	1.812,81	1,4879	27,222
7	UFBA	1.543,50	2.768,80	1,2296	28,354
8	UFRB	407,50	498,82	1,5087	8,444
9	UFC	880,00	2.911,86	1,8040	22,765
10	UFMA	1.348,50	1.525,56	1,5299	23,639
11	UFPB	1.630,50	3.408,64	1,3677	26,587
12	UFCG	1.081,50	1.249,44	2,6126	16,318
13	UFPE	1.399,50	2.210,99	1,9396	29,203
14	UFRPE	705,00	821,34	1,5465	10,293
15	UNIVASF	454,00	287,28	2,3603	4,972
16	UFPI	1.132,50	1.000,34	2,2668	21,910
17	UFRN	1.518,50	2.881,05	2,0961	26,004
18	UFERSA	453,50	461,58	1,9196	6,732
19	UFS	1.202,50	1.170,24	1,0527	24,350
20	UFAC	578,50	628,93	1,4834	8,304
21	UNIFAP	377,00	278,24	1,2171	5,846
22	UFAM	1.240,00	1.505,50	1,8914	32,925
23	UFOPA	202,00	302,45	1,1842	6,713
24	UFPA	1.521,50	2.111,13	1,5799	38,988
25	UFRA	229,50	392,94	1,4738	3,542
26	UNIR	509,00	306,06	0,5098	8,328
27	UFRR	453,00	312,72	1,9409	5,427
28	UFT	751,00	625,02	2,2254	15,821
29	UFES	1.160,00	3.460,65	1,9569	21,854
30	UNIFAL	429,50	272,63	3,5989	5,730
31	UNIFEI	291,50	343,12	2,8123	4,950
32	UFJF	960,50	832,16	1,8594	16,207
33	UFLA	298,50	413,98	3,6515	6,979
34	UFMG	1.998,00	3.569,36	1,9291	32,207
35	UFOP	626,50	739,24	3,0259	10,786
36	UFSJ	675,00	454,37	3,0314	11,011
37	UFU	1.261,00	1.520,05	2,3275	20,610
38	UFV	778,50	2.144,11	2,6161	13,316
39	UFTM	503,50	1.366,12	1,5093	4,801
40	UFVJM	405,50	349,91	2,4960	6,308
41	UNIRIO	546,00	1.032,22	1,3977	8,212
42	UFRJ	2.237,00	7.332,15	1,3900	39,211
43	UFF	1.904,50	4.020,98	1,5109	33,367
44	UFRRJ	734,00	1.128,14	1,5748	12,740
45	UFSCar	740,50	1.076,69	2,5716	10,509
46	UNIFESP	632,00	1.540,34	1,1365	8,882
47	UFABC	270,50	532,58	4,2272	8,007
48	UFPR	1.373,50	1.534,05	1,5192	26,615
49	UTFPR	2.105,50	991,26	3,3678	21,247
50	UFCSPA	226,50	155,54	2,4599	1,568
51	UFPEL	853,00	1.196,19	1,7006	13,906
52	UFSM	1.341,50	2.448,87	1,7762	17,963
53	UNIPAMPA	770,00	653,82	2,9561	8,186
54	FURG	559,00	1.030,10	2,3706	8,248
55	UFRGS	1.333,00	2.172,74	1,9150	27,526
56	UFSC	1.395,00	1.506,77	2,1738	25,592
57	UFFS	558,50	538,09	0,0000	5,485
58	CEFET/RJ	216,50	398,50	1,7690	4,232
59	CEFET/MG	448,50	340,79	3,2074	3,966
60	IFPE	347,50	763,00	1,8169	2,211
61	IFRO	128,50	513,00	1,3328	1,009
62	IFRR	109,00	212,00	3,8807	1,201
63	IFSC	369,50	859,00	2,0636	2,394
64	IFSP	717,50	1.122,33	2,8232	7,413
65	IFS	196,00	448,00	2,7180	1,545
66	IFAM	178,00	471,00	2,8524	1,702
67	IFCE	848,00	886,51	2,5992	9,051
68	IF Catarinense	363,00	543,00	0,6340	2,177
69	IFES	510,50	1.155,60	3,1119	3,160
70	IFMA	500,50	742,66	2,7495	4,230
71	IFNMG	247,00	450,00	1,9107	1,827
72	IFPA	384,50	562,00	1,6347	5,483
73	IFPR	170,00	398,00	2,5933	1,908
74	IFPI	378,50	573,34	2,6661	3,199
75	IFRJ	466,50	594,00	3,2744	3,116
76	IFRN	521,50	1.002,12	3,2794	3,078
77	IFRS	454,00	652,00	1,7359	3,214
78	IFBA	455,50	725,00	2,3853	3,304
79	IF Sertão	203,00	350,00	2,3690	1,545
80	IFSEMG	320,50	526,00	2,0357	2,727
81	IF Sul de Minas	239,50	482,00	3,0170	2,103
82	IFTO	189,00	480,00	0,2827	2,389
83	IFTM	237,00	394,00	2,8146	1,570
84	IFFarroupilha	346,50	430,00	2,1121	2,025
85	IF Fluminense	331,50	533,00	3,6235	2,694
86	IF Goiano	281,00	485,94	2,0397	2,990
87	IFSul	283,50	692,00	2,4323	1,778
88	IFPB	524,00	541,32	2,7240	4,849
89	INES	24,00	171,00	3,6328	2,57
90	IFAL	210,00	600,00	2,7579	1,967
91	IFG	708,50	710,00	2,3340	4,879
92	IFMT	415,50	518,42	2,2394	4,023
93	IFMG	358,50	646,00	1,9813	3,138

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro B3: Inputs e Outputs do estágio 3 da Graduação

ESTAGIO 3 Graduação		ENEM Ingressante	Matriculados Graduação	Taxa de Titulados na Graduação
DMU	SiglaDMU	InputG1.3	IntermediarioG1.2.3	IntermediarioG1.3.4
1	UnB	42,6371	29,916	0,3725
2	UFG	49,2325	21,482	0,5697
3	UFMT	48,0803	18,007	0,3396
4	UFGD	45,9933	5,745	0,3390
5	UFMS	45,3469	14,571	0,4111
6	UFAL	48,7707	27,222	0,4443
7	UFBA	41,9317	28,354	0,3930
8	UFRB	47,8154	8,444	0,1514
9	UFC	48,9943	22,765	0,4504
10	UFMA	51,8047	23,639	0,3447
11	UFPB	40,6378	26,587	0,3313
12	UFCG	50,6478	16,318	0,3277
13	UFPE	54,4576	29,203	0,4874
14	UFRPE	55,4418	10,293	0,3409
15	UNIVASF	61,9055	4,972	0,2734
16	UFPI	48,4049	21,910	0,3289
17	UFRN	44,6144	26,004	0,5038
18	UFERSA	42,1521	6,732	0,2366
19	UFS	41,8536	24,350	0,2918
20	UFAC	43,7847	8,304	0,5536
21	UNIFAP	42,8002	5,846	0,5211
22	UFAM	48,2930	32,925	0,4341
23	UFOPA	13,1195	6,713	0,8740
24	UFPA	39,9561	38,988	0,5997
25	UFRA	56,2350	3,542	0,5896
26	UNIR	52,7226	8,328	0,3134
27	UFRR	47,7692	5,427	0,2530
28	UFT	43,5433	15,821	0,2970
29	UFES	53,9053	21,854	0,5367
30	UNIFAL	59,9137	5,730	0,5438
31	UNIFEI	61,8089	4,950	0,2742
32	UFJF	41,4595	16,207	0,6035
33	UFLA	56,3254	6,979	0,3480
34	UFMG	42,3819	32,207	0,4893
35	UFOP	53,8816	10,786	0,4228
36	UFSJ	59,9382	11,011	0,2812
37	UFU	42,6805	20,610	0,8642
38	UFV	55,2801	13,316	0,4347
39	UFTM	52,7698	4,801	0,3706
40	UFVJM	51,2647	6,308	0,3686
41	UNIRIO	56,8264	8,212	0,2393
42	UFRJ	34,9169	39,211	0,4170
43	UFF	50,5630	33,367	0,4824
44	UFRRJ	47,0947	12,740	0,2428
45	UFSCar	44,1291	10,509	0,4701
46	UNIFESP	48,1602	8,882	0,7786
47	UFABC	67,5684	8,007	0,4879
48	UFPR	36,7956	26,615	0,4957
49	UTFPR	41,7004	21,247	0,2945
50	UFCSPA	57,7518	1,568	0,5902
51	UFPEL	43,1326	13,906	0,3066
52	UFSC	44,8924	17,963	0,4788
53	UNIPAMPA	55,8288	8,186	0,2772
54	FURG	42,7539	8,248	0,3843
55	UFRGS	40,4412	27,526	0,5533
56	UFSC	49,1580	25,592	0,4777
57	UFFS	54,2797	5,485	0,0178
58	CEFET/RJ	67,1346	4,232	0,2874
59	CEFET/MG	67,2204	3,966	0,4221
60	IFPE	41,9539	2,211	0,3161
61	IFRO	49,5692	1,009	0,2746
62	IFRR	43,4932	1,201	1,0000
63	IFSC	58,6935	2,394	0,3535
64	IFSP	55,0458	7,413	0,2987
65	IFS	51,9648	1,545	0,1351
66	IFAM	56,7968	1,702	0,1728
67	IFCE	52,7513	9,051	0,2734
68	IF Catarinense	44,9992	2,177	0,1476
69	IFES	33,5352	3,160	0,2021
70	IFMA	51,0875	4,230	0,1451
71	IFNMG	52,3208	1,827	0,1875
72	IFPA	35,7259	5,483	1,0000
73	IFPR	32,9568	1,908	0,1794
74	IFPI	56,7014	3,199	0,2649
75	IFRJ	62,5938	3,116	0,2289
76	IFRN	46,5764	3,078	0,1952
77	IFRS	54,4745	3,214	0,3235
78	IFBA	61,6904	3,304	0,1875
79	IF Sertão	56,0020	1,545	0,2487
80	IFSEMG	56,8839	2,727	0,2408
81	IF Sul de Minas	47,2892	2,103	0,2825
82	IFTO	49,9318	2,389	0,1007
83	IFTM	49,9793	1,570	0,4482
84	IFFarroupilha	43,8628	2,025	0,3163
85	IF Fluminense	59,9478	2,694	0,3596
86	IF Goiano	50,8577	2,990	0,1074
87	IFSul	32,2048	1,778	0,1609
88	IFPB	56,7593	4,849	0,2136
89	INES	45,6630	257	0,9286
90	IFAL	36,3817	1,967	0,1133
91	IFG	41,5383	4,879	0,2222
92	IFMT	45,5003	4,023	0,0510
93	IFMG	47,2840	3,138	0,2745

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro B4: Inputs e Outputs do estágio 4 da Graduação

ESTÁGIO 4 Graduação		Taxa de Titulados na Graduação	Enade Concluinte	Nota Pedagógica
DMU	SiglaDMU	IntermediarioG1.3.4	OutputG1.4	OutputG2.4
1	UnB	0,3725	2,2560	1,7385
2	UFG	0,5697	2,6838	2,5906
3	UFMT	0,3396	2,3667	2,0241
4	UFGD	0,3390	2,4917	2,1730
5	UFMS	0,4111	2,1133	2,0785
6	UFAL	0,4443	2,1721	1,8526
7	UFBA	0,3930	2,0381	1,1769
8	UFRB	0,1514	2,4656	2,2950
9	UFC	0,4504	2,2716	1,6195
10	UFMA	0,3447	2,7006	1,7379
11	UFPB	0,3313	2,1813	1,6065
12	UFCG	0,3277	3,0025	2,7445
13	UFPE	0,4874	2,6132	1,3954
14	UFRPE	0,3409	2,2958	2,0755
15	UNIVASF	0,2734	3,1407	1,7851
16	UFPI	0,3289	2,4246	2,6518
17	UFRN	0,5038	2,7804	2,0732
18	UFERSA	0,2366	2,5802	2,2487
19	UFS	0,2918	1,8716	1,8151
20	UFAC	0,5536	2,0778	1,9398
21	UNIFAP	0,5211	2,2455	1,6019
22	UFAM	0,4341	2,3337	2,3536
23	UFOPA	0,8740	2,1410	1,5207
24	UFPA	0,5997	2,1726	1,5107
25	UFRA	0,5896	1,5670	1,2373
26	UNIR	0,3134	2,4622	1,7657
27	UFRR	0,2530	2,2136	1,3693
28	UFT	0,2970	2,2851	2,4525
29	UFES	0,5367	2,5732	1,5408
30	UNIFAL	0,5438	3,5688	2,7141
31	UNIFEI	0,2742	3,0603	1,5352
32	UFJF	0,6035	2,3639	1,0160
33	UFLA	0,3480	3,6323	2,5897
34	UFMG	0,4893	2,2712	1,1743
35	UFOP	0,4228	3,3219	2,0901
36	UFSJ	0,2812	3,3315	2,8527
37	UFU	0,8642	2,1525	1,7357
38	UFV	0,4347	2,8634	1,6342
39	UFTM	0,3706	2,7617	1,6267
40	UFVJM	0,3686	2,9278	2,1337
41	UNIRIO	0,2393	2,4634	0,9489
42	UFRJ	0,4170	1,6287	0,9981
43	UFF	0,4824	1,8254	1,2652
44	UFRRJ	0,2428	1,8069	1,0286
45	UFSCar	0,4701	2,5389	1,7345
46	UNIFESP	0,7786	1,3107	1,6570
47	UFABC	0,4879	3,9882	2,3135
48	UFPR	0,4957	1,9181	0,9739
49	UTFPR	0,2945	2,8311	2,4563
50	UFCSPA	0,5902	3,4880	2,0578
51	UFPEL	0,3066	2,3447	1,8637
52	UFSM	0,4788	2,2568	1,2598
53	UNIPAMPA	0,2772	2,7327	3,2267
54	FURG	0,3843	1,8521	1,2109
55	UFRGS	0,5533	2,3987	1,6243
56	UFSC	0,4777	2,3997	1,8982
57	UFFS	0,0178	0,0000	0,0000
58	CEFET/RJ	0,2874	2,4251	1,4692
59	CEFET/MG	0,4221	3,2063	1,9720
60	IFPE	0,3161	1,9206	1,4473
61	IFRO	0,2746	1,1776	1,3272
62	IFRR	1,0000	2,3663	2,7854
63	IFSC	0,3535	4,3633	2,9287
64	IFSP	0,2987	3,3253	2,0104
65	IFS	0,1351	2,2022	2,2785
66	IFAM	0,1728	2,9599	1,7072
67	IFCE	0,2734	2,0742	1,6586
68	IF Catarinense	0,1476	0,2932	0,6863
69	IFES	0,2021	2,6723	2,1560
70	IFMA	0,1451	2,0706	2,0895
71	IFNMG	0,1875	2,1520	1,8184
72	IFPA	1,0000	1,5034	1,5882
73	IFPR	0,1794	1,6933	2,3863
74	IFPI	0,2649	3,0693	3,4228
75	IFRJ	0,2289	3,1923	2,7587
76	IFRN	0,1952	2,8435	2,3250
77	IFRS	0,3235	2,0446	1,7322
78	IFBA	0,1875	2,8914	2,6405
79	IF Sertão	0,2487	1,6232	1,8669
80	IFSEMG	0,2408	1,5922	1,4833
81	IF Sul de Minas	0,2825	2,1614	2,6342
82	IFTO	0,1007	0,8454	0,2497
83	IFTM	0,4482	2,7117	2,3320
84	IFFarroupilha	0,3163	1,2247	1,5313
85	IF Fluminense	0,3596	2,4316	1,5469
86	IF Goiano	0,1074	1,8336	1,8643
87	IFSul	0,1609	2,5398	1,2681
88	IFPB	0,2136	2,7103	1,8566
89	INES	0,9286	1,6196	1,6872
90	IFAL	0,1133	2,6402	1,4851
91	IFG	0,2222	2,3948	2,0940
92	IFMT	0,0510	1,9780	2,1027
93	IFMG	0,2745	2,7354	1,9930

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro B5: Inputs e Outputs do estágio 2 da Pós-Graduação

ESTAGIO 2 Pós-Graduação		Docentes Pós-Graduação	Técnicos Pós-Graduação	Matriculados Doutorado	Matriculados Mestrado
DMU	SiglaDMU	IntermediarioPG1.1.2	IntermediarioPG2.1.2	IntermediarioPG1.2.3	IntermediarioPG2.2.3
1	UnB	1.051,50	412,65	2.570	2.707
2	UFG	593,50	176,87	1.042	1.766
3	UFMT	340,50	101,63	294	966
4	UFGD	134,50	36,46	122	451
5	UFMS	288,50	129,52	318	739
6	UFAL	289,50	72,19	283	801
7	UFBA	898,50	428,20	2.032	2.353
8	UFRB	91,00	15,18	51	206
9	UFC	648,00	495,14	1.897	1.974
10	UFMA	214,50	53,44	184	644
11	UFPB	545,50	374,36	1.139	1.781
12	UFCE	219,00	111,56	698	759
13	UFPE	828,00	403,01	2.674	2.649
14	UFRPE	367,00	146,66	1.113	725
15	UNIVASF	54,00	8,72	0	151
16	UFPI	259,00	45,66	123	877
17	UFRN	854,00	403,95	1.705	1.941
18	UFERSA	71,00	22,42	150	177
19	UFS	359,00	67,76	317	1.093
20	UFAC	46,00	10,07	0	133
21	UNIFAP	43,50	4,76	16	84
22	UFAM	376,00	61,50	528	817
23	UFOPA	50,50	4,55	14	87
24	UFPA	554,50	171,87	1.227	1.947
25	UFRA	61,00	30,06	91	180
26	UNIR	136,00	12,94	28	324
27	UFRR	86,50	9,28	0	161
28	UFT	137,50	13,98	66	288
29	UFES	443,00	320,35	550	1.473
30	UNIFAL	111,50	15,37	25	298
31	UNIFEI	123,50	36,88	165	367
32	UFJF	344,00	75,84	563	914
33	UFLA	237,50	87,02	808	659
34	UFMG	1.079,50	743,64	3.744	2.966
35	UFOP	210,50	49,76	214	512
36	UFSJ	121,50	20,63	43	457
37	UFU	390,00	154,95	861	1.240
38	UFV	370,00	368,89	1.121	1.170
39	UFTM	69,50	64,88	80	148
40	UFVJM	91,50	12,09	15	203
41	UNIRIO	209,00	95,78	264	498
42	UFRJ	1.461,00	1.689,85	4.941	4.096
43	UFF	770,50	452,02	1.614	2.137
44	UFRRJ	258,50	100,86	420	719
45	UFSCar	575,50	284,31	1.417	1.358
46	UNIFESP	689,00	517,66	1.380	1.605
47	UFABC	259,50	50,42	216	542
48	UFPR	758,50	239,95	1.964	2.199
49	UTFPR	243,50	35,74	222	544
50	UFCSPA	51,50	29,46	99	198
51	UFPEL	354,50	140,81	680	957
52	UFSC	484,50	364,13	1.039	1.632
53	UNIPAMPA	71,00	11,18	14	126
54	FURG	210,50	111,90	347	549
55	UFRGS	1.153,00	626,26	4.317	3.617
56	UFSC	834,00	324,23	2.853	2.654
57	UFFS	14,00	4,91	0	50
58	CEFET/RJ	40,50	14,50	4	150
59	CEFET/MG	50,50	26,21	17	288
60	IFPE	7,50	0,00	0	0
61	IFRO	0,00	0,00	0	0
62	IFRR	0,00	0,00	0	0
63	IFSC	8,50	0,00	0	0
64	IFSP	12,50	1,67	0	11
65	IFS	0,00	0,00	0	0
66	IFAM	0,00	0,00	0	0
67	IFCE	20,00	5,49	0	56
68	IF Catarinense	0,00	0,00	0	0
69	IFES	14,50	23,40	0	64
70	IFMA	5,50	3,34	0	19
71	IFNMG	0,00	0,00	0	0
72	IFPA	11,00	0,00	0	0
73	IFPR	0,00	0,00	0	0
74	IFPI	5,50	4,66	0	26
75	IFRJ	17,50	0,00	0	0
76	IFRN	5,50	4,88	0	15
77	IFRS	0,00	0,00	0	0
78	IFBA	0,00	0,00	0	0
79	IF Sertão	0,00	0,00	0	0
80	IFSEMG	6,00	0,00	0	0
81	IF Sul de Minas	0,00	0,00	0	0
82	IFTO	0,00	0,00	0	0
83	IFTM	7,50	0,00	0	0
84	IFFarroupilha	0,00	0,00	0	0
85	IF Fluminense	7,00	0,00	0	0
86	IF Goiano	21,00	17,06	22	83
87	IFSul	7,00	0,00	0	0
88	IFPB	6,50	2,68	0	24
89	INES	0,00	0,00	0	0
90	IFAL	0,00	0,00	0	0
91	IFG	17,00	0,00	0	0
92	IFMT	5,00	2,58	0	20
93	IFMG	0,00	0,00	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro B6: Inputs e Outputs do estágio 3 da Pós-Graduação

ESTÁGIO 3 Pós-Graduação		Matriculados Doutorado	Matriculados Mestrado	Taxa de Titulados Doutor	Taxa de Titulados Mestre
DMU	SiglaDMU	IntermediarioPG1.2.3	IntermediarioPG2.2.3	IntermediarioPG1.3.4	IntermediarioPG2.3.4
1	UnB	2.570	2.707	0,1433	0,3279
2	UFG	1.042	1.766	0,1576	0,3745
3	UFMT	294	966	0,0677	0,3884
4	UFGD	122	451	0,1453	0,3276
5	UFMS	318	739	0,1775	0,3601
6	UFAL	283	801	0,1654	0,3475
7	UFBA	2.032	2.353	0,1419	0,3355
8	UFRB	51	206	0,2153	0,3594
9	UFC	1.897	1.974	0,1355	0,3903
10	UFMA	184	644	0,0746	0,3370
11	UFPB	1.139	1.781	0,1859	0,4068
12	UFCE	698	759	0,1510	0,4300
13	UFPE	2.674	2.649	0,1443	0,3981
14	UFRPE	1.113	725	0,1664	0,3889
15	UNIVASF	0	151	0,0000	0,2865
16	UFPI	123	877	0,1096	0,3644
17	UFRN	1.705	1.941	0,1424	0,3845
18	UFERSA	150	177	0,1392	0,3750
19	UFS	317	1.093	0,1073	0,3385
20	UFAC	0	133	0,0000	0,3297
21	UNIFAP	16	84	0,1084	0,3079
22	UFAM	528	817	0,1257	0,3258
23	UFOPA	14	87	0,0000	0,3004
24	UFPA	1.227	1.947	0,1371	0,3653
25	UFRA	91	180	0,2156	0,3722
26	UNIR	28	324	0,1737	0,3320
27	UFRR	0	161	0,0000	0,2725
28	UFT	66	288	0,1000	0,3914
29	UFES	550	1.473	0,1187	0,3713
30	UNIFAL	25	298	0,0000	0,2720
31	UNIFEI	165	367	0,0937	0,3094
32	UFJF	563	914	0,1052	0,3934
33	UFLA	808	659	0,2128	0,4513
34	UFMG	3.744	2.966	0,1697	0,4550
35	UFOP	214	512	0,1210	0,3570
36	UFSJ	43	457	0,0000	0,2575
37	UFU	861	1.240	0,1483	0,3913
38	UFV	1.121	1.170	0,2141	0,4196
39	UFTM	80	148	0,1362	0,3999
40	UFVJM	15	203	0,0000	0,3364
41	UNIRIO	264	498	0,1483	0,3785
42	UFRJ	4.941	4.096	0,1676	0,3648
43	UFF	1.614	2.137	0,1618	0,3416
44	UFRRJ	420	719	0,1890	0,4107
45	UFSCar	1.417	1.358	0,1825	0,3987
46	UNIFESP	1.380	1.605	0,2360	0,3283
47	UFABC	216	542	0,0570	0,2419
48	UFPR	1.964	2.199	0,1486	0,4091
49	UTFPR	222	544	0,1130	0,3797
50	UFCSPA	99	198	0,1240	0,2935
51	UFPEL	680	957	0,1810	0,3926
52	UFSC	1.039	1.632	0,1807	0,3931
53	UNIPAMPA	14	126	0,0000	0,1875
54	FURG	347	549	0,1495	0,3677
55	UFRGS	4.317	3.617	0,1748	0,3869
56	UFSC	2.853	2.654	0,1690	0,3696
57	UFFS	0	50	0,0000	0,0000
58	CEFET/RJ	4	150	0,0000	0,2643
59	CEFET/MG	17	288	0,0000	0,2914
60	IFPE	0	0	0,0000	0,0000
61	IFRO	0	0	0,0000	0,0000
62	IFRR	0	0	0,0000	0,0000
63	IFSC	0	0	0,0000	0,0000
64	IFSP	0	11	0,0000	0,0000
65	IFS	0	0	0,0000	0,0000
66	IFAM	0	0	0,0000	0,0000
67	IFCE	0	56	0,0000	0,2998
68	IF Catarinense	0	0	0,0000	0,0000
69	IFES	0	64	0,0000	0,1272
70	IFMA	0	19	0,0000	0,5551
71	IFNMG	0	0	0,0000	0,0000
72	IFPA	0	0	0,0000	0,0000
73	IFPR	0	0	0,0000	0,0000
74	IFPI	0	26	0,0000	0,0000
75	IFRJ	0	0	0,0000	0,0000
76	IFRN	0	15	0,0000	0,0000
77	IFRS	0	0	0,0000	0,0000
78	IFBA	0	0	0,0000	0,0000
79	IF Sertão	0	0	0,0000	0,0000
80	IFSEMG	0	0	0,0000	0,0000
81	IF Sul de Minas	0	0	0,0000	0,0000
82	IFTO	0	0	0,0000	0,0000
83	IFTM	0	0	0,0000	0,0000
84	IF Farroupilha	0	0	0,0000	0,0000
85	IF Fluminense	0	0	0,0000	0,0000
86	IF Goiano	22	83	0,0000	0,2104
87	IFSul	0	0	0,0000	0,0000
88	IFPB	0	24	0,0000	0,0000
89	INES	0	0	0,0000	0,0000
90	IFAL	0	0	0,0000	0,0000
91	IFG	0	0	0,0000	0,0000
92	IFMT	0	20	0,0000	0,0000
93	IFMG	0	0	0,0000	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro B7: Inputs e Outputs do estágio 4 da Pós-Graduação

ESTÁGIO 4 Pós-Graduação		Taxa de Titulados Doutor	Taxa de Titulados Mestre	Artigos	Trabalhos em Eventos	Livros Texto	Livros Capítulos	Produção Artística
DMU	SiglaDMU	IntermediárioPG1.3.4	IntermediárioPG2.3.4	OutputPG1.4	OutputPG2.4	OutputPG3.4	OutputPG4.4	OutputPG5.4
1	UNB	0,1433	0,3279	500.910	5.241	576	3.478	293
2	UFG	0,1576	0,3745	300.495	4.631	148	1.349	342
3	UFMT	0,0677	0,3884	139.275	3.034	115	977	180
4	UFGD	0,1453	0,3276	65.535	2.470	9	382	12
5	UFMS	0,1775	0,3601	120.645	2.097	24	657	39
6	UFAL	0,1654	0,3475	99.265	2.386	27	545	22
7	UFBA	0,1419	0,3355	396.780	7.017	229	3.086	1.314
8	UFRB	0,2153	0,3594	42.805	628	7	134	2
9	UFC	0,1355	0,3903	393.475	4.469	233	2.224	62
10	UFMA	0,0746	0,3370	70.875	1.313	85	478	4
11	UFPB	0,1859	0,4068	0	0	0	0	0
12	UFCG	0,1510	0,4300	103.470	3.423	47	432	8
13	UFPE	0,1443	0,3981	479.885	7.556	266	2.702	25
14	UFRPE	0,1664	0,3889	192.815	1.892	37	551	2
15	UNIVASF	0,0000	0,2865	14.215	132	0	38	0
16	UFPI	0,1096	0,3644	0	0	0	0	0
17	UFRN	0,1424	0,3845	310.475	5.660	146	1.670	74
18	UFERSA	0,1392	0,3750	37.985	651	4	106	0
19	UFS	0,1073	0,3385	0	0	0	0	0
20	UFAC	0,0000	0,3297	24.190	247	17	166	2
21	UNIFAP	0,1084	0,3079	17.395	117	1	125	3
22	UFAM	0,1257	0,3258	117.810	1.504	154	981	49
23	UFOPA	0,0000	0,3004	4.705	15	1	14	0
24	UFPA	0,1371	0,3653	281.485	4.170	80	1.762	190
25	UFRA	0,2156	0,3722	21.710	370	1	74	0
26	UNIR	0,1737	0,3320	20.640	536	8	213	8
27	UFRR	0,0000	0,2725	20.205	328	8	127	4
28	UFT	0,1000	0,3914	50.260	874	25	273	12
29	UFES	0,1187	0,3713	198.920	4.200	122	1.426	65
30	UNIFAL	0,0000	0,2720	40.835	92	4	39	0
31	UNIFEI	0,0937	0,3094	33.445	1.075	3	87	0
32	UFJF	0,1052	0,3934	167.560	2.316	55	825	77
33	UFLA	0,2128	0,4513	220.725	2.550	9	367	0
34	UFMG	0,1697	0,4550	882.715	7.729	435	3.589	789
35	UFOP	0,1210	0,3570	88.155	1.335	26	246	5
36	UFSJ	0,0000	0,2575	42.480	822	12	187	12
37	UFU	0,1483	0,3913	197.005	4.269	77	1.259	283
38	UFV	0,2141	0,4196	359.885	2.333	163	921	11
39	UFTM	0,1362	0,3999	39.750	49	5	67	1
40	UFVJM	0,0000	0,3364	31.330	415	1	32	0
41	UNIRIO	0,1483	0,3785	70.570	1.332	39	806	590
42	UFRJ	0,1676	0,3648	1.046.565	8.808	600	4.357	655
43	UFF	0,1618	0,3416	335.385	5.460	269	2.336	189
44	UFRRJ	0,1890	0,4107	132.735	1.400	50	629	8
45	UFSCar	0,1825	0,3987	325.690	4.531	126	1.741	82
46	UNIFESP	0,2360	0,3283	573.740	564	56	2.045	14
47	UFABC	0,0570	0,2419	141.665	1.066	9	279	10
48	UFPR	0,1486	0,4091	530.525	5.916	215	2.133	182
49	UTFPR	0,1130	0,3797	62.735	2.861	17	254	2
50	UFCSPA	0,1240	0,2935	46.440	42	1	209	3
51	UFPEL	0,1810	0,3926	233.760	4.317	55	1.016	94
52	UFSM	0,1807	0,3931	366.780	6.866	39	937	237
53	UNIPAMPA	0,0000	0,1875	13.610	190	0	19	0
54	FURG	0,1495	0,3677	119.975	2.030	14	492	34
55	UFRGS	0,1748	0,3869	969.680	10.979	294	4.334	1.070
56	UFSC	0,1690	0,3696	586.210	9.074	414	3.506	151
57	UFFS	0,0000	0,0000	735	4	0	6	0
58	CEFET/RJ	0,0000	0,2643	12.855	460	2	62	3
59	CEFET/MG	0,0000	0,2914	12.760	727	4	105	22
60	IFPE	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
61	IFRO	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
62	IFRR	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
63	IFSC	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
64	IFSP	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
65	IFS	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
66	IFAM	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
67	IFCE	0,0000	0,2998	1.280	69	0	6	0
68	IF Catarinense	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
69	IFES	0,0000	0,1272	3.655	190	1	0	0
70	IFMA	0,0000	0,5551	0	0	0	0	0
71	IFNMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
72	IFPA	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
73	IFPR	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
74	IFPI	0,0000	0,0000	395	12	0	0	0
75	IFRJ	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
76	IFRN	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
77	IFRS	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
78	IFBA	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
79	IF Sertão	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
80	IFSEMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
81	IF Sul de Minas	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
82	IFTO	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
83	IFTM	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
84	IFFarroupilha	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
85	IF Fluminense	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
86	IF Goiano	0,0000	0,2104	0	0	0	0	0
87	IFSul	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
88	IFPB	0,0000	0,0000	1.050	41	0	2	0
89	INES	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
90	IFAL	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
91	IFG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0
92	IFMT	0,0000	0,0000	385	15	0	1	0
93	IFMG	0,0000	0,0000	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

## APÊNDICE C – Escores obtidos a partir do modelo CRS-O 2010

Tabela C1: Escores de eficiência da Graduação do ano de 2010

Sigla DMU	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
UnB	0,507000	0,768783	0,394442	0,218793	0,033638
UFG	1,000000	0,650675	0,381123	0,175456	0,043511
UFMT	1,000000	0,486006	0,316260	0,238721	0,036692
UFGD	0,889142	0,612129	0,383619	0,186774	0,038997
UFMS	0,946359	0,699602	0,283729	0,299264	0,056217
UFAL	0,897183	0,775591	0,324196	0,202788	0,045747
UFBA	1,000000	0,776998	0,456180	0,170652	0,060488
UFRB	0,977100	0,515701	0,189229	0,299639	0,028571
UFC	0,852771	0,845875	0,393315	0,190759	0,054121
UFMA	0,784230	0,719663	0,293225	0,277067	0,045852
UFPB	0,796250	0,746844	0,266973	0,251346	0,039904
UFGG	0,902253	0,557558	0,313420	0,200146	0,031557
UFPE	1,000000	0,737091	0,388431	0,194533	0,055697
UFRPE	0,842960	0,611940	0,353390	0,187926	0,034258
UNIVASF	1,000000	0,549203	0,254786	0,223790	0,031315
UFPI	0,868770	0,861090	0,226766	0,284096	0,048194
UFRN	0,877354	0,721363	0,366358	0,217005	0,050316
UFERSA	0,799184	0,541698	0,352991	0,171696	0,026238
UFS	0,978756	1,000000	0,281817	0,200747	0,055372
UFAC	0,703655	1,000000	0,703211	0,099381	0,049176
UNIFAP	0,982677	1,000000	1,000000	0,100679	0,098935
UFAM	0,991914	0,869332	0,316900	0,183304	0,050090
UFPA	0,856484	1,000000	0,849103	0,108861	0,079168
UFRA	0,819752	0,469908	0,766666	0,201045	0,059374
UNIR	0,841844	1,000000	0,282111	0,311067	0,073876
UFRR	0,760607	1,000000	0,153702	0,616894	0,072119
UFT	0,981863	0,756102	0,301583	0,229033	0,051279
UFES	0,861047	0,743741	0,638794	0,108727	0,044478
UNIFAL	0,772126	0,594459	0,421458	0,147403	0,028515
UNIFEI	0,789484	0,403390	0,584107	0,228452	0,042497
UFJF	0,709107	0,638279	0,435830	0,190440	0,037566
UFLA	0,861463	0,574758	0,453408	0,199770	0,044848
UFMG	0,897168	0,739858	0,371395	0,212540	0,052396
UFOP	0,836225	0,582898	0,486178	0,144047	0,034136
UFSJ	0,934511	0,582864	0,562503	0,097141	0,029763
UFU	0,712511	0,596433	0,432778	0,150163	0,027617
UFV	0,828981	0,577601	0,417104	0,182552	0,036459
UFTM	0,759372	0,307501	0,652506	0,159378	0,024284
UFVJM	0,889202	0,600772	0,335800	0,223090	0,040019
UNIRIO	1,000000	0,456129	0,309887	0,286851	0,040546
UFRJ	1,000000	0,679281	0,323423	0,249560	0,054827
UFF	0,817430	0,501758	0,443349	0,184188	0,033493
UFRRJ	0,758451	0,515362	0,327079	0,247905	0,031694
UFSCar	1,000000	0,544032	0,359866	0,169820	0,033247
UNIFESP	0,776191	0,263071	0,975053	0,070413	0,014019
UFPR	0,920071	0,692558	0,448620	0,198846	0,056842
UTFPR	0,959718	0,700640	0,320702	0,245687	0,052981
UFCSPA	1,000000	0,388868	0,745662	0,129340	0,037504
UFPEL	0,771247	0,624541	0,375353	0,226610	0,040971
UFESM	0,834327	0,540568	0,337432	0,252270	0,038392
UNIPAMPA	0,982236	0,451090	0,343909	0,226367	0,034493
FURG	0,803613	0,502928	0,366219	0,231339	0,034241
UFRGS	0,987148	0,631929	0,314892	0,267827	0,052610
UFSC	0,737865	0,766832	0,385826	0,218519	0,047704
CEFET/RJ	0,513905	0,906570	0,193788	0,344978	0,031146
CEFET/MG	0,442520	0,873363	0,464298	0,104650	0,018779
IFPE	0,663388	0,202710	0,641276	0,209602	0,018075
IFRO	0,878594	0,221067	0,884287	0,277363	0,047638
IFRR	1,000000	0,377841	1,000000	0,121029	0,045730
IFSC	0,638543	0,173812	0,239407	0,502457	0,013351
IFSP	0,645664	0,402215	0,239905	0,301614	0,018791
IFS	0,702857	0,323382	0,294194	0,296828	0,019848
IFAM	0,284050	0,459552	0,210214	0,600195	0,016470
IFCE	0,732591	0,445327	0,305652	0,250926	0,025022
IF Catarinense	0,792605	0,140663	0,208360	0,587996	0,013659
IFES	0,408475	0,211234	0,426411	0,189098	0,006957
IFMA	0,338716	0,244539	0,375721	0,282432	0,008789
IFNMG	0,615702	0,237331	0,388190	0,382444	0,021694
IFPA	0,749633	0,190516	0,356794	0,206325	0,010514
IFPI	0,598775	0,303914	0,198447	0,738858	0,026682
IFRJ	0,785950	0,188238	0,227687	0,337498	0,011369
IFRN	0,612106	0,166217	0,261659	0,447483	0,011913
IFRS	0,531453	0,196519	1,000000	0,066106	0,006904
IFBA	0,264919	0,718182	0,254423	0,340458	0,016480
IF Sertão	0,837327	0,223816	0,478288	0,210136	0,018835
IFSEMG	0,721267	0,230171	0,635674	0,077644	0,008194
IF Sul de Minas	0,836435	0,293880	0,609765	0,183173	0,027455
IFTO	0,779484	0,287774	0,130041	0,613454	0,017895
IFTM	0,673891	0,224967	0,530096	0,114190	0,009177
IFFarroupilha	0,830145	0,154844	0,312967	0,236167	0,009501
IF Fluminense	0,674290	0,316490	0,572093	0,199774	0,024390
IF Goiano	0,793248	0,298590	0,410476	0,165837	0,016123
IFSul	0,627298	0,205681	0,347041	0,467774	0,020945
IFPB	0,724740	0,327160	0,256317	0,320734	0,019492
INES	0,054407	1,000000	1,000000	0,167810	0,009130
IFAL	0,644730	0,309677	0,264795	0,938951	0,049641
IFG	0,889340	0,355341	0,249058	0,350998	0,027626
IFMT	0,664951	0,220252	0,063607	1,000000	0,009316
IFMG	0,739639	0,257809	0,432254	0,175581	0,014472

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

Tabela C2: Escores de eficiência da Pós-Graduação do ano de 2010

Sigla DMU	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
UnB	0,507000	0,891756	0,042058	0,755588	0,014368
UFG	1,000000	0,835216	0,075315	0,426177	0,026808
UFMT	1,000000	0,740639	0,150567	0,385751	0,043017
UFGD	0,889142	0,853065	0,508522	0,117324	0,045253
UFMS	0,946359	0,710701	0,120259	0,372894	0,030161
UFAL	0,897183	0,848627	0,247653	0,281447	0,053069
UFBA	1,000000	0,645409	0,057577	1,000000	0,037161
UFRB	0,977100	0,594824	0,682494	0,091095	0,036134
UFC	0,852771	0,811709	0,058068	0,475998	0,019133
UFMA	0,784230	0,759301	0,649219	0,121515	0,046976
UFPB	0,796250	0,860559	0,066215	-	-
UFCG	0,902253	1,000000	0,127503	0,481917	0,055440
UFPE	1,000000	0,937791	0,037974	0,799616	0,028476
UFRPE	0,842960	0,843884	0,186333	0,174404	0,023117
UNIVASF	1,000000	0,624358	0,509343	0,357656	0,113739
UFPI	0,868770	0,759477	0,296906	-	-
UFRN	0,877354	0,795770	0,058357	0,496264	0,020219
UFERSA	0,799184	0,871976	1,000000	0,047687	0,033232
UFS	0,978756	0,848818	0,111831	-	-
UFAC	0,703655	0,918453	0,247576	0,752008	0,120323
UNIFAP	0,982677	1,000000	0,302808	0,337997	0,100575
UFAM	0,991914	0,695554	0,116166	0,426887	0,034213
UFPA	0,856484	0,988769	0,041379	0,596300	0,020896
UFRA	0,819752	0,776692	0,672844	0,029808	0,012770
UNIR	0,841844	0,985285	0,446875	0,131431	0,048717
UFRR	0,760607	0,776808	0,338054	0,501390	0,100146
UFT	0,981863	0,736528	0,186423	1,000000	0,134815
UFES	0,861047	0,776732	0,091879	0,420409	0,025834
UNIFAL	0,772126	0,665162	0,897717	0,419673	0,193493
UNIFEI	0,789484	0,901985	0,324425	0,107953	0,024940
UFJF	0,709107	0,577896	0,115866	0,417987	0,019846
UFAL	0,861463	1,000000	0,223247	0,219741	0,042260
UFMG	0,897168	0,986919	0,041113	0,988669	0,035990
UFOP	0,836225	0,671887	0,146952	0,172041	0,014205
UFSJ	0,934511	0,824881	0,084458	1,000000	0,065105
UFU	0,712511	0,890098	0,089623	0,540223	0,030706
UFV	0,828981	1,000000	0,099746	0,336636	0,027836
UFTM	0,759372	0,671506	0,949220	0,038366	0,018570
UFVJM	0,889202	0,678266	0,189411	0,503624	0,057532
UNIRIO	1,000000	0,704733	0,317135	0,616210	0,137720
UFRJ	1,000000	1,000000	0,026657	1,000000	0,026657
UFF	0,817430	0,790773	0,057226	0,550878	0,020378
UFRRJ	0,758451	0,698644	0,174330	0,187639	0,017333
UFSCar	1,000000	0,841800	0,083990	0,479537	0,033905
UNIFESP	0,776191	0,870979	0,081563	0,652846	0,035998
UFPR	0,920071	0,820204	0,052192	0,588547	0,023181
UTFPR	0,959718	0,832198	0,330484	0,239609	0,063245
UFCSPA	1,000000	0,794542	1,000000	0,045792	0,036384
UFPEL	0,771247	0,705192	0,185477	0,320130	0,032294
UFSM	0,834327	0,854962	0,092341	0,449182	0,029587
UNIPAMPA	0,982236	0,444180	-	-	-
FURG	0,803613	0,683916	0,178496	0,245076	0,024042
UFRGS	0,987148	1,000000	0,031260	1,000000	0,030858
UFSC	0,737865	1,000000	0,036941	1,000000	0,027257
CEFET/RJ	0,513905	0,812152	0,384078	0,274831	0,044056
CEFET/MG	0,442520	1,000000	0,155822	0,760191	0,052418
IFPE	0,663388	-	-	-	-
IFRO	0,878594	-	-	-	-
IFRR	1,000000	-	-	-	-
IFSC	0,638543	-	-	-	-
IFSP	0,645664	-	-	-	-
IFS	0,702857	-	-	-	-
IFAM	0,284050	-	-	-	-
IFCE	0,732591	0,706266	0,970317	0,281692	0,141422
IF Catarinense	0,792605	-	-	-	-
IFES	0,408475	-	-	-	-
IFMA	0,338716	0,665323	-	-	-
IFNMG	0,615702	-	-	-	-
IFPA	0,749633	-	-	-	-
IFPI	0,598775	-	-	-	-
IFRJ	0,785950	-	-	-	-
IFRN	0,612106	-	-	-	-
IFRS	0,531453	-	-	-	-
IFBA	0,264919	-	-	-	-
IF Sertão	0,837327	-	-	-	-
IFSEMG	0,721267	-	-	-	-
IF Sul de Minas	0,836435	-	-	-	-
IFTO	0,779484	-	-	-	-
IFTM	0,673891	-	-	-	-
IFFarroupilha	0,830145	-	-	-	-
IF Fluminense	0,674290	-	-	-	-
IF Goiano	0,793248	-	-	-	-
IFSul	0,627298	-	-	-	-
IFPB	0,724740	-	-	-	-
INES	0,054407	-	-	-	-
IFAL	0,644730	-	-	-	-
IFG	0,889340	-	-	-	-
IFMT	0,664951	-	-	-	-
IFMG	0,739639	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

Tabela C3: Escores de eficiência  
Global do ano de 2010

Sigla DMU	Escore Global
UFS	0,055372
IFAL	0,049641
UFPI	0,048194
IFRO	0,047638
IFRR	0,045730
UFPB	0,039904
UNIPAMPA	0,034493
IFG	0,027626
IF Sul de Minas	0,027455
IFPI	0,026682
IF Fluminense	0,024390
IFNMG	0,021694
IFSul	0,020945
IFS	0,019848
IFPB	0,019492
IF Sertão	0,018835
IFSP	0,018791
IFPE	0,018075
IFTO	0,017895
IFBA	0,016480
IFAM	0,016470
IF Goiano	0,016123
IFMG	0,014472
IF Catarinense	0,013659
IFSC	0,013351
IFRN	0,011913
IFRJ	0,011369
IFPA	0,010514
UNIFAP	0,009950
IFFarroupilha	0,009501
IFMT	0,009316
IFTM	0,009177
INES	0,009130
IFMA	0,008789
IFSEMG	0,008194
UFRR	0,007222
IFES	0,006957
UFT	0,006913
IFRS	0,006904
UFAC	0,005917
UNIRIO	0,005584
UNIFAL	0,005517
UNIR	0,003599
UNIVASF	0,003562
IFCE	0,003539
UTFPR	0,003351
UFAL	0,002428
UFVJM	0,002302
UFBA	0,002248
UFMA	0,002154
UFSJ	0,001938
UFLA	0,001895
UFMG	0,001886
UFGD	0,001765
UFCG	0,001749
UFAM	0,001714
UFMS	0,001696
UFPA	0,001654
UFRGS	0,001623
UFPE	0,001586
UFMT	0,001578
UFRJ	0,001462
CEFET/RJ	0,001372
UFCSPA	0,001365
UFPEL	0,001323
UFPR	0,001318
UFSC	0,001300
UFG	0,001166
UFES	0,001149
UFMS	0,001136
UFSCar	0,001127
UNIFEI	0,001060
UFC	0,001035
UFRB	0,001032
UFRN	0,001017
UFV	0,001015
CEFET/MG	0,000984
UFERSA	0,000872
UFU	0,000848
FURG	0,000823
UFRPE	0,000792
UFRA	0,000758
UFJF	0,000746
UFF	0,000683
UFRRJ	0,000549
UNIFESP	0,000505
UFOP	0,000485
UnB	0,000483
UFMT	0,000451

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

## APÊNDICE D – Escores obtidos a partir do modelo CRS-O 2013

Tabela D1: Escores de eficiência da Graduação do ano de 2013

Sigla DMU	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
UnB	0,473728	0,820426	0,131126	0,156233	0,007962
UFG	0,977711	0,597889	0,193404	0,121519	0,013739
UFMT	0,951341	0,512472	0,130187	0,179750	0,011409
UFGD	1,000000	0,660818	0,232053	0,189595	0,029073
UFMS	0,831185	0,567850	0,183273	0,132599	0,011470
UFAL	0,802951	0,921059	0,136746	0,126102	0,012753
UFBA	0,869185	0,837064	0,140669	0,133784	0,013692
UFRB	0,692571	0,746274	0,086935	0,420091	0,018876
UFC	0,810824	0,945496	0,147383	0,130077	0,014697
UFMA	0,889680	0,748246	0,107971	0,202078	0,014525
UFPB	0,810385	0,721903	0,122361	0,169847	0,012158
UFCG	0,847016	0,579635	0,130592	0,236354	0,015154
UFPE	0,763816	0,793807	0,134339	0,138303	0,011265
UFRPE	0,848435	0,559799	0,165155	0,173683	0,013624
UNIVASF	0,926157	0,644114	0,159202	0,296295	0,028140
UFPI	0,685801	0,903070	0,110846	0,195635	0,013430
UFRN	0,878660	0,651720	0,169504	0,142353	0,013817
UFERSA	0,867260	0,606855	0,160865	0,281254	0,023812
UFS	1,000000	1,000000	0,104669	0,165418	0,017314
UFAC	0,691286	0,574175	0,336309	0,096811	0,012923
UNIFAP	0,935092	0,809861	0,371012	0,111157	0,031231
UFAM	0,962816	1,000000	0,134934	0,138659	0,018014
UFOPA	0,720303	1,000000	1,000000	0,063186	0,045513
UFPA	0,685459	1,000000	0,225307	0,093442	0,014431
UFRA	0,632957	0,464409	0,400469	0,068555	0,008070
UNIR	0,805515	1,000000	0,171105	0,202651	0,027931
UFRR	0,909557	0,659139	0,172281	0,225673	0,023309
UFT	0,947275	1,000000	0,128099	0,200348	0,024311
UFES	0,985315	0,702934	0,174546	0,123666	0,014950
UNIFAL	1,000000	0,782780	0,311646	0,169284	0,041297
UNIFEI	0,808688	0,620309	0,160019	0,287900	0,023110
UFJF	0,492126	0,799064	0,261187	0,101028	0,010377
UFPA	0,897086	0,749057	0,195075	0,269238	0,035293
UFMG	0,907337	0,657521	0,173302	0,119726	0,012379
UFOP	0,773728	0,627699	0,203554	0,202685	0,020037
UFSJ	0,912131	0,915152	0,126575	0,305631	0,032292
UFU	0,717680	0,615210	0,316267	0,064242	0,008971
UFV	0,890631	0,582207	0,186281	0,169904	0,016411
UFTM	1,000000	0,330853	0,244671	0,192219	0,015560
UFVJM	0,876132	0,719275	0,227556	0,204904	0,029383
UNIRIO	0,893521	0,534368	0,125616	0,265498	0,015924
UFRJ	1,000000	0,909246	0,179260	0,100751	0,016422
UFF	0,793934	0,800186	0,143220	0,097597	0,008880
UFRRJ	0,697546	0,630984	0,114852	0,191977	0,009705
UFSCar	1,000000	0,480228	0,253860	0,139295	0,016982
UNIFESP	1,000000	0,521034	0,435454	0,051641	0,011717
UFABC	0,888790	0,890712	0,231568	0,210836	0,038651
UFPR	0,670399	0,838465	0,202234	0,099801	0,011345
UFTPR	0,947941	0,787734	0,106335	0,247930	0,019686
UFGSPA	0,997617	0,382441	0,445599	0,152428	0,025914
UFPEL	0,761336	0,597731	0,143408	0,197286	0,012875
UFMS	0,972581	0,511685	0,188538	0,121584	0,011408
UNIPAMPA	1,000000	0,497360	0,147277	0,282399	0,020686
FURG	0,838853	0,480068	0,237256	0,124293	0,011876
UFRGS	0,807495	0,782677	0,205386	0,111813	0,014514
UFSC	0,695290	0,751976	0,145872	0,129569	0,009882
UFFS	1,000000	1,000000	0,011050	1,000000	0,011050
CEFET/RJ	0,366964	0,588197	0,163471	0,217672	0,007681
CEFET/MG	0,490975	0,451357	0,243201	0,195923	0,010559
IFPE	0,399156	0,197249	0,298385	0,156710	0,003682
IFRO	0,966045	0,236278	0,250507	0,117268	0,006705
IFRR	0,617278	0,331552	1,000000	0,067586	0,013832
IFSC	0,429322	0,197498	0,249093	0,318374	0,006724
IFSP	0,611516	0,341388	0,166250	0,287149	0,009966
IFS	0,454682	0,237196	0,112173	0,420353	0,005085
IFAM	0,319841	0,287723	0,131119	0,441807	0,005331
IFCE	0,668457	0,434470	0,144108	0,195674	0,008189
IF Catarinense	0,612031	0,223003	0,131895	0,112841	0,002031
IFES	0,459554	0,186263	0,207833	0,341074	0,006068
IFMA	0,476093	0,258735	0,101576	0,368019	0,004605
IFNMG	0,593155	0,222575	0,151526	0,296039	0,005922
IFPA	0,496781	0,463720	0,815217	0,038780	0,007283
IFPR	0,304238	0,337726	0,211651	0,322721	0,007018
IFPI	0,553492	0,254322	0,182561	0,313550	0,008058
IFRJ	0,577988	0,229257	0,146337	0,359718	0,006975
IFRN	0,524166	0,177602	0,158367	0,375797	0,005540
IFRS	0,605447	0,235251	0,230012	0,163010	0,005340
IFBA	0,429207	0,224783	0,119989	0,397764	0,004605
IF Sertão	0,565148	0,229017	0,193157	0,182159	0,004554
IFSEMG	0,544981	0,256031	0,170559	0,170517	0,004058
IF Sul de Minas	0,774680	0,264222	0,243701	0,226271	0,011287
IFTO	0,773364	0,477063	0,081307	0,216439	0,006493
IFMT	0,532572	0,199336	0,384299	0,156062	0,006367
IFFarroupilha	0,964333	0,204742	0,292377	0,117466	0,006781
IF Fluminense	0,451745	0,244539	0,244280	0,174433	0,004707
IF Goiano	0,568297	0,320184	0,081854	0,440312	0,006558
IFSul	0,392463	0,188718	0,196060	0,407212	0,005913
IFPB	0,532165	0,374039	0,133459	0,327229	0,008693
INES	0,187388	0,322223	1,000000	0,044988	0,002716
IFAL	0,367651	0,281851	0,122688	0,601237	0,007644
IFG	0,827086	0,287216	0,172078	0,277973	0,011363
IFMT	0,500704	0,337750	0,039383	1,000000	0,006660
IFMG	0,585764	0,267551	0,219173	0,257067	0,008830

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

Tabela D2: Escores de eficiência da Pós-Graduação do ano de 2013

Sigla DMU	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Final
UnB	0,473728	0,769085	0,041041	1,000000	0,014953
UFG	0,977711	0,847248	0,069187	0,345550	0,019804
UFMT	0,951341	0,709729	0,061270	0,510519	0,021120
UFGD	1,000000	0,853150	0,249693	0,018385	0,003916
UFMS	0,831185	0,581240	0,186194	0,047077	0,004235
UFAL	0,802951	0,751957	0,160061	0,045817	0,004428
UFBA	0,869185	0,735517	0,046738	1,000000	0,029880
UFRB	0,692571	0,725902	0,810130	0,011085	0,004515
UFC	0,810824	0,881521	0,053308	0,424570	0,016177
UFMA	0,889680	0,790728	0,096470	0,275519	0,018698
UFPB	0,810385	0,812093	0,080925	-	-
UFCG	0,847016	0,991286	0,154287	0,076879	0,009959
UFPE	0,763816	0,956648	0,042240	0,455767	0,014067
UFRPE	0,848435	0,874881	0,177972	0,055274	0,007302
UNIVASF	0,926157	0,774803	0,064954	-	-
UFPI	0,685801	0,927885	0,131540	-	-
UFRN	0,878660	0,643206	0,056870	0,253774	0,008156
UFERSA	0,867260	0,809784	0,609611	0,007113	0,003045
UFS	1,000000	0,935744	0,077162	-	-
UFAC	0,691286	0,716604	0,084861	1,000000	0,042038
UNIFAP	0,935092	0,821601	1,000000	0,003840	0,002950
UFAM	0,962816	1,000000	0,119286	0,303602	0,034869
UFOPA	0,720303	0,849488	0,118202	0,064560	0,004669
UFPA	0,685459	1,000000	0,054599	0,216644	0,008108
UFRA	0,632957	0,689893	0,928632	0,001529	0,000620
UNIR	0,805515	1,000000	0,915935	0,014506	0,010703
UFRR	0,909557	0,714134	0,057931	0,595743	0,022417
UFT	0,947275	1,000000	0,281907	0,060932	0,016271
UFES	0,985315	0,715183	0,063239	0,254362	0,011335
UNIFAL	1,000000	0,842875	0,031242	0,285245	0,007511
UNIFEI	0,808688	0,794291	0,201986	0,007862	0,001020
UFJF	0,492126	0,968455	0,092799	0,154721	0,006843
UFLA	0,897086	1,000000	0,250298	0,011351	0,002549
UFMG	0,907337	0,926319	0,044358	0,846487	0,031559
UFOP	0,773728	0,716024	0,184067	0,053016	0,005406
UFSJ	0,912131	1,000000	0,019290	1,000000	0,017595
UFU	0,717680	0,852919	0,092728	0,242200	0,013747
UFV	0,890631	0,913901	0,141835	0,221117	0,025527
UFMT	1,000000	0,503031	0,716201	0,009061	0,003264
UFVJM	0,876132	0,723574	0,056714	0,057666	0,002073
UNIRIO	0,893521	0,568941	0,230906	0,428767	0,050330
UFRJ	1,000000	0,903258	0,031712	1,000000	0,028644
UFF	0,793934	0,730453	0,058679	0,458457	0,015601
UFRRJ	0,697546	0,716084	0,203791	0,069294	0,007054
UFSCar	1,000000	0,714783	0,104189	0,182863	0,013618
UNIFESP	1,000000	0,644291	0,113972	0,097086	0,007129
UFABC	0,888790	0,697254	0,086626	0,043157	0,002317
UFPR	0,670399	0,967983	0,052396	0,382841	0,013017
UTFPR	0,947941	0,929522	0,164736	0,036917	0,005359
UFCSA	0,997617	0,888484	0,485491	0,003376	0,001453
UFPEL	0,761336	0,729238	0,146655	0,101144	0,008235
UFSM	0,972581	0,836615	0,085847	0,153935	0,010753
UNIPAMPA	1,000000	0,513209	0,050935	-	-
FURG	0,838853	0,646691	0,211154	0,035224	0,004035
UFRGS	0,807495	1,000000	0,037463	0,819177	0,024781
UFSC	0,695290	1,000000	0,049362	0,637519	0,021880
UFFS	1,000000	0,749455	-	-	-
CEFET/RJ	0,366964	0,770305	0,060306	0,205625	0,003505
CEFET/MG	0,490975	1,000000	0,034630	1,000000	0,017002
IFPE	0,399156	-	-	-	-
IFRO	0,966045	-	-	-	-
IFRR	0,617278	-	-	-	-
IFSC	0,429322	-	-	-	-
IFSP	0,611516	-	-	-	-
IFS	0,454682	-	-	-	-
IFAM	0,319841	-	-	-	-
IFCE	0,668457	0,644852	0,183244	-	-
IF Catarinense	0,612031	-	-	-	-
IFES	0,459554	0,773946	0,068039	0,152466	0,003690
IFMA	0,476093	0,605745	1,000000	-	-
IFNMG	0,593155	-	-	-	-
IFPA	0,496781	-	-	-	-
IFPR	0,304238	-	-	-	-
IFPI	0,553492	-	-	-	-
IFRJ	0,577988	-	-	-	-
IFRN	0,524166	-	-	-	-
IFRS	0,605447	-	-	-	-
IFBA	0,429207	-	-	-	-
IF Sertão	0,565148	-	-	-	-
IFSEMG	0,544981	-	-	-	-
IF Sul de Minas	0,774680	-	-	-	-
IFTO	0,773364	-	-	-	-
IFTM	0,532572	-	-	-	-
IFFarroupilha	0,964333	-	-	-	-
IF Fluminense	0,451745	-	-	-	-
IF Goiano	0,568297	0,795986	0,086764	-	-
IFSul	0,392463	-	-	-	-
IFPB	0,532165	-	-	-	-
INES	0,187388	-	-	-	-
IFAL	0,367651	-	-	-	-
IFG	0,827086	-	-	-	-
IFMT	0,500704	-	-	-	-
IFMG	0,585764	-	-	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

Tabela D3: Escores de eficiência  
Global do ano de 2013

Sigla DMU	Escore Global
UNIVASF	0,028140
UNIPAMPA	0,020686
UFS	0,017314
IFRR	0,013832
UFPI	0,013430
UFPB	0,012158
IFG	0,011363
IF Sul de Minas	0,011287
UFES	0,011050
UFSP	0,009966
IFMG	0,008830
IFPB	0,008693
IFCE	0,008189
IFPI	0,008058
IFAL	0,007644
IFPA	0,007283
IFPR	0,007018
IFRJ	0,006975
IFFarroupilha	0,006781
IFSC	0,006724
IFRO	0,006705
IFMT	0,006660
IF Goiano	0,006558
IFTO	0,006493
IFTM	0,006367
IFNMG	0,005922
IFSul	0,005913
IFRN	0,005540
IFRS	0,005340
IFAM	0,005331
IFS	0,005085
IF Fluminense	0,004707
IFMA	0,004605
IFBA	0,004605
IF Sertão	0,004554
IFSEMG	0,004058
IFPE	0,003682
INES	0,002716
IF Catarinense	0,002031
UNIRIO	0,000801
UFAM	0,000628
UFSJ	0,000568
UFAC	0,000543
UFRR	0,000523
UFRJ	0,000470
UFV	0,000419
UFBA	0,000409
UFT	0,000396
UFMG	0,000391
UFRGS	0,000360
UNIFAL	0,000310
UNIR	0,000299
UFG	0,000272
UFMA	0,000272
UFMT	0,000241
UFC	0,000238
UFSCar	0,000231
UFSC	0,000216
UFOPA	0,000213
CEFET/MG	0,000180
UFES	0,000169
UFPE	0,000158
UFCG	0,000151
UFPR	0,000148
UFF	0,000139
UFU	0,000123
UFMS	0,000123
UnB	0,000119
UFPA	0,000117
UFGD	0,000114
UFRN	0,000113
UFOP	0,000108
UFPEL	0,000106
UTFPR	0,000105
UFRPE	0,000099
UNIFAP	0,000092
UFLA	0,000090
UFABC	0,000090
UFRB	0,000085
UNIFESP	0,000084
UFERSA	0,000073
UFJF	0,000071
UFRRJ	0,000068
UFVJM	0,000061
UFAL	0,000056
UFTM	0,000051
UFMS	0,000049
FURG	0,000048
UFCSPA	0,000038
CEFET/RJ	0,000027
UNIFEI	0,000024
IFS	0,000022
UFRA	0,000005

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Texto em verde representa os dez maiores escores, e em vermelho os dez menores escores.

## APÊNDICE E – Mudança da Produtividade – 2010 para 2013

Tabela E1: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 1

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	1,161644	0,419154	0,486907
UFG	0,987729	0,809702	0,799766
UFMT	0,942300	0,918279	0,865295
UFGD	0,997617	0,459937	0,458841
UFMS	0,818008	0,930413	0,761086
UFAL	1,316878	0,913621	1,203127
UFBA	0,893521	0,790898	0,706684
UFRB	1,126000	0,793584	0,893576
UFC	1,000000	0,710565	0,710565
UFMA	1,018085	0,743813	0,757266
UFPB	0,601693	1,157329	0,696356
UFCG	0,971257	0,805286	0,782140
UFPE	1,099535	0,750256	0,824933
UFRPE	1,405580	0,733170	1,030529
UNIVASF	0,755420	0,844021	0,637590
UFPI	0,672347	0,822195	0,552801
UFRN	1,125047	0,869171	0,977858
UFERSA	1,000000	0,937675	0,937675
UFS	0,924373	0,875260	0,809067
UFAC	1,074368	0,734313	0,788922
UNIFAP	0,718012	0,722183	0,518537
UFAM	0,985302	0,630140	0,620878
UFPA	1,109498	0,701004	0,777762
UFRA	0,646904	0,868926	0,562112
UNIR	0,570240	1,108846	0,632309
UFRR	0,963381	0,824310	0,794124
UFT	0,674943	0,877186	0,592050
UFES	1,288343	0,789675	1,017372
UNIFAL	0,669957	0,648491	0,434461
UNIFEI	0,627713	0,862333	0,541298
UFJF	0,987149	0,863547	0,852449
UFLA	1,185706	0,760118	0,886074
UFMG	1,043852	0,833198	0,869735
UFOP	0,714069	0,940832	0,671819
UFSJ	1,139230	0,691560	0,787845
UFU	0,926169	0,538112	0,498383
UFV	0,992149	0,580057	0,575502
UFTM	0,755589	0,845443	0,638807
UFVJM	0,790294	0,457778	0,361779
UNIRIO	0,930000	0,474597	0,441376
UFRJ	0,784728	0,761208	0,597342
UFF	0,728639	0,845154	0,615812
UFRRJ	0,662699	0,889600	0,589537
UFSCar	0,865492	0,864557	0,748268
UNIFESP	0,734284	0,733809	0,538824
UFPR	0,947113	0,843518	0,798906
UTFPR	0,798209	0,789512	0,630196
UFCSPA	0,919697	0,830730	0,764020
UFPEL	0,617278	0,347700	0,214627
UFSM	1,620146	0,503042	0,815001
UNIPAMPA	3,444182	0,454593	1,565701
FURG	0,951341	0,819203	0,779341
UFRGS	0,912456	0,831446	0,758658
UFSC	0,735401	0,718376	0,528294
CEFET/RJ	0,977711	0,826562	0,808139
CEFET/MG	0,934374	0,919701	0,859345
IFPE	0,970665	0,871463	0,845898
IFRO	1,195831	0,476380	0,569670
IFRR	0,964773	0,771256	0,744087
IFSC	1,024325	0,826507	0,846612
IFSP	1,041352	0,853104	0,888382
IFS	1,295126	0,739860	0,958212
IFAM	1,134463	0,833708	0,945810
IFCE	0,938779	0,769625	0,722508
IF Catarinense	1,124680	0,811809	0,913026
IFES	0,763816	0,814136	0,621850
IFMA	0,789392	0,848246	0,669599
IFNMG	1,021705	0,882822	0,901984
IFPA	0,982422	0,824990	0,810488
IFPI	0,800318	0,850595	0,680746
IFRJ	0,772132	0,628393	0,485202
IFRN	0,956846	0,844313	0,807878
IFRS	1,144322	0,896157	1,025492
IFBA	1,017752	0,825875	0,840536
IF Sertão	0,869185	0,879849	0,764751
IFSEMG	0,694008	0,878530	0,609707
IF Sul de Minas	0,708803	0,817084	0,579151
IFTO	0,976052	0,800897	0,781717
IFTM	0,925263	0,847963	0,784588
IFFarroupilha	1,006494	0,881793	0,887519
IF Fluminense	0,878298	0,915473	0,804058
IF Goiano	0,894969	0,841397	0,753025
IFSul	1,011335	0,792161	0,801140
IFPB	0,951577	0,758153	0,721441
INES	1,007254	0,830664	0,836690
IFAL	0,950811	0,816141	0,775996
IFG	0,926157	0,368707	0,341481
IFMT	1,089243	0,653095	0,711379
IFMG	1,001488	0,869323	0,870616

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E2: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 2 Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	1,068002	1,108693	1,184086
UFG	0,918875	1,179254	1,083587
UFMT	1,054457	1,126554	1,187903
UFGD	1,119852	0,872984	0,977613
UFMS	0,844343	1,082938	0,914370
UFAL	1,187558	1,115873	1,325163
UFBA	1,163873	0,978623	1,138993
UFRB	1,513277	0,993550	1,503517
UFC	1,151794	1,105087	1,272833
UFMA	1,039716	1,090402	1,133708
UFPB	1,012219	0,985843	0,997889
UFCG	1,052673	1,076365	1,133060
UFPE	1,076946	1,113247	1,198907
UFRPE	0,923065	1,031156	0,951824
UNIVASF	1,172817	0,913562	1,071440
UFPI	1,048753	1,085663	1,138592
UFRN	0,903457	1,117652	1,009751
UFERSA	1,154694	0,877779	1,013566
UFS	1,000000	1,044858	1,044858
UFAC	0,580472	0,994285	0,577155
UNIFAP	0,809861	0,898449	0,727618
UFAM	1,150309	1,117490	1,285458
UFPB	1,000000	0,993152	0,993152
UFRA	1,236940	0,948807	1,173618
UNIR	1,000000	1,163061	1,163061
UFRR	0,659139	0,850901	0,560862
UFT	1,322573	0,978293	1,293865
UFES	0,953997	1,114392	1,063126
UNIFAL	1,316794	0,899462	1,184407
UNIFEI	1,617796	0,865720	1,400558
UFJF	1,251904	1,035216	1,295991
UFLA	1,532004	0,868973	1,331270
UFMG	0,899934	1,073500	0,966079
UFOP	1,133296	0,964429	1,092984
UFSJ	1,570096	0,905391	1,421551
UFU	1,036914	1,094087	1,134474
UFV	1,115277	1,011606	1,128221
UFTM	1,167836	0,977272	1,141293
UFVJM	1,203955	0,855732	1,030263
UNIRIO	1,241838	1,083491	1,345520
UFRJ	1,472144	1,006027	1,481017
UFF	1,701638	1,039697	1,769188
UFRRJ	1,268403	1,073206	1,361257
UFSCar	0,982444	0,988941	0,971578
UNIFESP	2,011946	1,094486	2,202047
UFRP	1,210679	1,098869	1,330378
UTFPR	1,124306	1,047040	1,177193
UFCSPA	0,983472	0,905339	0,890376
UFPEL	0,983078	1,096482	1,077927
UFSM	0,946570	1,110635	1,051293
UNIPAMPA	1,106003	0,908089	1,004349
FURG	1,104910	0,984531	1,087818
UFRGS	1,238553	1,112052	1,377335
UFSC	0,980627	1,068401	1,047703
CEFET/RJ	0,812049	0,842120	0,683843
CEFET/MG	0,516803	0,907067	0,468775
IFPE	1,182102	0,883738	1,044668
IFRO	1,337701	0,814565	1,089644
IFRR	1,098255	0,798955	0,877457
IFSC	1,403866	0,887379	1,245762
IFSP	0,967409	0,985710	0,953585
IFS	0,918021	0,798955	0,733457
IFAM	0,783611	0,798955	0,626070
IFCE	0,993304	0,967507	0,961028
IF Catarinense	1,605708	0,941996	1,512570
IFES	1,103627	0,906353	1,000276
IFMA	1,301620	0,879734	1,145080
IFNMG	1,173769	0,847906	0,995246
IFPA	2,818938	0,898988	2,534191
IFPI	1,047356	0,899283	0,941870
IFRJ	1,336396	0,907129	1,212284
IFRN	1,337314	0,911078	1,218397
IFRS	1,356692	0,908387	1,232401
IFBA	0,380376	0,953617	0,362733
IF Sertão	1,280667	0,799528	1,023929
IFSEMG	1,392202	0,867136	1,207228
IF Sul de Minas	1,125277	0,798955	0,899046
IFTO	1,657772	0,946831	1,569630
IFTM	1,108993	0,834664	0,925636
IFFarroupilha	1,421424	0,872820	1,240648
IF Fluminense	0,967051	0,808011	0,781388
IF Goiano	1,342104	0,854390	1,146679
IFSul	1,148367	0,836793	0,960946
IFPB	1,180945	0,900319	1,063226
INES	0,403290	0,766523	0,309131
IFAL	1,139125	0,798955	0,910110
IFG	0,824423	0,903359	0,744750
IFMT	1,655601	0,887376	1,469141
IFMG	1,278677	0,879239	1,124262

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E3: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 3 Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	0,791208	0,726025	0,574437
UFG	1,084663	0,726025	0,787493
UFMT	0,797935	0,726025	0,579321
UFGD	0,715378	0,901708	0,645062
UFMS	1,141458	0,726025	0,828727
UFAL	1,003897	0,726025	0,728855
UFBA	0,733914	0,726025	0,532840
UFRB	0,597756	0,855028	0,511098
UFC	0,835100	0,726025	0,606304
UFMA	0,810731	0,726025	0,588612
UFPB	1,090841	0,726025	0,791979
UFCG	0,737458	0,726025	0,535414
UFPE	0,823139	0,726025	0,597620
UFRPE	0,621700	0,763259	0,474518
UNIVASF	0,691022	0,937335	0,647720
UFPI	1,070474	0,726025	0,777192
UFRN	1,101180	0,726025	0,799484
UFERSA	0,568163	0,879146	0,499499
UFS	0,883963	0,726025	0,641780
UFAC	0,642367	0,759803	0,488073
UNIFAP	0,445613	0,800112	0,356540
UFAM	1,013405	0,726025	0,735758
UFPA	0,631537	0,726025	0,458512
UFRA	0,560529	0,953345	0,534378
UNIR	0,752751	0,830503	0,625162
UFRR	1,304877	0,878096	1,145807
UFT	0,808055	0,726025	0,586668
UFES	0,556837	0,726025	0,404278
UNIFAL	0,838133	0,925719	0,775875
UNIFEI	0,302853	0,948780	0,287341
UFJF	1,193288	0,726025	0,866358
UFLA	0,508119	0,901908	0,458277
UFMG	1,110588	0,726025	0,806315
UFOP	0,576547	0,776340	0,447596
UFSJ	0,297930	0,823760	0,245423
UFU	1,671548	0,726025	1,213587
UFV	0,673531	0,726025	0,489001
UFTM	0,421926	0,950151	0,400893
UFVJM	0,799375	0,897114	0,717131
UNIRIO	0,491797	0,864758	0,425285
UFRJ	1,319155	0,726025	0,957741
UFF	0,768851	0,726025	0,558205
UFRRJ	0,563072	0,726025	0,408805
UFSCar	1,057643	0,754085	0,797552
UNIFESP	0,592333	0,820921	0,486258
UFPR	1,072901	0,726025	0,778953
UTFPR	0,786838	0,726025	0,571264
UFCSPA	0,597589	1,027155	0,613816
UFPEL	0,676473	0,726025	0,491137
UFSM	1,129156	0,726025	0,819796
UNIPAMPA	0,520933	0,872887	0,454716
FURG	0,876981	0,783685	0,687277
UFRGS	1,552359	0,726025	1,127053
UFSC	0,899840	0,726025	0,653307
CEFET/RJ	0,905295	0,926976	0,839187
CEFET/MG	0,557996	0,964546	0,538213
IFPE	0,489829	1,003712	0,491647
IFRO	0,283287	1,357202	0,384478
IFRR	1,000000	1,049486	1,049486
IFSC	1,069842	1,011256	1,081884
IFSP	0,830253	0,899166	0,746535
IFS	0,383054	1,027262	0,393497
IFAM	0,626943	1,021917	0,640684
IFCE	0,605831	0,813798	0,493024
IF Catarinense	0,660836	1,146628	0,757733
IFES	0,551243	0,948199	0,522688
IFMA	0,300213	0,968632	0,290796
IFNMG	0,396513	1,021856	0,405179
IFPA	2,802741	0,940911	2,637130
IFPI	0,975291	0,984330	0,960008
IFRJ	0,672795	0,981317	0,660225
IFRN	0,653112	0,975923	0,637387
IFRS	0,245026	1,000418	0,245128
IFBA	0,497289	0,991147	0,492886
IF Sertão	0,403851	1,029774	0,415876
IFSEMG	0,279864	1,009683	0,282574
IF Sul de Minas	0,414018	0,998595	0,413436
IFTO	0,652042	1,002358	0,653579
IFTM	0,730960	1,025099	0,749306
IFFarroupilha	0,971033	1,010843	0,981562
IF Fluminense	0,442742	0,974032	0,431245
IF Goiano	0,212347	0,988733	0,209954
IFSul	0,597573	0,998782	0,596845
IFPB	0,580691	0,926243	0,537861
INES	1,000000	2,392987	2,392987
IFAL	0,489026	0,965807	0,472305
IFG	0,808728	0,908467	0,734703
IFMT	0,693854	0,969324	0,672569
IFMG	0,547423	0,977336	0,535016

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E4: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 4 Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	0,714066	0,306939	0,219175
UFG	0,692588	0,343526	0,237922
UFMT	0,752968	0,323355	0,243476
UFGD	1,015101	0,326531	0,331462
UFMS	0,443083	0,346767	0,153647
UFAL	0,621839	0,322912	0,200800
UFBA	0,783960	0,265705	0,208302
UFRB	1,401990	0,452517	0,634424
UFC	0,681888	0,295230	0,201314
UFMA	0,729347	0,280490	0,204575
UFPB	0,675751	0,300072	0,202774
UFCE	0,752091	0,316757	0,219922
UFCEG	1,180904	0,334291	0,394766
UFPE	0,710948	0,255507	0,181653
UFRPE	0,924208	0,332456	0,307258
UNIVASF	1,323987	0,263603	0,349007
UFPI	0,688622	0,360506	0,248252
UFRN	0,655988	0,301927	0,198060
UFERSA	1,638089	0,326416	0,534698
UFS	0,824010	0,344335	0,283736
UFAC	0,974135	0,337840	0,329102
UNIFAP	1,104069	0,295323	0,326056
UFAM	0,756443	0,351145	0,265621
UFPA	0,858358	0,291568	0,250270
UFRA	0,340993	0,310699	0,105946
UNIR	0,651471	0,296100	0,192900
UFRR	0,365821	0,275008	0,100604
UFT	0,874759	0,360506	0,315556
UFES	1,137398	0,270568	0,307743
UNIFAL	1,148437	0,340250	0,390756
UNIFEI	1,260221	0,247647	0,312090
UFJF	0,530496	0,229232	0,121606
UFLA	1,347742	0,295235	0,397901
UFMG	0,563310	0,251424	0,141630
UFOP	1,407074	0,277345	0,390244
UFSJ	3,146257	0,335308	1,054966
UFU	0,427815	0,313982	0,134326
UFV	0,930717	0,264151	0,245850
UFTM	1,206062	0,268353	0,323650
UFVJM	0,918483	0,298496	0,274163
UNIRIO	0,925561	0,217013	0,200859
UFRJ	0,403715	0,273714	0,110502
UFF	0,529881	0,291093	0,154245
UFRRJ	0,774397	0,263815	0,204297
UFSCar	0,820251	0,289001	0,237054
UNIFESP	0,733396	0,419013	0,307303
UFPR	0,501904	0,249144	0,125046
UTFPR	1,009129	0,325685	0,328658
UFCSPA	1,178508	0,268566	0,316507
UFPEL	0,870595	0,311727	0,271388
UFSM	0,481961	0,261246	0,125910
UNIPAMPA	1,247529	0,657550	0,820312
FURG	0,537278	0,282729	0,151904
UFRGS	0,417484	0,287727	0,120121
UFSC	0,592940	0,310976	0,184390
CEFET/RJ	0,630973	0,272155	0,171722
CEFET/MG	1,872168	0,281186	0,526428
IFPE	0,747654	0,303525	0,226932
IFRO	0,422795	0,360506	0,152420
IFRR	0,558430	0,360506	0,201317
IFSC	0,633633	0,286460	0,181511
IFSP	0,952041	0,271868	0,258829
IFS	1,416151	0,355654	0,503660
IFAM	0,736104	0,265550	0,195473
IFCE	0,779810	0,312670	0,243823
IF Catarinense	0,191908	0,542714	0,104151
IFES	1,803691	0,343021	0,618703
IFMA	1,303039	0,351251	0,457694
IFNMG	0,774071	0,321413	0,248796
IFPA	0,187955	0,359369	0,067545
IFPI	0,424371	0,360506	0,152988
IFRJ	1,065838	0,332492	0,354383
IFRN	0,839801	0,316174	0,265523
IFRS	2,465872	1,024147	2,525415
IFBA	1,168322	0,334140	0,390383
IF Sertão	0,866860	0,450758	0,390744
IFSEMG	2,196137	1,073950	2,358540
IF Sul de Minas	1,235287	0,404887	0,500152
IFTO	0,352820	0,604667	0,213338
IFTM	1,366688	0,331332	0,452828
IFFarroupilha	0,497386	0,552726	0,274918
IF Fluminense	0,873152	0,278881	0,243505
IF Goiano	2,655081	0,408413	1,084370
IFSul	0,870531	0,247068	0,215080
IFPB	1,020251	0,289390	0,295251
INES	0,268091	1,135669	0,304462
IFAL	0,640328	0,262234	0,167916
IFG	0,791949	0,326954	0,258931
IFMT	1,000000	0,360506	0,360506
IFMG	1,464096	0,298458	0,436971

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E5: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 2 Pós-Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	0,862439	1,040021	0,896955
UFG	1,014406	1,001244	1,015667
UFMT	0,958266	0,967904	0,927510
UFGD	1,000100	0,889937	0,890026
UFMS	0,817840	1,052092	0,860443
UFAL	0,886087	0,964674	0,854785
UFBA	1,139613	0,988152	1,126111
UFRB	1,220365	0,974418	1,189145
UFC	1,086007	0,989951	1,075093
UFMA	1,041389	0,955811	0,995371
UFPB	0,943681	1,006524	0,949837
UFCG	0,991286	0,982620	0,974057
UFPE	1,020108	0,997218	1,017269
UNFRPE	1,036732	1,097929	1,138258
UNIVASF	1,240958	0,824184	1,022778
UFPI	1,221742	0,914310	1,117051
UFRN	0,808281	0,995679	0,804789
UFERSA	0,928677	1,046336	0,971708
UFS	1,102408	0,968735	1,067941
UFAC	0,780230	0,813637	0,634824
UNIFAP	0,821601	0,932586	0,766214
UFAM	1,437703	1,103806	1,586945
UFPA	1,011359	1,028584	1,040268
UFRA	0,888245	1,016231	0,902663
UNIR	1,014935	0,949779	0,963964
UFRR	0,919319	0,940443	0,864567
UFT	1,357722	0,967417	1,313483
UFES	0,920760	1,041843	0,959287
UNIFAL	1,267172	0,922690	1,169207
UNIFEI	0,880603	1,015727	0,894452
UFJF	1,675829	1,025275	1,718185
UFLA	1,000000	1,134178	1,134178
UFMG	0,938597	1,098852	1,031379
UFOP	1,065691	0,971262	1,035066
UFSJ	1,212296	0,889328	1,078129
UFU	0,958231	0,990617	0,949240
UFV	0,913901	0,984716	0,899934
UFTM	0,749109	1,000142	0,749215
UFVJM	1,066799	0,876790	0,935359
UNIRIO	0,807315	1,017208	0,821207
UFRJ	0,903258	1,088732	0,983406
UFF	0,923720	0,987033	0,911742
UFRRJ	1,024963	0,987490	1,012140
UFScar	0,849113	1,025414	0,870692
UNIFESP	0,739732	0,969272	0,717001
UFPR	1,180174	1,071376	1,264410
UTFPR	1,116948	1,049211	1,171915
UFCSPA	1,118233	1,012377	1,132074
UFPEL	1,034098	0,964112	0,996987
UFSM	0,978540	1,011559	0,989852
UNIPAMPA	1,155407	0,896707	1,036061
FURG	0,945571	1,016692	0,961355
UFRGS	1,000000	1,080857	1,080857
UFSC	1,000000	1,073590	1,073590
CEFET/RJ	0,948473	0,922831	0,875280
CEFET/MG	1,000000	0,952071	0,952071
IFPE			
IFRO			
IFRR			
IFSC			
IFSP			
IFS			
IFAM			
IFCE	0,913045	0,908321	0,829338
IF Catarinense			
IFES			
IFMA	0,910453	1,138294	1,036364
IFNMG			
IFPA			
IFPI			
IFRJ			
IFRN			
IFRS			
IFBA			
IF Sertão			
IFSEMG			
IF Sul de Minas			
IFTO			
IFTM			
IFFarroupilha			
IF Fluminense			
IF Goiano			
IFSul			
IFPB			
INES			
IFAL			
IFG			
IFMT			
IFMG			

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E6: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 3 Pós-Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	0,975822	0,755604	0,737335
UFG	0,918638	0,760489	0,698614
UFMT	0,406928	1,262217	0,513631
UFGD	0,491016	1,047208	0,514196
UFMS	1,548282	0,904749	1,400806
UFAL	0,646312	0,977787	0,631956
UFBA	0,811751	0,769785	0,624874
UFRB	1,187014	1,014828	1,204615
UFC	0,918028	0,813306	0,746638
UFMA	0,148593	1,185565	0,176167
UFPB	1,222163	0,740525	0,905042
UFCG	1,210069	0,844919	1,022411
UFPE	1,112342	0,796766	0,886277
UFRPE	0,955129	0,780715	0,745684
UNIVASF	0,127524	4,129387	0,526597
UFPI	0,443035	1,289580	0,571329
UFRN	0,974521	0,750426	0,731306
UFERSA	0,609611	0,660659	0,402745
UFS	0,689985	0,928267	0,640490
UFAC	0,342767	4,129387	1,415418
UNIFAP	3,302419	2,307634	7,620775
UFAM	1,026853	0,854335	0,877277
UFPA	1,319486	0,858585	1,132890
UFRA	1,380159	0,681197	0,940160
UNIR	2,049645	1,289580	2,643182
UFRR	0,171366	4,129387	0,707637
UFT	1,512189	2,090024	3,160512
UFES	0,688286	0,875989	0,602931
UNIFAL	0,034801	4,129387	0,143708
UNIFEI	0,622597	0,846466	0,527008
UFJF	0,800917	1,100084	0,881076
UFLA	1,121170	0,711645	0,797876
UFMG	1,078949	0,785912	0,847959
UFOP	1,252563	0,873762	1,094443
UFSJ	0,228397	4,129387	0,943140
UFU	1,034641	0,853590	0,883160
UFV	1,421961	0,707428	1,005934
UFTM	0,754516	0,736414	0,555636
UFVJM	0,299425	4,129387	1,236441
UNIRIO	0,728100	0,828578	0,603287
UFRJ	1,189623	0,708970	0,843407
UFF	1,025390	0,722888	0,741242
UFRRJ	1,168999	0,676694	0,791055
UFSCar	1,240495	0,706837	0,876827
UNIFESP	1,397338	0,591749	0,826874
UFPR	1,003905	0,777279	0,780314
UTFPR	0,498468	0,975218	0,486115
UFCSPA	0,485491	0,744813	0,361600
UFPEL	0,790690	0,679078	0,536941
UFSM	0,929677	0,722498	0,671690
UNIPAMPA			
FURG	1,182960	0,846062	1,000858
UFRGS	1,198435	0,721686	0,864894
UFSC	1,336228	0,744552	0,994891
CEFET/RJ	0,157016	4,129387	0,648379
CEFET/MG	0,222240	4,129387	0,917716
IFPE			
IFRO			
IFRR			
IFSC			
IFSP			
IFS			
IFAM			
IFCE	0,188850	4,129387	0,779835
IF Catarinense			
IFES			
IFMA	1,000000	4,129387	4,129387
IFNMG			
IFPA			
IFPI			
IFRJ			
IFRN			
IFRS			
IFBA			
IF Sertão			
IFSEMG			
IF Sul de Minas			
IFTO			
IFTM			
IF Farroupilha			
IF Fluminense			
IF Goiano			
IFSul			
IFPB			
INES			
IFAL			
IFG			
IFMT			
IFMG			

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela E7: Mudanças na Produtividade e Índice de Malmquist – Estágio 4 Pós-Graduação

Sigla DMU	Mudança na Eficiência (2010 para 2013)	Mudança Tecnológica (2010 para 2013)	Índice de Malmquist (2010 para 2013)
UnB	1,323472	1,458086	1,929736
UFG	1,115469	1,346778	1,502290
UFMT	1,664628	1,324166	2,204244
UFGD	2,302504	1,329227	3,060550
UFMS	0,550296	1,357765	0,747172
UFAL	0,859831	1,282498	1,102732
UFBA	1,000000	1,310533	1,310533
UFRB	0,675873	1,339723	0,905482
UFC	1,300429	1,362640	1,772017
UFMA	2,501704	1,278057	3,197320
UFPB			
UFCG	0,725417	1,393748	1,011049
UFPE	1,055682	1,369192	1,445431
UFRPE	1,121609	1,592168	1,785790
UNIVASF	0,840938	1,993597	1,676491
UFPI			
UFRN	1,244437	1,351593	1,681972
UFERSA	1,524265	1,355585	2,066271
UFS			
UFAC	1,329774	1,186852	1,578245
UNIFAP	0,128864	1,121865	0,144569
UFAM	0,732161	1,501730	1,099508
UFPA	0,842543	1,337804	1,127158
UFRA	1,175129	0,962356	1,130893
UNIR	0,434932	1,084488	0,471679
UFRR	1,280253	1,943607	2,488309
UFT	0,129761	1,289147	0,167281
UFES	1,297688	1,341645	1,741036
UNIFAL	2,168867	2,232960	4,842992
UNIFEI	1,602987	1,348792	2,162095
UFJF	0,777900	1,387807	1,079575
UFLA	0,906079	1,424165	1,290406
UFMG	0,913918	1,448262	1,323592
UFOP	0,984247	1,442727	1,419999
UFSJ	1,000000	1,633088	1,633088
UFU	0,830313	1,397293	1,160191
UFV	0,888087	1,513057	1,343727
UFTM	1,194298	1,728346	2,064160
UFVJM	1,121315	1,779934	1,995866
UNIRIO	0,695814	1,212728	0,843833
UFRJ	1,000000	1,390439	1,390439
UFF	1,120109	1,235600	1,384007
UFRRJ	0,701408	1,440395	1,010305
UFSCar	0,838717	1,347135	1,129865
UNIFESP	0,933013	1,340382	1,250594
UFPR	1,096450	1,436181	1,574700
UTFPR	1,589451	1,393222	2,214458
UFCSPA	1,408050	1,592096	2,241750
UFPEL	1,210544	1,338625	1,620465
UFSM	1,370196	1,347279	1,846036
UNIPAMPA			
FURG	0,871016	1,428427	1,244183
UFRGS	1,000000	1,375235	1,375235
UFSC	0,934188	1,271103	1,187450
CEFET/RJ	1,984323	1,416614	2,811018
CEFET/MG	1,315460	1,508150	1,983911
IFPE			
IFRO			
IFRR			
IFSC			
IFSP			
IFS			
IFAM			
IFCE	0,255995	1,326697	0,339627
IF Catarinense			
IFES			
IFMA			
IFNMG			
IFPA			
IFPI			
IFRJ			
IFRN			
IFRS			
IFBA			
IF Sertão			
IFSEMG			
IF Sul de Minas			
IFTO			
IFTM			
IFFarroupilha			
IF Fluminense			
IF Goiano			
IFSul			
IFPB			
INES			
IFAL			
IFG			
IFMT			
IFMG			

Fonte: Elaborada pelo autor

## APÊNDICE F – DMUs

**Quadro F1: Instituições Públicas Federais de Ensino Superior**

Seq	Região	Unidade da Federação	IFES / IFET	Sigla
1	Centro-oeste	Distrito Federal	Universidade de Brasília	UnB
2	Centro-oeste	Goiás	Universidade Federal de Goiás	UFG
3	Centro-oeste	Mato Grosso	Universidade Federal de Mato Grosso	UFMT
4	Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD
5	Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS
6	Nordeste	Alagoas	Universidade Federal de Alagoas	UFAL
7	Nordeste	Bahia	Universidade Federal da Bahia	UFBA
8	Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Sul da Bahia	UFSB
9	Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB
10	Nordeste	Bahia	Universidade Federal do Oeste da Bahia	UFOB
11	Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Cariri	UFCA
12	Nordeste	Ceará	Universidade Federal do Ceará	UFC
13	Nordeste	Ceará Bahia	Universidade Federal da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB
14	Nordeste	Maranhão	Universidade Federal do Maranhão	UFMA
15	Nordeste	Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	UFPB
16	Nordeste	Paraíba	Universidade Federal de Campina Grande	UFCG
17	Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE
18	Nordeste	Pernambuco	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE
19	Nordeste	Pernambuco Bahia Piauí	Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF
20	Nordeste	Piauí	Universidade Federal do Piauí	UFPI
21	Nordeste	Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN
22	Nordeste	Rio Grande do Norte	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA
23	Nordeste	Sergipe	Universidade Federal de Sergipe	UFS
24	Norte	Acre	Universidade Federal do Acre	UFAC
25	Norte	Amapá	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP
26	Norte	Amazonas	Universidade Federal do Amazonas	UFAM
27	Norte	Pará	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA
28	Norte	Pará	Universidade Federal do Pará	UFPA
29	Norte	Pará	Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA
30	Norte	Pará	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIFESSPA
31	Norte	Rondônia	Universidade Federal de Rondônia	UNIR
32	Norte	Roraima	Universidade Federal de Roraima	UFRR
33	Norte	Tocantins	Universidade Federal do Tocantins	UFT
34	Sudeste	Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo	UFES
35	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL
36	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI
37	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF
38	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Lavras	UFLA
39	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG
40	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP
41	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de São João del-Rei	UFSJ
42	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Uberlândia	UFU
43	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Viçosa	UFV
44	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTRM
45	Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM
46	Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO
47	Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ
48	Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense	UFF
49	Sudeste	Rio de Janeiro	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ
50	Sudeste	São Paulo	Universidade Federal de São Carlos	UFSCar
51	Sudeste	São Paulo	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP
52	Sudeste	São Paulo	Universidade Federal do ABC	UFABC
53	Sul	Paraná	Universidade Federal da Integração Latino-Americana	UNILA
54	Sul	Paraná	Universidade Federal do Paraná	UFPR
55	Sul	Paraná	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR
56	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	UFCSA
57	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Pelotas	UFPEL
58	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM
59	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Pampa	UNIPAMPA
60	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande	FURG
61	Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS
62	Sul	Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC
63	Sul	Santa Catarina Paraná Rio Grande do Sul	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS
64	Sudeste	Rio de Janeiro	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	CEFET/RJ
65	Sudeste	Minas Gerais	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	CEFET/MG
66	Sudeste	Rio de Janeiro	Escola Nacional de Ciências Estatísticas	ENCE
67	Nordeste	Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano	IFBAIANO
68	Nordeste	Pernambuco	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco	IFPE
69	Norte	Rondônia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia	IFRO
70	Norte	Roraima	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima	IFRR
71	Sul	Santa Catarina	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina	IFSC
72	Sudeste	São Paulo	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo	IFSP
73	Nordeste	Sergipe	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe	IFS
74	Norte	Acre	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre	IFAC
75	Norte	Amapá	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá	IFAP
76	Norte	Amazonas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	IFAM
77	Nordeste	Ceará	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará	IFCE
78	Sul	Santa Catarina	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense	IFCatarinense
79	Sudeste	Espírito Santo	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	IFES
80	Nordeste	Maranhão	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão	IFMA
81	Centro-oeste	Mato Grosso do Sul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul	IFMS
82	Sudeste	Minas Gerais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais	IFNMG
83	Norte	Pará	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará	IFPA
84	Sul	Paraná	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná	IFPR
85	Nordeste	Piauí	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí	IFPI
86	Sudeste	Rio de Janeiro	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	IFRJ
87	Nordeste	Rio Grande do Norte	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte	IFRN

Seq	Região	Unidade da Federação	IFES / IFET	Sigla
88	Sul	Rio Grande do Sul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	IFRS
89	Nordeste	Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	IFBA
90	Nordeste	Pernambuco	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano	IF Sertão
91	Sudeste	Minas Gerais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais	IFSEMG
92	Sudeste	Minas Gerais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais	IF Sul de Minas
93	Norte	Tocantins	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins	IFTO
94	Sudeste	Minas Gerais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro	IFTM
95	Sul	Rio Grande do Sul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha	IFFarroupilha
96	Sudeste	Rio de Janeiro	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense	IF Fluminense
97	Centro-oeste	Goiás	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano	IF Goiano
98	Sul	Rio Grande do Sul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense	IFSul
99	Sudeste	Rio de Janeiro	Instituto Militar de Engenharia	IME
100	Nordeste	Paraíba	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba	IFPB
101	Sudeste	Rio de Janeiro	Instituto Nacional de Educação de Surdos	INES
102	Sudeste	São Paulo	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	ITA
103	Nordeste	Alagoas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas	IFAL
104	Centro-oeste	Distrito Federal	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília	IFB
105	Centro-oeste	Goiás	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	IFG
106	Centro-oeste	Mato Grosso	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso	IFMT
107	Sudeste	Minas Gerais	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais	IFMG
108	Centro-oeste	Distrito Federal	Instituto Superior de Ciências Policiais	ISCP

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de e-MEC (2017)