



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE UNB DE PLANALTINA – FUP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA – PPGP

JOÃO PAULO ARAUJO DOS SANTOS

**INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE, E EFICIÊNCIA NAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS**

**BRASÍLIA
2021**

JOÃO PAULO ARAUJO DOS SANTOS

**INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE, E EFICIÊNCIA NAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública da Universidade de Brasília – UnB, como requisito à obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.
Orientador: Prof. Dr. Luiz Honorato da Silva Júnior.

**BRASÍLIA
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SS237i Santos , João Paulo Araujo dos
Indicadores de Gestão e Qualidade, e Eficiência nas
Universidades Federais Brasileiras / João Paulo Araujo dos
Santos ; orientador Luiz Honorato da Silva Júnior. --
Brasília, 2021.
70 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Gestão
Pública) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Indicadores de Gestão e Qualidade . 2. Análise
Envoltória de Dados. 3. Eficiência Técnica. 4. Produtividade
. 5. Universidades Federais. I. Silva Júnior, Luiz Honorato
da, orient. II. Título.

JOÃO PAULO ARAUJO DOS SANTOS

**INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE, E EFICIÊNCIA NAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o trabalho de Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão Pública da Universidade de Brasília.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Honorato da Silva Júnior
Orientador
PPGP/UnB

Prof. Dr. André Nunes
Membro Interno
PPGP/UnB

Prof. Dr. José Ângelo Belloni
Membro Externo
EST/IE/UnB

Prof. Dr. Celso Vila Nova de Souza Júnior
Suplente
PPGP/UnB

**BRASÍLIA
2021**

A Deus pelo dom da vida, aos meus pais pelos ensinamentos, à minha família pelo apoio e a todos que contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por ter me dado sabedoria e forças para concluir este trabalho.

À minha esposa Allane pelo amor, companheirismo, paciência e motivação.

Aos meus pais Miriam e Joiade pelo amor, pelos ensinamentos, pelos sacrifícios e por sempre acreditarem em mim.

Aos meus avós Odete e Luiz e em especial à minha vovó Maria Soledade (*in memoriam*) pelo amor, dedicação e por não medir esforços para sempre nos proporcionar o melhor.

À minha irmã Jamile pelo amor, aos meus sobrinhos Ana e Arthur e a toda a minha família pelo apoio.

Ao professor Luiz Honorato pelas orientações, ensinamentos, apoio e paciência.

Aos professores André Nunes, José Ângelo Belloni e Celso Vila Nova de Souza Júnior por terem aceitado o convite para participar da banca de avaliação e pelas contribuições para a construção deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo.

À Universidade de Brasília (UnB) e à Faculdade UnB de Planaltina (FUP) pela oportunidade de ingressar no Mestrado Profissional em Gestão Pública.

Ao Instituto de Ciências Humanas (ICH/UnB) e aos meus colegas de trabalho pelo incentivo.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

A presente dissertação foi organizada no formato *multipaper*, com dois artigos relacionados aos indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, bem como à eficiência dessas instituições na gestão de seus recursos. O primeiro artigo objetivou analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018, através dos testes não paramétricos de correlação de *Spearman* e de comparação de grupos de *Kruskal-Wallis*. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 56 universidades federais. Os resultados encontrados mostraram que, conforme as hipóteses de relações formuladas, os indicadores de gestão Custo Corrente (CC), Número de Professores Equivalentes (NPE), Número de Funcionários Equivalentes (NFE), Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação (GEPG), conceito CAPES e Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) foram os que apresentaram as relações mais significativas com os indicadores de qualidade Índice Geral de Cursos (IGC) e *Ranking* Universitário da Folha (RUF). Ademais, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os melhores resultados para os indicadores IGC e IQCD. Em relação aos indicadores RUF, CC, NPE, NFE, os melhores resultados se concentraram nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, não havendo diferença estatística entre essas regiões. Para os indicadores GEPG e conceito CAPES, os melhores resultados estiveram nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Já a Região Norte apresentou os piores resultados para todos os indicadores. Já na comparação por ano, apenas os indicadores RUF, CC e IQCD apresentaram variações significativas ao longo do período. O segundo artigo objetivou analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre o período de 2012 a 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), na busca por identificar as universidades eficientes a partir da relação entre os insumos utilizados (CC, NPE, NFE e IQCD) e os resultados de qualidade dessas instituições (IGC e RUF). Para tanto, utilizou-se o modelo DEA-BCC, sob retornos variáveis a escala, orientado a *output*. Considerando a fronteira de eficiência padrão, os resultados indicaram elevados níveis de eficiência técnica durante os anos sob análise. A média de eficiência técnica das universidades foi de 93,7%, em 2012, com 17 universidades eficientes, e de 94,5%, em 2018, com 18 universidades eficientes. Destacaram-se os anos de 2015 e 2016 (com 28 e 27 universidades eficientes respectivamente), cujas médias nacionais foram de 96,1%. Contudo, devido à benevolência do modelo BCC com unidades muito pequenas ou muito grandes, algumas universidades podem ter sido eficientes por *default*. De 2012 para 2018, verificou-se, através do Índice de Malmquist, um aumento na produtividade total das universidades em 2,2%, o qual se deu em maior proporção pelo efeito de emparelhamento (1,8%) e em menor proporção pelo deslocamento da fronteira (0,4%). Ademais, o aumento de eficiência relativa se deu em maior proporção pelo aumento de eficiência técnica pura (1,1%) e em menor proporção pelo aumento de eficiência de escala (0,7%). Entretanto, apesar do aumento na produtividade, ainda há espaço para se alcançar melhores resultados de qualidade e para melhorias no gerenciamento dos recursos, de modo a se reduzir os desperdícios.

Palavras-Chave: Indicadores de Gestão e Qualidade. Análise Envoltória de Dados. Eficiência Técnica. Produtividade. Universidades Federais.

ABSTRACT

This dissertation was structured in a multipaper format, with two papers related to the management and quality indicators of Brazilian federal universities, as well as the efficiency of these institutions in the management of their resources. The first paper aimed to analyze the correlation between the management and quality indicators of Brazilian federal universities, in the period from 2012 to 2018, through the nonparametric tests of Spearman's correlation and Kruskal-Wallis group comparison. For this, a sample of 56 federal universities was used. The results showed that, according to the hypotheses of correlations formulated, the management indicators Current Cost (CC), Number of Equivalent Professors (NPE), Number of Equivalent Staff (NFE), Level of Involvement in Graduate Programs (GEPG), CAPES concept and Faculty Qualification Index (IQCD) were the ones that presented the most significant correlations with the quality indicators General Course Index (IGC) and University Ranking of *Folha* (RUF). In addition, the South and Southeast regions showed the best results for the IGC and IQCD indicators. Regarding the RUF, CC, NPE, NFE indicators, the best results were concentrated in the South, Southeast, Midwest and Northeast regions, with no statistical difference for these regions. For the GEGP and CAPES indicators, the best results were in the South, Southeast and Midwest regions. The North Region had the worst results for all indicators. In the comparison of the indicators by year, only the RUF, CC and IQCD indicators showed significant variations over the period. The second paper aimed to analyze the level of technical efficiency of Brazilian federal universities, from 2012 to 2018, through Data Envelopment Analysis (DEA), in the search to identify efficient universities from the relation between the inputs used (CC, NPE, NFE, and IQCD) and the quality results of these institutions (IGC and RUF). For this, it was applied the model with variable returns to scale, DEA-BCC, with an output-oriented approach. Considering the standard efficiency scores, the results indicated high levels of technical efficiency during the years under analysis. For the country as a whole, the average technical efficiency of federal universities was 93.7%, in 2012, with 17 efficient universities, and 94.5%, in 2018, with 18 efficient universities. The years 2015 and 2016 stood out (with 28 and 27 efficient universities respectively), whose national averages were 96.1%. However, due to the benevolence of the BCC model toward very small or very large units, some universities may have benefited from it. From 2012 to 2018, the Malmquist Index indicated an increase in the productivity of universities by 2.2%, which occurred in a greater proportion due to the catch-up effect (1.8%) and in a lower proportion by the frontier shift effect (0.4%). In addition, the increase in relative efficiency occurred in a greater proportion due to the increase in pure technical efficiency (1.1%) and in a lower proportion due to the increase in scale efficiency (0.7%). However, despite the increase in productivity, there is still room to achieve better quality results and to improvements in the management of resources, in order to reduce waste.

Keywords: Management and Quality Indicators. Data Envelopment Analysis. Technical Efficiency. Productivity. Federal Universities.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	Alterações de Eficiência Relativa
AEE	Alterações de Eficiência de Escala
AET	Alterações de Eficiência Técnica Pura
AT	Alterações Tecnológicas
ATIFE	Aluno em Tempo Integral/Número de Funcionários Equivalentes
ATIPE	Aluno em Tempo Integral/Número de Professores Equivalentes
BCC	Banker, Charnes e Cooper
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CC	Custo Corrente
CCA	Custo Corrente/Aluno Equivalente
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CPC	Conceito Preliminar de Cursos
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	Unidade Tomadora de Decisão
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
FEPE	Funcionários Equivalentes/Número de Professores Equivalentes
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GEPG	Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação
GPE	Grau de Participação Estudantil
HU	Hospitais Universitários
IDD	Indicador de Diferença entre os Desempenhos
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IGC	Índice Geral de Cursos
IM	Índice de Malmquist
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IQCD	Índice de Qualificação do Corpo Docente
MEC	Ministério da Educação
NFE	Número de Funcionários Equivalentes
NPE	Número de Professores Equivalentes
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	<i>Organisation for Economic Co-Operation and Development</i>
RUF	<i>Ranking</i> Universitário da Folha
SIMEC	Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TCU	Tribunal de Contas da União

TSG	Taxa de Sucesso na Graduação
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFAPe	Universidade Federal do Agreste de Pernambuco
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCat	Universidade Federal de Catalão
UFCEG	Universidade Federal de Campina Grande
UFCESPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFDFPar	Universidade Federal do Delta do Parnaíba
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFJ	Universidade Federal de Jataí
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEl	Universidade Federal de Pelotas

UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFR	Universidade Federal de Rondonópolis
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UnB	Universidade de Brasília
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
UNILAB	Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

UNIVASF Universidade Federal do Vale do São Francisco

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE QUADROS

Artigo: Avaliação Universitária – Indicadores De Gestão E Qualidade Das Universidades Federais Brasileiras

Quadro 1 – Indicadores de Gestão do TCU 19

Quadro 2 – Variáveis da Pesquisa..... 23

Quadro 3 – Relação esperada entre os indicadores de Gestão e de Qualidade (IGC e RUF) 24

Apêndices

Quadro B.1 – Indicadores de Gestão e Qualidade das Universidades Federais..... 65

LISTA DE TABELAS

Artigo: Avaliação Universitária – Indicadores De Gestão E Qualidade Das Universidades Federais Brasileiras

Tabela 1 – Correlação entre os Indicadores de Gestão e Qualidade no período de 2012 a 2018	25
Tabela 2 – Distribuição Geográfica das Universidades Federais Brasileiras	28
Tabela 3 – Médias dos Indicadores de Gestão e Qualidade	28
Tabela 4 – Testes de Normalidade de <i>Kolmogorov-Smirnov</i> e <i>Shapiro-Wilk</i>	30
Tabela 5 – Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Região e por Ano	31

Artigo: Eficiência Nas Universidades Federais Brasileiras – Um Estudo Por Meio Da Análise Envoltória De Dados (DEA)

Tabela 1 – Análise Descritiva dos <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> das IFES entre 2012 e 2018	44
Tabela 2 – <i>Rankings</i> de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2012 – 2014)	46
Tabela 3 – <i>Rankings</i> de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2015 – 2017)	47
Tabela 4 – <i>Ranking</i> de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2018)	49
Tabela 5 – Média de Eficiência Técnica das Universidades Federais por Região (2012 – 2018)	50
Tabela 6 – Índice de Malmquist: Mudança de Produtividade das Universidades Federais (2012 – 2018)	52
Tabela 7 – Valores Originais e Projetados dos <i>Outputs</i> e <i>Inputs</i> das Universidades Federais (2012 e 2018)	54

Apêndices

Tabela A.1 – Comparação Emparelhada do Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Região	63
Tabela A.2 – Comparação Emparelhada do Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Ano	64
Tabela B.1 – Correlação de <i>Spearman</i> entre os Indicadores de Gestão e Qualidade	65
Tabela C.1 – Nível de Eficiência das Universidades Federais	67
Tabela D.1 – Índice de Malmquist das Universidades Federais	69

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
AVALIAÇÃO UNIVERSITÁRIA – INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS IFES.....	18
3 MÉTODO	22
4 RESULTADOS	24
5 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33
EFICIÊNCIA NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS – UM ESTUDO POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)	35
1 INTRODUÇÃO.....	36
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	37
3 MÉTODO	39
3.1 Definição e Seleção das DMUs.....	40
3.2 Seleção das Variáveis	41
3.3 Escolha e Aplicação do Modelo	42
3.4 Índice de Malmquist	43
4 RESULTADOS	44
5 CONCLUSÕES	55
REFERÊNCIAS	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
APÊNDICE A – COMPARAÇÕES EMPARELHADAS DO TESTE DE <i>KRUSKAL-WALLIS</i> POR REGIÃO E POR ANO	63
Tabela A.1 – Comparação Emparelhada do Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Região.....	63
Tabela A.2 – Comparação Emparelhada do Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Ano	64
APÊNDICE B – INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS NO PERÍODO DE 2012 A 2018.....	65
Quadro B.1 – Indicadores de Gestão e Qualidade das Universidades Federais.....	65
Tabela B.1 – Correlação de <i>Spearman</i> entre os Indicadores de Gestão e Qualidade.....	65
APÊNDICE C – NÍVEL DE EFICIÊNCIA DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS NO PERÍODO DE 2012 A 2018.....	67
Tabela C.1 – Nível de Eficiência das Universidades Federais.....	67
APÊNDICE D – ÍNDICE DE MALMQUIST DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS NO PERÍODO DE 2012 A 2018.....	69
Tabela D.1 – Índice de Malmquist das Universidades Federais.....	69

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As universidades federais no Brasil consumiram em 2018 cerca de R\$ 32 bilhões de reais. Tanto investimento do contribuinte pressupõe que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e que tragam os melhores resultados possíveis. Neste sentido, comparar recursos destinados e resultados alcançados entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) é um trabalho fundamental.

Investir em educação superior é essencial para o desenvolvimento do país. Contudo, o aumento de recursos nas IFES não implica, necessariamente, aumento nos resultados de qualidade dessas instituições, sendo inevitável refletir sobre a eficiência e a produtividade na gestão desses recursos, se há padrões espaciais e temporais nos resultados de eficiência e se os resultados de qualidade alcançados por elas são compatíveis com os investimentos públicos alocados.

Portanto, dada a relevância da temática, apresentou-se uma dissertação, organizada no formato *multipaper*, com dois artigos relacionados aos indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, bem como à eficiência dessas instituições na gestão de seus recursos. O primeiro artigo objetivou analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018, através dos testes não paramétricos de correlação de *Spearman* e de comparação de grupos de *Kruskal-Wallis*.

Já o segundo artigo objetivou analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre o período de 2012 a 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), na busca por identificar as universidades eficientes a partir da relação entre os insumos utilizados (Custo Corrente, Número de Professores Equivalentes, Número de Funcionários Equivalentes e Índice de Qualificação do Corpo Docente) e os resultados de qualidade dessas instituições (Índice Geral de Cursos e *Ranking* Universitário da Folha). Para tanto, utilizou-se uma amostra de 56 universidades federais.

Espera-se, com esta pesquisa, além de contribuir com a literatura sobre gestão e avaliação de eficiência das IES, auxiliar os gestores públicos na busca por melhores práticas gerenciais de recursos públicos, a fim de se alcançarem melhores resultados de qualidade e universidades federais mais eficientes tecnicamente.

AVALIAÇÃO UNIVERSITÁRIA – INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

RESUMO

Este artigo se propôs a analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018, através dos testes não paramétricos de correlação de *Spearman* e de comparação de grupos de *Kruskal-Wallis*. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 56 universidades federais. Os resultados encontrados mostraram que, conforme as hipóteses de relações formuladas, os indicadores de gestão Custo Corrente (CC), Número de Professores Equivalentes (NPE), Número de Funcionários Equivalentes (NFE), Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação (GEPG), conceito CAPES e Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) foram os que apresentaram as relações mais significativas com os indicadores de qualidade Índice Geral de Cursos (IGC) e *Ranking* Universitário da Folha (RUF). Ademais, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os melhores resultados para os indicadores IGC e IQCD. Em relação aos indicadores RUF, CC, NPE, NFE, os melhores resultados se concentraram nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, não havendo diferença estatística entre essas regiões. Para os indicadores GEPG e conceito CAPES, os melhores resultados estiveram nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Já a Região Norte apresentou os piores resultados para todos os indicadores. Já na comparação dos indicadores por ano, apenas os indicadores RUF, CC e IQCD apresentaram variações significativas ao longo do período.

Palavras-Chave: Indicadores de Gestão. Indicadores de Qualidade. Universidades Federais.

ABSTRACT

This paper aimed to analyze the correlation between the management and quality indicators of Brazilian federal universities, in the period from 2012 to 2018, through the nonparametric tests of Spearman's correlation and Kruskal-Wallis group comparison. For this, a sample of 56 federal universities was used. The results showed that, according to the hypotheses of correlations formulated, the management indicators Current Cost (CC), Number of Equivalent Professors (NPE), Number of Equivalent Staff (NFE), Level of Involvement in Graduate Programs (GEPG), CAPES concept and Faculty Qualification Index (IQCD) were the ones that presented the most significant correlations with the quality indicators General Course Index (IGC) and University Ranking of *Folha* (RUF). In addition, the South and Southeast regions showed the best results for the IGC and IQCD indicators. Regarding the RUF, CC, NPE, NFE indicators, the best results were concentrated in the South, Southeast, Midwest and Northeast regions, with no statistical difference for these regions. For the GEPG and CAPES indicators, the best results were in the South, Southeast and Midwest regions. The North Region had the worst results for all indicators. In the comparison of the indicators by year, only the RUF, CC and IQCD indicators showed significant variations over the period.

Keywords: Management Indicators. Quality Indicators. Federal Universities.

1 INTRODUÇÃO

As universidades federais no Brasil consumiram em 2018 cerca de R\$ 32 bilhões de reais. Tanto investimento do contribuinte pressupõe que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e que tragam os melhores resultados possíveis. Conforme Erasmo *et al.* (2018), as políticas governamentais para o financiamento das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) vinculam a disposição de recursos ao alcance de resultados, o que gera, por conseguinte, exigências e expectativas. Neste sentido, comparar recursos destinados e resultados alcançados entre as IFES é um trabalho fundamental.

Atualmente, as IFES são periodicamente avaliadas pelo Ministério da Educação (MEC) e pelos órgãos de controle através de indicadores, os quais, de modo geral, possibilitam uma ampla visão diagnóstica sobre a gestão das IFES, além de serem importantes meios de transparência da utilização dos recursos públicos (ERASMO *et al.*, 2018).

Em 2002, sob argumentação de que deveriam priorizar por um modelo de gestão pública mais eficiente e efetivo, com foco em resultados, o Tribunal de Contas da União (TCU), juntamente com o MEC, instituiu nove indicadores de gestão para as IFES, como ferramentas de suporte à avaliação institucional (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Paralelamente, em 2004, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) estabeleceu as dimensões de avaliação das Instituições de Ensino Superior (IES), com o foco de assegurar a avaliação institucional, de cursos de graduação e do desempenho acadêmico dos estudantes, bem como de aprimorar as ferramentas de gestão dessas instituições em busca de eficiência e qualidade (BRASIL, 2004; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

O conjunto dessas avaliações subsidiam o cálculo dos indicadores de qualidade da educação, como o Índice Geral de Cursos (IGC). Além disso, outra forma de se conhecer os resultados qualitativos das IES é através dos *rankings* universitários privados, que utilizam uma série de indicadores em suas metodologias de classificação (MEC, 2007; CALDERÓN; LOURENÇO, 2017; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Segundo Polidori (2009), os indicadores de desempenho e qualidade das IES brasileiras têm sido alvos de muitas críticas e questionamentos. Contudo, apesar da dificuldade de se encontrar indicadores isentos de críticas, algumas iniciativas de pesquisa têm buscado avaliá-los (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011). De acordo com Soares, Bordin e Rosa (2019), até pela recente tradição, ainda são poucos os trabalhos

nacionais que buscaram relacionar os indicadores de gestão aos de qualidade. Neste sentido, justificou-se a realização deste trabalho de pesquisa a fim de se contribuir com a literatura sobre gestão e avaliação universitária.

Isso posto e considerando a importância de tais indicadores para a gestão e para a imagem dessas instituições, surge a pergunta orientadora deste artigo: Qual a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras?

O objetivo geral deste artigo foi analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018. Para a consecução do objetivo geral, foram definidos dois objetivos específicos: verificar a correlação entre os indicadores, a fim de se destacar os indicadores de gestão que possuem as relações mais significativas com os indicadores de qualidade, e comparar a variação dos indicadores de gestão e qualidade que possuem as relações mais significativas por região geográfica e por ano.

O trabalho foi dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Na seção dois, foi apresentada brevemente a questão dos indicadores de gestão e qualidade das IFES. Na seção três, foi descrito o método utilizado para a consecução dos objetivos. Na seção quatro, foi apresentada a análise dos resultados, e por fim, na seção cinco, foram apresentadas as considerações finais.

2 INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS IFES

Conforme Tachizawa e Andrade (2006), indicadores de gestão e qualidade aplicados às IES buscam avaliá-las como fornecedoras de produtos e serviços à sociedade, bem como medir a eficiência de seus processos em relação à utilização dos recursos disponíveis. Contudo, estabelecer medidas adequadas para tal finalidade é um processo complexo.

No Brasil, a partir da década de 1990, o foco de avaliação do setor público, no modelo da Nova Gestão Pública, volta-se essencialmente à melhoria na gestão dos recursos públicos (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019). Nesse sentido, baseando-se na argumentação de que as IFES deveriam priorizar por um modelo de gestão pública mais eficiente e efetivo, com foco em resultados, o TCU, juntamente com o MEC, expediu a Decisão n. 408/2002, posteriormente modificada pelo Acórdão n. 1.043/2006, definindo que as IFES deveriam incluir uma série de indicadores de gestão em seus relatórios anuais, de modo a se construir uma série histórica para acompanhar a evolução de aspectos relevantes do desempenho de todas as IFES (TCU, 2006; BARBOSA; FREIRE;

CRISÓSTOMO, 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019). O TCU, atualmente, utiliza nove indicadores de gestão para avaliar as IFES, conforme o quadro 1:

Quadro 1 – Indicadores de Gestão do TCU

Indicador	Descrição
1.A – Custo corrente com hospital universitário/aluno equivalente (CCAÉ) 1.B – Custo corrente sem hospital universitário/aluno equivalente (CCAÉ)	Indicador de Eficiência. Demonstra o custo por aluno nas IFES. O indicador pode ser calculado considerando a inclusão ou não dos custos com os complexos hospitalares, uma vez que nem todas as IFES possuem Hospitais Universitários.
2 – Aluno tempo integral/professor equivalente (ATIPE)	Indicador de Produtividade da Instituição. Demonstra a relação entre o número de alunos em tempo integral e o corpo docente.
3.A – Aluno tempo integral/funcionário equivalente com hospital universitário (ATIFE) 3.B – Aluno tempo integral/funcionário equivalente sem hospital universitário (ATIFE)	Indicador de Produtividade da Instituição. Demonstra a relação entre o corpo administrativo e o número de alunos em tempo integral. O indicador pode ser calculado considerando a inclusão ou não do corpo administrativo dos complexos hospitalares.
4.A – Funcionário equivalente com hospital universitário/professor equivalente (FEPE) 4.B – Funcionário equivalente sem hospital universitário/professor equivalente (FEPE)	Indicador de Produtividade da Instituição. Demonstra a relação entre o corpo administrativo e o corpo docente. O indicador pode ser calculado considerando a inclusão ou não do corpo administrativo dos complexos hospitalares.
5 – Grau de participação estudantil (GPE)	Indicador de Produtividade do aluno. Demonstra o número de discentes com dedicação integral ao curso.
6 – Grau de envolvimento discente com pós-graduação (GEPG)	Indicador de Envolvimento com a Pós-Graduação. Demonstra o envolvimento dos discentes com a pós-graduação <i>stricto sensu</i> .
7 – Conceito CAPES/MEC para pós-graduação	Indicador de Qualidade. Demonstra a média das notas dos cursos de Mestrado e Doutorado da instituição, avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
8 – Índice de qualificação do corpo docente (IQCD)	Indicador de Qualidade. Demonstra o grau de qualificação dos docentes da instituição.
9 – Taxa de sucesso na graduação (TSG)	Indicador de Eficácia. Demonstra a relação entre discentes diplomados e ingressantes.

Fonte: Adaptado de TCU (2006) e Soares, Bordin e Rosa (2019).

Ainda no contexto de avaliação, têm-se os *Rankings* Universitários públicos e privados, cuja função é avaliar a qualidade das IES (CALDERÓN; LOURENÇO, 2017; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019). No âmbito público, o SINAES estabeleceu indicadores de qualidade considerando aspectos de ensino, pesquisa, extensão, desempenho discente, gestão institucional, corpo docente, infraestrutura, dentre outros (SOARES; BORDIN; ROSA, 2019). Assim, foram instituídos três indicadores de qualidade da educação superior (MEC, 2007): o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), o Conceito Preliminar de Cursos (CPC) e o Índice Geral de Cursos (IGC).

O Índice Geral de Cursos (IGC), instituído em 2008, é um indicador oficial do MEC que busca expressar a qualidade dos cursos de graduação, mestrado e doutorado

(BITTENCOURT; CASARTELLI; MORAIS, 2009). Seu cálculo é realizado anualmente e divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), considerando a média ponderada das notas dos Conceitos Preliminares de Curso (CPC) para a graduação e das notas CAPES dos programas de pós-graduação *stricto sensu*. A ponderação é feita através das matrículas dos estudantes nos respectivos níveis de ensino (INEP, 2016). O resultado do IGC é uma variável contínua no intervalo entre 0 e 5; quanto mais próximo de 5, melhor para a instituição.

Já no âmbito privado, dentre os *rankings* universitários consolidados no meio acadêmico, tem-se o *Ranking* Universitário da Folha de São Paulo (RUF), indicador de qualidade independente criado em 2012, que classifica as universidades brasileiras anualmente com base em 5 indicadores (RUF, 2019): pesquisa científica, qualidade do ensino, mercado de trabalho, internacionalização e inovação. O resultado do RUF varia de 0 a 100; quanto mais próximo de 100, melhor para a instituição.

O índice do RUF compõe-se da seguinte forma (RUF, 2019): 1) pesquisa representa 42% da nota final. Consideram-se os indicadores como número de trabalhos acadêmicos publicados (artigos científicos em revistas nacionais, internacionais e teses), impacto desses trabalhos (total de citações, citações por publicação), dentre outros; 2) ensino representa 32% da nota final. O indicador considera aspectos referentes ao corpo docente da instituição, como dedicação em carga horaria e titulação, bem como a opinião de docentes sobre as instituições em pesquisa e a nota média dos alunos no ENADE; 3) mercado de trabalho representa 18% da nota. Considera a opinião de empregadores sobre preferências de contratação; 4) internacionalização representa 4% da nota final, refletindo a quantidade de citações internacionais por docente e publicações em coautoria internacional; e, por último, 5) inovação representa 4% da nota final, considerando o número de patentes pedidas pela universidade e a quantidade de estudos da universidade em parceria com o setor produtivo.

A divulgação anual dos *rankings* universitários impacta diretamente na imagem das IES. No Brasil, os resultados do IGC e do RUF têm sido utilizados como *marketing* institucional, o que tem gerado muitas críticas sobre a forma como esses indicadores têm sido divulgados, principalmente quando as notas atribuídas às IES são consideradas sem a devida contextualização (BITTENCOURT; CASARTELLI; MORAIS, 2009; POLIDORI, 2009; DOMBROSKI; SANTOS; VOESE, 2019; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Contudo, apesar da dificuldade de se encontrar indicadores isentos de críticas, algumas iniciativas de pesquisa têm buscado avaliar os indicadores de gestão e qualidade das IES (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011). Conforme Soares, Bordin e Rosa (2019), até

pela recente tradição, ainda são poucos os trabalhos nacionais que buscaram relacionar os indicadores de gestão aos de qualidade. Alguns são citados nos parágrafos a seguir.

Freire, Crisóstomo e Castro (2007) buscaram verificar se o desempenho administrativo das IFES, medido pelos indicadores de gestão estabelecidos pelo TCU, tem relação com o desempenho acadêmico, medido pelo Indicador de Diferença entre os Desempenhos (IDD), através da análise de correlação de *Pearson* e regressão linear múltipla. Para tanto, utilizaram uma amostra de 27 IFES, do ano 2005. Os resultados apontaram, como esperado, uma relação direta significativa entre o IDD e os indicadores de gestão TSG e GPE, bem como uma relação significativa inversa entre IDD e ATIFE. Contudo, não se detectou o efeito direto esperado do custo por aluno (CCAIE) no desempenho acadêmico.

Barbosa, Freira e Crisóstomo (2011) propuseram-se a analisar as relações entre os indicadores de gestão e os indicadores de desempenho discente ENADE e IDD. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 52 IFES, com dados de 2006 a 2008. Para a verificação das hipóteses de relação, foram estimados modelos de regressão com dados em painel. Os resultados indicaram que, de fato, alguns indicadores de gestão parecem ser capazes de influenciar diretamente o desempenho discente, como o CCAIE, GPE, IQCD, TSG e conceito CAPES. Entretanto, os indicadores ATIPE, ATIFE e FEPE não apresentaram, como se esperava, uma relação inversa com os indicadores de desempenho, bem como o indicador GEPG não apresentou relação direta com o conceito ENADE.

Boynard e Nogueira (2015) analisaram a relação entre os indicadores de gestão da Universidade de Brasília (UnB) e o indicador de qualidade acadêmica IGC, entre 2007 e 2011, através do teste de correlação de *Pearson*. Os resultados mostraram que os indicadores IQCD e conceito CAPES possuem forte relação direta com o IGC, e a TSG, uma correlação de nível moderado. Já os indicadores CCAIE, AIPE, GPE e FEPE indicaram fraca correlação positiva com o resultado obtido no IGC, ao passo que, ao contrário do que teoricamente se esperava, o GPEG apresentou correlação negativa com o IGC.

Soares, Bordin e Rosa (2019) buscaram avaliar quais indicadores de gestão têm maior impacto nos indicadores de qualidade ENADE, IDD e IGC, no período de 2009 a 2016. Para tanto, utilizaram-se da análise de correlação de *Pearson* e da análise de regressão linear múltipla. Os resultados apontaram relação direta moderada entre o GEPG e os indicadores de qualidade. Também apresentaram relações diretas de fraca a moderada os indicadores conceito CAPES, IQCD e TSG, com exceção deste último que, para universidades de grande porte, apresentou uma correlação inversa. Dentre os indicadores de gestão, os maiores

previsores do IGC foram o IQCD, para universidades de pequeno e médio porte, e o conceito CAPES, para as de grande porte.

Por fim, Dombroski, Santos e Voese (2019) analisaram a relação entre os indicadores de gestão do TCU e os *rankings* IGC e RUF, entre 2013 e 2017. O método utilizado foi a análise de regressão com dados em painel. Destacou-se que os indicadores CCAE, GEPG, ATIPE e tamanho da universidade (determinado pelo Custo Corrente – CC) foram considerados variáveis explicativas para o IGC e para o RUF, e os indicadores GPE e IQCD apenas para o IGC. Contudo, vale destacar que o CCAE apresentou relação inversa com o IGC e o RUF, e o GPE, relação inversa com o IGC.

3 MÉTODO

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados dados dos indicadores de gestão e de qualidade das universidades federais referentes aos anos de 2012 a 2018. Os dados referentes aos indicadores de gestão foram coletados a partir do Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação (SIMEC/MEC) e dos Relatórios de Gestão das universidades. Já os dados referentes aos indicadores de qualidade IGC e RUF foram coletados, respectivamente, da base de dados do INEP e do endereço eletrônico do *Ranking* da Folha de São Paulo.

Em 2018, havia 68 universidades federais em funcionamento. Foram mantidas na amostra aquelas que tiveram dados completos dos indicadores de gestão e qualidade para o período em análise. Assim, foram excluídas 12 universidades (UFFS, UNILAB, UNILA, UFSB, UFCA, UFOB, UNIFESSPA, UFCat, UFJ, UFR, UFAPE e UFDPAr), permanecendo 56 instituições na amostra, o que representa 82,35% do universo das universidades federais existentes em 2018.

Foram selecionados como variáveis nove indicadores de gestão de TCU, excluindo-se os indicadores que consideravam os Hospitais Universitários (HU) em sua composição, uma vez que nem todas as universidades possuem HU. Ademais, foram selecionados três indicadores primários de gestão que fazem parte da composição dos indicadores de gestão do TCU, excluindo-se também os que consideravam HU. No que tange aos indicadores de qualidade, foram selecionados dois indicadores, um oficial do MEC, e outro elaborado de forma independente. Assim, ao todo foram selecionadas quatorze variáveis para compor esta pesquisa, conforme o quadro 2:

Quadro 2 – Variáveis da Pesquisa

Indicadores	Descrição
Indicadores Primários de Gestão	Custo Corrente sem HU (CC)
	Número de Professores Equivalentes (NPE)
	Número de Funcionários Equivalentes sem HU (NFE)
Indicadores de Gestão do TCU	Custo Corrente sem HU/Aluno Equivalente (CCAÉ)
	Aluno em Tempo Integral/Número de Professores Equivalentes (ATIPE)
	Aluno em Tempo Integral/Número de Funcionários Equivalentes sem HU (ATIFE)
	Funcionários Equivalentes sem HU/Número de Professores Equivalentes (FEPE)
	Grau de Participação Estudantil (GPE)
	Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação (GEPG)
	Conceito CAPES
	Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD)
	Taxa de Sucesso na Graduação (TSG)
Indicadores de Qualidade	Índice Geral de Cursos (IGC)
	Ranking Universitário da Folha de São Paulo (RUF)

Fonte: Elaboração própria.

Para analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade, foi utilizada a correlação não-paramétrica de *Spearman*, uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal, conforme os testes de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, cujos resultados foram apresentados na tabela 4.

Segundo Callegari-Jacques (2003), o coeficiente de correlação por postos de *Spearman* (ρ) varia de -1 a 1. Quanto mais próximo dos extremos, maior é a relação entre as variáveis. Em síntese, o coeficiente positivo indica que duas variáveis tendem a aumentar ou diminuir em conjunto, ou seja, nas correlações diretas, postos baixos em uma variável são acompanhados, em geral, de postos baixos na outra variável, seguindo-se a mesma lógica para os demais postos. Já o coeficiente negativo indica que uma variável tende a aumentar à medida que a outra diminui, isto é, nas relações inversas, os postos mais elevados em uma variável estão associados a postos mais baixos em outra, e vice-versa.

Para a construção da relação esperada entre os indicadores de gestão e de qualidade, foram tomados como referência outros trabalhos de pesquisa (FREIRE; CRISÓSTOMO; CASTRO, 2007; BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019). No quadro 3, tem-se a sintetização das hipóteses das relações esperadas entre os indicadores de gestão e qualidade:

Quadro 3 – Relação esperada entre os indicadores de Gestão e de Qualidade (IGC e RUF)

Indicador	Relação Esperada	Descrição
CC	Relação Direta	Quanto maior o investimento, melhores resultados nos indicadores de qualidade.
CCAÉ	Relação Direta	Quanto maior o investimento por aluno, melhores resultados nos indicadores de qualidade.
NPE	Relação Direta	Quanto maior o número de professores, melhor qualidade na formação do aluno e melhores resultados nos indicadores de qualidade.
ATIPE	Relação Inversa	Quanto maior o número de professores, melhor qualidade na formação do aluno e melhores resultados nos indicadores de qualidade.
NFE	Relação Direta	Quanto maior o número de funcionários, melhor assistência ao aluno e melhores resultados nos indicadores de qualidade.
ATIFE	Relação Inversa	Quanto maior o número de funcionários, melhor assistência ao aluno e melhores resultados nos indicadores de qualidade.
FEPE	Relação Inversa	Funcionários (de forma indireta) e professores (de forma direta) têm a função de apoiar o aluno em sua formação. Um maior número de professores deve ter efeito positivo mais forte nos indicadores de qualidade e desempenho. Assim, é preferível que haja mais professores do que funcionários na instituição.
GPE	Relação Direta	Quanto mais tempo o aluno estiver dedicado à instituição, melhor formação obterá e melhores serão os resultados dos indicadores de qualidade.
GEPG	Relação Direta	Quanto mais envolvido o aluno estiver com a Pós-Graduação, melhor formação obterá e melhores serão os resultados dos indicadores de qualidade.
CAPES	Relação Direta	Um programa de Pós-Graduação forte impacta diretamente na formação dos alunos, o que gera melhores resultados nos indicadores de qualidade.
IQCD	Relação Direta	Quanto mais qualificado for o corpo docente, melhor qualidade na formação do aluno e melhores resultados nos indicadores de qualidade.
TSG	Relação Direta	Quanto mais o aluno concluir a graduação no tempo regular, melhor formação obterá e melhores serão os resultados dos indicadores de qualidade.

Fonte: Adaptado de Barbosa, Freire e Crisóstomo (2011) e Soares, Bordin e Rosa (2019).

Por fim, para comparar a variação dos indicadores por região e por ano, foram empregadas estatísticas descritivas (frequência e média), bem como o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*, cuja função é comparar três ou mais grupos. O teste atua sob o conceito de testar a hipótese nula de que todos os grupos possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos dois dos grupos possuem funções de distribuição diferentes (FIELD, 2009). A escolha pelo teste de *Kruskal-Wallis* também se deu em virtude da não distribuição normal dos dados.

4 RESULTADOS

Na tabela 1, apresentam-se os resultados encontrados das correlações entre os indicadores de gestão e os indicadores de qualidade, no período de 2012 a 2018. Apresentam-se o coeficiente de correlação de *Spearman* (ρ) e o valor-p (significância).

Tabela 1 – Correlação entre os Indicadores de Gestão e Qualidade no período de 2012 a 2018

Correlação entre os Indicadores de Gestão e o IGC							
Indicador	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CC	0,3750** (0,0044)	0,4484** (0,0005)	0,5211** (0,0000)	0,5204** (0,0000)	0,5109** (0,0001)	0,5576** (0,0000)	0,5861** (0,0000)
CCAE	0,2028 (0,1339)	0,2141 (0,1130)	0,2288 (0,0899)	0,3671** (0,0054)	0,1478 (0,2769)	0,0280 (0,8379)	0,1014 (0,4573)
NPE	0,2718* (0,0427)	0,3275* (0,0138)	0,4014** (0,0022)	0,3776** (0,0041)	0,4030** (0,0021)	0,4563** (0,0004)	0,4707** (0,0003)
ATIPE	0,2173 (0,1076)	0,3485** (0,0085)	0,4041** (0,0020)	0,2874* (0,0317)	0,4237** (0,0011)	0,5261** (0,0000)	0,5051** (0,0001)
NFE	0,3201* (0,0162)	0,4017** (0,0022)	0,4694** (0,0003)	0,4241** (0,0011)	0,4468** (0,0006)	0,5187** (0,0000)	0,5781** (0,0000)
ATIFE	-0,1507 (0,2676)	-0,0899 (0,5100)	0,0805 (0,5554)	0,0835 (0,5407)	0,1692 (0,2124)	0,1236 (0,3640)	-0,0153 (0,9108)
FEPE	0,3160* (0,0177)	0,3589** (0,0066)	0,2889* (0,0308)	0,1811 (0,1817)	0,2873* (0,0318)	0,2950* (0,0273)	0,4669** (0,0003)
GPE	0,2431 (0,071)	0,0722 (0,5968)	0,0996 (0,4651)	-0,1346 (0,3225)	-0,1385 (0,3086)	0,0970 (0,477)	0,0992 (0,4670)
GEPG	0,6702** (0,0000)	0,7251** (0,0000)	0,7660** (0,0000)	0,7604** (0,0000)	0,7808** (0,0000)	0,8266** (0,0000)	0,8345** (0,0000)
CAPES	0,7192** (0,0000)	0,7179** (0,0000)	0,7782** (0,0000)	0,7800** (0,0000)	0,8000** (0,0000)	0,8555** (0,0000)	0,8665** (0,0000)
IQCD	0,7935** (0,0000)	0,7980** (0,0000)	0,7935** (0,0000)	0,7773** (0,0000)	0,8013** (0,0000)	0,8181** (0,0000)	0,7988** (0,0000)
TSG	0,3624** (0,0060)	0,3913** (0,0029)	0,2749* (0,0403)	0,2606 (0,0524)	0,1839 (0,1749)	0,3240* (0,0148)	0,2828* (0,0347)
Correlação entre os Indicadores de Gestão e o RUF							
Indicador	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CC	0,9029** (0,0000)	0,8625** (0,0000)	0,8887** (0,0000)	0,8887** (0,0000)	0,8643** (0,0000)	0,8556** (0,0000)	0,8552** (0,0000)
CCAE	0,0628 (0,6456)	0,2211 (0,1016)	0,1023 (0,4533)	0,1485 (0,2746)	0,0179 (0,8956)	-0,0175 (0,8981)	-0,0041 (0,9761)
NPE	0,8401** (0,0000)	0,7810** (0,0000)	0,8203** (0,0000)	0,8234** (0,0000)	0,8090** (0,0000)	0,7971** (0,0000)	0,7969** (0,0000)
ATIPE	0,5873** (0,0000)	0,5585* (0,0000)	0,6813** (0,0000)	0,4862** (0,0001)	0,6592** (0,0000)	0,6191** (0,0000)	0,5966** (0,0000)
NFE	0,8645** (0,0000)	0,8323** (0,0000)	0,8565** (0,0000)	0,8580** (0,0000)	0,8452** (0,0000)	0,8237** (0,0000)	0,8664** (0,0000)
ATIFE	0,1727 (0,2032)	0,0953 (0,4850)	0,3773** (0,0041)	0,2416 (0,0728)	0,2501 (0,0630)	0,1945 (0,1509)	0,0905 (0,5071)
FEPE	0,2022 (0,135)	0,3416** (0,0100)	0,1573 (0,2469)	0,107 (0,4327)	0,2578 (0,0551)	0,2927* (0,0286)	0,4057** (0,0019)
GPE	0,4378** (0,0007)	0,1624 (0,2317)	0,1359 (0,318)	-0,0706 (0,6051)	-0,0094 (0,9451)	0,0582 (0,6702)	0,1322 (0,3316)
GEPG	0,8344** (0,0000)	0,8039** (0,0000)	0,8075** (0,0000)	0,8405** (0,0000)	0,8347** (0,0000)	0,7445** (0,0000)	0,7810** (0,0000)
CAPES	0,8404** (0,0000)	0,8415** (0,0000)	0,7638** (0,0000)	0,7413** (0,0000)	0,7464** (0,0000)	0,8146** (0,0000)	0,8495** (0,0000)
IQCD	0,5421** (0,0000)	0,6193** (0,0000)	0,5681** (0,0000)	0,5512** (0,0000)	0,5268** (0,0000)	0,5989** (0,0000)	0,5543** (0,0000)
TSG	0,4352** (0,0008)	0,4261** (0,0011)	0,4027** (0,0021)	0,3920** (0,0028)	0,3666** (0,0055)	0,3966** (0,0025)	0,3541** (0,0074)

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Significância entre parênteses, com $p < 0,05 = *$ e $p < 0,01 = **$.

O indicador Custo Corrente (CC), como esperado, apresentou relação significativa direta com o Índice Geral de Cursos (IGC) no período em análise, sendo a menor em 2012 ($\rho = 0,3750$) e a maior em 2018 ($\rho = 0,5861$). Em relação ao *Ranking* Universitário da Folha de São Paulo (RUF), o indicador CC apresentou correlações significativas diretas fortes por todo período analisado, com destaque para 2012 ($\rho = 0,9029$). No entanto, quando se considerou a relação entre o Custo Corrente/Aluno Equivalente (CCAÉ) e o IGC, obteve-se correlação significativa direta apenas em 2015 ($\rho = 0,3671$); nos demais anos, as correlações foram diretas, porém não estatisticamente significativas. Já entre o CCAÉ e o RUF, não houve correlações diretas significativas, com destaque para 2017 ($\rho = -0,0175$) e 2018 ($\rho = -0,0041$), que apresentaram correlações não significativas inversas, diferente do que se esperava.

O indicador Número de Professores Equivalentes (NPE), como esperado, mostrou relação significativa direta com o IGC em todo o período. Com relação ao RUF, ocorreram fortes correlações significativas diretas, sendo a maior em 2013 ($\rho = 0,7810$). Contudo, o indicador Aluno em Tempo Integral/Número de Professores Equivalentes (ATIPE), diferente do que se esperava, apresentou relação significativa direta com o IGC e o RUF, com apenas uma relação não significativa, em 2012, com o IGC ($\rho = 0,2173$).

Com relação ao Número de Funcionários Equivalentes (NFE), conforme o esperado, obtiveram-se correlações significativas diretas com o IGC e o RUF, em todo o período, com destaque para as fortes correlações com o RUF, sendo a maior em 2018 ($\rho = 0,8664$). Contudo, não houve relações significativas do indicador Aluno em Tempo Integral/Número de Funcionários Equivalentes (ATIFE) com o IGC, não havendo também um padrão de correlações, ora inversas, ora diretas. Em relação ao RUF, as correlações foram diretas, diferente do esperado, com apenas uma relação significativa, em 2014 ($\rho = 0,3773$). O indicador Funcionários Equivalentes /Número de Professores Equivalentes (FEPE), por sua vez, diferente do que se esperava, apresentou relação direta com os indicadores IGC e RUF, sendo em alguns anos significativa, em outros não.

O Grau de Participação Estudantil (GPE) também não seguiu um padrão de relações com o IGC e o RUF, com períodos de correlações diretas e de correlações inversas, tendo apenas uma relação significativa direta com o RUF, em 2012 ($\rho = 0,4378$). Já o Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação (GEPG), como esperado, apresentou relação significativa direta com o IGC e o RUF por todo o período, sendo a menor, em 2012, com o IGC ($\rho = 0,6702$) e a maior, em 2015, com o RUF ($\rho = 0,8405$).

O conceito CAPES, como esperado, apresentou relações significativas diretas fortes com o IGC e o RUF, com destaque para o ano de 2018, IGC ($\rho = 0,8665$) e RUF ($\rho = 0,8495$).

De maneira análoga, o Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) apresentou relações significativas diretas com o IGC e o RUF, com destaque para os anos de 2017, IGC ($\rho = 0,8181$), e de 2013, RUF ($\rho = 0,6193$). Já a Taxa de Sucesso na Graduação (TSG), apesar de apresentar relações significativas diretas com o IGC e o RUF como se esperava, obteve relações não significativas em alguns anos, como em 2015 ($\rho = 0,2606$) e 2016 ($\rho = 0,1839$), com o IGC.

Em referência a estudos anteriores, os resultados aqui encontrados para as correlações entre o CCAE e os indicadores IGC e RUF estão de acordo com as pesquisas de Freire, Crisóstomo e Castro (2007), Boynard e Nogueira (2015) e Soares, Bordin e Rosa (2019), no sentido de que o custo corrente por aluno de uma universidade tem nulo ou pouco efeito sobre os resultados de qualidade dessas instituições, o que corrobora com tese defendida por Soares, Bordin e Rosa (2019) de que há problemas na formulação desse indicador. Tal tese parece se reforçar quando se verifica a relação significativa direta encontrada entre o indicador primário Custo Corrente (CC) e os indicadores de qualidade, resultado também obtido por Dombroski, Santos e Voese (2019).

Os resultados das correlações incoerentes ou não significativas entre os indicadores ATIPE, ATIFE, FEPE, GPE e TSG e os indicadores de qualidade, comparados com os estudos de Barbosa, Freira e Crisóstomo (2011), Boynard e Nogueira (2015) e Soares, Bordin e Rosa (2019), apontam à tese de que parece não haver um padrão de correlações, quando comparadas ano a ano, o que tem motivado diversas críticas e questionamentos na literatura acerca desses indicadores. Conforme Soares, Bordin e Rosa (2019), é clara a necessidade de revisão e aperfeiçoamento desses indicadores, de modo a trazê-los o mais próximo possível à realidade em que são aplicados.

As relações significativas diretas do indicador GEPG estão de acordo com os resultados de Soares, Bordin e Rosa (2019) e Dombroski, Santos e Voese (2019), sendo considerado por estes como variável explicativa dos indicadores IGC e RUF. Já os resultados das correlações significativas diretas entre os indicadores conceito CAPES e IQCD e os indicadores de qualidade convergem com os resultados de Barbosa, Freira e Crisóstomo (2011), Boynard e Nogueira (2015) e Dombroski, Santos e Voese (2019), bem como com os de Soares, Bordin e Rosa (2019), que apontaram o conceito CAPES e o IQCD como os maiores previsores do IGC, sendo tal influência principalmente devido ao fato de os indicadores conceito CAPES e IQCD comporem o cálculo do IGC.

Isso posto e considerando as correlações esperadas conforme o quadro 3, para cada ano entre 2012 e 2018, os indicadores de gestão CC, NPE, NFE, GEPG, conceito CAPES e

IQCD foram os que apresentaram as relações mais significativas com os indicadores de qualidade IGC e RUF. Assim, uma vez identificados, procedeu-se à comparação da variação de tais indicadores por região e por ano, entre 2012 e 2018. Conforme a tabela 2, tem-se a análise do perfil da amostra quanto à distribuição geográfica.

Tabela 2 – Distribuição Geográfica das Universidades Federais Brasileiras

Região	Número	Frequência
Centro Oeste	5	8,93%
Nordeste	14	25,00%
Norte	9	16,07%
Sudeste	19	33,93%
Sul	9	16,07%

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à distribuição geográfica da amostra, do total de 56 universidades, a maioria concentrou-se nas regiões Sudeste (33,93%) e Nordeste (25,00%). As regiões Norte e Sul, por sua vez, concentraram, cada uma, 16,07% das universidades. Já a região Centro-Oeste correspondeu a 8,93% do total. Na tabela 3, tem-se a estratificação das médias dos indicadores pelas cinco regiões do país, entre os anos de 2012 e 2018.

Tabela 3 – Médias dos Indicadores de Gestão e Qualidade

Indicador	Região	(continua)						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IGC	Centro-Oeste	3,43	3,43	3,39	3,36	3,36	3,43	3,46
	Nordeste	3,20	3,22	3,23	3,28	3,33	3,35	3,38
	Norte	2,71	2,65	2,63	2,67	2,77	2,91	2,94
	Sudeste	3,70	3,69	3,69	3,69	3,70	3,70	3,70
	Sul	3,67	3,66	3,69	3,68	3,68	3,74	3,75
	Nacional	3,38	3,38	3,38	3,39	3,42	3,47	3,48
RUF	Centro-Oeste	54,94	70,69	70,08	72,91	72,97	73,30	72,90
	Nordeste	51,78	62,16	66,08	65,03	67,48	67,33	68,40
	Norte	31,58	38,11	40,30	40,68	42,17	42,62	43,90
	Sudeste	55,40	70,47	72,58	71,04	74,66	75,27	75,48
	Sul	57,91	72,99	75,06	73,81	75,72	74,74	75,66
	Nacional	51,03	63,62	65,94	65,27	67,66	67,78	68,44
CC*	Centro-Oeste	417,84	562,30	560,75	586,99	583,15	645,19	702,14
	Nordeste	326,21	423,52	464,49	484,76	568,54	602,11	607,96
	Norte	166,62	190,79	215,20	242,66	261,59	288,88	323,62
	Sudeste	351,75	426,60	478,56	506,03	546,31	587,89	599,86
	Sul	390,38	450,45	509,79	553,59	611,68	652,63	668,31

Tabela 3 – Médias dos Indicadores de Gestão e Qualidade

Indicador	Região	(conclusão)						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Nacional	330,56	410,73	445,76	474,81	514,25	555,34	580,38
NPE	Centro-Oeste	1467,00	1575,70	1619,80	1739,20	1724,70	1813,70	1915,00
	Nordeste	1368,07	1449,82	1473,25	1535,22	1587,54	1624,75	1628,29
	Norte	771,00	799,17	828,89	846,94	903,39	928,83	971,00
	Sudeste	1222,66	1274,42	1321,29	1376,21	1406,61	1408,34	1455,97
	Sul	1433,17	1498,83	1579,44	1631,50	1706,22	1710,44	1717,83
	Nacional	1242,07	1304,86	1348,29	1404,34	1447,52	1470,13	1504,18
NFE	Centro-Oeste	2235,29	2578,56	2582,21	2510,10	2406,75	2314,13	2283,50
	Nordeste	1953,80	2132,86	2142,26	2299,67	2292,49	2165,19	2283,72
	Norte	976,72	1000,20	1133,93	1128,58	1188,61	1199,36	1106,77
	Sudeste	2003,15	2248,47	2329,57	2294,20	2339,95	2169,81	2193,83
	Sul	1910,72	2445,64	2436,69	2341,24	2312,16	2376,89	2252,00
	Nacional	1840,65	2080,11	2131,25	2135,07	2144,55	2058,86	2058,98
GEPI	Centro-Oeste	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12
	Nordeste	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
	Norte	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
	Sudeste	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
	Sul	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16
	Nacional	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
CAPES	Centro-Oeste	3,65	3,81	3,75	3,81	3,74	3,88	3,91
	Nordeste	3,69	3,72	3,80	3,76	3,70	3,86	3,86
	Norte	2,95	3,33	3,39	3,43	3,40	3,33	3,29
	Sudeste	3,93	4,01	4,19	4,19	4,15	4,10	4,07
	Sul	4,02	4,04	4,11	4,11	4,12	4,29	4,26
	Nacional	3,70	3,82	3,91	3,91	3,88	3,92	3,91
IQCD	Centro-Oeste	4,21	4,21	4,20	4,21	4,20	4,27	4,33
	Nordeste	3,91	3,97	4,01	4,10	4,16	4,24	4,29
	Norte	3,63	3,66	3,69	3,78	3,80	3,86	3,94
	Sudeste	4,33	4,44	4,52	4,49	4,61	4,61	4,64
	Sul	4,25	4,32	4,41	4,46	4,48	4,53	4,61
	Nacional	4,09	4,16	4,21	4,25	4,31	4,35	4,41

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: * Valores do Custo Corrente (CC) em Milhões de R\$.

Conforme a tabela 3, tem-se para o IGC a menor média nacional de 3,38 (2012 – 2014), e a maior de 3,48 (2018). As universidades das regiões Sudeste e Sul apresentaram maior desempenho do que as demais regiões. Já a região Norte teve o pior desempenho em todo o período. Em relação ao RUF, as médias nacionais concentraram-se entre 51,03 (2012) e 68,44 (2018). As maiores notas se concentram nas regiões Sul e Sudeste, e as menores, na região Norte.

O custo corrente (CC) das universidades federais, em termos nominais, teve o menor valor médio em 2012 (R\$ 330,56 milhões), atingindo o maior em 2018 (R\$ 580,38 milhões). As universidades das regiões Centro-Oeste e Sul tiveram o maior custo corrente anual, em contraste com a região Norte, que apresentou as menores médias para todo o período. É perceptível a grande diferença entre a região Norte e as demais, tendo um custo corrente anual, em média, menor do que a metade dos valores médios nacionais. O Número de Professores Equivalentes (NPE) variou em média de 1242,07 (2012) a 1504,18 (2018). Já o Número de Funcionários Equivalentes (NFE) variou em média de 1840,65 (2012) a 2058,98 (2018). De modo análogo ao CC, os indicadores NPE e NFE concentraram os maiores números nas regiões Centro-Oeste e Sul, e o menores, na região Norte.

Ao longo do período, percebeu-se que o Grau de Participação na Pós-Graduação (GEPG) não apresentou expressiva variação média, partindo de 0,10 (2012) a 0,12 (2015 – 2018). Os maiores resultados concentraram-se nas regiões Sul e Sudeste, e os menores na região Norte. As médias do conceito CAPES variaram em média de 3,70 (2012) a 3,92 (2017). As universidades com melhor desempenho no conceito CAPES concentraram-se nas regiões Sul e Sudeste, ao passo que a região Norte concentrou o pior desempenho. Já o Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) variou em média de 4,09 (2012) a 4,41 (2018). Os professores com maior titulação concentraram-se na região Sudeste, em contraste com a região Norte, cujo índice de qualificação é o menor do país. Vale destacar que a variação semelhante entre o IGC e os indicadores conceito CAPES e IQCD, por regiões, revela que estes exercem grande influência sobre o IGC, por constituírem parte do seu cálculo.

Para verificar se houve diferença estatística entre os indicadores, por região e por ano, procedeu-se, primeiramente, aos testes de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, para verificar a normalidade da distribuição dos dados (Tabela 4):

Tabela 4 – Testes de Normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*

Indicador	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		<i>Shapiro-Wilk</i>	
	Estatística	Valor-p	Estatística	Valor-p
IGC	0,053	0,011	0,987	0,001
RUF	0,065	0,000	0,966	0,000
CC	0,107	0,000	0,879	0,000
NPE	0,105	0,000	0,918	0,000
NFE	0,143	0,000	0,808	0,000
GEPG	0,100	0,000	0,947	0,000
CAPES	0,078	0,000	0,943	0,000
IQCD	0,060	0,002	0,987	0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

Os testes de normalidade têm como hipótese nula que a distribuição dos dados é normal, e como hipótese alternativa, que essa distribuição é diferente de uma distribuição normal. A partir da tabela 4, verificou-se que os dados não apresentaram distribuição normal, rejeitando-se a hipótese nula ($p < 0,05$), uma vez que os valores-p foram menores do que o nível de significância de 5% para todos os indicadores, nos dois testes. Assim, recorreu-se ao teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* para verificar a diferença entre os indicadores, conforme a tabela 5, com os valores do qui-quadrado (χ^2), graus de liberdade (G.L) e valor-p:

Tabela 5 – Teste de *Kruskal-Wallis* por Região e por Ano

Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Região								
Estatística	IGC	RUF	CC	NPE	NFE	GEPG	CAPES	IQCD
Qui-quadrado	193,927	95,169	54,229	49,972	54,297	78,922	103,260	191,519
G. L	4	4	4	4	4	4	4	4
Valor-p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Teste de <i>Kruskal-Wallis</i> por Ano								
Estatística	IGC	RUF	CC	NPE	NFE	GEPG	CAPES	IQCD
Qui-quadrado	2,019	29,224	28,450	5,722	2,174	8,338	5,700	30,735
G. L	6	6	6	6	6	6	6	6
Valor-p	0,918	0,000	0,000	0,455	0,903	0,214	0,458	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Através do teste de *Kruskal-Wallis* por região, rejeitou-se a hipótese nula de que todos os grupos possuem funções de distribuição iguais, aceitando-se a hipótese alternativa ($p < 0,05$) para todos os indicadores, isto é, ao menos dois dos grupos possuem funções de distribuição diferentes. As comparações pareadas (APÊNDICE A) mostraram que, de fato, para os indicadores IGC e IQCD, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os melhores resultados, seguidas das regiões Centro-Oeste e Nordeste em segundo lugar, e da região Norte, em último. Em relação aos indicadores RUF, CC, NPE e NFE, não houve diferença estatística entre as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, as quais se diferenciaram apenas da região Norte, que apresentou as menores médias. Por fim, para os indicadores GEPG e conceito CAPES, as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentaram o melhor desempenho, seguidas da região Nordeste (que também não se diferenciou estatisticamente da região Centro-Oeste), e da região Norte, que ocupou a última posição.

Na comparação por anos, o teste de *Kruskal-Wallis* rejeitou a hipótese nula apenas para os indicadores RUF ($\chi^2 (6) = 29,224$, $p < 0,05$), CC ($\chi^2 (6) = 28,450$, $p < 0,05$) e IQCD ($\chi^2 (6) = 30,735$, $p < 0,05$). As comparações pareadas (APÊNDICE A) mostraram que, em relação ao RUF, houve aumento significativo de desempenho de 2012 para 2013; contudo, entre 2013 e 2018, não houve nenhuma melhora ou piora nas médias deste indicador. Para o

CC, não houve diferença estatística entre 2012 e 2015, havendo aumento significativo do indicador apenas quando comparado o ano de 2012 com o grupo dos anos de 2016 a 2018. Por fim, em relação ao IQCD, não houve variação significativa do indicador entre 2012 e 2015, havendo aumento significativo apenas quando comparado o ano de 2012 com o grupo dos anos de 2016 a 2018, e o ano de 2013 com o ano de 2018. Ademais, infere-se que não houve melhora nem piora nas universidades federais com relação aos indicadores que não rejeitaram a hipótese nula do teste de *Kruskal-Wallis*, quais sejam, IGC, NPE, NFE, GEPG e conceito CAPES, o que indica que houve uma estagnação desses indicadores entre 2012 e 2018.

5 CONCLUSÕES

Em virtude da busca por qualidade e eficiência na gestão dos recursos públicos, as universidades federais têm passado por processos avaliativos e auditorias de gestão. Nesse contexto, as avaliações institucional, de cursos e de desempenho discente foram instituídas como a base de avaliação das IES, a fim de se aprimorar as ferramentas de gestão em busca de eficiência e controle dos resultados (BRASIL, 2004; BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

No âmbito público, o Índice Geral de Cursos (IGC) foi instituído como ferramenta para avaliar a qualidade de todos os cursos das IES, considerando os cursos de graduação, mestrado e doutorado. Em paralelo, o TCU instituiu nove indicadores de gestão como ferramentas de suporte à avaliação institucional das IFES. Já no âmbito privado, têm-se algumas vias alternativas de avaliação, como o *Ranking* Universitário da Folha de São Paulo (RUF), que se presta a avaliar as universidades sob os aspectos de pesquisa científica, qualidade do ensino, mercado de trabalho, internacionalização e inovação (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO, 2011; CALDERÓN; LOURENÇO, 2017; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Assim, este artigo se propôs a analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018, através dos testes não paramétricos de correlação de *Spearman* e de comparação de grupos de *Kruskal-Wallis*. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 56 universidades federais.

Os resultados encontrados mostraram que, conforme as hipóteses de relações formuladas, no período de 2012 a 2018, os indicadores de gestão CC, NPE, NFE, GEPG,

conceito CAPES e IQCD foram os que apresentaram as relações mais significativas com os indicadores de qualidade IGC e RUF.

Ademais, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os melhores resultados para os indicadores IGC e IQCD. Em relação aos indicadores RUF, CC, NPE, NFE, os melhores resultados se concentraram nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, não havendo diferença estatística entre essas regiões. Para os indicadores GEGP e conceito CAPES, os melhores resultados estiveram nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Já a Região Norte apresentou os piores resultados para todos os indicadores.

Já na comparação dos indicadores por ano, em relação ao RUF, houve aumento significativo de desempenho das universidades federais apenas de 2012 para 2013. Para o CC, houve aumento significativo apenas quando comparado o ano de 2012 com o grupo dos anos de 2016 a 2018 e, em relação ao IQCD, houve aumento significativo apenas quando comparado o ano de 2012 com o grupo dos anos de 2016 a 2018, e o ano de 2013 com o ano de 2018.

Por fim, como proposta para estudos futuros, propõe-se que a investigação a respeito das relações entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades públicas merece ser aprofundada, com a inclusão de mais IFES, bem como de outros indicadores, como os conceitos ENADE e IDD, e *rankings* internacionais, como o *QS World University Rankings*, de modo a se entender melhor o conjunto de indicadores trabalhados pelo governo e pelas entidades de avaliação independentes.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. C.; FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L. Análise dos indicadores de gestão das IFES e o desempenho discente no ENADE. **Avaliação (UNICAMP)**, v. 16, p. 317-343, 2011.

BITTENCOURT, H. R.; CASARTELLI, A.; MORAIS, A. Sobre o Índice Geral de Cursos (IGC). **Avaliação**, v. 14, n. 3, p. 667-682, nov. 2009.

BOYNARD, K. M. S; NOGUEIRA, J. M. Indicadores de gestão em conflito com indicadores de qualidade? Lições econômicas para a gestão universitária. **Revista Gestão Universitária da América Latina**, v. 8, p. 237, 2015.

BRASIL. **Lei no 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm>. Acesso em 02 mar. 2020.

CALDERON, A. I.; LOURENÇO, H. S. Rankings na educação superior Brasileira: Uma aproximação aos rankings públicos e privados. **Revista Estudos Aplicados em Educação**, v. 2, p. 89-103, 2017.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Artmed Editora, 2003.

DOMBROSKI, L.; SANTOS, M. R.; VOESE, S. B. Relação entre indicadores de desempenho de gestão das universidades federais e os rankings índice geral de cursos e ranking universitário folha. In: Congresso Brasileiro de Custos, 2019, Curitiba. **26º Congresso Brasileiro de Custos**, 2019.

ERASMO, A. L.; DUARTE, M. S. L. T.; NUNES, E. B. L. L. P.; MENDES, R. N. M. Avaliação institucional: uma análise de indicadores de desempenho institucional em uma IFES. **Revista Observatório**, v. 4, n. 6, p. 845-877, 2018.

FIELD, A. **Descobrendo a Estatística Usando o SPSS**. 2a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L.; CASTRO, J. E. G. Análise do desempenho acadêmico e indicadores de gestão das IFES. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 5-25, jul. 2007.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica DAES/INEP n. 35/2016**, 2016. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2014/nota_tecnica_dae_s_n_35_2016_estudo_sobre_calculo_do_igc_2014.pdf>. Acesso em 02 mar. 2020.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/legislacao/2007/portaria_40_12122007.pdf>. Acesso em 02 mar. 2020.

POLIDORI, M. M. Políticas de avaliação da educação superior brasileira: Provão, SINAES, IDD, CPC, IGC e... outros índices. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP. v. 14, n. 2, p. 267-290, jul. 2009.

RUF – RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA 2019. **Como é feito o Ranking Universitário Folha**, 2019. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/noticias/como-e-feito-o-ranking-universitario-folha.shtml>>. Acesso em 27 fev. 2020.

SOARES, J. R.; BORDIN, R; ROSA, R. S. Indicadores de gestão e de qualidade nas instituições federais de ensino superior brasileiras - 2009 a 2016. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, RS, v. 25, n. 2, p. 215-239, ago. 2019.

TACHIZAWA, T; ANDRADE, R. O. B. **Gestão de instituições de ensino**. 4a. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Orientações para o cálculo dos indicadores de gestão: decisão plenária nº 408/2002 e acórdão nº 1.043/2006**. Brasília. 2006.

EFICIÊNCIA NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS – UM ESTUDO POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

RESUMO

Este artigo objetivou analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre 2012 e 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), com um modelo DEA-BCC orientado a *output*, na busca por identificar as universidades eficientes a partir da relação entre os insumos utilizados (Custo Corrente, Número de Professores Equivalentes, Número de Funcionários Equivalentes e Índice de Qualificação do Corpo Docente) e os resultados de qualidade dessas instituições (Índice Geral de Cursos e *Ranking* Universitário da Folha). Considerando a fronteira de eficiência padrão, os resultados indicaram elevados níveis de eficiência técnica durante os anos sob análise. Para o país como um todo, a média de eficiência técnica das universidades federais foi de 93,7%, em 2012, com 17 universidades eficientes, e de 94,5%, em 2018, com 18 universidades eficientes. Destacaram-se os anos de 2015 e 2016 (com 28 e 27 universidades eficientes respectivamente), cujas médias nacionais foram de 96,1%. De 2012 para 2018, verificou-se, através do Índice de Malmquist, um aumento na produtividade total das universidades em 2,2%, o qual se deu em maior proporção pelo efeito de emparelhamento (1,8%) e em menor proporção pelo deslocamento da fronteira (0,4%). Ademais, o aumento de eficiência relativa se deu em maior proporção pelo aumento de eficiência técnica pura (1,1%) e em menor proporção pelo aumento de eficiência de escala (0,7%). Entretanto, apesar do aumento na produtividade, ainda há espaço para se alcançar melhores resultados de qualidade e para melhorias no gerenciamento dos recursos, de modo a se reduzir os desperdícios.

Palavras-Chave: Análise Envoltória de Dados. Eficiência Técnica. Produtividade. Universidades Federais.

ABSTRACT

This paper aimed to analyze the level of technical efficiency of Brazilian federal universities, from 2012 to 2018, through Data Envelopment Analysis (DEA), with an output-oriented DEA BCC model, in the search to identify efficient universities from the relation between the inputs used (Current Cost, Number of Equivalent Professors, Number of Equivalent Staff, and Faculty Qualification Index) and the quality results of these institutions (General Course Index and University Ranking of Folha). Considering the standard efficiency scores, the results indicated high levels of technical efficiency during the years under analysis. For the country as a whole, the average technical efficiency of federal universities was 93.7%, in 2012, with 17 efficient universities, and 94.5%, in 2018, with 18 efficient universities. The years 2015 and 2016 stood out (with 28 and 27 efficient universities respectively), whose national averages were 96.1%. From 2012 to 2018, the Malmquist Index indicated an increase in the productivity of universities by 2.2%, which occurred in a greater proportion due to the catch-up effect (1.8%) and in a lower proportion by the frontier shift effect (0.4%). In addition, the increase in relative efficiency occurred in a greater proportion due to the increase in pure technical efficiency (1.1%) and in a lower proportion due to the increase in scale efficiency (0.7%). However, despite the increase in productivity, there is still room to achieve better quality results and to improvements in the management of resources, in order to reduce waste.

Keywords: Data Envelopment Analysis. Technical Efficiency. Productivity. Federal Universities.

1 INTRODUÇÃO

As universidades federais no Brasil consumiram em 2018 cerca de R\$ 32 bilhões de reais. Tanto investimento do contribuinte pressupõe que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e que tragam os melhores resultados possíveis. Neste sentido, comparar recursos destinados e resultados alcançados entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) é um trabalho fundamental.

Tem-se na literatura que o investimento em educação é um fator estratégico para o desenvolvimento de um país. No entanto, vale frisar que o aumento no investimento não implica, necessariamente, aumento da qualidade na educação, sendo essencial considerar a eficiência e a produtividade na gestão dos recursos (ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; MÁRCIO, 2012; PARENTE *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, sob argumentação de que deveriam priorizar por um modelo de gestão pública mais eficiente e efetivo, com foco em resultados, o Tribunal de Contas da União (TCU), juntamente com o MEC, instituiu, em 2002, no Brasil, nove indicadores de gestão para as IFES, como ferramentas de suporte à avaliação institucional (BARBOSA; FREIRE; CRISÓSTOMO; 2011; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Ademais, em 2004, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) estabeleceu as dimensões de avaliação das Instituições de Ensino Superior (IES), e articulado a diversos órgãos, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o TCU, vem buscando aprimorar as ferramentas de gestão dessas instituições em busca de eficiência e qualidade (BRASIL, 2004; SOARES; BORDIN; ROSA, 2019).

Portanto, dada a importância de se avaliar a eficiência das universidades federais para se obter melhores indicadores de qualidade e desempenho, e melhor alocação de recursos, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre o período de 2012 a 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA).

Para a consecução do objetivo geral, foram definidos três objetivos específicos: identificar o nível de eficiência técnica das universidades por ano e por região geográfica, de modo a se compor *rankings* comparativos de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, identificar os *benchmarks* (universidades de referência) para as universidades ineficientes e as projeções até a fronteira de eficiência, e verificar as possíveis mudanças de produtividade das universidades ao longo do período sob análise.

Espera-se, com esta pesquisa, além de contribuir com a literatura sobre avaliação de eficiência das IES, auxiliar os gestores públicos na busca por melhores práticas gerenciais de recursos públicos, a fim de se alcançarem melhores resultados de qualidade e universidades federais mais eficientes tecnicamente.

O trabalho foi dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. Na seção dois, foi apresentado brevemente o referencial teórico sobre investimento em educação e eficiência. Na seção três, foi descrito o método utilizado para a consecução dos objetivos. Na seção quatro, foi apresentada a análise dos resultados, e por fim, na seção cinco, foram apresentadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O investimento em educação é um fator estratégico para o desenvolvimento de um país. Segundo Costa (2010), o estudo sobre os níveis de investimento em educação foi impulsionado a partir da obra *The Economic Value of Education*, publicada por Schultz em 1963, a qual deu origem à Teoria Econômica da Educação, relacionando o investimento em educação à formação de capital humano e ao desenvolvimento econômico e social das nações. A partir de então, vários outros estudos passaram a abordar a temática.

No Brasil, o gasto público em educação tem avançando significativamente. Com base nos relatórios de gestão das universidades federais, em termos nominais, o custo corrente¹ anual universitário foi de cerca de R\$ de 18 bilhões em 2012, chegando-se ao patamar de R\$ 32 bilhões em 2018. Em termos reais, retroagindo este valor para janeiro de 2012 com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, o custo corrente em 2018 foi de cerca de R\$ 22 bilhões, indicando um aumento real de 22,22% dos gastos no período. Dados da OECD (2020) revelaram que em 2017 o gasto público em educação representou 5,1% do PIB, percentual acima da média dos países da OCDE, que representou 4,1%.

Contudo, elevados níveis de investimento, de forma isolada, não implicam, necessariamente, melhorias na qualidade do ensino. Estudos nesta perspectiva emergiram a partir do Relatório de Coleman, de 1966, com a proposição de que, no contexto educacional, apesar de relacionados diretamente, o aporte de recursos financeiros explica apenas pequenas variações do desempenho educacional, o qual parece estar mais associada ao modo como esses recursos são gastos. Assim, ganha relevância a temática sobre melhorias de eficiência e

¹ Custo Corrente sem considerar os gastos com Hospitais Universitários.

produtividade na gestão dos recursos públicos destinados à educação, principalmente em um contexto de crise econômica e de inevitabilidade de contingência dos recursos disponíveis (ROSANO-PEÑA; ALBUQUERQUE; MÁRCIO, 2012; PARENTE *et al.*, 2021).

O conceito de produtividade remete à relação entre produtos e insumos, isto é, diz respeito à razão entre o que foi produzido e o número de recursos empregados para produzir. A eficiência, por sua vez, é um conceito relativo. Está ligada à comparação entre unidades produtivas: compara-se o que foi produzido, dados os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos (MELLO *et al.*, 2005).

Farrell (1957) foi precursor nos estudos sobre mensuração de eficiência da produtividade, os quais foram redescobertos posteriormente, na década de setenta, por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Segundo Belloni (2000), Charnes, Cooper e Rhodes, com base nos estudos de Farrell desenvolveram uma técnica de construção de fronteiras de produção e indicadores da eficiência produtiva conhecida como Análise Envoltória de Dados – DEA, a qual é uma técnica não paramétrica que aceita operar com múltiplos recursos e resultados, visando mensurar a eficiência de unidades produtivas homogêneas.

Conforme Costa (2010), o método DEA vem se consolidando como uma técnica utilizada para estimar a eficiência do setor educacional. Dentre os principais motivos, tem-se o fato de o setor educacional ser composto por múltiplos insumos e múltiplos produtos, o que facilita a estimação da fronteira de eficiência; ademais, não se necessita, a priori, especificar uma relação funcional entre os insumos e produtos, o que evita possíveis erros decorrentes de má especificação do modelo. Neste contexto, convém destacar alguns estudos nacionais recentes que buscaram mensurar a eficiência e a produtividade das universidades federais.

Costa *et al.* (2012) e Costa *et al.* (2015) mensuram a eficiência das universidades federais, entre 2004 e 2008, através do modelo DEA-SBM, sob retornos variáveis a escala, orientado a *output*. Foram utilizados como *outputs* e *inputs* alguns dos indicadores elaborados pelo TCU (2006). As universidades foram divididas em dois grupos: grupo A, contendo 28 instituições, e grupo B, contendo 21. Os resultados apontaram elevados níveis de eficiência técnica em todos os períodos avaliados; contudo, através do Índice de Malmquist, constatou-se que houve queda de produtividade para a maioria das universidades ao longo do período.

Nuintin (2014) analisou o nível de eficiência relativa da aplicação dos recursos públicos das universidades federais, sob uma perspectiva quantitativa e uma qualitativa, através do modelo DEA-BCC orientado a *output*. Para a perspectiva qualitativa, foram utilizados como *input* o Custo Corrente (CC), e como *outputs* a Taxa de Sucesso na Graduação, o Índice Geral de Cursos (IGC), o *Ranking* Universitário da Folha (RUF) e o *QS*

World University Ranking. Para esta perspectiva, a média de eficiência foi de 87% em 2010, passando para 88% em 2011. Houve também aumento da produtividade das universidades de 2010 para 2011, o qual se deu em maior proporção pelo deslocamento da fronteira, e em menor proporção pelo efeito de emparelhamento.

Por fim, Rolim *et al.* (2020) avaliaram a eficiência técnica das universidades federais, com base em dados de 2015, através do modelo DEA-BCC orientado a *output*. Foram utilizados como *inputs* o gasto corrente, o número de docentes em atividades, e o número de técnicos administrativos, e como *outputs* o número de alunos matriculados e o Índice Geral de Cursos (IGC). Os resultados indicaram uma média de eficiência técnica de 79,2% para o país como um todo. As regiões Sudeste, Nordeste e Norte foram as que contiveram, nesta ordem, o maior número de universidades eficientes, o que mostrou que não houve uma concentração destas, nas regiões mais desenvolvidas no do país. Ademais, para ampliar a racionalidade dos recursos, seria necessário, além de ampliar os resultados educacionais, reduzir os gastos de custeio, o número de docentes e, em especial, o número de técnicos administrativos.

3 MÉTODO

Para analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*). A DEA é uma ferramenta baseada em modelos de programação matemática cuja função é mensurar a eficiência de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units – DMUs*). Trata-se de uma abordagem não paramétrica que se utiliza de técnicas de programação linear para determinar quais são as DMUs eficientes, de modo a se projetar o caminho das DMUs ineficientes até a fronteira de eficiência (MELLO *et al.*, 2005; TAVARES; MEZA, 2015).

A determinação de eficiência relativa se dá através da comparação de um conjunto de DMUs que utilizam os mesmos insumos (*inputs*) para gerar os mesmos resultados (*outputs*), distinguindo-se apenas pelas quantidades utilizadas e geradas. Ao se definir as unidades com as melhores práticas através da razão ponderada entre *outputs* e *inputs*, constrói-se uma fronteira de produção empírica eficiente, em que se situam as unidades eficientes (com escore de eficiência igual a 1 ou 100%). As unidades ineficientes, por sua vez, localizam-se abaixo desta fronteira. Além disso, a DEA também possibilita a determinação de onde surgem as ineficiências e indica as unidades de referência (*benchmarks*) para as unidades ineficientes (MELLO *et al.*, 2005; LOBO *et al.*, 2009).

Quanto à orientação, o modelo DEA pode ser dividido em orientado a *input*, em que se busca minimizar os recursos utilizados, mantendo-se pelo menos os níveis de resultado obtidos, e em orientado a *output*, em que se almeja a maximização dos resultados obtidos, dados os recursos disponíveis. Quanto aos modelos matemáticos utilizados, os modelos clássicos DEA se classificam em CCR e BCC. O modelo CCR desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, pressupõe retornos constantes a escala, o que significa que os *inputs* e os *outputs* são proporcionais entre si; assim, calcula-se a eficiência total comparando-se uma unidade com todas as suas concorrentes. Por outro lado, o modelo BCC, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper, em 1984, pressupõe retornos variáveis a escala, permitindo a divisão da eficiência total em eficiência técnica e de escala; assim, a partir do cálculo da eficiência técnica, comparam-se apenas unidades que operam em escalas semelhantes (MELLO *et al.*, 2005; MARIANO; ALMEIDA; REBELATTO, 2006; JI; LEE, 2010).

Dentre as vantagens de se utilizar a DEA, destaca-se a facilidade de aplicação do método e a formulação de poucas hipóteses. Ademais, por ser uma técnica não paramétrica, não requer o uso de funções explícitas que relacionem insumos a produtos. A DEA busca otimizar cada observação individual com o objetivo de estimar uma fronteira de eficiência, determinada pelas unidades que são Pareto eficientes. Múltiplos insumos e produtos podem ser utilizados simultaneamente sem qualquer suposição sobre a distribuição dos dados. Entretanto, é preciso cautela, uma vez que, apesar de permitir a inclusão de variáveis indiscriminadamente, quanto maior o número de *inputs* e *outputs*, menor será o poder de discriminação da análise de eficiência relativa (DYSON *et al.*, 2001; MELLO *et al.*, 2005; JI; LEE, 2010).

3.1 Definição e Seleção das DMUs

A aplicação da DEA exige que o conjunto de DMUs selecionado utilize os mesmos insumos e gere os mesmos resultados, variando somente em intensidade. O conjunto deve ser homogêneo, ou seja, deve realizar as mesmas tarefas, possuir os mesmos objetivos, operar sob as mesmas condições de mercado e ser autônomo na tomada de decisões (DYSON *et al.*, 2001; MELLO *et al.*, 2005).

Assim, considerando o critério da homogeneidade, selecionou-se o conjunto das universidades federais brasileiras como DMUs, as quais são regidas pela mesma legislação e mantidas, principalmente, com recursos da União, visando à “formação dos quadros de

profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano” (BRASIL, 1996, Art. 52).

Em 2018, último ano de análise deste estudo, havia 68 universidades federais em funcionamento. Foram mantidas na amostra aquelas que tiveram dados completos dos indicadores de gestão e qualidade para o período de 2012 a 2018. Assim, foram excluídas 12 universidades (UFFS, UNILAB, UNILA, UFSB, UFCA, UFOB, UNIFESSPA, UFCat, UFJ, UFR, UFAPE e UFDPAr), permanecendo 56 instituições na amostra, o que representou 82,35% do universo das universidades federais existentes em 2018.

3.2 Seleção das Variáveis

A escolha dos *outputs* e *inputs* deve ser realizada a partir de um conjunto de possíveis variáveis, de modo que se tenha maior conhecimento sobre as unidades a serem avaliadas (MELLO *et al.*, 2005). Ademais, é importante analisar se há correlação positiva entre as variáveis de *input* e *output* do modelo (DYSON *et al.*, 2001).

Assim, como ponto de partida, foram considerados previamente como *inputs* 12 indicadores de gestão utilizados para avaliar o desempenho das universidades federais, e como *outputs* dois indicadores que expressam os resultados de qualidade dessas instituições. Posteriormente, levando-se em conta as correlações entre *inputs* e *outputs* (APÊNDICE B), bem como outros estudos realizados no contexto brasileiro (COSTA *et al.*, 2012; NUINTIN, 2014; COSTA *et al.*, 2015; ROLIM *et al.*, 2020), foram selecionadas para o modelo quatro variáveis de *input* e duas variáveis de *output*, alcançando-se, portanto, um nível razoável de discriminação, dado que se recomenda que o número de DMUs deve ser pelo menos igual ao dobro do produto entre *inputs* e *outputs*, conforme Dyson *et al.* (2001).

Para os *inputs*, foram selecionados indicadores de recursos financeiros, humanos e do nível de qualificação do corpo docente. O primeiro *input* (Custo Corrente – CC) está relacionado ao custo de manutenção das universidades federais, incluindo despesas com pessoal em atividade (docentes e técnicos), e outras despesas, como energia elétrica, água, materiais de almoxarifado e limpeza, e serviços de assistência estudantil e de terceirização (TCU, 2006; ROLIM *et al.*, 2020). No entanto, para esta pesquisa, foram desconsiderados os custos relativos aos complexos hospitalares, uma vez que nem todas as universidades federais possuem hospitais universitários. O segundo *input* é o Número de Professores Equivalentes (NPE), o qual considera professores efetivos, substitutos e visitantes (excluindo-se os afastados e cedidos). No cálculo do indicador, aos docentes que atuam em tempo integral ou

40 horas/semana atribui-se peso 1,00; aos que atuam 20 horas/semana, peso 0,50 (TCU, 2006).

O terceiro *input* é o Número de Funcionários Equivalentes (NFE), o qual considera os servidores técnicos efetivos e terceirizados em atividade, cuja função é oferecer serviços de administração e suporte às atividades de ensino e pesquisa. No cálculo do indicador, aos técnicos que atuam 40 horas/semana atribui-se peso 1,00; aos que atuam 30 horas/semana, peso 0,75; e aos que atuam 20 horas/semana, peso 0,50 (TCU, 2006; ROLIM *et al.*, 2020). Por fim, o quarto *input* (Índice de Qualificação do Corpo Docente – IQCD) refere-se à média ponderada de capacitação do corpo docente, obtida através dos seguintes pesos: 5 para Doutorado, 3 para Mestrado, 2 para Especialização e 1 para Graduação (TCU, 2006).

Já para os *outputs*, foram selecionados indicadores que sintetizam os resultados de qualidade de ensino e pesquisa das universidades federais. O primeiro *output* (Índice Geral de Cursos – IGC) é um indicador oficial do MEC que busca expressar a qualidade dos cursos de graduação, mestrado e doutorado (BITTENCOURT; CASARTELLI; MORAIS, 2009). Seu cálculo é realizado anualmente e divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), considerando a média ponderada das notas dos Conceitos Preliminares de Curso (CPC) para a graduação e das notas CAPES dos programas de pós-graduação *stricto sensu*. A ponderação é feita através das matrículas dos estudantes nos respectivos níveis de ensino (INEP, 2016). O resultado do IGC é uma variável contínua no intervalo entre 0 e 5; quanto mais próximo de 5, melhor para a instituição.

Por fim, o segundo *output* (*Ranking* Universitário da Folha) é um indicador de qualidade independente considerado um dos mais consolidados no âmbito acadêmico. O RUF classifica as universidades brasileiras anualmente com base em 5 indicadores: pesquisa científica (42%), qualidade do ensino (32%), mercado de trabalho (18%), internacionalização (4%) e inovação (4%). Seu resultado varia de 0 a 100; quanto mais próximo de 100, melhor para a instituição (RUF, 2019).

Os dados referentes às variáveis de *input* foram coletados a partir do Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do Ministério da Educação (SIMEC/MEC) e dos Relatórios de Gestão das universidades federais. Já os dados referentes aos indicadores de qualidade IGC e RUF foram coletados, respectivamente, da base de dados do INEP e do endereço eletrônico do *Ranking* da Folha de São Paulo.

3.3 Escolha e Aplicação do Modelo

Dado o caráter fixo, por força legal, dos recursos financeiros e humanos utilizados como *inputs* no modelo, bem como o fato de que esses *inputs* captam os diferentes portes das universidades federais brasileiras, utilizou-se nesta pesquisa o modelo DEA BCC, proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), orientado a *output*, a fim de que as universidades sejam comparadas apenas com as que operam em escalas semelhantes e de que busquem maximizar seus resultados de qualidade, com os recursos disponíveis. As Equações (1) e (2) expressam o cálculo do modelo DEA BCC orientado a *output*, na forma dos Multiplicadores e do Envelope, respectivamente:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_* & (1) \\
 \text{sujeito a:} & \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1 & \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + v_* \leq 0, \forall k & \\
 v_i, u_j \geq 0, v_* \in \mathcal{R} &
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ll}
 \text{Max } h_0 & (2) \\
 \text{sujeito a:} & \\
 x_{jo} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i & \\
 -h_0 y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j & \\
 \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 & \\
 \lambda_k \geq 0, \forall k &
 \end{array}$$

Cada DMU k , $k = 1 \dots n$ é uma unidade de produção que utiliza r *inputs*, x_{ik} , $i = 1 \dots r$, para produzir s *outputs*, y_{jk} , $j = 1 \dots s$. Nas duas equações, h_0 é a eficiência da DMU o sob análise; x_{io} e y_{jo} são, nesta ordem, os *inputs* e os *outputs* da DMU o . Em (1), v_i e u_j são os pesos calculados pelo modelo para *inputs* e *outputs*, respectivamente; em (2), $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ representa o fator de escala e λ_k representa a contribuição da DMU k na formulação do alvo da DMU o (MELLO *et al.*, 2005).

3.4 Índice de Malmquist

Para medir a mudança de produtividade das universidades federais, foi utilizado o método Malmquist-DEA, com dados em painel para a comparação de dois períodos de tempo. Conforme a Equação (3), Färe *et al.* (1994) especificaram o Índice de Malmquist (IM) orientado a *output*, considerando a produtividade no ponto (x^{t+1}, y^{t+1}) relativa ao ponto (x^t, y^t) :

$$\text{IM} = \left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \right) \left[\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

O IM pode ser decomposto nos componentes de Alterações de Eficiência Relativa (AE), de modo a se verificar os efeitos de emparelhamento ou *catch-up effect*, e de Alterações

Tecnológicas (AT), de modo a se verificar os efeitos do deslocamento na fronteira de produção ou *frontier shift effect*. Adicionalmente, pode-se também decompor o componente de AE, a fim de se verificar as Alterações de Eficiência Técnica Pura (AET), sob retornos variáveis a escala, e as Alterações de Eficiência de Escala (AEE). O índice IM pode assumir três valores distintos: $IM > 1$ indica que houve evolução na produtividade de um período para o outro; $IM < 1$ indica que houve involução na produtividade de um período para o outro; e $IM = 1$ indica produtividade constante de um período para o outro. Para os componentes AE, AT, AET e AEE, aplica-se a mesma interpretação (FÄRE *et al.*, 1994; COELLI *et al.*, 2005).

4 RESULTADOS

Na tabela 1, têm-se as estatísticas descritivas dos *inputs* e *outputs* selecionados no modelo de eficiência das 56 universidades sob análise, entre 2012 e 2018. Apresentaram-se os valores das médias, desvios-padrão, mínimos e máximos.

Conforme observado, o Custo Corrente (CC) das universidades federais, em termos nominais, teve o menor valor médio em 2012 (R\$ 327,72 milhões), atingindo o maior em 2018 (R\$ 577,62 milhões). Levando-se em conta os valores máximos e mínimos, a UFRJ foi a instituição com o maior gasto em todo o período, aproximando-se à faixa de R\$ 1,02 bilhões, em 2012, e R\$ 2,14 bilhões, em 2018. As instituições com menor dispêndio foram a UNIFAP (R\$ 62,28 milhões) em 2012, a UFCSPA (R\$ 72,30 milhões a R\$ 84,35 milhões) entre 2013 e 2014, e a UFOPA (R\$ 28,80 milhões a R\$ 38,32 milhões) entre 2015 e 2018. O Número de Professores Equivalentes (NPE) variou em média de 1242,07 a 1504,18. A UFRJ foi a instituição com o maior NPE em todo o período, com variação de 3890,00 a 4610,00. Por outro lado, a UFCSPA foi a instituição com o menor NPE em 2012 (259,00), e entre 2014 e 2018 (com variação de 314,00 a 360,50); já a UFRA foi a instituição com o menor NPE em 2013 (254,00).

Tabela 1 – Análise Descritiva dos *Inputs* e *Outputs* das IFES entre 2012 e 2018

Indicador	Estatística	(continua)						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CC* (Input)	Média	327,72	403,88	445,08	473,26	519,90	558,91	577,62
	Desvio Padrão	243,10	305,67	329,31	333,53	358,86	380,34	388,17
	Mínimo	62,28	72,30	84,35	28,80	33,99	35,45	38,32
	Máximo	1015,70	1456,78	1695,27	1829,52	2009,63	2166,05	2137,19
NPE (Input)	Média	1242,07	1304,86	1348,29	1404,34	1447,52	1470,13	1504,18
	Desvio Padrão	807,98	806,83	850,25	886,54	873,62	873,14	894,95

Tabela 1 – Análise Descritiva dos *Inputs* e *Outputs* das IFES entre 2012 e 2018

Indicador	Estatística	(conclusão)						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NPE (Input)	Mínimo	259,00	254,00	314,00	322,00	322,00	341,50	360,50
	Máximo	3890,00	3932,00	4409,00	4409,00	4517,00	4485,00	4610,00
NFE (Input)	Média	1840,65	2080,11	2131,25	2135,07	2144,55	2058,86	2058,98
	Desvio Padrão	1473,97	1767,78	1715,03	1715,46	1649,73	1530,12	1476,70
	Mínimo	285,80	292,05	310,55	336,55	348,05	354,80	373,30
	Máximo	8491,00	10781,00	10593,00	10813,00	9819,00	8165,00	7855,00
IQCD (Input)	Média	4,09	4,16	4,21	4,25	4,31	4,35	4,41
	Desvio Padrão	0,38	0,39	0,39	0,37	0,39	0,35	0,33
	Mínimo	3,16	3,18	3,28	3,36	3,38	3,43	3,58
	Máximo	5,00	5,00	5,00	5,00	5,24	5,00	5,11
IGC (Output)	Média	3,38	3,38	3,38	3,39	3,42	3,47	3,48
	Desvio Padrão	0,48	0,49	0,51	0,49	0,45	0,43	0,41
	Mínimo	2,03	1,93	2,14	2,34	2,46	2,55	2,60
	Máximo	4,28	4,29	4,35	4,29	4,30	4,31	4,30
RUF (Output)	Média	51,03	63,62	65,94	65,27	67,66	67,78	68,44
	Desvio Padrão	18,76	20,66	20,76	20,57	19,67	19,76	18,36
	Mínimo	4,36	15,41	15,80	18,55	24,64	23,64	27,51
	Máximo	91,76	95,64	96,55	96,74	97,46	97,42	97,29

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: * Valores do Custo Corrente (CC) em Milhões de R\$.

O Número de Funcionários Equivalentes (NFE) variou em média de 1840,65 a 2058,98. A UFRJ foi a instituição com o maior NFE em todo o período, com variação de 8491,00 a 7855,00. Por outro lado, a UFCSPA foi a instituição com o menor NFE em todo o período, com variação de 285,80 a 373,30. Já o Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) variou em média de 4,09 a 4,41. As instituições com os melhores índices foram a UFAC entre 2012 e 2015 e em 2017 (índice 5 nesses anos), e a UFRRJ em 2016 e 2018 (5,24 e 5,11 respectivamente). As instituições com os piores índices foram a UFAM em 2012 (3,16), a UFAC em 2013 (3,18), a UNIFAP entre 2014 e 2016 (3,28 a 3,38) e em 2018 (3,58), e a UFRR em 2017 (3,43).

Tem-se para o Índice Geral de Cursos (IGC) a menor média nacional de 3,38 entre 2012 e 2014, e a maior média nacional de 3,48 em 2018. A UFRGS foi a instituição com as melhores notas no IGC durante o todo o período, com variação de 4,28 a 4,30. Por outro lado, as instituições com as piores notas foram a UFOPA entre 2012 e 2014 (2,03 a 2,14), a UFRA em 2015 (2,34), e a UNIFAP entre 2016 e 2018 (2,46 a 2,60). Em relação ao *Ranking* Universitário da Folha (RUF), as médias nacionais concentraram-se entre 51,03, em 2012, e 68,44, em 2018. A UFMG obteve a melhor colocação no *ranking* em 2012 (91,76) e em 2014 (96,55), e a UFRJ, por sua vez, obteve a melhor colocação em 2013 (95,64) e entre 2015 e

2018 (96,74 a 97,29). Já a UFOPA obteve a pior colocação em 2012 (4,36) e em 2013 (15,41), e a UNIFAP obteve a pior colocação entre 2014 e 2018 (15,80 a 27,51).

Nas tabelas 2, 3 e 4, apresentaram-se as sínteses dos resultados das estimações das fronteiras de eficiência padrão das universidades federais brasileiras para cada ano, entre 2012 e 2018, com as posições (*rank*) de cada DMU no *Ranking* de eficiência técnica, os níveis de eficiência (*score*) e o número de universidades referência (*ref.*) para aquelas localizadas abaixo da fronteira de eficiência.

Ao analisar os resultados dos níveis de eficiência técnica para as fronteiras estimadas, no ano de 2012, 17 universidades estavam localizadas sobre a fronteira de eficiência, o equivalente a aproximadamente 30% da amostra. As universidades sobre a fronteira de eficiência são referência (*benchmarks*) para aquelas localizadas abaixo da fronteira; assim, a UFAM se destacou como parâmetro de referência para as instituições consideradas ineficientes, sendo *benchmark* para 27 universidades. Por outro lado, mesmo sendo consideradas eficientes, as universidades UFABC, UFOPA, UFRJ, UNIFAL e UNIFEI não foram *benchmarks* para as universidades ineficientes. Ademais, verificou-se que, das 39 universidades sob a fronteira de eficiência, a UFT alcançou o menor escore, com um nível de eficiência de 0,79.

No ano de 2013, ocorreu mudança na fronteira de eficiência. 25 universidades, aproximadamente 45% da amostra, encontraram-se na fronteira de eficiência, com destaque para a UFTM, que foi parâmetro de referência para 16 instituições consideradas ineficientes. Em contrapartida, mesmo na fronteira, seis universidades (UFABC, UFOPA, UFPR, UFRJ, UNIFAP e UNIVASF) não foram *benchmarks* para as instituições consideradas ineficientes. Em relação a 2012, três universidades deixaram a fronteira de eficiência (UFAM, UNIFAL e UNIFEI) e 11 subiram à fronteira (UFSC, UTFPR, UFRR, UFV, UFMS, UFC, UFOP, UFRN, UFCG, UFRA e UNIVASF). Somando-se a isso, do conjunto das 31 universidades consideradas ineficientes, a UFRPE manteve o pior resultado de eficiência (0,78).

Tabela 2 – *Rankings* de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2012 – 2014)

(continua)											
2012				2013				2014			
<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>	<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>	<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>
1	UFAM	1,00	27	1	UFTM	1,00	16	1	UFV	1,00	21
1	UFTM	1,00	26	1	UFSC	1,00	14	1	UFAM	1,00	14
1	UFSCAR	1,00	24	1	UTFPR	1,00	12	1	UFLA	1,00	11
1	UFAC	1,00	15	1	UFBA	1,00	11	1	UFSCAR	1,00	10
1	UFMG	1,00	13	1	UFSCPA	1,00	10	1	UFBA	1,00	08
1	UFLA	1,00	11	1	UFRR	1,00	10	1	UFSCPA	1,00	08
1	UFSCPA	1,00	10	1	UFAC	1,00	08	1	UFERSA	1,00	07

Tabela 2 – *Rankings* de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2012 – 2014)

(conclusão)											
2012				2013				2014			
Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.
1	UFRGS	1,00	09	1	UFLA	1,00	08	1	UFTM	1,00	07
1	UNIFAP	1,00	06	1	UFV	1,00	07	1	UFRN	1,00	06
1	UFPR	1,00	05	1	UFMS	1,00	05	1	UFC	1,00	05
1	UFBA	1,00	04	1	UFSCAR	1,00	05	1	UFRGS	1,00	04
1	UNIFESP	1,00	03	1	UFC	1,00	04	1	UNIVASF	1,00	04
1	UFABC	1,00	-	1	UFOP	1,00	04	1	UFAC	1,00	03
1	UFOPA	1,00	-	1	UFRN	1,00	03	1	UFSC	1,00	03
1	UFRJ	1,00	-	1	UFMG	1,00	02	1	UFMG	1,00	02
1	UNIFAL	1,00	-	1	UFRGS	1,00	02	1	UNIFAP	1,00	02
1	UNIFEI	1,00	-	1	UFCG	1,00	01	1	UTFPR	1,00	02
18	UFSC	0,99	-	1	UFRA	1,00	01	1	UFABC	1,00	01
18	UFV	0,99	-	1	UNIFESP	1,00	01	1	UFAL	1,00	01
18	UFRN	0,99	-	1	UFABC	1,00	-	1	UFRJ	1,00	01
22	UFC	0,98	-	1	UFOPA	1,00	-	1	UNIFAL	1,00	01
23	UFMS	0,97	-	1	UFPR	1,00	-	1	UNIFESP	1,00	01
23	UFCG	0,97	-	1	UFRJ	1,00	-	1	UFCG	1,00	-
25	UFRA	0,96	-	1	UNIFAP	1,00	-	1	UFPR	1,00	-
25	UFOP	0,96	-	1	UNIVASF	1,00	-	1	UFRA	1,00	-
29	UTFPR	0,95	-	26	UFSM	0,99	-	1	UFRR	1,00	-
29	UNIVASF	0,95	-	30	UNIFEI	0,98	-	1	UNIFEI	1,00	-
34	UNB	0,93	-	32	UNB	0,97	-	28	UFSM	0,99	-
40	UFG	0,91	-	35	UFAM	0,96	-	28	UFG	0,99	-
49	UFRR	0,84	-	36	UFAL	0,95	-	30	UNB	0,98	-
51	UFMT	0,83	-	38	UNIFAL	0,94	-	30	UFPE	0,98	-
51	UFES	0,83	-	41	UFERSA	0,91	-	34	UFOP	0,95	-
54	UFRPE	0,81	-	41	UNIRIO	0,91	-	32	UNIRIO	0,97	-
55	UNIPAMPA	0,80	-	55	UFMA	0,85	-	55	UFRRJ	0,84	-
56	UFT	0,79	-	56	UFRPE	0,78	-	56	UFOPA	0,75	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Em 2014, 27 universidades, aproximadamente 48% da amostra, foram consideradas eficientes. Essa mudança na fronteira se deu em virtude de que as universidades UFAM, UFRSA, UFAL, UNIFAL e UNIFEI subiram à fronteira de eficiência, e as universidades UFMS, UFOP e UFOPA deixaram a fronteira. Com relação às universidades *benchmarks*, destacaram-se as universidades UFV e UFAM, sendo referência para 21 e 14 instituições, nesta ordem. Já as universidades UFCG, UFPR, UFRA, UFRR e UNIFEI, apesar de serem consideradas eficientes, não foram *benchmarks* para as universidades consideradas ineficientes. Além disso, a UFOPA obteve o pior resultado dentre o conjunto de universidades ineficientes, com um escore de eficiência de 0,75.

Tabela 3 – *Rankings* de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2015 – 2017)

(continua)											
2015				2016				2017			
Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.
1	UFV	1,00	18	1	UFCG	1,00	11	1	UFCG	1,00	29
1	UNIFEI	1,00	16	1	UFC	1,00	10	1	UFCSPA	1,00	20

Tabela 3 – *Rankings* de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2015 – 2017)

2015				2016				2017			
<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>	<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>	<i>Rank</i>	<i>DMU</i>	<i>Score</i>	<i>Ref.</i>
1	UFC	1,00	13	1	UFV	1,00	10	1	UFSCAR	1,00	18
1	UNIRIO	1,00	13	1	UFERSA	1,00	09	1	UFC	1,00	11
1	UFLA	1,00	11	1	UFG	1,00	09	1	UFOPA	1,00	09
1	UFAL	1,00	07	1	UFSCAR	1,00	09	1	UNIFEI	1,00	09
1	UFSCAR	1,00	07	1	UFSJ	1,00	08	1	UFLA	1,00	08
1	UFAM	1,00	05	1	UFLA	1,00	07	1	UFRGS	1,00	08
1	UFERSA	1,00	05	1	UFCSPA	1,00	06	1	UFRR	1,00	07
1	UFRR	1,00	04	1	UNB	1,00	06	1	UFV	1,00	07
1	UFCG	1,00	03	1	UNIFEI	1,00	06	1	UNB	1,00	05
1	UFMG	1,00	03	1	UFABC	1,00	05	1	UFAL	1,00	03
1	UFSC	1,00	03	1	UFAM	1,00	05	1	UFG	1,00	03
1	UFPE	1,00	02	1	UFAC	1,00	04	1	UFMG	1,00	03
1	UFRGS	1,00	02	1	UNIFAP	1,00	04	1	UFAM	1,00	02
1	UFRJ	1,00	02	1	UFMG	1,00	03	1	UFPR	1,00	02
1	UFCSPA	1,00	01	1	UFRGS	1,00	03	1	UFRJ	1,00	02
1	UFG	1,00	01	1	UFRJ	1,00	03	1	UNIFESP	1,00	02
1	UFPR	1,00	01	1	UFSC	1,00	03	19	UFSC	0,99	-
1	UFABC	1,00	-	1	UFOPA	1,00	02	19	UTFPR	0,99	-
1	UFAC	1,00	-	1	UFPR	1,00	02	19	UFABC	0,99	-
1	UFOPA	1,00	-	1	UFAL	1,00	01	19	UFOP	0,99	-
1	UFRA	1,00	-	1	UFRN	1,00	01	19	UFBA	0,99	-
1	UFRN	1,00	-	1	UNIFAL	1,00	01	19	UFPEL	0,99	-
1	UNIFAP	1,00	-	1	UNIFESP	1,00	01	25	UFPE	0,98	-
1	UNIFESP	1,00	-	1	UFRR	1,00	-	26	UFTM	0,97	-
1	UNIVASF	1,00	-	1	UTFPR	1,00	-	30	UNIFAL	0,94	-
1	UTFPR	1,00	-	28	UNIVASF	0,99	-	30	UFERSA	0,94	-
29	UNIFAL	0,99	-	30	UFPE	0,98	-	33	UFRN	0,93	-
29	UFBA	0,99	-	30	UNIRIO	0,98	-	37	UFSJ	0,92	-
32	UFTM	0,98	-	34	UFSM	0,97	-	44	UFAC	0,90	-
35	UNB	0,97	-	36	FURG	0,96	-	49	UNIFAP	0,88	-
53	UFT	0,85	-	42	UFRA	0,94	-	52	UFMA	0,86	-
53	UFSJ	0,85	-	54	UFRRJ	0,84	-	54	UFRRJ	0,85	-
53	UFMA	0,85	-	54	UFT	0,84	-	55	UFRB	0,84	-
53	UFRPE	0,85	-	56	UNIR	0,80	-	56	UNIPAMPA	0,82	-

Fonte: Dados da pesquisa.

No ano de 2015, 28 universidades foram consideradas eficientes (50% da amostra). A UFV foi *benchmark* para 18 universidades localizadas sob a fronteira. Por outro lado, mesmo na fronteira de eficiência, nove universidades (UFABC, UFAC, UFOPA, UFRA, UFRN, UNIFAP, UNIFESP, UNIVASF e UTFPR) não foram *benchmarks* para as instituições ineficientes. Em referência a 2014, três universidades deixaram a fronteira de eficiência (UFBA, UFTM e UNINFAL) e quatro subiram à fronteira (UNIRIO, UFPE, UFG e UFOPA). Ademais, verificou-se que, das 28 universidades consideradas ineficientes, as universidades UFT, UFSJ, UFMA e UFRPE obtiveram o menor resultado, com um nível de eficiência de 0,85.

Em 2016, 27 universidades, aproximadamente 48% da amostra, foram consideradas eficientes, com destaque para a UFCG, que foi *benchmark* para 11 instituições consideradas ineficientes. Contudo, mesmo na fronteira de eficiência, as universidades UFRR e UTFPR não foram *benchmarks* para as instituições consideradas ineficientes. Em relação a 2015, quatro universidades deixaram a fronteira de eficiência (UNIRIO, UFPE, UFRA e UNIVASF), e três subiram à fronteira (UFSJ, UNB e UNIFAL). Somando-se a isso, do conjunto das 29 universidades consideradas ineficientes, a UNIR obteve o pior resultado de eficiência (0,80).

Tabela 4 – Ranking de Eficiência Técnica das Universidades Federais (2018)

2018											
Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.	Rank	DMU	Score	Ref.
1	UFLA	1,00	26	19	UNIVASF	0,99	-	39	UFOP	0,92	-
1	UFAM	1,00	13	21	UFPE	0,98	-	39	UFPA	0,92	-
1	UFCSPA	1,00	13	21	UFABC	0,98	-	41	UFRA	0,91	-
1	UFC	1,00	12	21	UFERSA	0,98	-	41	UFF	0,91	-
1	UFSCAR	1,00	11	21	UFMT	0,98	-	41	UFU	0,91	-
1	UFAC	1,00	09	25	UFES	0,97	-	41	UNIFAL	0,91	-
1	UFRGS	1,00	09	25	UFBA	0,97	-	45	UFGD	0,90	-
1	UNB	1,00	09	27	UFAL	0,96	-	46	UFMA	0,89	-
1	UNIFEI	1,00	08	27	UNIR	0,96	-	47	UFVJM	0,88	-
1	UFV	1,00	06	29	UFTM	0,95	-	48	UFS	0,87	-
1	UFPR	1,00	05	29	UTFPR	0,95	-	48	UFRPE	0,87	-
1	UFCG	1,00	04	31	UFG	0,94	-	48	UFPB	0,87	-
1	UFRJ	1,00	02	31	UFSM	0,94	-	51	UFRRJ	0,86	-
1	UFRR	1,00	02	33	UFPI	0,93	-	51	FURG	0,86	-
1	UNIFAP	1,00	02	33	UFRN	0,93	-	51	UFT	0,86	-
1	UFOPA	1,00	01	35	UFSJ	0,92	-	51	UFMS	0,86	-
1	UFMG	1,00	-	35	UNIRIO	0,92	-	55	UFRB	0,83	-
1	UNIFESP	1,00	-	35	UFPEL	0,92	-	56	UNIPAMPA	0,78	-
19	UFSC	0,99	-	35	UFJF	0,92	-				

Fonte: dados da pesquisa.

No ano de 2017, 18 universidades foram consideradas eficientes, aproximadamente 32% da amostra. Essa mudança na fronteira se deu em razão de que nove universidades deixaram a fronteira de eficiência (UFERSA, UFSJ, UFABC, UFAC, UNIFAP, UFSC, UFRN, UNIFAL e UTFPR). Com relação às universidades *benchmarks*, destacaram-se as universidades UFCG e UFCSPA, sendo referência para 29 e 20 instituições ineficientes, nesta ordem. Ademais, a UNIPAMPA obteve o pior resultado dentre o conjunto de universidades ineficientes, com um escore de eficiência de 0,82.

Por fim, em 2018, 18 universidades foram consideradas eficientes, aproximadamente 32% da amostra. A UFLA se destacou como *benchmark*, sendo referência para 26 universidades consideradas ineficientes. Em contrapartida, apesar de estarem na fronteira, as universidades UFMG e UNIFESP não foram *benchmarks* para as instituições consideradas

ineficientes. Em referência a 2017, duas universidades deixaram a fronteira de eficiência (UFAL e UFG) e duas subiram à fronteira (UFAC e UNIFAP). Ademais, verificou-se que, das 38 universidades consideradas ineficientes, a UNIPAMPA manteve o menor resultado, com um nível de eficiência de 0,78.

Contudo, é importante destacar que, conforme Dyson *et al.* (2001) e Mello *et al.* (2005), o modelo de retornos variáveis a escala pode ser benevolente com algumas unidades, as quais podem se favorecer de alguns dos pesos das variáveis do modelo para chegarem à fronteira de eficiência padrão. Assim, unidades muito pequenas ou muito grandes, bem como unidades com o menor valor em um determinado *input* ou o maior valor em um determinado *output* podem ser consideradas eficientes por *default*.

Nessa perspectiva, a UFRJ pode ter sido considerada eficiente por *default* ao longo do período devido ao seu porte, já que apresentou os maiores valores para o CC, NPE e NFE entre 2012 e 2018. Já as universidades UFRGS e UFMG podem ter se beneficiado do modelo ao longo do período, uma vez que, além do grande porte, apresentaram, nesta ordem, os melhores índices para o IGC (2012 – 2018) e para o RUF (2012 e 2014).

Ademais, as universidades UNIFAP, UFOPA, UFCSPA e UFRA podem ter sido consideradas eficientes por *default* por terem apresentado o menor valor em um dos *inputs* ao longo do período. A UNIFAP, além do pequeno porte, apresentou o menor CC em 2012. A UFOPA, por sua vez, teve o menor CC entre 2015 e 2018. Já a UFCSPA, além de muito pequena, apresentou o menor CC entre 2013 e 2014, bem como os menores valores para os indicadores NPE (2012 e entre 2014 e 2018) e NFE (2012 – 2018). Por fim, a UFRA apresentou o menor valor para o NPE em 2013.

Desta forma, finalizada a análise por ano, procedeu-se à análise da eficiência técnica das universidades por região, conforme a tabela 5, com os valores médios de eficiência técnica, bem como o número de universidades eficientes.

Tabela 5 – Média de Eficiência Técnica das Universidades Federais por Região (2012 – 2018)

Região	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Centro-Oeste	0,899 (00)	0,962 (01)	0,942 (00)	0,958 (01)	0,973 (02)	0,942 (02)	0,937 (01)
Nordeste	0,932 (01)	0,939 (05)	0,952 (07)	0,952 (07)	0,959 (05)	0,932 (03)	0,934 (02)
Norte	0,931 (04)	0,952 (05)	0,936 (05)	0,955 (06)	0,943 (05)	0,933 (03)	0,961 (05)
Sudeste	0,943 (09)	0,963 (09)	0,963 (10)	0,963 (09)	0,963 (10)	0,959 (07)	0,950 (07)
Sul	0,958 (03)	0,965 (05)	0,965 (05)	0,975 (05)	0,972 (05)	0,963 (03)	0,937 (03)
Nacional	0,937 (17)	0,955 (25)	0,954 (27)	0,961 (28)	0,961 (27)	0,947 (18)	0,945 (18)

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Número de universidades eficientes entre parênteses.

Para o país como um todo, a média de eficiência técnica variou de 93,7%, em 2012, a 94,5%, em 2018, com destaque para 2015 e 2016, em que a média nacional foi de 96,1%. Em 2012, as regiões Sul e Sudeste apresentaram, respectivamente, as melhores médias de eficiência (95,8% e 94,3%), ao passo que a região Centro-Oeste teve eficiência média de 89,9%, abaixo da média nacional. Em 2016, a região Centro-Oeste passou a obter a melhor média de eficiência (93,7%), ao passo que a região Norte passou a ocupar a pior posição, com média de 94,3%, abaixo da média nacional. Já em 2018, a região Norte passou a ocupar a melhor posição, com eficiência média de 96,1%, em contraste com a região Nordeste, que passou à pior posição, com média de 93,4%, também abaixo da média nacional.

Em relação ao número de universidades eficientes, verificou-se que a região Sudeste, entre 2012 e 2018, foi a que abrangeu o maior número de universidades eficientes, variando entre dez universidades, em 2014, e sete, em 2017 e 2018. Em seguida, a região Norte foi a segunda que mais conteve universidades eficientes, com variação de seis instituições, em 2015, a três, em 2017. A terceira região com mais universidades eficientes foi a região Nordeste, com sete instituições entre 2014 e 2015, e uma em 2012. A quarta região com mais universidades eficientes foi a região Sul, com variação de cinco universidades, entre 2013 e 2016, a três, em 2012 e entre 2017 e 2018. Finalmente, a região Centro-Oeste se destacou por possuir o menor número de universidades eficientes, com nenhuma universidade eficiente em 2012 e 2014, e duas entre 2016 e 2017. Assim, com base nessa distribuição regional, ficou claro que não houve uma concentração das universidades eficientes nas regiões mais desenvolvidas do país.

Após a análise das fronteiras de eficiência por ano e por região, foi interessante verificar, através do Índice de Malmquist (IM), a mudança de produtividade das universidades, isto é, se houve melhora ou piora na relação entre seus *outputs* e *inputs*. Para tanto, foi necessário considerar uma análise em painel (Tabela 6). Ademais, para o painel 2012 – 2018, decompôs-se o IM nos componentes de Alterações de Eficiência Relativa (AE) e de Alterações Tecnológicas (AT), e o componente de AE nos componentes de Alterações de Eficiência Técnica Pura (AET) e de Alterações de Eficiência de Escala (AEE).

Os resultados para o painel 2012 – 2013 apontaram que houve aumento da produtividade das universidades em 6,4 % (1,064). Neste período, os insumos CC, NPE, NFE e IQCD aumentaram, respectivamente, em 23%, 5%, 13% e 2%, ao passo que as notas no RUF aumentaram em 23% e o IGC se manteve invariável. 44 universidades tiveram aumento de produtividade e 12 tiveram queda. Das instituições com aumento de produtividade, a UFAC obteve o melhor resultado, com aumento de 23,3% (1,233). Já entre as universidades

com queda de produtividade, a UFRA se destacou com o pior resultado, com decréscimo de 10,7 % (0,893).

Tabela 6 – Índice de Malmquist: Mudança de Produtividade das Universidades Federais (2012 – 2018)

Painel	IM = 1	IM > 1	IM < 1	IM Médio	IM Máx.	IM Mín.
2012 – 2013	0	44	12	1,064	1,233	0,893
2013 – 2014	0	25	31	0,990	1,180	0,856
2014 – 2015	0	16	40	0,994	1,975	0,854
2015 – 2016	3	21	32	0,997	1,275	0,863
2016 – 2017	2	21	33	0,992	1,123	0,887
2017 – 2018	0	12	44	0,986	1,072	0,900
2012 – 2018	1	33	22	1,022	1,799	0,840
2012 – 2018 – AE	6	25	25	1,018	1,767	0,912
2012 – 2018 – AT	0	33	23	1,004	1,147	0,836
2012 – 2018 – AET	14	25	17	1,011	1,196	0,896
2012 – 2018 – AEE	7	22	27	1,007	1,767	0,913

Fonte: Dados da pesquisa.

No painel 2013 – 2014, 25 universidades tiveram aumento na produtividade e 31 tiveram queda. A UFOPA apresentou o melhor índice dentre as universidades que aumentaram a produtividade, com aumento de 18% (1,180), ao passo que, dentre as que diminuíram a produtividade, a UFRR apresentou o pior índice (0,856). De modo geral, observou-se que, de 2013 para 2014, houve perda de produtividade das universidades em 1% (0,990). Neste período, os insumos CC, NPE, NFE e IQCD aumentaram, respectivamente, em 10%, 3%, 2% e 1%, ao passo que as notas no RUF aumentaram apenas em 4% e o IGC se manteve invariável.

Para o painel 2014 – 2015, houve involução de 0,6% na produtividade das universidades (0,994). Os insumos CC, NPE e IQCD aumentaram, respectivamente, em 6%, 4% e 1%; no entanto, as notas no RUF decaíram em 1% e o IGC seguiu invariável. 16 universidades tiveram evolução na produtividade e 40 tiveram involução. A UFOPA se manteve como destaque, com evolução de 97,5% na produtividade (1,975). A UFCSPA, por sua vez, obteve o pior índice de produtividade, com involução de 14,6% (0,854).

No painel 2015 – 2016, manteve-se a queda na produtividade total das universidades, com involução de 0,3% (0,997). Neste período, os *inputs* CC, NPE, e IQCD aumentaram, respectivamente, em 10%, 3% e 1%, ao passo que as notas no IGC e no RUF aumentaram apenas em 1% e 4%, respectivamente. Três universidades não apresentaram mudança de produtividade (UFRJ, UFES e UNIFEI), 21 tiveram aumento e 32 tiveram queda. Dentre as que tiveram aumento, destacou-se a UFRA, com evolução de 27,5% (1,275) na produtividade,

ao passo que a UFRRJ obteve o pior resultado dentre as que apresentaram queda de produtividade, com involução de 13,7% (0,863).

O painel 2016 – 2017 mostrou que continuou a haver queda na produtividade das universidades, com involução de 0,8% (0,992). No período, os *inputs* CC, NPE, e IQCD aumentaram, respectivamente, em 8%, 2% e 1%, ao passo que o NFE diminuiu em 4%. Contudo, as notas no IGC aumentaram apenas em 1% e o RUF se manteve invariável. Duas universidades permaneceram com a produtividade constante (UFSC e UFV). Do total de 21 universidades que aumentaram a produtividade, a UFOPA se destacou com o melhor índice, com evolução de 12,3% (1,123), ao passo que a UFRB obteve o pior resultado, com involução de 11,3% (0,887), dentre as 33 universidades que diminuíram a produtividade.

Os resultados para o painel 2017 – 2018 mostraram que a produtividade das universidades continuou em queda, dada a involução de 1,4% (0,986). Neste período, os insumos CC, NPE, e IQCD aumentaram, respectivamente, em 3%, 2% e 1%. Já as notas no RUF aumentaram apenas em 1% e o IGC se manteve invariável. Do total de 12 universidades que aumentaram a produtividade, a UFAC se destacou com o melhor índice, com evolução de 7,2% (1,072). Já a UFAL obteve o pior resultado dentre as 44 universidades que diminuíram a produtividade, com involução de 10% (0,900).

Para finalizar a análise de produtividade, foi realizado um painel para todo o período (2012 – 2018), de modo a se verificar a mudança de produtividade do primeiro ano para o último. Assim, de 2012 para 2018, houve aumento na produtividade total das universidades em 2,2% (1,022), isto é, de modo geral, houve melhora na relação entre os resultados de qualidade das universidades e os insumos utilizados. Neste período, apenas uma universidade (UFMA) manteve sua produtividade constante, ao passo que 33 tiveram aumento de produtividade e 22 tiveram queda. Das instituições com aumento de produtividade, a UFOPA obteve o melhor resultado, com evolução de 79,9% (1,799). Já entre as universidades com queda de produtividade, a UFRB se destacou com o pior resultado, com involução de 16% (0,840).

A decomposição do Índice de Malmquist mostrou que o aumento de produtividade das universidades, de 2012 para 2018, deu-se em maior proporção pelo efeito de emparelhamento (1,018) e em menor proporção pelo deslocamento da fronteira (1,004), ou seja, da evolução de 2,2% na produtividade, 1,8% se deu em virtude do aumento de eficiência relativa, isto é, do fato de as universidades estarem mais próximas da fronteira de eficiência (*catch-up effect*), e 0,4% se deu em virtude do aumento de tecnologia, isto é, do aumento no grau de conhecimento sobre a transformação de *inputs* em *outputs* (*frontier shift*). Além disso, do

aumento de 1,8% de eficiência relativa, 1,1% se deu em razão do aumento de eficiência técnica pura (1,011), sob retornos variáveis a escala, e 0,7% (1,007) em razão do aumento de eficiência de escala.

Na tabela 7, têm-se os valores originais e projetados dos resultados de qualidade das universidades e dos insumos utilizados, para os anos de 2012 e 2018. Conforme esses valores, pôde-se saber a variação percentual de desperdício, ou seja, o quanto houve de excesso em cada insumo, bem como o quanto se deveria melhorar nos resultados de qualidade, a fim de se atingir a fronteira de eficiência. Ressalta-se que, apesar do modelo orientado a *output*, foram projetadas reduções para alguns insumos. O que se pode interpretar, neste caso, é que, mesmo com excessos em seus insumos, não houve melhoria nos resultados de qualidade de algumas universidades ineficientes.

Tabela 7 – Valores Originais e Projetados dos *Outputs* e *Inputs* das Universidades Federais (2012 e 2018)

		IGC			RUF		
Ano	Original	Projetado	Dif. %	Original	Projetado	Dif. %	
2012	189,54	204,04	8%	2857,73	3053,34	7%	
2018	195,15	208,60	7%	3832,50	4114,62	7%	
		CC (R\$)			NPE		
Ano	Original	Projetado	Dif. %	Original	Projetado	Dif. %	
2012	R\$ 18.352.333.216,07	R\$ 17.622.298.115,85	-4%	69556,00	63275,76	-9%	
2018	R\$ 32.346.751.850,89	R\$ 29.957.596.706,07	-7%	84234,00	75984,14	-10%	
		NFE			IQCD		
Ano	Original	Projetado	Dif. %	Original	Projetado	Dif. %	
2012	103076,41	95827,40	-7%	229,02	229,02	0%	
2018	115303,13	114188,73	-1%	246,75	246,03	0%	

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados apontaram que em 2012, dados os recursos disponíveis, as universidades federais tiveram potencial de aumento, em conjunto, de 8% e 7% nas notas dos indicadores de qualidade IGC e RUF, respectivamente. Em relação aos insumos, as universidades federais gastaram, em conjunto, cerca de R\$ 18,352 bilhões de reais. De acordo com os valores projetados, elas deveriam operar com um valor aproximado de R\$ 17,622 bilhões de reais para melhorar a eficiência técnica no cômputo global. Esta estimativa indicou um desperdício de cerca de R\$ 730 milhões de reais (4%) no ano em questão. Em relação aos docentes, o valor projetado para o NPE foi de 63275,76, indicando um desperdício de 9%. Já em relação aos técnicos, o NFE projetado foi de 95827,40, indicando um desperdício de 7%. Para o IQCD, não houve excessos.

Já em 2018, não houve grande diferença em relação a 2012 para os *outputs*, uma vez que a diferença entre os valores projetados e originais para os indicadores IGC e RUF foi de 7% para ambos. Em relação aos insumos, as universidades federais gastaram, em conjunto,

cerca de R\$ 32,347 bilhões de reais. Conforme os valores projetados, elas deveriam operar com um valor aproximado de R\$ 29,958 bilhões de reais, indicando um desperdício de cerca de R\$ 2,389 bilhões de reais (7%) no ano em questão. Em relação aos docentes, o valor projetado para o NPE foi 75984,14, indicando um desperdício de 10%. Já em relação aos técnicos, houve grande diferença em relação a 2012, uma vez que o NFE projetado foi de 114188,73, indicando um desperdício de apenas 1%. Por fim, para o IQCD também não houve excessos significativos.

Entretanto, vale frisar que, apesar de as projeções do modelo terem indicado o nível de desperdício para os *inputs* CC, NPE e NFE, esses não são passíveis de reduções discricionárias na prática, uma vez que o orçamento das universidades federais é fixado por lei, bem como o processo de exoneração de servidores docentes e técnicos é definido por certos dispositivos legais.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre o período de 2012 a 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), na busca por identificar as universidades eficientes a partir da relação entre os insumos utilizados (Custo Corrente, Número de Professores Equivalentes, Número de Funcionários Equivalentes e Índice de Qualificação do Corpo Docente) e os resultados de qualidade dessas instituições (Índice Geral de Cursos e *Ranking* Universitário da Folha).

Corroborando com Costa *et al.* (2012), verificaram-se elevados níveis de eficiência técnica durante os anos sob análise. Os resultados encontrados indicaram que, para o país como um todo, a média de eficiência técnica das universidades federais foi de 93,7%, em 2012, com 17 universidades eficientes, e de 94,5%, em 2018, com 18 universidades eficientes. Isto implica dizer que em 2012, dados os *inputs* disponíveis, esperavam-se *outputs*, em média, 6,3% maiores. Já em 2018, houve melhora nos resultados, dada a expectativa de *outputs*, em média, 5,5% maiores. Nos anos de 2013, 2014 e 2017, as médias de eficiência técnica foram de 95,5%, 95,4% e 94,7%, nesta ordem. Ademais, destacaram-se os anos de 2015 e 2016 (com 28 e 27 universidades eficientes respectivamente), cujas médias nacionais foram de 96,1%.

No entanto, cabe destacar que, devido à benevolência do modelo de retornos variáveis a escala com unidades muito pequenas ou muito grandes, bem como com unidades com o

menor valor em um determinado *input* ou o maior valor em um determinado *output*, universidades como a UFRJ, UFRGS, UFMG, UNIFAP, UFOPA, UFCSPA e UFRA podem ter sido consideradas eficientes por *default*. Já entre as universidades consideradas *benchmarks*, sobressaíram-se as universidades UFSCAR e UFLA, que foram, nesta ordem, as universidades de maior referência para as que se encontraram abaixo da fronteira de eficiência.

Na análise por região, verificou-se que, entre 2012 e 2018, a região Sudeste foi a que abrangeu o maior número de universidades eficientes. Em seguida, a região Norte foi a segunda que mais conteve universidades eficientes. A terceira e quarta posições foram ocupadas pelas regiões Nordeste e Sul, respectivamente; e por fim, a região Centro-Oeste se destacou por possuir o menor número de universidades eficientes. Assim, com base nesta distribuição regional, ficou claro que não houve uma concentração das universidades eficientes nas regiões mais desenvolvidas do país, resultado também apontado por Rolim *et al.* (2020).

Através da análise do índice de Malmquist, verificou-se que, de 2012 para 2013, houve aumento da produtividade das universidades em 6,4%. Já nas análises em painel por pares de ano entre 2013 e 2018, verificou-se que, de modo geral, houve queda de produtividade das universidades federais, com destaque para o painel 2017 – 2018, cuja involução na produtividade foi de 1,4%. No entanto, em contraste com os resultados em Costa *et al.* (2015), na análise em painel para todo o período, verificou-se que, de 2012 para 2018, houve aumento na produtividade total das universidades em 2,2%, isto é, de modo geral, houve melhora na relação entre os resultados de qualidade das universidades e os insumos utilizados.

Neste período, apenas uma universidade manteve sua produtividade constante, ao passo que 33 tiveram aumento de produtividade e 22 tiveram queda. Além disso, a decomposição do Índice de Malmquist mostrou que o aumento de produtividade das universidades, de 2012 para 2018, deu-se em maior proporção pelo efeito de emparelhamento (1,8%) e em menor proporção pelo deslocamento da fronteira (0,4%). Ademais, o aumento de eficiência relativa se deu em maior proporção pelo aumento de eficiência técnica pura (1,1%) e em menor proporção pelo aumento de eficiência de escala (0,7%).

Esse aumento na produtividade pôde ser verificado em grande parcela pela redução da taxa de desperdício do insumo Número de Funcionários Equivalentes (NFE). Quando comparados os valores originais e projetados dos insumos utilizados, o NFE projetado para 2012 foi de 95827,40, indicando um desperdício de 7%. Já em 2018, o NFE projetado foi de

114188,73, indicando um desperdício de apenas 1%. Entretanto, é importante frisar que, apesar do aumento na produtividade em relação a 2012, as universidades federais gastaram, em conjunto, cerca de R\$ 32,347 bilhões de reais em 2018. Conforme os valores projetados, elas deveriam operar com um valor aproximado de R\$ 29,958 bilhões de reais, o que indica um desperdício de cerca de R\$ 2,389 bilhões de reais (7%) no ano em questão. Assim, em consonância com Rolim *et al.* (2020), a fim de se ampliar a racionalidade dos recursos empregados e de se atingir maior eficiência em 2018, seria necessário, além de ampliar os resultados de qualidade, reduzir o custo corrente, o número de professores e o número de funcionários equivalentes.

Diante do atual contexto brasileiro de crise econômica e da inevitabilidade de contingência dos gastos públicos, é fundamental a redução de desperdícios dos recursos, a fim de que sejam utilizados de modo mais eficiente. Os resultados aqui obtidos apontaram que, apesar da melhora na produtividade, ainda há espaço para se alcançar melhores resultados de qualidade e para melhorias no gerenciamento dos recursos, de modo a se reduzir os desperdícios. Portanto, espera-se, com esta pesquisa, além de contribuir com a literatura sobre avaliação de eficiência das IES, auxiliar os gestores públicos na busca por melhores práticas gerenciais de recursos públicos, a fim de se alcançarem melhores resultados de qualidade e universidades federais mais eficientes tecnicamente. Dada a relevância da temática, espera-se que não se encerre aqui a discussão, mas que os avanços deste estudo sirvam de incentivo para a realização de novas pesquisas, inclusive com diferentes abordagens, fornecendo informações adicionais relevantes ao estudo sobre eficiência das universidades federais.

REFERÊNCIAS

BANKER, R.D.; CHARNES A.; COOPER, W.W. Some models for estimation technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BARBOSA, G. C.; FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L. Análise dos indicadores de gestão das IFES e o desempenho discente no ENADE. **Avaliação (UNICAMP)**, v. 16, p. 317-343, 2011.

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

BITTENCOURT, H. R.; CASARTELLI, A.; MORAIS, A. Sobre o índice geral de cursos (IGC). **Avaliação**, v. 14, n. 3, p. 667-682, nov., 2009.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 25 fev. 2020.

BRASIL. **Lei n. 10.861, de 14 de abril de 2004.** Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm>. Acesso em 02 mar. 2020.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COSTA, E. M. **Financiamento, alocação de recursos e eficiência das instituições federais de ensino superior – IFES.** 2010. 172f. Tese (Doutorado em Economia), Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

COSTA, E. M.; RAMOS, F. S.; SOUZA, H. R.; SAMPAIO, L. M. B.; BARBOSA, R. B. Dinâmica da eficiência produtiva das instituições federais de ensino superior. **Planejamento e Políticas Públicas – PPP**, n. 44, jan./jun., 2015.

COSTA, E. M.; SOUZA, H. R.; RAMOS, F. S.; SILVA, J. L. M. Eficiência e desempenho no ensino superior: uma análise da fronteira de produção educacional das IFES brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 415-440, set./dez., 2012.

COELLI, T.; RAO, D. S. P.; O'DONNELL, C. J.; BATTESE, G. E. 2 ed. **An introduction to efficiency and productivity analysis.** Boston, MA: Springer US, 2005.

DYSON, R. G.; ALLEN, R.; CAMANHO, A. S.; PODINOVSKI, V. V.; SARRICO, C. S.; SHALE, E. A. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 132, p. 245-259, 2001.

FARE, R.; GROSSKOPF, S.; LINDGREN, B.; ROOS, P. Productivity developments in swedish hospitals: a Malmquist output index approach. In: CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. (Org.). **Data envelopment analysis: theory, methodology, and application.** 1 ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 1994.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal Royal Statistical Society**, v. 120, Part III, p. 253-290, 1957.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica DAES/INEP n. 35/2016,** 2016. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/notas_tecnicas/2014/nota_tecnica_dae_s_n_35_2016_estudo_sobre_calculo_do_igc_2014.pdf>. Acesso em 02 mar. 2020.

JI, Y. B.; LEE, C. Data envelopment analysis. **The Stata Journal**, v. 10, n. 2, p. 267-280, 2010.

LOBO, M. S. C.; SILVA, A. C. M.; LINS, M. P. E.; FISZMAN, R. Impacto da reforma de financiamento de hospitais de ensino no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 437-445, 2009.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D. A. N. Peculiaridades da análise por envoltória de dados. In: **XII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP**, Bauru, Anais, 2006.

MELLO J. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BONDI NETO, L. Curso de análise de envoltória de dados. In: **XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO**, Gramado, Anais, 2005.

NUINTIN, A. A. **Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais**. 2014. 169f. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal de Lavras, 2014.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Education at a Glance 2020**. OECD, 2020. Disponível em: <<https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PARENTE, P. H. N.; MARIA, C. C. de; DUTRA, R. S.; PAULO, E. Eficiência e produtividade nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 13, n. 1, 2021.

ROLIM, L. F.; CAVALCANTI DE ALMEIDA, A. T.; COELHO LOMBARDI FILHO, S.; RODRIGUES DOS ANJOS JÚNIOR, O. Avaliação da eficiência dos gastos das instituições federais de ensino superior brasileiras. **Teoria e Prática em Administração**, v. 11, n. 1, p. 1-16, 21 abr. 2020.

ROSANO-PEÑA, C.; ALBUQUERQUE, P. H. M.; MARCIO, C. J. A eficiência dos gastos públicos em educação: evidências georreferenciadas nos municípios goianos. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 3, p. 421-443, 2012.

RUF – RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA 2019. **Como é feito o ranking universitário folha**, 2019. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/noticias/como-e-feito-o-ranking-universitario-folha.shtml>>. Acesso em 27 fev. 2020.

SOARES, J. R.; BORDIN, R.; ROSA, R. S. Indicadores de gestão e de qualidade nas instituições federais de ensino superior brasileiras - 2009 a 2016. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, RS, v. 25, n. 2, p. 215-239, ago. 2019.

TAVARES, R. S.; MEZA, L. A. Determinação da eficiência de cursos de engenharia de uma instituição federal de ensino superior. In: **XLVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO**, Porto de Galinhas, Anais, 2015.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Orientações para o cálculo dos indicadores de gestão: decisão plenária nº 408/2002 e acórdão nº 1.043/2006**. Brasília. 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As universidades federais no Brasil consumiram em 2018 cerca de R\$ 32 bilhões de reais. Tanto investimento do contribuinte pressupõe que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e que tragam os melhores resultados possíveis. Neste sentido, comparar recursos destinados e resultados alcançados entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) é um trabalho fundamental.

Assim, apresentou-se uma dissertação, organizada no formato *multipaper*, com dois artigos relacionados aos indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, bem como à eficiência dessas instituições na gestão de seus recursos. O primeiro artigo objetivou analisar a relação entre os indicadores de gestão e qualidade das universidades federais brasileiras, no período de 2012 a 2018, através dos testes não paramétricos de correlação de *Spearman* e de comparação de grupos de *Kruskal-Wallis*.

Os resultados encontrados mostraram que, conforme as hipóteses de relações formuladas, os indicadores de gestão CC, NPE, NFE, GEPG, conceito CAPES e IQCD foram os que apresentaram as relações mais significativas com os indicadores de qualidade IGC e RUF. Ademais, as regiões Sul e Sudeste apresentaram os melhores resultados para os indicadores IGC e IQCD. Em relação aos indicadores RUF, CC, NPE, NFE, os melhores resultados se concentraram nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, não havendo diferença estatística entre essas regiões. Para os indicadores GEGP e conceito CAPES, os melhores resultados estiveram nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A Região Norte apresentou os piores resultados para todos os indicadores. Já na comparação dos indicadores por ano, apenas os indicadores RUF, CC e IQCD apresentaram variações significativas.

A partir das correlações entre os indicadores de gestão e qualidade encontradas no primeiro artigo, bem como com base em outros estudos realizados no contexto brasileiro (COSTA *et al.*, 2012; NUINTIN, 2014; COSTA *et al.*, 2015; ROLIM *et al.*, 2020), foram definidas as variáveis para compor o modelo de mensuração de eficiência utilizado no segundo artigo, o qual objetivou analisar o nível de eficiência técnica das universidades federais brasileiras, entre o período de 2012 a 2018, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), na busca por identificar as universidades eficientes a partir da relação entre os insumos utilizados (Custo Corrente, Número de Professores Equivalentes, Número de Funcionários Equivalentes e Índice de Qualificação do Corpo Docente) e os resultados de qualidade dessas instituições (Índice Geral de Cursos e *Ranking* Universitário da Folha). Para tanto, utilizou-se uma amostra de 56 universidades federais.

Os resultados indicaram elevados níveis de eficiência técnica durante os anos sob análise. Para o país como um todo, a média de eficiência técnica das universidades federais foi de 93,7%, em 2012, com 17 universidades eficientes, e de 94,5%, em 2018, com 18 universidades eficientes. Destacaram-se os anos de 2015 e 2016 (com 28 e 27 universidades eficientes respectivamente), cujas médias nacionais foram de 96,1%.

No entanto, cabe destacar que, devido à benevolência do modelo de retornos variáveis a escala com unidades muito pequenas ou muito grandes, bem como com unidades com o menor valor em um determinado *input* ou o maior valor em um determinado *output*, universidades como a UFRJ, UFRGS, UFMG, UNIFAP, UFOPA, UFCSPA e UFRA podem ter sido consideradas eficientes por *default*. Já entre as universidades consideradas *benchmarks*, sobressaíram-se as universidades UFSCAR e UFLA, que foram, nesta ordem, as universidades de maior referência para as que se encontraram abaixo da fronteira de eficiência.

Na análise por região, verificou-se que, entre 2012 e 2018, a região Sudeste foi a que abrangeu o maior número de universidades eficientes. Em seguida, a região Norte foi a segunda que mais conteve universidades eficientes. A terceira e quarta posições foram ocupadas pelas regiões Nordeste e Sul, respectivamente; e por fim, a região Centro-Oeste se destacou por possuir o menor número de universidades eficientes. Assim, com base nesta distribuição regional, ficou claro que não houve uma concentração das universidades eficientes nas regiões mais desenvolvidas do país.

Além disso, de 2012 para 2018, verificou-se, através do Índice de Malmquist, um aumento na produtividade total das universidades em 2,2%, o qual se deu em maior proporção pelo efeito de emparelhamento (1,8%) e em menor proporção pelo deslocamento da fronteira (0,4%). Ademais, o aumento de eficiência relativa se deu em maior proporção pelo aumento de eficiência técnica pura (1,1%) e em menor proporção pelo aumento de eficiência de escala (0,7%).

Entretanto, é importante frisar que, apesar do aumento na produtividade, as universidades federais gastaram, em conjunto, cerca de R\$ 32,347 bilhões de reais em 2018. Conforme os valores projetados, elas deveriam operar com um valor aproximado de R\$ 29,958 bilhões de reais, o que indica um desperdício de cerca de R\$ 2,389 bilhões de reais (7%) no ano em questão. Assim, a fim de se ampliar a racionalidade dos recursos empregados e de se atingir maior eficiência em 2018, seria necessário, além de ampliar os resultados de qualidade, reduzir o custo corrente, o número de professores e o número de funcionários equivalentes.

Diante do atual contexto brasileiro de crise econômica e da inevitabilidade de contingência dos gastos públicos, é fundamental a redução de desperdícios dos recursos, a fim de que sejam utilizados de modo mais eficiente. Os resultados aqui obtidos apontaram que, apesar da melhora na produtividade, ainda há espaço para se alcançar melhores resultados de qualidade e para melhorias no gerenciamento dos recursos, de modo a se reduzir os desperdícios.

Portanto, espera-se, com esta pesquisa, além de contribuir com a literatura sobre gestão e avaliação de eficiência das IES, auxiliar os gestores públicos na busca por melhores práticas gerenciais de recursos públicos, a fim de se alcançarem melhores resultados de qualidade e universidades federais mais eficientes tecnicamente. Dada a relevância da temática, espera-se que não se encerre aqui a discussão, mas que os avanços deste estudo sirvam de incentivo para a realização de novas pesquisas, inclusive com diferentes abordagens.

APÊNDICE A – COMPARAÇÕES EMPARELHADAS DO TESTE DE *KRUSKAL-WALLIS* POR REGIÃO E POR ANO

Seguem as Tabelas A.1 e A.2, com as comparações emparelhadas (*stepwise comparison*), por região e por ano, dos indicadores que rejeitaram a hipótese nula do teste de *Kruskal-Wallis* de que todos os grupos possuem funções de distribuição iguais, aceitando-se a hipótese alternativa de que essa distribuição é diferente de uma distribuição normal ($p < 0,05$). Apresentam-se os valores do teste estatístico, erro padrão, estatística de teste padrão, nível de significância (Sig.) e nível de significância ajustado (Sig. A.).

Tabela A.1 – Comparação Emparelhada do Teste de *Kruskal-Wallis* por Região

(continua)					
IGC					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Nordeste	116,371	18,287	6,360	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	144,552	23,887	6,052	0,000	0,000
Norte – Sul	-218,905	20,188	-10,843	0,000	0,000
Norte – Sudeste	-220,591	17,329	-12,729	0,000	0,000
Nordeste – Sul	-102,534	18,297	-5,604	0,000	0,000
Nordeste – Sudeste	-104,221	15,084	-6,909	0,000	0,000
Centro-Oeste – Sul	-74,352	23,887	-3,113	0,002	0,019
Centro-Oeste – Sudeste	-76,039	21,525	-3,533	0,000	0,004
RUF					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Nordeste	118,197	18,297	6,460	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	151,624	23,887	6,348	0,000	0,000
Norte – Sudeste	-154,588	17,329	-8,921	0,000	0,000
Norte – Sul	-163,921	20,188	-8,120	0,000	0,000
CC					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Sudeste	-90,568	17,329	-5,226	0,000	0,001
Norte – Nordeste	111,641	18,297	6,102	0,000	0,000
Norte – Sul	-122,159	20,188	-6,051	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	136,251	23,887	5,704	0,000	0,000
NPE					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Sudeste	-67,411	17,329	-3,890	0,000	0,001
Norte – Nordeste	107,026	18,297	5,849	0,000	0,000
Norte – Sul	-113,651	20,188	-5,630	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	126,173	23,887	5,282	0,000	0,000
NFE					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Sudeste	-88,202	17,329	-5,090	0,000	0,000
Norte – Sul	-110,937	20,188	-5,495	0,000	0,000
Norte – Nordeste	122,849	18,297	6,714	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	128,905	23,887	5,396	0,000	0,000
GEPG					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Nordeste	85,591	18,271	4,684	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	124,697	23,853	5,228	0,000	0,000
Norte – Sudeste	-137,596	17,305	-7,951	0,000	0,000
Norte – Sul	-149,571	20,160	-7,419	0,000	0,000
Nordeste – Sudeste	-52,005	15,063	-3,453	0,001	0,006

Tabela A.1 – Comparação Emparelhada do Teste de *Kruskal-Wallis* por Região

(conclusão)					
GEPG					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Nordeste – Sul	-63,981	18,271	-3,502	0,000	0,005
CAPES					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Nordeste	112,400	18,294	6,144	0,000	0,000
Norte – Centro Oeste	114,878	23,884	4,810	0,000	0,000
Norte – Sudeste	-161,086	17,327	-9,297	0,000	0,000
Norte – Sul	-174,548	20,185	-8,647	0,000	0,000
Nordeste – Sudeste	-48,686	15,082	-3,228	0,001	0,012
Nordeste – Sul	-62,147	18,294	-3,397	0,001	0,007
IQCD					
Região – Região	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
Norte – Nordeste	72,834	18,296	3,981	0,000	0,001
Norte – Centro Oeste	111,179	23,885	4,655	0,000	0,000
Norte – Sul	-188,278	20,187	-9,327	0,000	0,000
Norte – Sudeste	-209,809	17,328	-12,108	0,000	0,000
Nordeste – Sul	-115,443	18,296	-6,310	0,000	0,000
Nordeste – Sudeste	-136,974	15,083	-9,081	0,000	0,000
Centro-Oeste – Sul	-77,098	23,885	-3,228	0,001	0,012
Centro-Oeste – Sudeste	-98,629	21,524	-4,582	0,000	0,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela A.2 – Comparação Emparelhada do Teste de *Kruskal-Wallis* por Ano

RUF					
Ano – Ano	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
2012 – 2013	-69,241	21,413	-3,234	0,001	0,026
2012 – 2015	-78,223	21,413	-3,653	0,000	0,005
2012 – 2014	-83,482	21,413	-3,899	0,000	0,002
2012 – 2016	-92,446	21,413	-4,317	0,000	0,000
2012 – 2017	-92,670	21,413	-4,328	0,000	0,000
2012 – 2018	-94,312	21,413	-4,405	0,000	0,000
CC					
Ano – Ano	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
2012 – 2016	-73,268	21,413	-3,422	0,001	0,013
2012 – 2017	-86,125	21,413	-4,022	0,000	0,001
2012 – 2018	-90,929	21,413	-4,246	0,000	0,000
IQCD					
Ano – Ano	Teste Estatístico	Erro Padrão	Est. de Teste Padrão	Sig.	Sig. A.
2012 – 2016	-65,866	21,411	-3,076	0,002	0,044
2012 – 2017	-80,786	21,411	-3,773	0,000	0,003
2012 – 2018	-99,232	21,411	-4,635	0,000	0,000
2013 – 2018	-76,607	21,411	-3,578	0,000	0,007

Fonte: Dados da pesquisa.

**APÊNDICE B – INDICADORES DE GESTÃO E QUALIDADE DAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS NO PERÍODO DE 2012 A 2018**

Quadro B.1 – Indicadores de Gestão e Qualidade das Universidades Federais

Indicadores	Descrição
Indicadores Primários de Gestão	Custo Corrente sem HU (CC)
	Número de Professores Equivalentes (NPE)
	Número de Funcionários Equivalentes sem HU (NFE)
Indicadores de Gestão do TCU	Custo Corrente sem HU/Aluno Equivalente (CCAÉ)
	Aluno em Tempo Integral/Número de Professores Equivalentes (ATIPE)
	Aluno em Tempo Integral/Número de Funcionários Equivalentes sem HU (ATIFE)
	Funcionários Equivalentes sem HU/Número de Professores Equivalentes (FEPE)
	Grau de Participação Estudantil (GPE)
	Grau de Envolvimento com a Pós-Graduação (GEPG)
	Conceito CAPES
	Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD)
	Taxa de Sucesso na Graduação (TSG)
	Indicadores de Qualidade
Ranking Universitário da Folha de São Paulo (RUF)	

Fonte: Elaboração própria.

Tabela B.1 – Correlação de Spearman entre os Indicadores de Gestão e Qualidade

(continua)

Correlação entre os Indicadores de Gestão e o IGC							
Indicador	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CC	0,3750** (0,0044)	0,4484** (0,0005)	0,5211** (0,0000)	0,5204** (0,0000)	0,5109** (0,0001)	0,5576** (0,0000)	0,5861** (0,0000)
CCAÉ	0,2028 (0,1339)	0,2141 (0,1130)	0,2288 (0,0899)	0,3671** (0,0054)	0,1478 (0,2769)	0,0280 (0,8379)	0,1014 (0,4573)
NPE	0,2718* (0,0427)	0,3275* (0,0138)	0,4014** (0,0022)	0,3776** (0,0041)	0,4030** (0,0021)	0,4563** (0,0004)	0,4707** (0,0003)
ATIPE	0,2173 (0,1076)	0,3485** (0,0085)	0,4041** (0,0020)	0,2874* (0,0317)	0,4237** (0,0011)	0,5261** (0,0000)	0,5051** (0,0001)
NFE	0,3201* (0,0162)	0,4017** (0,0022)	0,4694** (0,0003)	0,4241** (0,0011)	0,4468** (0,0006)	0,5187** (0,0000)	0,5781** (0,0000)
ATIFE	-0,1507 (0,2676)	-0,0899 (0,5100)	0,0805 (0,5554)	0,0835 (0,5407)	0,1692 (0,2124)	0,1236 (0,3640)	-0,0153 (0,9108)
FEPE	0,3160* (0,0177)	0,3589** (0,0066)	0,2889* (0,0308)	0,1811 (0,1817)	0,2873* (0,0318)	0,2950* (0,0273)	0,4669** (0,0003)
GPE	0,2431 (0,071)	0,0722 (0,5968)	0,0996 (0,4651)	-0,1346 (0,3225)	-0,1385 (0,3086)	0,0970 (0,477)	0,0992 (0,4670)
GEPG	0,6702** (0,0000)	0,7251** (0,0000)	0,7660** (0,0000)	0,7604** (0,0000)	0,7808** (0,0000)	0,8266** (0,0000)	0,8345** (0,0000)
CAPES	0,7192** (0,0000)	0,7179** (0,0000)	0,7782** (0,0000)	0,7800** (0,0000)	0,8000** (0,0000)	0,8555** (0,0000)	0,8665** (0,0000)
IQCD	0,7935** (0,0000)	0,7980** (0,0000)	0,7935** (0,0000)	0,7773** (0,0000)	0,8013** (0,0000)	0,8181** (0,0000)	0,7988** (0,0000)
TSG	0,3624** (0,0060)	0,3913** (0,0029)	0,2749* (0,0403)	0,2606 (0,0524)	0,1839 (0,1749)	0,3240* (0,0148)	0,2828* (0,0347)

Tabela B.1 – Correlação de Spearman entre os Indicadores de Gestão e Qualidade

							(conclusão)
Correlação entre os Indicadores de Gestão e o RUF							
Indicador	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CC	0,9029** (0,0000)	0,8625** (0,0000)	0,8887** (0,0000)	0,8887** (0,0000)	0,8643** (0,0000)	0,8556** (0,0000)	0,8552** (0,0000)
CCAIE	0,0628 (0,6456)	0,2211 (0,1016)	0,1023 (0,4533)	0,1485 (0,2746)	0,0179 (0,8956)	-0,0175 (0,8981)	-0,0041 (0,9761)
NPE	0,8401** (0,0000)	0,7810** (0,0000)	0,8203** (0,0000)	0,8234** (0,0000)	0,8090** (0,0000)	0,7971** (0,0000)	0,7969** (0,0000)
ATIPE	0,5873** (0,0000)	0,5585* (0,0000)	0,6813** (0,0000)	0,4862** (0,0001)	0,6592** (0,0000)	0,6191** (0,0000)	0,5966** (0,0000)
NFE	0,8645** (0,0000)	0,8323** (0,0000)	0,8565** (0,0000)	0,8580** (0,0000)	0,8452** (0,0000)	0,8237** (0,0000)	0,8664** (0,0000)
ATIFE	0,1727 (0,2032)	0,0953 (0,4850)	0,3773** (0,0041)	0,2416 (0,0728)	0,2501 (0,0630)	0,1945 (0,1509)	0,0905 (0,5071)
FEPE	0,2022 (0,135)	0,3416** (0,0100)	0,1573 (0,2469)	0,107 (0,4327)	0,2578 (0,0551)	0,2927* (0,0286)	0,4057** (0,0019)
GPE	0,4378** (0,0007)	0,1624 (0,2317)	0,1359 (0,318)	-0,0706 (0,6051)	-0,0094 (0,9451)	0,0582 (0,6702)	0,1322 (0,3316)
GEPG	0,8344** (0,0000)	0,8039** (0,0000)	0,8075** (0,0000)	0,8405** (0,0000)	0,8347** (0,0000)	0,7445** (0,0000)	0,7810** (0,0000)
CAPES	0,8404** (0,0000)	0,8415** (0,0000)	0,7638** (0,0000)	0,7413** (0,0000)	0,7464** (0,0000)	0,8146** (0,0000)	0,8495** (0,0000)
IQCD	0,5421** (0,0000)	0,6193** (0,0000)	0,5681** (0,0000)	0,5512** (0,0000)	0,5268** (0,0000)	0,5989** (0,0000)	0,5543** (0,0000)
TSG	0,4352** (0,0008)	0,4261** (0,0011)	0,4027** (0,0021)	0,3920** (0,0028)	0,3666** (0,0055)	0,3966** (0,0025)	0,3541** (0,0074)

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Significância entre parênteses, com $p < 0,05 = *$ e $p < 0,01 = **$.

APÊNDICE C – NÍVEL DE EFICIÊNCIA DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS NO PERÍODO DE 2012 A 2018

Tabela C.1 – Nível de Eficiência das Universidades Federais

(continua)

DMU	2012	Ref.	2013	Ref.	2014	Ref.	2015	Ref.	2016	Ref.	2017	Ref.	2018	Ref.
FURG	0,95		0,88		0,89		0,98		0,96		0,92		0,86	
UFABC	1,00	0	1,00	0	1,00	1	1,00	0	1,00	5	0,99		0,98	
UFAC	1,00	15	1,00	8	1,00	3	1,00	0	1,00	4	0,90		1,00	
UFAL	0,96		0,95		1,00	1	1,00	7	1,00	1	1,00	3	0,96	
UFAM	1,00	27	0,96		1,00	14	1,00	5	1,00	5	1,00	2	1,00	
UFBA	1,00	4	1,00	11	1,00	8	0,99		0,99		0,99		0,97	
UFC	0,98		1,00	4	1,00	5	1,00	13	1,00	10	1,00	11	1,00	
UFCG	0,97		1,00	1	1,00	0	1,00	3	1,00	11	1,00	29	1,00	
UFCSPA	1,00	10	1,00	10	1,00	8	1,00	1	1,00	6	1,00	20	1,00	13
UFERSA	0,87		0,91		1,00	7	1,00	5	1,00	9	0,94		0,98	
UFES	0,83		0,89		0,86		0,90		0,90		0,91		0,97	
UFF	0,86		0,97		0,94		0,99		0,92		0,91		0,91	
UFG	0,91		0,98		0,99		1,00	1	1,00	9	1,00	3	0,94	
UFGD	0,86		0,95		0,95		0,91		0,90		0,92		0,90	
UFJF	0,92		0,91		0,95		0,96		0,96		0,93		0,92	
UFLA	1,00	11	1,00	8	1,00	11	1,00	11	1,00	7	1,00	8	1,00	26
UFMA	0,92		0,85		0,86		0,85		0,88		0,86		0,89	
UFMG	1,00	13	1,00	2	1,00	2	1,00	3	1,00	3	1,00	3	1,00	0
UFMS	0,97		1,00	5	0,91		0,94		0,98		0,87		0,86	
UFMT	0,83		0,91		0,88		0,98		0,98		0,93		0,98	
UFOP	0,96		1,00	4	0,95		0,92		0,95		0,99		0,92	
UFOPA	1,00	0	1,00	0	0,75		1,00	0	1,00	2	1,00	9	1,00	
UFPA	0,85		0,90		0,88		0,86		0,90		0,93		0,92	
UFPB	0,89		0,89		0,89		0,88		0,88		0,88		0,87	
UFPE	0,96		0,99		0,98		1,00	2	0,98		0,98		0,98	
UFPEL	0,99		0,94		0,93		0,97		0,97		0,99		0,92	
UFPI	0,92		0,92		0,91		0,93		0,96		0,90		0,93	
UFPR	1,00	5	1,00	0	1,00	0	1,00	1	1,00	2	1,00	2	1,00	5
UFRA	0,96		1,00	1	1,00	0	1,00	0	0,94		0,92		0,91	
UFRB	0,89		0,99		0,87		0,91		0,96		0,84		0,83	
UFRGS	1,00	9	1,00	2	1,00	4	1,00	2	1,00	3	1,00	8	1,00	9
UFRJ	1,00	0	1,00	0	1,00	1	1,00	2	1,00	3	1,00	2	1,00	2
UFRN	0,99		1,00	3	1,00	6	1,00	0	1,00	1	0,93		0,93	
UFRPE	0,81		0,78		0,87		0,85		0,88		0,89		0,87	
UFRR	0,84		1,00	10	1,00	0	1,00	4	1,00	0	1,00	7	1,00	
UFRRJ	0,82		0,87		0,84		0,88		0,84		0,85		0,86	
UFS	0,93		0,86		0,94		0,92		0,91		0,89		0,87	
UFSC	0,99		1,00	14	1,00	3	1,00	3	1,00	3	0,99		0,99	
UFSCAR	1,00	24	1,00	5	1,00	10	1,00	7	1,00	9	1,00	18	1,00	11
UFSJ	0,84		0,87		0,94		0,85		1,00	8	0,92		0,92	

Tabela C.1 – Nível de Eficiência das Universidades Federais

														(conclusão)
DMU	2012	Ref.	2013	Ref.	2014	Ref.	2015	Ref.	2016	Ref.	2017	Ref.	2018	Ref.
UFSM	0,93		0,99		0,99		0,96		0,97		0,96		0,94	
UFT	0,79		0,86		0,88		0,85		0,84		0,86		0,86	
UFTM	1,00	26	1,00	16	1,00	7	0,98		0,95		0,97		0,95	
UFU	0,89		0,97		0,89		0,89		0,88		0,89		0,91	
UFV	0,99		1,00	7	1,00	21	1,00	18	1,00	10	1,00	7	1,00	
UFVJM	0,94		0,99		0,96		0,93		0,93		0,95		0,88	
UNB	0,93		0,97		0,98		0,97		1,00	6	1,00	5	1,00	
UNIFAL	1,00	0	0,94		1,00	1	0,99		1,00	1	0,94		0,91	
UNIFAP	1,00	6	1,00	0	1,00	2	1,00	0	1,00	4	0,88		1,00	
UNIFEI	1,00	0	0,98		1,00	0	1,00	16	1,00	6	1,00	9	1,00	
UNIFESP	1,00	3	1,00	1	1,00	1	1,00	0	1,00	1	1,00	2	1,00	0
UNIPAMPA	0,80		0,87		0,87		0,87		0,85		0,82		0,78	
UNIR	0,95		0,86		0,91		0,88		0,80		0,91		0,96	
UNIRIO	0,89		0,91		0,97		1,00	13	0,98		0,97		0,92	
UNIVASF	0,95		1,00	0	1,00	4	1,00	0	0,99		0,94		0,99	
UTFPR	0,95		1,00	12	1,00	2	1,00	0	1,00	0	0,99		0,95	

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Ref.: Referência.

**APÊNDICE D – ÍNDICE DE MALMQUIST DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS NO
PERÍODO DE 2012 A 2018**

Tabela D.1 – Índice de Malmquist das Universidades Federais

(continua)

DMU	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2012-18				
	IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM	AE	AT	AET	AEE
FURG	1,076	0,992	1,016	1,010	0,987	0,960	1,029	0,932	1,105	0,905	1,029
UFABC	1,017	0,966	1,003	0,994	0,981	0,976	1,057	1,012	1,045	0,984	1,028
UFAC	1,233	0,909	0,993	1,030	0,934	1,072	0,963	1,057	0,911	1,000	1,057
UFAL	1,156	1,028	1,067	0,990	0,982	0,900	1,084	0,977	1,109	1,002	0,975
UFAM	0,954	1,144	0,893	1,009	0,959	0,993	0,974	0,913	1,067	1,000	0,913
UFBA	1,078	1,020	0,927	1,013	0,987	0,973	0,994	0,964	1,031	0,965	0,999
UFC	1,147	1,014	1,013	0,985	1,005	0,975	1,097	1,046	1,049	1,033	1,012
UFCG	1,025	0,954	0,997	1,014	1,030	0,960	0,974	0,997	0,976	1,032	0,967
UFCSPA	1,154	0,918	0,854	0,975	0,998	0,962	0,900	1,000	0,900	1,000	1,000
UFERSA	0,999	1,018	1,025	1,017	0,907	1,027	1,015	1,102	0,921	1,124	0,980
UFES	1,152	0,968	1,047	0,984	1,013	1,013	1,234	1,150	1,073	1,173	0,980
UFF	1,094	1,028	0,990	0,971	0,971	1,008	1,064	1,056	1,008	1,067	0,990
UFG	1,095	1,008	0,975	1,024	0,961	0,942	1,043	1,035	1,008	1,039	0,997
UFGD	1,084	0,949	0,962	0,978	1,017	0,986	0,982	1,051	0,934	1,049	1,002
UFJF	1,031	1,027	1,007	0,983	0,981	0,973	1,032	1,001	1,030	1,001	1,000
UFLA	1,121	0,986	0,949	1,005	1,006	1,035	1,082	1,000	1,082	1,000	1,000
UFMA	0,997	1,015	0,958	1,022	1,009	1,028	1,000	0,995	1,006	0,979	1,016
UFMG	1,009	0,998	0,998	0,988	1,001	0,995	0,984	0,988	0,995	1,000	0,988
UFMS	1,216	0,920	0,968	0,959	1,032	0,998	1,021	0,958	1,066	0,896	1,069
UFMT	1,153	0,980	1,064	0,970	0,967	1,002	1,168	1,144	1,021	1,196	0,956
UFOP	1,174	0,951	0,947	1,035	0,989	0,982	1,012	0,948	1,068	0,958	0,990
UFOPA	0,930	1,180	1,975	0,872	1,123	0,945	1,799	1,767	1,018	1,000	1,767
UFPA	1,165	0,977	0,975	1,044	0,990	0,973	1,149	1,097	1,047	1,098	0,999
UFPB	1,022	0,986	0,974	1,003	0,995	0,981	0,949	0,975	0,974	0,967	1,008
UFPE	1,106	0,984	1,013	0,982	0,992	0,986	1,051	1,015	1,036	1,026	0,989
UFPEL	1,036	0,988	1,006	1,003	1,009	0,964	0,981	0,932	1,053	0,927	1,006
UFPI	1,018	1,029	0,950	0,977	0,958	0,998	1,039	0,995	1,043	1,041	0,956
UFR	1,097	0,986	0,994	0,998	1,002	0,991	1,044	1,000	1,044	1,000	1,000
UFRA	0,893	1,021	0,865	1,275	1,030	0,970	0,893	1,037	0,861	0,957	1,084
UFRB	0,965	0,909	1,046	1,036	0,887	0,981	0,840	0,941	0,893	0,933	1,009
UFRGS	1,022	1,005	0,989	0,994	0,999	0,991	0,983	0,993	0,990	1,000	0,993
UFRJ	1,005	1,081	0,993	1,000	0,996	0,986	1,031	1,000	1,031	1,000	1,000
UFRN	1,045	1,012	0,952	0,977	0,977	1,001	0,947	0,950	0,997	0,944	1,007
UFRPE	0,966	1,074	0,974	1,013	1,016	0,984	1,015	1,054	0,963	1,068	0,986
UFRR	1,147	0,856	1,046	0,919	1,059	0,973	0,968	1,120	0,864	1,195	0,937
UFRRJ	1,095	0,917	1,070	0,863	1,080	0,977	1,011	0,962	1,051	1,054	0,913
UFS	0,995	1,108	0,936	0,995	0,977	0,999	1,003	0,931	1,077	0,934	0,997
UFSC	1,083	0,991	0,977	0,978	1,000	0,986	1,015	0,982	1,034	1,002	0,980
UFSCAR	1,102	1,002	0,978	1,010	1,005	0,984	1,083	1,000	1,083	1,000	1,000
UFSJ	0,980	1,047	0,887	1,192	0,890	1,036	1,158	1,126	1,028	1,111	1,014
UFSM	1,132	1,010	0,946	1,000	0,987	0,972	1,019	0,986	1,033	1,000	0,985
UFT	0,985	0,946	0,988	0,985	1,015	0,988	0,926	1,040	0,891	1,085	0,958
UFTM	1,023	0,953	0,966	0,955	1,046	0,969	0,936	0,940	0,995	0,946	0,994
UFU	1,144	0,907	0,995	0,981	1,015	1,037	1,029	1,023	1,005	1,027	0,997
UFV	1,097	1,008	0,986	0,983	1,000	1,007	1,086	1,009	1,076	1,008	1,001

Tabela D.1 – Índice de Malmquist das Universidades Federais

(conclusão)

DMU	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2012-18				
	IM	IM	IM	IM	IM	IM	IM	AE	AT	AET	AEE
UFVJM	1,067	0,919	0,974	0,998	1,004	0,937	0,871	0,936	0,931	0,934	1,002
UNB	1,054	1,052	0,970	1,052	0,989	0,993	1,080	1,082	0,998	1,082	1,001
UNIFAL	1,086	1,030	0,962	0,979	0,959	0,963	0,975	0,912	1,069	0,909	1,003
UNIFAP	0,995	0,900	0,975	1,008	0,968	1,038	0,851	1,019	0,836	1,000	1,019
UNIFEI	1,185	0,981	0,990	1,000	0,999	0,963	1,147	1,000	1,147	1,000	1,000
UNIFESP	1,102	1,021	0,972	0,988	1,021	0,996	1,076	0,960	1,120	1,000	0,96
UNIPAMPA	1,035	0,942	0,992	0,975	0,961	0,990	0,930	0,974	0,956	0,977	0,996
UNIR	0,959	0,949	0,994	1,034	0,990	0,998	0,974	1,044	0,933	1,013	1,031
UNIRIO	1,021	1,013	1,061	0,953	0,985	0,964	1,038	1,051	0,987	1,042	1,009
UNIVASF	1,179	0,998	1,022	0,932	0,995	0,984	1,013	1,097	0,923	1,045	1,050
UTFPR	1,046	0,944	0,990	0,991	0,974	0,979	0,962	0,987	0,975	0,996	0,991
Média	1,064	0,990	0,994	0,997	0,992	0,986	1,022	1,018	1,004	1,011	1,007

Fonte: Dados da pesquisa.