UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE

David Daniel Hammes Junior

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS NA GRADUAÇÃO: UM ESTUDO COM UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Florianópolis
2019

David Daniel Hammes Junior

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS NA GRADUAÇÃO: UM ESTUDO COM UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Contabilidade.

Orientador: Prof. Leonardo Flach, Dr.

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Hammes Junior, David Daniel
Análise da eficiência dos gastos públicos na graduação : Um estudo com universidades federais brasileiras / David Daniel Hammes Junior ; orientador, Leonardo Flach, 2019.
152 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Contabilidade. 2. Eficiência do Gasto Público. 3. Ensino Superior. 4. Análise Envoltória de Dados (DEA). 5. Regressão Truncada. I. Flach, Leonardo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Contabilidade. III. Título.

David Daniel Hammes Junior

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS PÚBLICOS NA GRADUAÇÃO: UM ESTUDO COM UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de **Mestre em Contabilidade**, e aprovada em sua forma final Pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de fevereiro de 2019.

_____

Profª. Ilse Maria Beuren, Drª.
Coordenadora do PPGC

Banca Examinadora:

_____

Presidente (Orientador): Prof. Leonardo Flach, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

_____

Membro: Prof. Sérgio Murilo Petri, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

_____

Membro: Profª Fabrícia Silva Da Rosa, Drª.
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

_____

Membro: Prof. Rafael Tezza, Dr.
Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Florianópolis, 2019

À minha família!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me iluminado e me guiado nessa caminhada durante o mestrado. Agradeço a minha noiva, Keila, pela excelente companheira, amiga e principalmente pelo seu amor e carinho; aos meus pais, em especial, minha mãe, minha eterna companheira; minha irmã, Daniela, por todo incentivo ao longo dessa caminhada; e meu afilhado, Miguel, pelos momentos de distração que tivemos juntos.

Agradeço aos professores do PPGC/UFSC, por todos os ensinamentos e conhecimentos ao longo do mestrado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leonardo Flach, pela orientação e pelas conversas, confiança e incentivo na realização deste estudo e dos demais artigos desenvolvidos ao longo do mestrado.

Agradecimento em especial aos Professores Dr. Sergio Murilo Petri, Drª. Fabrícia Silva da Rosa e Dr. Rafael Tezza por terem aceitado o convite de participação dessa banca, pelas excelentes contribuições e orientações.

Aos colegas de turma do mestrado, por todo o conhecimento compartilhado e aos demais colegas de mestrado e doutorado. Destaco os queridos amigos: Ernando, Gabriel e Matheus.

Aos amigos do núcleo que estive presente durante o mestrado, NECC, pelo apoio e compartilhamento de conhecimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida e ao PPGC/UFSC por toda estrutura para realização deste estudo e demais desenvolvidos ao longo dessa caminhada.

Por fim, todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do meu mestrado e deste trabalho, agradeço imensamente.

RESUMO

HAMMES JUNIOR, David Daniel. **Análise da eficiência dos gastos públicos na graduação: Um estudo com universidades federais brasileiras**. 2019. 152f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

Este estudo teve como objetivo analisar os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras para o período de 2013 a 2017. O universo da pesquisa é composto por 59 universidades federais. Para atender ao objetivo da pesquisa, o método aplicado foi dividido em dois estágios. Para o primeiro estágio foi aplicado ferramenta de Análise Envoltória de Dados (DEA) para mensurar a eficiência. No segundo estágio aplicou-se um modelo de regressão truncada, um procedimento de duplo-*bootstrap* para correção de viés e teste da significância estatística das variáveis da pesquisa. Os resultados demonstram que existem um número relativamente pequeno de universidades federais eficientes, e as universidades federais que foram eficientes nos cinco períodos de análise foram UNIFAP, UFAM e UFPA. Considerando o modelo de regressão truncada de Simar e Wilson (2007), as variáveis significativas na eficiência dos gastos públicos em universidades federais foram o gasto público em educação superior, o número de professores, número de matrículas, número de concluintes, gastos totais com funcionários e número total de funcionários. Diante disso, pode-se afirmar que estas variáveis são determinantes na eficiência pública nas universidades federais analisadas. Por fim, os achados da pesquisa demonstram que as universidades federais ainda são ineficientes quanto a alocação dos gastos públicos, dessa forma, destaca-se a importância e a necessidade por parte dos gestores de uma boa gestão dos recursos públicos disponibilizados às universidades federais.

Palavras-chave: Eficiência do Gasto Público. Ensino Superior. Análise Envoltória de Dados (DEA). Regressão Truncada.

ABSTRACT

HAMMES JUNIOR, David Daniel. **Analysis of the efficiency of public spending in graduation: A study with Brazilian federal universities**. 2019. 152f. Thesis (Master of Science in Accounting) – Post-Graduation Program in Accounting from the Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

This study aimed to analyze the determinants of efficiency of public spending in Brazilian federal universities for the period from 2013 to 2017. The research universe is composed of 59 federal universities. To meet the research objective, the applied method was divided into two stages. For the first stage, a Data Envelopment Analysis (DEA) tool was applied to measure efficiency. In the second stage, a truncated regression model was applied, a double-bootstrap procedure for bias correction and statistical significance test of the research variables. The results show that there are a relatively small number of efficient federal universities, and the federal universities that were efficient in the five periods of analysis were UNIFAP, UFAM and UFPA. Considering the truncated regression model of Simar and Wilson (2007), the significant variables in the efficiency of public spending in federal universities were public expenditure on higher education, number of teachers, number of enrollments, number of graduates, total expenses with employees and total number of employees. Given this, it can be stated that these variables are determinants of public efficiency in the federal universities analyzed. Finally, the research findings show that federal universities are still inefficient in the allocation of public expenditures, so the importance and the need for managers of a good management of public resources made available to federal universities stands out.

Keywords: Efficiency of Public Spending. Higher Education. Data Envelopment Analysis (DEA). Truncated Regression.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Número de matrículas na educação superior de 2006 a 2016 38
Figura 2. Distribuição da despesa no ensino superior (em R$) 47
Figura 3. Gasto público em educação superior (R$/Ano) 76
Figura 4. Número de professores nas universidades federais (Frequência/Ano) 77
Figura 5. Número de vagas preenchidas nas universidades federais (Frequência/Ano) 78
Figura 6. Número de concluintes nas universidades federais (Frequência/Ano) 79
Figura 7. Gastos com pessoal nas universidades federais (R$/Ano) ... 82
Figura 8. Número de funcionários nas universidades federais (Frequência/Ano) 82
Figura 9. Valor de investimento nas universidades federais (R$/Ano) 83
Figura 10. Relação da EFI com GPE no período de 2013 99
Figura 11. Relação da EFI com GPE no período de 2017 99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de vagas de cursos de graduação 39
Tabela 2. Distribuição da despesa nas subfunções na área de educação 47
Tabela 3. Estudos anteriores sobre dados de entrada e saída 50
Tabela 4. Universidades federais analisadas na pesquisa 57
Tabela 5. Modelo de aplicação do DEA 67
Tabela 6. Sinais esperados para as variáveis utilizadas na pesquisa. 72
Tabela 7. Análise descritiva das variáveis do modelo DEA 74
Tabela 8. Análise descritiva das variáveis do modelo de regressão . 80
Tabela 9. Análise da eficiência com DEA em todas as universidades federais (BCC- orientação *output*) 85
Tabela 10. Principais benchmarks durante o período analisado 91
Tabela 11. Universidades federais eficientes por região 97
Tabela 12. Análise de cluster 102
Tabela 13. Efeitos dos regressores sobre a eficiência 108
Tabela 14. Resumo dos resultados encontrados no Segundo estágio 113

LISTA DE SIGLAS

IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEA	–	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
STN	–	Secretaria do Tesouro Nacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 23
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 27
1.2 OBJETIVOS 27
1.2.1 Objetivo Geral 27
1.2.2 Objetivos Específicos 27
1.3 JUSTIFICATIVA 27
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA 30

2 REFERENCIAL TEÓRICO 31
2.1 TEORIA DAS FINANÇAS PÚBLICAS 31
2.2 EFICIÊNCIA NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR ... 34
2.3 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR 36
2.4 GASTOS PÚBLICOS NO ENSINO SUPERIOR 44
2.5 FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA EM UNIVERSIDADES 48

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 55
3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO 55
3.2 UNIVERSO DA PESQUISA E PERÍODO TEMPORAL 56
3.3 COLETA DOS DADOS E TRATAMENTO DOS DADOS .. 60
3.4 MODELO ESTATÍSTICO DE DOIS ESTÁGIOS 61
3.4.1 Primeiro estágio: Análise envoltória dos dados (DEA) 61
3.4.1.1 Gastos públicos em educação 63
3.4.1.2 Número de professores 64
3.4.1.3 Taxa de atendimento no ensino superior 65
3.4.1.4 Taxa de concluintes no ensino superior 66
3.4.2 Segundo estágio: Modelo de regressão 67
3.4.2.1 Gastos com pessoal 69
3.4.2.2 Número de funcionários 70
3.4.2.3 Investimentos 71

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS 73
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS 74
4.2 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO: ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS (DEA) 84
4.3 ANÁLISE DE CLUSTER 100
4.4 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTÁGIO: MODELO DE REGRESSÃO 107

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES 115

5.1 CONCLUSÃO.....115
5.2 RECOMENDAÇÕES.....119

REFERÊNCIAS 121

APÊNDICE A – MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DA PESQUISA.....135
APÊNDICE B – BANCO DE DADOS VARIÁVEIS MODELO DEA 136
APÊNDICE C – BANCO DE DADOS VARIÁVEIS MODELO SIMAR E WILSON 143
APÊNDICE D – LISTA DE UNIVERSIDADES FEDERAIS 150

1 INTRODUÇÃO

As grandes mudanças nas relações sociais com o avanço da economia, das tecnologias e comunicação, fizeram com que os cidadãos prezem para que a administração pública seja capaz de atender as demandas da sociedade com maior agilidade e flexibilidade, além de enfatizar na questão relacionada a qualidade do serviço público prestado, exigindo que o estado busque novas alternativas e metodologias de trabalho eficiente (Keinert, 1994).

A metodologia de trabalho eficiente tem ganhado importância nas discussões relacionadas às boas práticas por parte dos gestores. De acordo com Afonso, Schuknecht e Tanzi (2005), essa importância não se deve apenas pelas restrições da política macroeconômica, considerado um limite para o aumento das despesas públicas, mas também pelo fato do avanço da globalização e pelo surgimento de novas leis que estabeleceram maior transparência nas finanças públicas. Com isso, as exigências no setor público passaram a ser maiores, demandando uma gestão pública de melhor qualidade, fornecendo suporte para novas discussões sobre a eficiência nos gastos públicos.

Nos últimos anos, a discussão a respeito da eficiência no setor público passou a ser cada vez mais foco de discussão e interesse para os gestores públicos. A alocação de recursos no setor público é uma questão de grande importância e tem sido amplamente estudada (Cobacho, Cabalerro, Gonzáles & Molina, 2010; Jhones, 2006; Malczewski & Jackson, 2000).

Nesse contexto, Dalehite (2008) afirma que as crescentes restrições financeiras reacenderam uma antiga preocupação dos gestores públicos: a medição da eficiência das entidades públicas. Nessa ótica, Hood (1991) argumenta que a necessidade de governos e políticas públicas eficientes faz parte da nova gestão pública. O autor afirma que esta nova gestão fornece incentivos para a eficiência e acaba fomentando uma competição saudável entre os gestores públicos com objetivo de melhorar o desempenho das entidades.

Todos os cidadãos, empresas e governos possuem interesse de forma direta ou indireta, em melhorar a eficiência e as atividades do setor público. Os estudos de eficiência são importantes se considerarmos que os gestores públicos podem ter incentivos para dissipar recursos públicos, ou ainda, não utilizar os insumos de forma otimizada (Niskanen, 1975). A importância em melhorar a eficiência pública pode estar relacionada ao desenvolvimento e na melhoria das condições sociais, por isso diversos

países destinam uma parcela dos recursos públicos para o ensino, sendo que a maior parte é destinada pelo setor público (Afonso & Aubyn, 2006).

Acredita-se que políticas públicas mais eficientes reduzem as restrições no orçamento público, buscando atingir os mesmos resultados com menos recursos ou ainda melhorando o resultado dos atuais investimentos (Dufrechou, 2016).

Em relação as políticas públicas eficientes, destaca-se que não é suficiente analisar apenas a proporção dos gastos públicos, é necessária uma análise desses gastos atendendo aos princípios de eficiência, eficácia e efetividade, de forma que as pretensões da sociedade sejam atendidas (Wilson, 2005).

A quantificação do gasto público revela a ineficiência entre as unidades ou programas que estão sob avaliação, destacam ainda que uma análise mais profunda pode mostrar os motivos da ineficiência (Kalirajan & Shand, 1999). Diante disto, Moesen (2002) argumenta que a quantificação do gasto público é necessária visto que os cidadãos possuem a percepção de que os recursos públicos nem sempre são utilizados de uma maneira eficiente.

Entretanto, os gastos públicos podem gerar resultados distintos no crescimento e desenvolvimento das nações, dependendo da forma como são alocados, seja pela má gestão pública dos recursos, ou por outros fatores relacionados aos sistemas de educação. Vale destacar, que a educação só gera benefícios sociais e econômicos quando esta é desenvolvida com determinado grau de qualidade (Coco & Lagravinese, 2014).

Em relação a gestão dos recursos públicos, a análise da eficiência é útil para os gestores públicos com o objetivo de aprimorar os resultados educacionais, focando em fortalecer o sistema educacional e usar os recursos públicos de maneira eficiente, de forma a atender os indicadores de eficiência necessário para o desenvolvimento das regiões (Cuellar, 2014).

A eficiência é a associação da eficiência técnica e de alocação, onde a eficiência técnica diz respeito a competência com que os insumos são transformados em produtos de valor. Já a eficiência de alocação indica se os insumos utilizados garantem um custo mínimo para os preços no mercado (Farrel, 1957).

Já para Shah e Huther (1999) a eficiência pública consiste no fornecimento de bens e serviços na forma e no volume que atendam as demandas da sociedade, com a utilização da menor quantidade possível de recursos públicos. Um processo é considerado eficiente quando este permitir extrair o máximo de produtos possíveis a partir de uma

quantidade de insumos, e os desperdícios nesse processo sejam minimizados (Diniz, 2012).

Nesse contexto, avaliar o desempenho de entidades públicas é um fator essencial para alocar recursos públicos escassos. Identificar entidades ineficientes, com problemas na alocação dos recursos públicos, pode ser o início em qualquer tentativa de melhorar o desempenho do setor público (Wheelock & Wilson, 2008).

A necessidade de avaliar os gastos públicos é explicada pela transparência das decisões dos agentes públicos, por meio da avaliação de políticas públicas e programas sociais e ainda pelo fato da mensuração da eficiência, eficácia e efetividade do gasto público. Na promoção da eficiência do gasto público em universidade federais são necessários o controle e o monitoramento das ações e programas desenvolvidos, com objetivo de verificar se o programa de trabalho está produzindo os efeitos planejados e se os recursos foram aplicados de maneira eficiente com vistas a produzir o bem-estar social (Teixeira & Barroso, 2003).

Na ótica dos gastos públicos em educação no ensino superior, o custo nesta esfera da educação passa a ser elevado, pois requer um grande número de profissionais qualificados, tanto no ensino como nas atividades administrativas, onde os gastos com recursos humanos representam grande parte do orçamento das universidades federais. Para Coco e Lagravinese (2014) a educação é produtiva quando produz aumento nas habilidades cognitivas dos estudantes, afirmando ainda que para isto, os sistemas educacionais possuem grandes gastos públicos, sendo que estes gastos podem impactar no crescimento e sucesso da população.

A eficiência no sistema de ensino superior se refere ao fato das universidades empregarem equipes acadêmicas para educar os alunos matriculados com o objetivo de produzir graduandos com determinado nível de qualidade (Coco & Lagravinese, 2014). Para eles, a eficiência do ensino superior refere-se ao desempenho das universidades no fornecimento de conhecimentos aos alunos universitários. Os resultados desses alunos estão relacionados a qualidade acadêmica, e a taxa de emprego desses graduados reflete a percepção das empresas sobre a qualidade de ensino de uma determinada universidade (Kuah & Wong, 2011).

Devido à importância da educação para a sociedade, aumentar o nível de eficiência dos gastos em educação tornou-se um objetivo em programas de governo de vários países. Simultaneamente, os sistemas de educação estão sujeitos a medidas que objetivam conter os gastos e melhorar os resultados educacionais (Giménez, Prior, & Thieme, 2007).

Diversos programas de governo têm ressaltado a importância do ensino, visto que o crescimento das sociedades é parcialmente explicado pelos investimentos em educação (Romer, 1990). O sucesso de uma população implica em uma população melhor educada, pessoas mais qualificadas, determinando de fato o sucesso do sistema educacional (Giambona, Vassallo, & Vassiliadis, 2011).

As diferenças de crescimento entre os países são expressivamente afetadas pelo capital humano e a sua qualidade é influenciada por questões culturais, raciais, familiares e escolásticas (Hanushek & Kimko, 2000). Diante desse contexto, Nelson e Phelps (1966) argumentam que mais educação e mais capital humano geram bem-estar econômico e social, assegurando o progresso social e econômico.

Os gestores do ensino superior público no Brasil lidam com uma disparidade de questões relacionadas com a pressão da sociedade pela expansão e diversificação da oferta, pela melhor qualidade no ensino, em um ambiente político-administrativo que não tem conhecimento exato do custo da expansão do ensino superior público (Pereira & Santos, 2007).

Tem sido comum os gestores públicos justificarem o baixo desempenho dos indicadores relacionados ao ensino devido à falta de recursos públicos, entretanto, pesquisadores afirmam que o desempenho limitado em alguns indicadores também ocorre devido a ineficiência na gestão dos recursos públicos disponíveis. Além disso, existem diversos estudos que argumentam que os aumentos nos gastos em educação não estão diretamente relacionados com a qualidade do ensino (Coco & Lagravinese, 2014).

A simples alocação de mais recursos públicos ao ensino superior não necessariamente vai melhorar a qualidade do ensino e aumentar o desempenho das universidades, em alguns casos, os insumos podem ser reduzidos para continuar produzindo o mesmo produto. Em outros casos, mais insumos podem aumentar a ineficiência do ensino superior (Singh & Ranjan, 2018).

Diante dessa pressão advinda da sociedade relacionada ao ensino superior e a falta de recursos públicos, Lopes (2007) defende a promoção do acesso à informação pública como uma política essencial para o país empenhado em gastar melhor e obter maiores ganhos sociais por meio dos investimentos em educação superior. O autor complementa que a transparência da administração pública é um expressivo mecanismo para a melhoria da qualidade do gasto público.

Neste sentido, uma forma de acompanhar a gestão pública universitária relacionada com a alocação dos recursos, é analisar a

eficiência dos gastos públicos, para entender o resultado desse investimento, os serviços disponibilizados a sociedade e o quão eficiente eles foram utilizados.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Portanto, adotando a perspectiva da importância e utilidade da eficiência dos gastos públicos em educação, elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa: **Quais são os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras?**

1.2 OBJETIVOS

Para responder à pergunta de pesquisa, este estudo guia-se por objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo geral analisar os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras para o período de 2013 a 2017.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, propõem-se os seguintes objetivos específicos:

a) Determinar a eficiência dos gastos públicos em universidades federais;
b) Elaborar um ranking da eficiência das universidades federais;
c) Analisar os fatores que influenciam a eficiência dos gastos públicos.

1.3 JUSTIFICATIVA

A justificativa desta pesquisa se baseia na importância e magnitude dos investimentos no ensino superior, especificamente nas universidades federais. Na busca de melhorar e criar métodos para custear os recursos públicos, no auxílio da gestão estratégica e, consequentemente, no aumento da eficiência dos gastos públicos. Assim,

com um *feedback* aos gestores das universidades federais, verifica-se a importância do alinhamento entre o gasto público e a eficiência da gestão universitária.

A necessidade de discussões acerca da eficiência no uso dos recursos públicos tem ganhado força, devido a exigências legais, em relação a boas práticas de gestão, além da pressão advinda da sociedade, que exige dos gestores públicos serviços e programas que sejam capazes de atender as necessidades da população. Em relação ao ambiente brasileiro, que vêm enfrentando uma crise financeira com contenção de gastos públicos, revela-se a importância de uma análise criteriosa em relação aos gastos públicos em educação, especificamente nas universidades federais.

Os gastos públicos devem ser realizados de modo eficiente, para que possam ser ampliados e oferecidos a sociedade com maior qualidade. Evidenciar os determinantes da eficiência em universidades federais oferece meios para avaliação das políticas públicas e os métodos de trabalho adotados em cada instituição de ensino (Hauner, 2008).

Em relação a alocação eficiente dos gastos públicos, Arretche (1998) destaca que a avaliação da eficiência é urgente e necessária na ótica da administração pública, pelo fato da escassez dos recursos públicos, dessa forma, exigindo maior racionalização dos gastos públicos.

Para Lam e Duryea (1999) e Currie e Moretti (2003) a eficiência do sistema educacional torna-se alvo básico para as políticas públicas, visto que a educação impacta diretamente o desenvolvimento do capital humano, denotando assim o desenvolvimento de uma nação.

A análise da eficiência é um dos tópicos mais importantes, especialmente no período atual, caracterizado por restrições financeiras e redução do orçamento público. Diante do elevado custo com universidades federais brasileiras, cada vez mais se faz necessário reflexões a respeito da eficiência no ensino superior (Olivares & Wetzel, 2014).

Diante da atual conjuntura do ensino superior, com o aumento do número de matrículas de estudantes em universidades públicas e financiamento limitado, é relevante e faz parte da realidade dessas instituições atuarem com maior grau de eficiência. Para melhorar a eficiência do gasto público, se faz necessário uma ferramenta de medição de desempenho nas universidades. Diante das características das universidades federais, com múltiplas entradas (instalações, palestras) e múltiplas saídas (graduados, publicações), além da dificuldade de atribuir valores monetários a essas entradas e saídas, obtém-se dificuldade na medição da sua eficiência (Kuah & Wong, 2011).

Por outro lado, a ferramenta Análise Envoltória de Dados (DEA), tornou-se um método popular de medição de desempenho em universidades, visto que, possui a capacidade de lidar com múltiplos *inputs* e *outputs* (Kuah & Wong, 2011).

Jhones e Li (2008) argumentam que o método não assume nenhuma suposição comportamental específica da instituição, não faz suposição sobre a distribuição de eficiências e não requer nenhuma informação a priori sobre os preços dos insumos ou das saídas.

Na literatura internacional percebe-se que existem diversos estudos que examinam a eficiência de universidades em vários países, como o Reino Unido, Canadá, Austrália, Israel, Finlândia, EUA (Abbott & Doucouliagos, 2003; Ahn, Arnold, Charnes, & Cooper, 1989; Arcelus & Coleman, 1997; Athanassopoulos & Shale, 1997; Avkiran, 2001; Breu & Raab, 1994; El-Mahgary & Lahdelma, 1995; Flegg & Allen, 2007; Friedman & Sinuany-Stern, 1997; Johnes, 2006; Worthington & Lee, 2008), entretanto, existe uma carência de trabalhos que tem como objetivo analisar a eficiência do gasto público em universidades federais brasileiras, o que justifica o presente estudo.

Katharaki e Katharakis (2010) afirmam que a medida em que o número de matrículas no ensino superior aumenta, o financiamento público está se tornando cada vez mais reduzido, diante disso, a sociedade passa a questionar se as instituições de ensino superior estão utilizando os recursos públicos de forma produtiva. Para isso, percebe-se a necessidade de um maior acompanhamento dos fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos.

Estudos internacionais demonstram a relevância da temática a respeito da eficiência das universidades, pelo fato da importância dessas instituições no contexto econômico e social em que estão inseridas. Nesses estudos, o método comumente utilizado para análise da eficiência é a DEA (Casu & Thanassoulis, 2006; Fox & Milbourne, 1999; McMillan & Datta, 1998; Salerno, 2006; Worthington, 2001).

Diversos estudos que aplicaram o método DEA em universidades já foram desenvolvidos, onde estes buscaram avaliar a eficiência dos gastos públicos no ensino superior. O presente estudo justifica-se pelo fato de abranger novas evidências quanto a importância de avaliar os gastos públicos em universidades federais brasileiras ao longo de um período de cinco anos. O estudo pode ser útil para os gestores destas universidades no que diz respeito a melhor alocação dos recursos públicos além de oferecer variáveis determinantes no uso eficiente do orçamento público (Barra & Zotti, 2016).

Desta forma, o presente estudo justifica-se pela necessidade de avanços na pesquisa sobre administração pública, com enfoque na eficiência dos gastos públicos no ensino superior. Além disso, o estudo tende a colaborar com a literatura sobre o tema e promover o acesso a informação pública, com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade do gasto público e obter maiores ganhos sociais e econômicos por meio dos investimentos em educação superior.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A delimitação de uma pesquisa científica demanda a descrição dos aspectos conceituais, temporal e espacial do tema a ser estudado. Dessa forma, este tópico pretende delimitar o trabalho quanto aos seus objetivos, ao período temporal e a amostra utilizada (Lakatos & Marconi, 2010).

Quanto aos objetivos da pesquisa, delimita-se em analisar os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras para o período de 2013 a 2017. Alguns dos fatores utilizados na presente pesquisa já foram analisados em estudos anteriores, entretanto com amostras e períodos temporais diferentes.

No que diz respeito a delimitação do espaço temporal, o período analisando na presente pesquisa compreende os anos de 2013 a 2017. O período compreende os últimos cinco anos pela questão da disponibilidade de dados para realização desta pesquisa, além de utilizar os dados mais recentes divulgados, verificando uma evolução temporal. Quanto a utilização dos dados, são utilizados os dados referentes aos cursos de graduação das universidades federais brasileiras; vale destacar ainda, que apenas os recursos do governo federal, que são destinados as universidades federais, são utilizados na presente pesquisa.

Enfim, delimita-se a análise das universidades federais brasileiras, fundadas até o ano de 2017. As considerações e resultados desenvolvidos na presente pesquisa, compreendem tão somente as universidades analisadas. Entretanto, vale ressaltar que a metodologia utilizada na presente pesquisa pode ser replicada a outras universidades.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o estudo limita-se à utilização do DEA para mensuração da eficiência das universidades federais brasileiras e do modelo de regressão de Simar e Wilson (2007).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este tópico é compreendido pela fundamentação teórica do estudo, tópico fundamental para o desenvolvimento da presente pesquisa. Ele está contemplado pela discussão sobre tópicos como a teoria das Finanças Públicas, abordando a relação da Teoria com a gestão das universidades federais, a importância de avaliar os gastos públicos e planejar a alocação dos recursos públicos.

O segundo tópico refere-se à eficiência no contexto do ensino superior, onde são abordados os conceitos de eficiência pública relacionada ao ensino superior, destacando os objetivos da análise da eficiência em universidades, além dos interesses por parte dos pesquisadores e gestores no estudo da eficiência pública.

Já o terceiro tópico aborda a análise da eficiência dos gastos em instituições de ensino superior, contendo dados do ensino superior nacional quanto as matrículas em universidades federais e número de vagas nos cursos de graduação. Além disso, neste tópico é apresentado uma listagem de estudos anteriores, nacionais e internacionais, que abordaram a análise da eficiência dos gastos em instituições de ensino superior.

Outro tópico é referente aos gastos públicos no ensino superior, abordando a alocação dos recursos públicos no ensino superior, bem como a distribuição do gasto público destinado as universidades federais nos últimos anos.

Por fim, o último tópico do referencial teórico é contemplado pelos fatores determinantes na eficiência em universidades, onde nesta seção é apresentada uma listagem de estudos anteriores, nacionais e internacionais, com a identificação de variáveis utilizadas nos estudos que objetivaram analisar a eficiência dos gastos em universidades, buscando embasamento teórico para os fatores que possam ser determinantes na eficiência das universidades federais brasileiras.

2.1 TEORIA DAS FINANÇAS PÚBLICAS

No âmbito das finanças públicas aplicadas ao ensino superior federal, é vital para o governo compreender a estrutura de custos, é necessário encontrar métodos capazes de compreender e avaliar os gastos públicos, bem como estruturar ações e propostas com potencial de melhorar o desempenho das instituições de ensino superior, visto que vivenciamos em um ambiente de expansão do número de estudantes em universidades (Thanassoulis, Kortelainen, Johnes, & Johnes, 2011).

Rosen (2004) afirma que Finanças Públicas é o ramo da economia que estuda a forma de tributar e os gastos nas atividades do governo. O autor afirma ainda que as finanças públicas englobam análises positivas e normativas, onde a questão positiva abrange questões de causa e efeito, e a normativa lida com questões éticas. Já para Rosen e Gayer (2010) Finanças Públicas pode ser definida como o campo da economia que analisa a tributação e os gastos do governo.

Ainda referente ao conceito de Finanças Públicas, Matias-Pereira (2006) afirma que as finanças públicas estão voltadas para a gestão das operações relacionadas a receita, a despesa, o orçamento e o crédito público.

As Finanças Públicas concentram-se nas funções do governo, atendendo questões que abrangem como o governo deve atuar na alocação de recursos públicos. De acordo com Musgrave (1959) a intervenção do Estado precisa atender a três principais finalidades: a) Finalidade de estabilização: relacionado a estabilidade da economia; b) Finalidade de alocação: relacionado a alocação de recursos; c) Finalidade de distribuição: relacionado aos ajustes na distribuição de renda e riqueza.

No rol das finalidades do Estado, o principal papel do setor público é auxiliar e priorizar na eficiência econômica, possibilitando que a economia possa se desenvolver (Hindriks & Myles, 2013). Hindriks e Myles (2013) ainda afirmam que a intervenção do Estado com a alocação do recurso público é um aspecto positivo, visto que é justificada para solucionar a ineficiência de um setor econômico devido às falhas de mercado.

Nesse contexto, Romero-Avila e Strauch (2008) afirmam que diversas medidas do Estado afetam as finanças públicas, nesse sentido, as medidas praticadas pelos gestores públicos devem ser baseadas no objetivo de promover uma expansão econômica, disseminando novas tecnologias, maior capital humano e disseminação do conhecimento ao mercado. Dessa forma, a qualidade e eficiência das finanças públicas desempenham um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento de uma nação.

Os estudos de Kneller, Bleaney e Gemmell (1999) e Bleaney, Gemmell e Kneller (2001) tiveram como objetivo estimar o efeito de longo prazo das finanças públicas relacionado ao crescimento dos países pertencentes a OCDE; como resultado dos mesmos, os pesquisadores constataram um impacto significativo do crescimento das despesas produtivas e tributação distorcionária, como o imposto sobre a renda.

No âmbito da gestão pública, os gastos públicos classificados como produtivos devem apresentar um crescimento positivo em uma

instituição, já os gastos improdutivos, na pior das hipóteses devem ter impacto neutro (Romero-Avila & Strauch, 2008).

Em relação aos gastos produtivos, o estudo de Romero-Avila e Strauch (2008) apresenta como resultado que os investimentos podem ser considerados gastos produtivos, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento de uma organização no longo prazo.

Segundo Musgrave (1959), a questão de como cobrar serviços públicos da sociedade é tratada de forma independente dos benefícios recebidos, os gastos públicos devem ser planejados com o objetivo de maximizar o bem-estar social.

Diante da importância de planejar a alocação dos gastos públicos, Ramsey (2013) afirma que a medição e avaliação da condição financeira, diante dos gastos públicos do Estado é repleta de impedimentos, visto que as medidas são subjetivas, não possuindo forma absoluta e altamente sensíveis ao contexto em que estão inseridas. Outro ponto que o autor destaca é a diferença na avaliação financeira dos setores público e privado, em relação ao ambiente em que ambos setores operam. Mais um ponto que o autor considera relevante nesta questão é no que diz respeito a falta de controle de alguns governos referente as suas receitas e despesas. Por fim, o autor argumenta ainda que a literatura científica carece de estudos que abordem questões de medição e avaliação dos gastos públicos.

Devido a essa subjetividade na medição da condição financeira de um ente público, Ramsey (2013) afirma que a medição não pode ocorrer por termos absolutos, acredita que eles podem ser medidos utilizando indicadores de *proxy*, principalmente indicadores que são condizentes com a teoria e a prática das finanças públicas.

Corroborando com o exposto anterior, Petersen (1977) argumenta que a natureza das finanças públicas comumente restringe o uso de indicadores disponíveis para avaliar a condição financeira do governo.

Levando em consideração que o setor público pode sofrer impactos significativos nas finanças públicas, Honadle, Costa e Cigler (2003) abordam em seu estudo que os governos locais possuem controles limitados no que diz respeito a forças externas que podem influenciar a saúde financeira de um país. Situações imprevistas podem afetar significativamente a capacidade dos gestores públicos dificultando ainda mais a capacidade do governo em mensurar e avaliar a sua condição financeira.

Ramsey (2013) enfatiza que o setor privado utiliza a contabilidade de custos com objetivo de otimizar a realização dos

objetivos da organização, buscando maximizar o lucro e a solvência a longo prazo. Entretanto o setor público, conforme já explicitado anteriormente, possui diferentes objetivos, logo acaba exigindo diferentes procedimentos contábeis.

Diante das discrepâncias entre as avaliações da condição financeira do setor público e do privado, Groves, Valente e Schulman (2003) afirmam que as finanças públicas estão encarregadas de demonstrar responsabilidade, transparência, orçamento equilibrado e cumprimento das leis governamentais.

Nesse contexto, ressalta-se a importância da teoria das finanças públicas. Diante do cenário que vivenciamos, de restrições no orçamento do ensino superior, o estudo da teoria das finanças, relacionadas aos gastos no superior, torna-se cada vez mais necessário, visando com que os gastos no ensino superior sejam alocados nas universidades de maneira eficiente, onde as gestões universitárias sejam desenvolvidas com maior responsabilidade, com objetivo de otimizar os recursos disponíveis, a fim de desenvolver uma gestão dos gastos públicos eficiente.

2.2 EFICIÊNCIA NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR

Eficiência é a combinação ótima dos insumos e métodos necessários (*inputs*) no processo produtivo de maneira que resulte no máximo de produtos possíveis (*outputs*), isto é, eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas, de minimizar a relação insumo e produto e, desse modo, otimizar a utilização de recursos (Peña, 2008).

A definição de eficiência pode ser relacionada como a competência de fazer uso, da melhor maneira possível, diante dos poucos recursos disponíveis, com o objetivo de alcançar o melhor desempenho (Rosano-Peña, 2016).

Cuellar (2014) argumenta que o conceito de eficiência é bem conhecido pela teoria da firma, visto que as firmas precisam utilizar processos produtivos adequados para transformar os limitados insumos em produtos. Desta forma, considerando o conceito de eficiência perante o setor público, um dos principais objetivos dos gestores públicos é identificar meios de potencializar os efeitos dos recursos públicos sobre a população, de uma forma mais eficiente possível, em virtude das restrições do orçamento público.

Cunha (2006) define a eficiência como a relação entre os custos e os benefícios, nos quais o objetivo principal é buscar a redução dos custos para um determinado produto ou serviço, ou a maximização do produto diante de um custo antecipadamente fixado.

Já para Seiler, Ewalt, Jones, Landy, Olds e Young (2006) a eficiência significa a máxima produção de um serviço ou produto possível, para qualquer despesa empregada no processo produtivo.

Segundo Cunha e Rocha (2012) a eficiência no setor público pode ser entendida como a máxima saída possível de um determinado conjunto de entradas. No contexto do ensino superior, a eficiência passou a ser associada ao relacionamento físico entre os recursos utilizados (capital, força de trabalho, equipamentos) e os resultados, uma educação superior de qualidade. Desta forma, as análises de eficiência no ensino superior são utilizadas como forma de avaliar a eficiência com que os recursos estão sendo utilizados, pois eles nos fornecem algum nível de eficiência que representa uma medida de saída produzida, dado um conjunto de entradas. Com isso, podemos avaliar até que ponto as universidades federais geram resultados suficientes, levando em consideração os principais recursos empregados para o desenvolvimento do ensino superior.

O aumento da preocupação da sociedade com o desempenho e eficiência do ensino superior é parcialmente justificada pela expansão dos sistemas de ensino superior em todo o mundo. Outro ponto que os autores destacam é referente aos desafios econômicos e as restrições do orçamento que acabam pressionando ainda mais as universidades no que diz respeito ao gasto público (Cunha & Rocha, 2012).

Vale destacar que a preocupação com o desempenho e a eficiência do ensino superior não está relacionada necessariamente ao aumento dos recursos públicos destinados ao ensino superior, em alguns casos, os insumos podem ser reduzidos para continuar produzindo o mesmo produto. O aumento dos recursos públicos pode aumentar a ineficiência do ensino superior, piorando o desempenho das universidades (Singh & Ranjan, 2018).

Jongbloed e Vossensteyn (2001) destacam que o financiamento de pesquisa nas universidades depende cada vez mais do desempenho das instituições de ensino superior, o que reflete em um processo de necessidade para que as universidades sejam mais eficientes no ensino e pesquisa.

Segundo Worthington (2001) o conceito de eficiência técnica relacionado ao nível institucional, apresentou um aumento em sua relevância. Para o autor a eficiência técnica pode ser entendida como a máxima saída possível de um determinado conjunto de entradas. No contexto do ensino superior, a eficiência técnica passou a ser entendida como o relacionamento físico entre os recursos utilizados, como trabalho e equipamentos, e como resultado, a formação no ensino superior.

Dessa forma, as análises de eficiência passaram a ser utilizadas no ensino superior com o objetivo de avaliar a eficiência com que os recursos estão sendo utilizados, pois estes nos fornecem algum índice de eficiência que representa uma medida dos resultados produzidos por um determinado conjunto de entradas. Com isso, a análise da eficiência não é de interesse apenas dos acadêmicos, mais sim de interesse dos gestores públicos, visto que permite identificar aspectos determinantes potenciais neste processo. Além disso, as avaliações de eficiência representam uma técnica importante no que diz respeito ao auxílio na identificação de necessidades individuais, com objetivo de melhorar os resultados em cada universidade (Cunha & Rocha, 2012).

Estudos que tem como objetivo analisar a eficiência dos gastos públicos na área da educação tem utilizado a ferramenta *Data Envelopment Analysis* (DEA). O DEA foi inicialmente desenvolvido por Farrel (1957) e posteriormente consolidado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), como um procedimento não paramétrico que compara uma unidade de decisão com uma fronteira eficiente usando indicadores de desempenho (Barros & Dieke, 2008).

2.3 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A análise de eficiência nas instituições de ensino superior vem sendo amplamente discutida por pesquisadores nos últimos anos, diante do crescimento de pesquisas nacionais e internacionais que buscaram analisar a eficiência das universidades (Agasisti & Dal Bianco, 2009; Agasisti & Johnes, 2009; Johnes & Johnes, 1993).

O ensino superior como sistema apresenta duas funções, as funções intrínsecas e externas. A função intríseca refere-se aos objetivos e valores inseridos no sistema. Já a função externa, refere-se a capacidade do ensino superior responder e e adaptar as mudanças e necessidades da sociedade. Diante disso, acredita-se que essas funções permitem as instituições de ensino superior manter sua posição de importância na sociedade (Geva-May, 2001).

As universidades são instituições que possuem como principal objetivo criar, adquirir e transferir conhecimento, mas, além disso, desenvolver e transferir inovação tecnológica, apoiar e desafiar as atuais políticas públicas, bem como apoiar a economia do país. Para atingir estes objetivos, as universidades muitas vezes atribuem esforços para criar cursos e materiais didáticos que sejam relevantes e oportunos com as

necessidades do ambiente social em que estão inseridas (Katharaki & Katharakis, 2010).

A Figura 1, apresenta o número de matrículas na educação superior de 2006 a 2016. Os dados foram divulgados no Censo da educação superior de 2016, que são os mais recentes que foram divulgados pelo INEP (http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior, recuperado em 01, dezembro, 2018).

Por meio dos dados expostos na Figura, é possível notar que entre os anos de 2006 e 2016 o número de matrículas na educação superior apresentou um aumento de 62,8%, com uma média anual de 5% de crescimento. Esses dados demonstram a crescente procura da sociedade na educação superior, entretanto, se compararmos o ano de 2016 com o ano anterior (2015), percebe-se uma variação positiva de apenas 0,2%. Vale destacar que mesmo que o número de matrículas na educação superior continua crescendo, essa tendência apresentou uma desaceleração se comparado aos últimos anos.

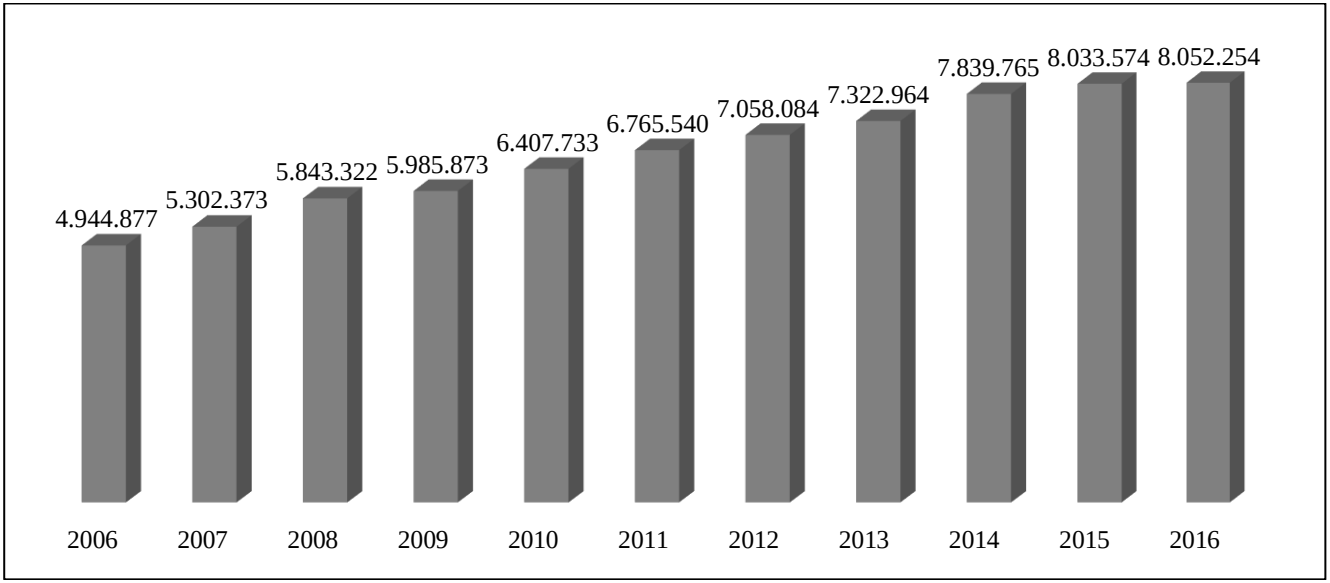

Figura 1. Número de matrículas na educação superior de 2006 a 2016
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Na Tabela 1, é exposto o número de vagas de cursos de graduação por tipo de vagas e categoria administrativa no ano de 2016, os dados são os mais recentes divulgados pelo INEP (http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior, recuperado em 01, dezembro, 2018) no censo da educação superior de 2016.

Tabela 1.
Número de vagas de cursos de graduação

Categoria Administrativa	Total Geral de Vagas	Vagas de Cursos de Graduação		
		Vagas Novas Oferecidas	Vagas de Programas Especiais	Vagas Remanescentes
Pública	750.850	572.122	12.065	166.663
Federal	453.859	333.900	5.723	114.236
Estadual	205.173	170.485	5.693	28.995
Municipal	91.818	67.737	649	23.432

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por meio dos dados divulgados pelo INEP no censo da educação superior, foram oferecidos no ano de 2016 aproximadamente 750 mil vagas, destas, 76% corresponde a novas vagas oferecidas. Destas novas vagas, percebe-se um predomínio de novas vagas nas universidades federais, correspondendo a 58% das novas vagas oferecidas considerando as esferas estaduais e municipais. Além disso, percebe-se um predomínio na categoria administrativa federal em vagas de programas especiais e vagas remanescentes. Diante dos dados, vale ressaltar a importância da eficiência da esfera federal, pois esta, se comparada as demais categorias administrativas, apresenta um predomínio no ensino superior público brasileiro.

A seguir, é apresentada uma listagem de estudos anteriores, nacionais e internacionais, que abordaram a análise da eficiência dos gastos em instituições de ensino superior. Para identificar estudos que abordaram a análise da eficiência dos gastos em instituições de ensino superior, procedeu-se uma busca sistemática em bases de dados internacionais. A seleção dos estudos foi realizada a partir da identificação das seguintes palavras-chave e seus correlatos: (*DEA; Performance; Efficiency; Productivity analysis; Higher Education; Simar Wilson*). Após essa seleção, foi realizado um estudo avaliativo dos artigos selecionados e verificado quais são relevantes para a presente pesquisa.

Os resultados da busca revelaram os seguintes estudos publicados em periódicos nacionais e internacionais, apresentando elementos importantes para eficiência dos gastos públicos em universidades federais. Por meio dos estudos selecionados, percebe-se uma carência de estudos nacionais e internacionais que utilizam a metodologia de regressão truncada de Simar e Wilson (2007) para analisar os fatores determinantes dos gastos públicos em universidades.

Vale ressaltar, que o referencial teórico utilizado na presente pesquisa não se restringiu aos encontrados nas bases de dados selecionadas na busca sistêmica, já que durante o desenvolvimento do estudo percebeu-se que alguns trabalhos importantes não constavam nesta busca ou estavam disponíveis em outras bases de dados.

No estudo de Ahn, Charnes e Cooper (1988) com universidades americanas, os autores buscaram comparar as instituições de ensino superior privadas e públicas. Como resultado do estudo, as universidades públicas obtiveram um maior nível de eficiência dos gastos quando comparadas com as universidades privadas.

Breu e Raab (1994) analisaram a eficiência das 25 universidades dos EUA mais bem ranqueadas, como resultado do estudo os autores mostram que a ferramenta DEA é apropriada para mensurar a eficiência das instituições de ensino superior. Além disso, o estudo identificou uma relação inversa do *ranking* preestabelecido com o *ranking* obtido com o estudo utilizando o método DEA.

O estudo de Sinuany-Stern, Mehrez e Barboy (1994) objetivou analisar a eficiência de 21 departamentos de ensino em universidades situadas em Israel. Os resultados do estudo indicaram os departamentos que deveriam aumentar os alunos de pós-graduação, além dessa análise departamental, os autores ainda constataram o custo por aluno dos departamentos analisados.

No Reino Unido, Johnes e Johnes (1995) analisaram a eficiência de 36 universidades, e os resultados do estudo demonstram que o tempo disponível para pesquisa representa uma entrada de produção adicional como variável suscetível à redistribuição no sistema universitário.

Com uma amostra de universidades do Reino Unido, Athanassopoulose e Shale (1997) estudaram a eficiência em uma amostra de 45 universidades segregadas em três grupos: científico, equilibrado e não científico. Os resultados do estudo apontam que aproximadamente 24% das universidades são eficientes com um modelo e 60% com outro modelo analisado. Quando os autores investigaram as universidades que possuem mais de 10.000 alunos, constataram que o tamanho, por si só, não é fator suficiente para a instituição alcançar a eficiência.

Sarrico *et al.* (1997) avaliaram a eficiência de 90 instituições de ensino superior do Reino Unido e para tal estudo utilizaram a metodologia DEA. O resultado obtido do estudo indicou uma melhora da eficiência dos gastos públicos se comparado com o estudo da *Times League Table* que estabelecia um *ranking* das instituições locais.

Forsund e Kalhagen (1999) estudaram a eficiência das faculdades regionais na Noruega no período temporal de 1994, 1995 e 1996. Os resultados encontrados no estudo identificaram algumas faculdades eficientes em relação aos serviços prestados de educação, algumas ineficientes e encontraram grande variação entre os níveis de ineficiência. Além disso, foi encontrada uma melhora na eficiência ao longo dos anos estudados.

No estudo de Corbucci (2000), o autor avaliou a eficiência dos gastos com universidades federais no Brasil. O período analisado compreende os anos de 1995 a 1998. Os resultados do estudo indicam que mesmo com a redução nos gastos operacionais das instituições investigadas, houve um aumento no número de formandos tanto na graduação como na pós-graduação, significando ganhos de eficiência em relação a essas instituições de ensino.

No mesmo período de análise, 1995 a 1998, Façanha e Marinho (2001) analisaram as diferenças no desempenho nas instituições de ensino no Brasil. Como resultado, os autores afirmam que em relação ao ensino de graduação, as universidades municipais obtiveram eficiência maior se comparadas com as estaduais e federais no período analisado.

Flegg *et al.* (2004) em seu estudo objetivaram avaliar a eficiência técnica de 45 universidades britânicas durante o período de 1980/81 a 1992/93, período escolhido por ter sido uma época de fortes mudanças no financiamento público no Reino Unido. Como resultado do estudo, detectou-se um aumento significativo na eficiência técnica durante o período analisado, com destaque para o período temporal de 1987/88 e 1990/91.

Já o estudo de Abbot e Doucouliagos (2003) que também objetivou estudar a eficiência técnica em universidades federais, porém com uma amostra de universidades australianas, teve como resultado uma homogeneidade no desempenho em todo o sistema universitário, com um nível bastante elevado de eficiência. Porém, o estudo demonstra que existe condições para um aumento nos níveis de eficiência de algumas universidades analisadas.

Joumady e Ris (2005) mensuraram, por meio da ferramenta DEA, as diferenças nos níveis de eficiência em uma amostra de 210 universidades de oito países da Europa. Foram estimados três modelos no

estudo, onde objetivam o desempenho e eficiência na educação nas universidades estudadas. Os resultados encontrados no estudo foram bastante diversificados, onde os níveis de eficiência variaram dependendo do modelo analisado no estudo.

No Brasil, os pesquisadores Oliveira e Turrioni (2006) tiveram como objetivo avaliar a eficiência relativa das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). A metodologia utilizada para o cálculo da eficiência foi o DEA e como resultado da pesquisa, das 19 instituições federais de ensino superior estudadas, 5 foram consideradas ineficientes, ou seja, aproximadamente 26% da amostra analisada.

Quando os autores Kaoa e Hungb (2008) aplicaram o DEA na *Cheng National University Kung*, buscando avaliar a eficiência de 41 faculdades, classificando-as em quatro grupos, constataram que os fatores determinantes na eficiência para aquele grupo de instituições são as publicações, recursos externos e contratos.

O estudo de Johnes (2008) em seu estudo com 112 universidades inglesas, buscaram analisar a eficiência e mudança de produtividade destas universidades durante o período de 1996/97 a 2004/05. Os autores consideraram na época do estudo os *inputs* como sendo o número de estudantes de graduação e pós-graduação em período integral; a equipe acadêmica; despesas administrativas; gastos em serviços acadêmicos centralizados. Já os *outputs* do estudo foram graus concedidos (graduação e pós-graduação) e pesquisas desenvolvidas. Como resultado do estudo os autores constaram que as rápidas mudanças no ensino superior parecem ter um efeito positivo sobre a tecnologia de produção, impactado pela eficiência técnica que pode impactar a produtividade das universidades.

Marta (2008), com uma amostra de 32 universidades argentinas, utilizando dois modelos para análise (CCR e BCC), observaram que apenas 7 instituições de ensino se apresentaram eficientes, ou seja, 22% da amostra total.

Já Agasisti e Jhones (2009) buscaram analisar universidades na Itália e no Reino Unido no período de 2002/2003 e 2004/2005. Como resultado do estudo os autores constataram que as universidades britânicas eram mais eficientes, entretanto as universidades italianas, durante o período analisado, estavam melhorando a eficiência técnica. As mesmas universidades italianas foram comparadas com as espanholas (Agasisti & Pérez-Esparrells, 2010) e as alemãs (Agasisti & Pohl, 2012), os autores constataram que universidades que possuem o curso de medicina e operam com maior taxa de desemprego foram negativamente associadas com a eficiência no ensino superior.

Em relação ao estudo de Agasisti, Dal Bianco e Landoni (2011), os autores avaliaram 75 universidades italianas durante anos, os autores aplicaram o modelo DEA para mensurar a eficiência nas universidades selecionadas. Como resultado do estudo, os autores constataram que a eficiência dos departamentos universitários de Lombardia (uma região da Itália setentrional) é o mais alto (eficiência CRS = 0,75, eficiência VRS = 0,78).

Wolszczak-Derlacz e Parteka (2011) analisaram uma amostra de 259 universidades de 7 países europeus em um período compreendendo os anos de 2001 a 2005. Como resultado do estudo, as universidades analisadas que apresentaram resultados mais eficientes possuem um número maior de departamentos diferentes, uma proporção maior de mulheres no corpo docente, um percentual maior de fontes externas de recursos, além de serem as mais antigas.

No Brasil, o estudo de Costa, Souza, Ramos e Silva (2012) teve como objetivo analisar a eficiência no setor de educação superior, no período de 2004 a 2008, com foco nas universidades federais. Para mensuração da eficiência, os autores utilizaram a ferramenta DEA. Os resultados do estudo apontam, para todos os anos analisados, níveis elevados de eficiência educacional. Além disso os autores constataram que o elevado número de alunos por professor e o aumento dos custos por aluno foram determinantes nas causas da ineficiência no ensino superior brasileiro.

Dufrechou (2016) analisou a eficiência dos gastos públicos em educação em países latino-americanos durante os anos de 1970 a 2010. O autor utilizou a ferramenta DEA para identificar os escores de eficiência. Os resultados do estudo demonstram um menor índice de ineficiência a partir do ano de 1990.

Wolszczak-Derlacz (2017) avaliaram ao longo de uma década a eficiência das universidades americanas e europeias. Como método de avaliação os autores utilizaram a ferramenta DEA com diferentes conjuntos de entrada e saída. Além disso, os autores buscaram ainda examinar os fatores que afetam a ineficiência dessas instituições de ensino. Os resultados indicam uma associação positiva entre o PIB regional e o número de departamentos. Em média, as instituições europeias mais velhas são as mais eficientes, entretanto, tal constatação não pode ser aplicada as instituições americanas. Outro resultado do estudo é quanto ao financiamento, o orçamento público teve um efeito negativo sobre a eficiência nas universidades europeias, resultado que novamente não pode ser afirmado nas universidades americanas.

Nos EUA, o estudo de Sav (2017) buscou analisar a eficiência do ensino superior público e os efeitos do financiamento estatal durante o período de 2004-2013 e para alcançar o objetivo da pesquisa o autor empregou DEA. Os resultados do estudo sugerem que as estimativas de eficiência variam amplamente entre as instituições, além disso, o autor constatou que o aumento do financiamento público melhoraria a eficiência do ensino superior.

Marcikic Horvat, Radovanov e Sedlak (2017) tiveram por objetivo comparar a eficiência dos sistemas de ensino superior em países europeus, a metodologia utilizada foi o DEA. Os resultados do estudo mostram quais países usam seus recursos no sistema de ensino superior da maneira mais eficiente e também sugerem as formas de melhoria da alocação de recursos para países que não atingem a eficiência relativa máxima. Os autores afirmam ainda que o ensino superior da Sérvia demonstrou um notável crescimento da competitividade internacional.

O estudo de Mikušová (2017) mensurou a eficiência das instituições de ensino superior público tcheco por meio da metodologia DEA. Os resultados do estudo mostraram o quanto as instituições públicas ineficientes deveriam mudar seus resultados para se tornarem eficientes.

Por fim, o estudo de Gralka (2018), analisou as limitações da análise de eficiência para instituições de ensino superior empregandoum modelo de regressão com dados em painel. O resultado do estudo demonstra que só é possível um aumento da eficiência em instituições de ensino superior se as meditas adotadas visarem as condições de políticas de gestão a longo prazo.

2.4 GASTOS PÚBLICOS NO ENSINO SUPERIOR

De acordo com Musgrave e Musgrave (1989), o estado possui três funções principais, são elas: estabilizadora (medidas anticíclicas), distributiva (ajustes na distribuição de riqueza) e alocativa (fornecimento de bens públicos). Entre estas funções do estado, a função alocativa é essencial para a sociedade, pois é por meio desta função que o governo oferta bens e serviços à população, buscando atender necessidades básicas e essenciais para o bem-estar da população. Dessa forma, o gasto público é necessário para atender a sociedade, referente a criação de instituições de cunho social, proteção de direitos individuais, bens públicos e disponibilização de universidades públicas que possam atender a maior parcela possível da população (Afonso, Schuknecht, & Tanzi, 2010).

O gasto público pode ser segregado de duas formas. A primeira forma separa os gastos em despesas correntes, aquelas destinadas a manutenção da máquina pública, e despesas de capital, relacionada a aquisição e produção de bens duráveis. A segunda forma de segregar o gasto público diz respeito a classificação funcional da despesa pública, onde no Brasil é normatizada pela Portaria nº 42, de 14 de abril de 1999, do então Ministério de Estado do Orçamento e Gestão (MOG). Esta norma, classifica os gastos públicos em 28 funções e 109 subfunções, com objetivo de caracterizar a real destinação dos recursos públicos, além de facilitar a análise para o usuário da informação (Rocha & Giuberti, 2007).

Para Afonso e Fernandes (2008) a relevância dos gastos públicos tem aumentado à medida que novas políticas públicas estão sendo implementadas com objetivo de reorientar na tomada de decisão. Se o gasto público é empregado ou não de maneira eficiente é uma questão importante. O desempenho e a eficiência do setor público devem ser avaliados com intuito de fornecer informações essenciais para os responsáveis pelos programas e ações públicas. Diante desse contexto, os autores afirmam que de fato, nos últimos anos tem se dado maior atenção à qualidade e à eficiência dos gastos públicos.

Quando os gestores públicos concentram os gastos públicos em ações voltadas para atividades essencialmente públicas e distribui os recursos de forma eficiente, torna-se possível verificar benefícios para a sociedade, como o crescimento da qualidade da educação. Porém, quando a atividade estatal expande os gastos públicos para áreas e projetos injustificáveis, com um custo alto, identifica-se problemas na alocação dos recursos governamentais, impactando de maneira negativa a sociedade como um todo (Afonso, Schuknecht, & Tanzi, 2010).

Para Rosano-Peña, Albuquerque e Daher (2012), a avaliação da eficiência do gasto público permite à população analisar a atuação da gestão pública. Além disso, a discussão sobre a eficiência do gasto público é necessária aos gestores públicos, em virtude de sinalizar as principais necessidades de cada ação governamental e realizar um *feedback* do que realmente foi realizado com os recursos públicos empregados.

Os gastos públicos podem ser classificados como produtivos e improdutivos. Os gastos produtivos são aqueles empregados de forma a atender ao máximo os objetivos propostos, sendo executada de forma que tenha o menor custo possível, com isso, pode-se afirmar que o gasto público produtivo deve ser empregado com maior eficiência possível. Já os gastos improdutivos se referem aos desperdícios dos recursos públicos, logo, se os custos mínimos para realização de determinada ação

governamental são superados pelo valor efetivamente despendido, percebe-se um recurso público desperdiçado (Candido Junior, 2001).

Barro (1990) considera os gastos públicos com educação como produtivos, pelo fato de considerar o gasto com a educação pública investimento em capital humano. Além disso, o autor ainda constatou em seu estudo com 98 países que o aumento nos recursos destinados ao gasto improdutivo está associado a uma menor taxa de crescimento *per capita*.

Relacionando a eficiência dos gastos públicos no ensino superior, Silva, Morgan e Costa (2004) afirmam que a determinação dos gastos em uma instituição de ensino é complexa, pelo fato da necessidade desses gastos serem alocados. Isso ocorre pelo fato de muitas universidades possuírem gastos comuns.

As instituições de ensino superior, são consideradas por diversos pesquisadores como organizações de múltiplos produtos, em destaque o ensino, a pesquisa e a extensão (Koshal & Koshal, 1999; Silva *et al.*, 2004). Para Koshal e Koshal (1999) a questão de existir entre as universidades objetivos distintos, faz com que os determinantes considerados na apuração do gasto público sejam distintos.

No ensino superior, pode ser calculado o custo por aluno, que representa o dispêndio de recursos públicos que o aluno possui para frequentar a universidade. Outro custo que pode ser mensurado é o custo da instituição de ensino, custo este que representa o sacrifício da gestão pública em fornecer ensino superior à sociedade. Dessa forma, o custo total para a educação superior é a soma do custo por aluno e o da universidade. Além disso, a apuração do custo pode servir de embasamento a respeito dos recursos gastos em determinados órgãos da universidade, auxiliando nas decisões sobre as ações universitárias buscando uma maior eficiência na alocação dos recursos públicos (Silva *et al.*, 2004).

Amaral (2005) argumenta que o ensino superior em função de apresentar três principais finalidades (ensino, pesquisa e extensão), possui um maior dispêndio do gasto público se comparado com outros níveis de ensino.

Na Tabela 2 é exposto o valor de distribuição da despesa nas subfunções na área de educação referente ao período de 2017. Os dados informados estão em consonância com as informações disponibilizadas no Portal da Transparência (http://www.portaltransparencia.gov.br, recuperado em 01, dezembro, 2018).

Tabela 2.
Distribuição da despesa nas subfunções na área de educação

Subfunção	Despesa Executada (R$)
Ensino Superior	30.676.748.178
Serviços Financeiros	19.485.795.897
Transferências para a Educação Básica	14.223.138.996
Ensino Profissional	10.568.790.630
Assistência Hospitalar e Ambulatório	7.487.599.067
Outros	19.373.563.239
Total	**101.815.636.008**

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Com base nos dados apresentados, percebe-se que a maior parcela do gasto público destinado à educação federal corresponde ao ensino superior. De acordo com o orçamento federal do ano de 2017, a subfunção ensino superior corresponde a cerca de 30% do total alocado para educação. Se comparado com a educação básica, corresponde a uma quantia maior que o dobro do valor da despesa executada. Com isso, os dados fornecidos pela Tabela acima corroboram com o estudo de Amaral (2005) ao afirmar que o ensino superior possui o maior dispêndio do gasto público se comparado com outros níveis de ensino.

A Figura 2 apresenta a evolução da execução do orçamento público referente as despesas relacionadas ao ensino superior. Os dados foram coletados no Portal da Transparência (http://www.portaltransparencia.gov.br, recuperado em 01, dezembro, 2018) e compreende o período de 2014 a 2017, período este escolhido devido a disponibilidade dos dados no Portal.

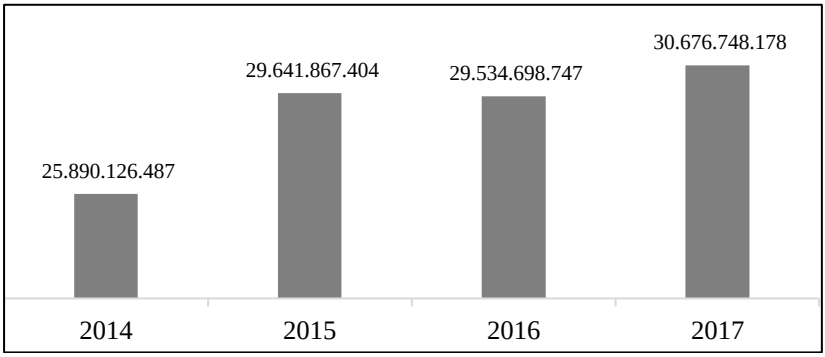

Figura 2. Distribuição da despesa no ensino superior (em R$)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Em relação aos dados expostos na Figura 2, é possível verificar uma certa evolução no gasto público no ensino superior, exceto no ano de 2016 que houve uma redução se comparado com o ano anterior. Se compararmos o ano de 2015 com o ano de 2014, percebemos um aumento considerável da despesa com ensino superior, cerca de 14%. Entretanto, se compararmos a evolução do ano de 2017 com o ano de 2016, percebe-se um aumento de apenas 4%. Diante disso, vale ressaltar que nos últimos anos, o gasto público com o ensino superior sofreu uma desaceleração se comparado a evolução de 2015/2014.

Diante desse contexto, as discussões vêm se intensificando a respeito do gasto público no ensino superior, visto que os custos são cada vez maiores, outro fator é a restrição orçamentária que o sistema de ensino superior vem enfrentando nos últimos anos, outro ponto que merece destaque nesta temática é a pressão advinda da sociedade por educação superior de qualidade e aplicação de recursos públicos de forma mais eficiente possível.

2.5 FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA EM UNIVERSIDADES

A seguir, é apresentado uma listagem de estudos anteriores, nacionais e internacionais, com a identificação de dados de entrada e saída utilizados nos estudos que objetivaram analisar a eficiência dos gastos em universidades. Vale ressaltar que os artigos selecionados para este tópico, também fazem parte da revisão sistêmica desenvolvida no presente estudo, que foi abordada no tópico 2.3

Vale ressaltar, que o referencial teórico utilizado na presente pesquisa não se restringiu aos trabalhos encontrados nas bases de dados selecionadas na busca sistêmica, já que durante o desenvolvimento do estudo percebeu-se que alguns trabalhos importantes não constavam nesta busca ou estavam disponíveis em outras bases de dados, trabalhos estes relevantes e com novas variáveis ou fatores que foram utilizados nos estudos de eficiência em universidades.

Estudos internacionais e nacionais que buscaram avaliar a eficiência dos gastos públicos em educação tem utilizado a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), do termo em inglês *Data Envelopment Analysis*. O DEA foi inicialmente desenvolvido por Farrel (1957) e posteriormente consolidado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), como um procedimento não paramétrico que compara uma unidade de decisão com uma fronteira eficiente usando indicadores de desempenho (Barros & Dieke, 2008).

Com a ferramenta DEA, é possível estimar a eficiência por meio de uma programação linear. A razão estabelecida para estimar a eficiência é por meio da relação dos *inputs* (dados de entrada) e *outputs* (dados de saída), como resultado tem-se a eficiência para cada Unidade Tomadora de Decisão (DMU, com o termo em inglês *Decision Making Unit*) (Varela & Pacheco, 2012).

Quanto a abordagem no sistema educacional, a ferramenta DEA tem predominado na medição da eficiência no sistema educacional e em outros serviços públicos (Johnes, 2006; Kempkes & Pohl, 2010; Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011).

A eficiência estimada pelo DEA refere-se à transformação de insumos (*inputs*) em resultados (*outputs*), que estão relacionados em uma unidade tomadora de decisão (Ribeiro, 2008). A principal preocupação referente a metodologia DEA refere-se à seleção de *inputs* e *outputs* adequados. As variáveis de entrada tipicamente utilizadas para analisar a eficiência no ensino superior são as seguintes: número de funcionários acadêmicos e não acadêmicos, número de estudantes de graduação e pós-graduação, gastos com todos os insumos não-trabalhistas, gastos com biblioteca e computação. Já os *outputs* comumente utilizados são: número de graduados, número de projetos de pesquisa, índice de publicações e outros dados similares. Pesquisas anteriores demonstram uma variedade no conjunto de variáveis, sendo que os pesquisadores argumentam que a disponibilidade dos dados, além do atendimento do objetivo do estudo são situações determinantes na seleção dos *inputs* e *outputs* (Katharaki & Katharakis, 2010).

Na Tabela 3 são apresentados alguns estudos anteriores a respeito da mensuração da eficiência no ensino superior, abordando as principais entradas e saídas frequentemente utilizadas e a amostra utilizada nesses estudos. A Tabela 3 demonstra a variedade das variáveis de entrada e saída utilizadas no processo de mensuração da eficiência do gasto público.

Tabela 3.
Estudos anteriores sobre dados de entrada e saída

Autores	Amostra	Entradas	Saídas
Kipesha e Msigwa (2013)	7 universidades públicas da China 2013	Matrículas Pessoal acadêmico Pessoal não acadêmico Pessoal total	Alunos de graduação Alunos de pós-graduação
Katharaki e Katharakis (2010)	20 universidades gregas 2010	Pessoal acadêmico Pessoal não acadêmico Inscritos Despesas de exploração	Graduados Renda de pesquisa
Worthington e Lee (2008)	35 universidades australianas 1998–2003	Pessoal acadêmico Pessoal não acadêmico Despesas não relacionadas com o trabalho Carga do estudante universitário Carga do estudante de pós-graduação	Números de prêmios de graduação Números de prêmios de pós-graduação Número de prêmios de doutorado Publicações Renda de pesquisa
Flegg *et al*. (2004)	45 universidades britânicas no período 1980/81 1992/93	Número de funcionários Número de estudantes de graduação Número de alunos de pós-graduação Despesas agregadas do departamento	Renda de pesquisa e consultoria Número de diplomas de graduação concedidos Número de diplomas de pós-graduação concedidos

Continua em...

... continuação.

Autores	Amostra	Entradas	Saídas
Abbott e Doucouliagos (2003)	36 universidades australianas 1995	Pessoal acadêmico do FTI Pessoal não acadêmico Despesas com todos os fatores de produção que não o trabalho Valor dos ativos não correntes para se aproximar do capital existente	Inscrições no EFTS Quantum de pesquisa
Avkiran (2001)	36 universidades australianas 1995	Pessoal acadêmico do FTE Pessoal não acadêmico	Matrículas de graduação Matrículas de pós-graduação Quantum de pesquisa
McMillan e Datta (1998)	45 universidades canadenses 1992–1993	Número de faculdades Total de despesas	Ensino de graduação Ensino de pós-graduação Pesquisa de renda
Athanassopoulos e Shale (1997)	45 universidades "antigas" no Reino Unido durante 1992–1993	Despesas acadêmicas gerais Renda de pesquisa	Número de desistentes bem-sucedidos Número de graus superiores concedidos Classificação de pesquisa ponderada
Madden, Savage e Kemp (1997)	24 departamentos australianos de economia universitária, 1987/1991	Número de funcionários	Quantidade de produção de pesquisa (revistas principais, outras revistas, livros, livros editados) Número de estudantes de graduação e pós-graduação Novos e estabelecidos departamentos de economia

Continua em...

... continuação.

Autores	Amostra	Entradas	Saídas
Coelli (1996)	36 Universidades da Austrália	Número total de funcionários Despesas não relacionadas a pessoal	Número de estudantes Índice de publicações
Johnes e Johnes (1995)	36 departamentos de economia universitária do Reino Unido, 1989	Apenas pessoal docente e de pesquisa Subsídios de pesquisa per capita Carga do estudante de graduação	Artigos e publicações em revistas acadêmicas Artigos em periódicos profissionais e populares Livros escritos e editados Trabalhos publicados Trabalhos editados
Jongbloed e Koelman (1994)	28 universidades holandesas 1989–1991	Despesas trabalhistas Despesas materiais	Alunos em período integral Alunos em tempo parcial Auditoria de alunos Número de dissertações Número de outras publicações
Jongbloed e Koelman (1994)	60 universidades do Reino Unido 1989/1991	Despesas trabalhistas Despesas materiais	Licenciados FTE Pós-graduados FTE Rendimentos de subvenções e contratos (produção de pesquisa)
Jongbloed e Koelman (1994)	48 Universidades da Alemanha 1989–1991	Despesas trabalhistas Despesas materiais	Números de estudantes Financiamento de pesquisa, Empresas de pesquisa e fundações privadas

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Katharaki e Katharakis (2010) destacam a importância na definição das variáveis de entrada e saída, visto que estas devem ser definidas de modo a expressarem de maneira mais confiável as atividades desenvolvidas nas universidades. Atualmente, não existe um padrão para orientar a seleção das variáveis utilizadas para mensurar a eficiência universitária. Comumente, os dados de entrada são classificados como humanos, físico e capital, já os dados de saída referem-se as atividades de ensino e pesquisa.

Estudos relevantes que tem utilizado a ferramenta DEA para avalição da eficiência universitária incluem Ahn, Arnold, Charnes e Cooper (1989), Abbott e Doucouliagos (2003), Avkiran (2001), Johnes e Yu (2008), Johnes (2006), Fandel (2007) e Breu e Raab (1994).

Para Thieme, Prior, Tortosa-Ausina e Gempp (2016) a análise envoltória de dados fornece vantagens relevantes na análise de eficiência no ensino superior, entre elas, vale destacar a capacidades de comparação de várias entradas e saídas simultaneamente. Além disso, o DEA é utilizado para avaliar e classificar as unidades comparativas com base nos índices de utilização dos recursos públicos, atribuindo à melhor das unidades investigadas uma pontuação de 100% e as que se apresentaram com índice menor de eficiência, uma pontuação respectiva (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978; Katharaki, 2006; Thanassoulis, 2001). Os resultados do método focam principalmente nas ineficiências dos dados de entrada e saída, além de apresentar um enfoque nas possíveis mudanças no sistema que são fundamentais para melhorar a eficiência das unidades investigadas (Katharaki, 2006; Katharaki, 2008). Nesse contexto, a ferramenta DEA pode ser considerada uma valiosa metodologia para mensurar a eficiência do gasto público em universidades federais, assim como demais áreas do setor público, além de ser um método útil como benchmarking para gestores educacionais auxiliando na alocação mais eficiente de recursos públicos (Avkiran, 2001).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para atender os objetivos do estudo. Prodanov e Freitas (2013) destacam que um método pode ser considerado como um meio ou uma forma de pensamento. O método cientifico pode ser entendido como um conjunto de operações que devem ser aplicados no processo de investigação empregada na pesquisa científica.

Este capítulo está subdividido em tópicos, onde o tópico 3.1 apresenta o enquadramento metodológico da pesquisa, em seguida o tópico 3.2 o universo da pesquisa e o período temporal analisado, o tópico 3.3 apresenta os aspectos da coleta e do tratamento dos dados. Por fim, o tópico 3.4 apresenta o método aplicado na pesquisa.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

As pesquisas científicas podem ser classificadas em diferentes tipos, podendo ser desenvolvidas de forma exploratória, descritiva ou ainda explicativa, dependendo do objetivo geral da pesquisa (Gil, 2002).

Em relação a abordagem do estudo, as mais utilizadas são a abordagem quantitativa e a abordagem qualitativa. As semelhanças e diferenças que podem ser observadas entre elas estão relacionadas com as características da pesquisa, com o método de coleta dos dados, com a aplicabilidade dos dados da pesquisa, entre outros aspectos (Günther, 2006).

Desta forma, a pesquisa proposta classifica-se como explicativa, documental e predominantemente quantitativa com a utilização de dados secundários.

Para Gil (2002), a pesquisa explicativa tem como objetivo principal identificar os fatores que determinam ou que contribuem para ocorrência de determinado fenômenos. Esse tipo de pesquisa é o que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois explica a razão das coisas.

Conforme Theóphilo e Martins (2009), a pesquisa pode ser classificada como documental pois utiliza-se de documentos como fontes de dados e informações, para análises e inferências.

Por fim, a pesquisa é classificada como quantitativa como forma de abordagem do problema. Richardson, Peres, Wanderley, Correia e Peres (1999) afirmam que a pesquisa quantitativa se refere a escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de determinados fenômenos, representando a intenção de garantir a precisão dos resultados, com intuito de evitar distorções de análise e interpretação,

dessa forma, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências abordadas na pesquisa.

3.2 UNIVERSO DA PESQUISA E PERÍODO TEMPORAL

A população abordada neste estudo é composta pelas universidades federais brasileiras. De acordo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) o universo é composto por 68 universidades federais, inicialmente considerados na pesquisa. Vale ressaltar que as universidades federais que foram criadas em 2018 não foram consideradas na pesquisa, visto que estas não apresentam dados históricos que embasam o objetivo do estudo, dificultando a análise e a comparação dos dados.

Destaca-se ainda, que as universidades que foram fundadas no ano de 2013 (Universidade Federal do Cariri; Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará) e no ano de 2014 (Universidade Federal do Oeste da Bahia) não foram analisadas, devido à insuficiência de dados históricos. A Universidade Federal do Sul da Bahia, fundada no ano de 2011, também não foi analisada no presente estudo, visto que os dados divulgados no ano de 2013 são insuficientes para inferências estatísticas. Devido à falta de dados históricos e pela insuficiência de dados, essas 4 universidades federais foram excluídas do estudo, dessa forma, a população final abordada na presente pesquisa é composta por 59 universidades federais.

Na Tabela 4 são apresentadas as universidades federais, suas siglas, região em que estão localizadas e o ano em que foram fundadas.

Tabela 4.
Universidades federais analisadas na pesquisa

Nome	Sigla	Região	Data de fundação
Fundação Universidade Federal de Rondônia	UNIR	Norte	1982
Universidade Federal do Acre	UFAC	Norte	1970
Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1909
Universidade Federal de Roraima	UFRR	Norte	1989
Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA	Norte	2002
Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	2009
Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1957
Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1990
Fundação Universidade Federal do Tocantins	UFT	Norte	1984
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	Nordeste	2002
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Nordeste	2010
Universidade Federal da Bahia	UFBA	Nordeste	1946
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	Nordeste	1955
Universidade Federal de Alagoas	UFAL	Nordeste	1961
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Nordeste	2002
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Nordeste	1946
Universidade Federal de Sergipe	UFS	Nordeste	1963
Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1954
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Nordeste	1956
Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	1971
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	Nordeste	2006
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	Nordeste	1958

Continua em...

... continuação.

Nome	Sigla	Região	Data de fundação
Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	Nordeste	1947
Universidade Federal Rural do Semiárido	UFERSA	Nordeste	1968
Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL-MG	Sudeste	2005
Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	Sudeste	2002
Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	Sudeste	1960
Universidade Federal de Lavras	UFLA	Sudeste	1908
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	Sudeste	1927
Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	Sudeste	1969
Universidade Federal de São João Del Rei	UFSJ	Sudeste	1953
Universidade Federal de Uberlândia	UFU	Sudeste	1957
Universidade Federal de Viçosa	UFV	Sudeste	1926
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	Sudeste	1953
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	Sudeste	2005
Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	Sudeste	1954
Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1960
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	Sudeste	1943
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	Sudeste	1979
Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1920
Fundação Universidade Federal do Abc	UFABC	Sudeste	2005
Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	Sudeste	1968
Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	Sudeste	1994
Universidade Federal da Integração Latino-Americana	UNILA	Sul	2010
Universidade Federal do Paraná	UFPR	Sul	1912

Continua em...

... continuação.

Nome	Sigla	Região	Data de fundação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	Sul	2005
Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS	Sul	2009
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Sul	1956
Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	UFCSPA	Sul	1953
Fundação Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA	UNIPAMPA	Sul	2008
Universidade Federal de Pelotas	UFPel	Sul	1969
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	Sul	1960
Universidade Federal do Rio Grande	FURG	Sul	1969
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	Sul	1934
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	Centro-Oeste	2005
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	Centro-Oeste	1979
Universidade Federal de Mato Grosso	UFMT	Centro-Oeste	1970
Universidade Federal de Goiás	UFG	Centro-Oeste	1960
Universidade de Brasília	UnB	Centro-Oeste	1962

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O período analisado compreende os anos de 2013 a 2017, onde o processo de seleção da amostra levou em consideração a disponibilidade dos dados necessários para realização da pesquisa. Dessa forma, a definição do período analisado e as universidades federais investigadas tiveram como fator determinante a existência dos dados necessários para atingir o objetivo da pesquisa.

As universidades federais brasileiras utilizadas na pesquisa estão distribuídas por todas as regiões do país. Conforme os dados expostos na Tabela 4, percebe-se que a região Sudeste possui o maior número de universidades, total de 19, isso pode ser explicado pelo fato da região ser a mais populosa do país. A segunda região do país com maior número de universidades é a região Nordeste, com 15 universidades, seguida pelas regiões Sul, Norte e Centro-Oeste, com 11, 9 e 5 universidades respectivamente.

3.3 COLETA DOS DADOS E TRATAMENTO DOS DADOS

Para operacionalização da pesquisa, foram utilizados dados secundários e informações de organismos oficiais extraídos da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Secretaria do Tesouro Nacional (STN), Controladoria-Geral da União, além dos dados coletados dos relatórios de gestão de cada universidade.

O INEP disponibiliza uma série de informações das redes de ensino institucional, docentes, funcionários técnico-administrativos, número de matrículas, concluintes e demais informações acadêmicas e administrativas. No *website* do INEP é divulgado a Sinopse Estatística da Educação Superior com a consolidação dos dados coletados pelo sistema CENSUP junto as Instituições de Educação Superior. A Sinopse traz os dados desagregados por unidade da federação, dessa forma, as informações são apresentadas por nível de desagregação geográfica.

No presente estudo, são utilizados os dados das universidades federais brasileiras especificamente, a graduação, para todas as variáveis utilizadas na pesquisa, os dados referem-se aos cursos de graduação. Quanto as variáveis referentes aos valores monetários, são utilizados os recursos advindos do governo federal.

Os dados coletados foram organizados e tabulados com o auxílio do software Excel®. Os testes e análises estatísticas, os escores de eficiência do DEA, a análise de cluster e a análise de regressão foram realizados no software *Stata*.

3.4 MODELO ESTATÍSTICO DE DOIS ESTÁGIOS

O método aplicado na pesquisa pode ser dividido em dois diferentes estágios. No primeiro estágio da pesquisa optou-se por realizar uma abordagem por meio da ferramenta de análise envoltória de dados (DEA) para mensurar a eficiência durante o período de 2013 a 2017 das universidades federais brasileiras. No segundo estágio, é utilizada a proposta semi-paramétrica de Simar e Wilson (2007) para explicar o impacto e a influência das variáveis independentes aplicadas na pesquisa sobre a eficiência dos gastos públicos em educação.

Diante dos dados coletados para cada variável analisada nos dois estágios da pesquisa, utilizou-se a técnica de análise de cluster, com objetivo de agrupar as universidades federais que possuem características semelhantes em função do conjunto de variáveis selecionadas na presente pesquisa. Para esta técnica, foi utilizado os valores médios de cada variável analisada, inclusive o escore de eficiência, calculado ao longo do período.

3.4.1 Primeiro estágio: Análise envoltória dos dados (DEA)

Para o tratamento dos dados, a metodologia utilizada é a Análise Envoltória de dados (DEA), inicialmente desenvolvida por Farrel (1957) e posteriormente consolidada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), como um procedimento não paramétrico que compara uma unidade de decisão com uma fronteira eficiente usando indicadores de desempenho (Barros & Dieke, 2008).

O método DEA permite a identificação das unidades mais eficientes, no caso da presente pesquisa, as universidades federais mais eficientes, a distinção das unidades menos eficientes comparadas as mais eficientes do grupo, o diagnóstico dos inputs utilizados de maneira não produtiva, e por fim, o destaque das unidades que adotaram as melhores práticas durante o período analisado (Colin, 2007).

Conforme apontado no estudo de Avkiran (2001), a análise da eficiência do gasto público pode servir como direcionamento aos gestores públicos e lideranças das universidades no processo de alocação dos recursos públicos, com objetivo de melhorar a produtividade do setor público.

A análise envoltória de dados se apresenta como metodologia indicada para avaliar a eficiência do emprego dos recursos aplicados em educação nas universidades federais, uma vez que identifica o

desempenho das unidades de análise e a comparação entre elas (Johnes, 2006; Kempkes & Pohl, 2010; Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011).

Essa metodologia tem sido aplicada nas mais variadas áreas de estudo, como exemplo, educação, bancos, sistema de saúde, entre outros. A identificação e seleção das variáveis a serem utilizadas no modelo são uma parte crítica e fundamental na pesquisa, em virtude de a eficiência estar sendo mensurada conforme a variação dessas variáveis (Katharaki & Katharakis, 2010).

O modelo da ferramenta DEA possui dois modelos clássicos que são discutidos por Charnes *et al.* (1978), o modelo CCR ou CRS e o modelo BCC ou VRS. O primeiro modelo admite que toda e qualquer variação nos inputs produzirá variação proporcional nos outputs, oscilação denominada retornos constantes de escala. Já no segundo modelo, a premissa da proporcionalidade entre entradas e saídas é desconstruída, dando lugar à proposição de uma fronteira convexa, por isso a denominação de retornos variáveis de escala. Assim, seria aceitável que unidades de medida mesmo com baixos valores de inputs apresentassem escalas crescentes de produtos ao mesmo tempo em que o contrário também seria possível.

Para a realização do presente estudo, foi considerado para análise o modelo de retornos variáveis de escala (BCC) com orientação para o *output*, pelo fato da oscilação dos recursos públicos e pela diferença de tamanho no processo de avaliação das universidades federais.

Segundo Gomes (2016) outro fator que pode ser levado em consideração para justificar a escolha do modelo BCC, refere-se ao fato das universidades demandarem investimentos em diversas áreas, sendo que a sistemática não é reduzir os valores de recursos públicos aplicados para obter-se os mesmos resultados, mas sim otimizar o uso dos recursos disponibilizados as universidades de forma a obter melhores resultados.

Quanto a orientação do modelo, Coco e Lagravinese (2014) alegam que no contexto da educação, a orientação *output* parece ser a melhor escolha para mensurar a performance dos estudantes, já que países emergentes, como é o caso do Brasil, precisam melhorar os atuais índices educacionais. Cuellar (2014) afirma que, do ponto de vista das políticas públicas, os países em desenvolvimento não deveriam procurar reduzir os gastos públicos em educação para alcançar os mesmos *outputs*, necessitariam avaliar quanto mais de *output* poderia ser produzido com o nível atual de recursos.

A seleção das variáveis definidas como os *inputs* e *outputs* é uma tarefa complexa, visto que não existe uma metodologia padrão para definição dessas variáveis. Diante disto, a disponibilidade dos dados e os

objetivos da pesquisa podem ser fatores relevantes na escolha do conjunto de variáveis, visto que, pesquisas anteriores já demonstraram o uso de inúmeros fatores de entrada e saída para mensuração da eficiência nas instituições de ensino superior (Katharaki & Katharakis, 2010; Kipesha & Msigwa, 2013).

Diante da importância da seleção das variáveis, a seguir são apresentadas as variáveis utilizadas para a aplicação do DEA.

3.4.1.1 Gastos públicos em educação

O gasto público em educação (LnGPE) é utilizado como *input* na mensuração da eficiência. O gasto público é a ferramenta mais importante que os governantes e gestores possuem para ampliar os *outputs* relacionados ao nível de educação da população (Tadesco & Lopez, 2002). Para esta variável, os dados foram apresentados em logaritmo natural com objetivo de homogeneizar os dados.

A variável gasto público em educação também foi considerado como *input* para mensurar a eficiência em universidades nos estudos de Katharaki e Katharakis (2010), Worthington e Lee (2008), Flegg *et al*. (2004), Abbott e Doucouliagos (2003), McMillan e Datta (1998), Athanassopoulos e Shale (1997), Coelli (1996), Jongbloed e Koelman (1994).

De acordo com Ribeiro (2008) a determinação do gasto público pode ser dificultada pelo fato da falta de dados confiáveis, pelas classificações orçamentárias incorretas ou ainda pela impossibilidade de se estabelecerem um custo padrão para um produto específico.

No estudo de Corsetti e Roubini (1996) os autores objetivaram investigar o efeito do gasto público em relação a produtividade na acumulação de capital humano. Na mesma ótica, Prichett (2001) argumenta que a educação contribui para a produtividade do ser humano, dessa forma, deve-se ter um efeito positivo entre o nível de escolaridade de um indivíduo e a produtividade no trabalho. Assim, o gasto público em educação deve ser considerado um investimento na educação, podendo gerar eficiência no sistema.

Ribeiro (2008) afirma ainda que existe margem para a redução do gasto público sem que a qualidade dos serviços disponibilizados à sociedade seja prejudicada visando o uso eficiente do recurso público disponibilizado.

Essa variável foi definida como *input* na mensuração da eficiência pelo fato da importância em se analisar se o gasto público foi empregado de maneira eficiente ou ineficiente em determinado órgão da

administração pública, além do fato de que nos últimos anos a discussão a respeito da qualidade do gasto público tem sido recorrente na sociedade (Afonso & Fernandes, 2008).

Para mensuração da eficiência por meio do gasto público em educação, foram coletados os valores monetários de gastos diretos do governo, na subfunção ensino superior, para cada ano e para cada universidade federal analisada. Os dados foram coletados no Portal da Transparência (http://www.portaltransparencia.gov.br, recuperado em 07, dezembro, 2018).

3.4.1.2 Número de professores

A variável número de professores (PROF) é utilizada no estudo como *input* no processo de mensuração da eficiência. Essa variável foi utilizada em diversos estudos para mensurar a eficiência em universidades, tais como o estudo de Kipesha e Msigwa (2013), Katharaki e Katharakis (2010), Agasisti e Perez (2010), Worthington e Lee (2008), Abbott e Doucouliagos (2003), Avkiran (2001), Mcmillan (1998), Johnes e Johnes (1995).

Diante da importância do professor no ensino superior, no processo de aprendizagem dos alunos, Libâneo (2002) afirma que o professor tem o papel fundamental no papel de planejar, selecionar e organizar os conteúdos, programar tarefas, metodologias de estudo, além de incentivar o aluno no processo de aprendizagem. O professor é o principal responsável no processo de aprendizagem do aluno no ensino superior.

Pachane (2009) afirma que o momento em que vivenciamos tem apresentado uma crescente preocupação com a melhoria da qualidade dos professores do ensino superior. A autora ainda argumenta que existe uma necessidade de contratação de professores mais bem preparados para o exercício das suas funções nas universidades, além do fato do aprimoramento dos docentes que já atuam no quadro de funcionários do sistema de ensino superior, visto que estes profissionais são os protagonistas do fazer universitário.

Essa variável foi utilizada no estudo de Afonso e Aubyn (2006), como resultado do estudo os autores constataram que os resultados obtidos seriam de difícil interpretação, pelo fato de refletir tanto a ineficiência como as diferenças de provisão dos custos em educação.

Cuellar (2014) afirma que os alunos podem apresentar um desempenho superior com o aumento na quantidade de professores por aluno. Agasisti (2014) argumenta ainda que uma maior disponibilidade

de professores ocasiona em um aumento no número de atendimentos da educação, além do fato de apresentar uma melhora na qualidade do ensino.

No estudo de Hanushek e Woessmann (2011), os autores afirmam que é por meio da qualidade das estruturas institucionais e dos professores que o desempenho acadêmico é influenciado em diferentes países.

Nesse contexto, o número de professores de cada instituição de ensino superior foi coletado no relatório de gestão universitário das universidades para cada ano investigado na presente pesquisa.

3.4.1.3 Taxa de atendimento no ensino superior

A taxa de atendimento no ensino superior (ATEND) é utilizada na pesquisa como *output* na mensuração da eficiência. A taxa de atendimento educacional é considerada um importante *output* a ser mensurado, visto que é um fator importante para geração de capital humano, especialmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Essa variável é utilizada frequentemente para identificar a capacidade do governo em fornecer educação superior à sociedade (Cuéllar, 2014).

Esta variável foi utilizada como *output* nos estudos de Cuéllar (2014), Kipesha e Msigwa (2013) e Avkiran (2001). Esses estudos utilizaram este indicador com o objetivo de avaliar a eficiência em universidades.

Para Thanassoulis *et al.* (2011) vivemos em um ambiente em que a expansão no número de estudantes é constante, dessa forma, as universidades precisam estar em consonância com essa expansão, com isso, torna-se inevitável aos gestores públicos compreenderem de maneira adequada as estruturas dos gastos públicos no ensino superior com o objetivo de aperfeiçoar constantemente o desempenho das universidades.

Como *proxy* para mensurar a eficiência por meio da taxa de atendimento no ensino superior, foram coletados o número de vagas preenchidas nos cursos de graduação em cada universidade federal ao longo dos anos analisados. Os dados foram coletados por meio do relatório Sinopse Estatística da Educação Superior publicado anualmente pelo INEP (http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior, recuperado em 07, dezembro, 2018) e nos relatórios de gestão de cada universidade federal.

3.4.1.4 Taxa de concluintes no ensino superior

A taxa de concluintes no ensino superior (CONCL) é utilizada como segundo *output* para mensurar a eficiência do gasto público em universidades federais. Acredita-se que elevar as taxas de atendimento educacional pode auxiliar no controle dos desperdícios de recursos públicos (Feeny & Rogers, 2008).

Katharaki e Katharakis (2010) e Flegg *et al*. (2004), utilizaram o número de concluintes como *output*, sendo que ambos os estudos utilizaram a ferramenta DEA para mensurar a eficiência nas universidades investigadas na pesquisa.

Para Katharaki e Katharakis (2010), a introdução do gasto público no ensino superior no conjunto de insumos, tem como principal objetivo estimar o grau de uso dos recursos públicos disponíveis em relação aos produtos produzidos (resultado), neste caso, representado pelo número de alunos graduados.

Dessa forma, a taxa de concluintes utilizado na pesquisa como *output* refere-se ao número de concluintes nos cursos de graduação em cada universidade federal a cada ano analisado. As informações desta variável foram coletadas por meio do relatório Sinopse Estatística da Educação Superior publicado anualmente pelo INEP (http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior, recuperado em 07, dezembro, 2018) e pelo relatório de gestão universitária de cada instituição.

Após o estabelecimento dos *inputs* e dos *outputs* da pesquisa, o modelo DEA é calculado para cada período analisado na pesquisa, conforme resumido na Tabela 5.

Tabela 5.
Modelo de aplicação do DEA

Ano	*Input*	*Outputs*	Resultado
2013	Gasto público em educação/Número de professores	Taxa de atendimento/Taxa de concluintes no ensino superior	*Score* de eficiência
2014	Gasto público em educação/Número de professores	Taxa de atendimento/Taxa de concluintes no ensino superior	*Score* de eficiência
2015	Gasto público em educação/Número de professores	Taxa de atendimento/Taxa de concluintes no ensino superior	*Score* de eficiência
2016	Gasto público em educação/Número de professores	Taxa de atendimento/Taxa de concluintes no ensino superior	*Score* de eficiência
2017	Gasto público em educação/Número de professores	Taxa de atendimento/Taxa de concluintes no ensino superior	*Score* de eficiência

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Os resultados encontrados pelo modelo DEA, denominado como o *score* de eficiência nas universidades federais pode variar entre 0 e 1. Quanto maior o *score* maior a eficiência. A universidade investigada que apresentar *score* 1 é considerada a mais eficiente da amostra, tornando-se referência para as demais instituições do grupo. Dessa forma, se uma universidade apresentar score de 0,8 significa dizer que ela não é a referência, mas que é mais eficiente que uma universidade com score de 0,6 por exemplo. Logo, quando uma instituição de ensino apresentar *score* de eficiência igual a 1, significa dizer que esta é considerada eficiente, em contrapartida, quanto mais próximo de 0, mais ineficiente será a universidade no gasto público em educação.

3.4.2 Segundo estágio: Modelo de regressão

Após identificar o *score* da eficiência dos gastos públicos em educação nas universidades federais brasileiras, é importante que os fatores relacionados a eficiência desses gastos sejam investigados. Para isto, optou-se por realizar uma regressão truncada seguindo o modelo semi-paramétrico proposto por Simar e Wilson (2007) para encontrar a influência de variáveis independentes na eficiência das universidades federais brasileiras.

De acordo com Simar e Wilson (2007), os *scores* de eficiência podem ser enviesados em amostras finitas, como é caso da presente pesquisa. Os autores ainda afirmam que há alguns anos as pesquisas que objetivavam calcular a eficiência na técnica padrão do DEA, utilizavam a regressão Tobit para calcular a ineficiência na segunda etapa. Entretanto, enfatizam que estudos que utilizam esse tipo de regressão, os resultados encontrados podem ser enviesados pelo fato de apresentarem correlação serial entre as variáveis nos dois estágios.

Diante desse contexto, os autores criticam o uso da regressão censurada (Tobit), no Segundo estágio da pesquisa. No estudo de Simar e Wilson (2007) com experimentos de Monte Carlo, os pesquisadores constataram que as variáveis explicativas estão correlacionadas com o termo de erro, sendo que variáveis de entrada e saída são correlacionadas com variáveis explicativas. Outro apontamento feito pelos autores, refere-se ao fato das estimativas de eficiência do DEA são serialmente correlacionadas e, consequentemente, produzem estimativas inconsistentes e enviesadas na segunda etapa.

Diante dessas críticas, os autores propõem um procedimento duplo *bootstrap* alternativo, que permite a inferência válida enquanto gera simultaneamente erros padrão e intervalos de confiança para as estimativas de eficiência.

Baseado nas constatações de Simar e Wilson (2007), a presente pesquisa aplica o método duplo *bootstrap*, onde os *scores* de eficiência obtidos no primeiro estágio da análise são regredidos em um conjunto de variáveis explicativas. O procedimento adotado neste estudo garante a estimativa eficiente dos estimadores do segundo estágio.

A variável dependente do modelo de regressão é o *score* de eficiência, obtido por meio do modelo DEA, calculado no estágio anterior da pesquisa. Desse modo, para cada ano analisado, é obtido um *score* de eficiência para cada uma das 59 universidades federais investigadas.

Para apuração do modelo de regressão, foram utilizadas como variáveis explicativas os *Inputs* e *Outputs* utilizados para o cálculo da eficiência. Dessa forma, além do gasto público em educação, do número de professores, da taxa de atendimento e da taxa de concluintes no ensino superior, foram utilizadas as seguintes variáveis explicativas: Gastos com pessoal, Número de funcionários, e por fim, Investimentos.

Com isso, na presente pesquisa é utilizado a seguinte especificação estimada para conduzir a regressão truncada para a eficiência dos gastos públicos em universidades federais.

$$EFI_{it} = \beta 0 + \beta 1\ LnGPE_{it} + \beta 2PROF_{it} + \beta 3ATEND_{it} + \beta 4CONCL_{it} + \beta 5\ LnPESS_{it} + \beta 6FUNC_{it} + \beta 7\ LnINV_{it} + \varepsilon_i \quad \text{Equação (1)}$$

Onde EFI, representa a variável dependente do modelo de regressão, calculada pelo *score* de eficiência para cada universidade analisada na pesquisa ao longo dos cinco anos de estudo. O cálculo para este s*core* é obtido no primeiro estágio da pesquisa. O β0 representa o termo do intercepto de cada indivíduo, β são os coeficientes para cada variável, sendo que, GPE (Gasto público em educação), PROF (Número de professores), ATEND (Número de vagas preenchidas nos cursos de graduação), CONCL (Número de concluintes nos cursos de graduação), PESS (Gastos com pessoal), FUNC (Número de funcionários) e INV (Investimentos), são as variáveis independentes. O termo Ln representa o logaritmo natural. Por fim, o termo ε representa os termos do erro (Fávero, Belfiore, Takamatsu, & Suzart, 2014).

3.4.2.1 Gastos com pessoal

Esta variável explicativa é definida como o total de despesas com pessoal ativo e encargos sociais nas universidades federais em cada ano analisado. Para esta variável, o valor considerado refere-se aos docentes e técnicos administrativos em cada universidade federal. Acredita-se que o gasto total com pessoal pode impactar a variação da eficiência no ensino superior. O estudo de Cunha e Rocha (2012) utilizou esta variável para avaliar a eficiência em instituições públicas de ensino superior em Portugal. Já Kipesha e Msigwa (2013) utilizaram esta variável para avaliar a eficiência de 7 universidades públicas da China no ano de 2013. Katharaki e Katharakis (2010) com uma amostra de 20 universidades gregas também consideraram esta variável no modelo para avaliar a eficiência. Com uma amostra de 35 universidades australianas, Worthington e Lee (2008) também buscaram analisar o impacto dessa variável sobre a eficiência dos gastos públicos em universidades.

Katharaki e Katharakis (2010) destacam a importância da gestão de recursos humanos, sendo que os investimentos em pessoal seriam medidas eficazes na gestão de pessoas com objetivo de contribuir positivamente no desempenho das universidades.

Os estudos citados anteriormente que utilizaram esta variável, destacam a importância da mesma em relação ao efeito positivo na eficiência das universidades investigadas.

Os dados da variável (LnPESS) foram apresentados em logaritmo natural com objetivo de homogeneizar os dados. A coleta foi realizada no relatório de gestão universitária de cada instituição e no Portal da Transparência (http://www.portaltransparencia.gov.br, recuperado em 07, dezembro, 2018). Desse modo, essa variável foi utilizada como variável independente no modelo de regressão.

3.4.2.2 Número de funcionários

A variável número de funcionários é definida como o total de funcionários para cada universidade, considerando os docentes e técnicos administrativos. Presume-se que quanto maior a quantidade de funcionários disponíveis em cada instituição, melhor será o atendimento ao aluno universitário, impactando na variável eficiência do ensino superior. Os estudos de Katharaki e Katharakis (2010) e Worthington e Lee (2008) utilizaram esta variável para mensurar a eficiência, além de analisar o resultado do trabalho dos docentes e técnicos administrativos em universidades.

Agasisti (2014) e Cuellar (2014) afirmam que um número maior de funcionários envolvidos no processo do ensino superior tem uma relação positiva com a eficiência e desempenho dos alunos. Logo, com um atendimento de qualidade, o efeito é positivo sobre o desempenho das universidades.

No estudo de Katharaki e Katharakis (2010) os autores alegam que os funcionários das universidades são peça fundamental no desempenho das universidades. Estudos como o de Flegg *et al*. (2004), Abbott e Doucouliagos (2003), Avkiran (2001), Madden, Savage e Kemp (1997), Coelli (1996) também utilizaram essa variável para avaliar a eficiência do gasto público em universidades.

Deste modo, a variável (FUNC) é representada pelo total de funcionários para cada universidade, considerando os docentes e técnicos administrativos em cada ano analisado. Os dados foram coletados no relatório de gestão universitária de cada instituição e no relatório Sinopse Estatística da Educação Superior publicado anualmente pelo INEP (http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior, recuperado em 07, dezembro, 2018).

3.4.2.3 Investimentos

A variável explicativa denominada investimento, é caracterizada pelo desembolso de capital destinado ao planejamento, à execução de obras públicas e à aquisição de instalações, equipamento e material permanente. Presume-se que o valor total de investimentos representados por esta variável pode impactar o grau de eficiência obtido em cada universidade. Quanto maior o investimento na estrutura da universidade, equipamentos de maior qualidade e maior acesso a materiais essenciais no ensino superior, maior será o nível de eficiência na formação dos alunos regularmente matriculados nos cursos de ensino superior (Cunha & Rocha, 2012).

O estudo de Cunha e Rocha (2012) utilizou esta variável para estimar a eficiência em universidades portuguesas. No estudo os autores representaram os investimentos como sendo o total gasto em recursos financeiros e despesas aplicadas a essas instituições de ensino superior. Já o estudo de Flegg *et al*. (2004), com universidades britânicas, considerou o valor de todas as despesas agregadas por departamento. McMillan e Datta (1998) com uma amostra de universidades canadenses, buscou analisar a eficiência dessas universidades considerando todos os desembolsos, ou seja, o total de despesas sem discriminação de classificação. Jongbloed e Koelman (1994), utilizaram essa variável como sendo as despesas de materiais, com a qual os autores buscaram avaliar a eficiência de 28 universidades holandesas, 60 universidades do Reino Unido e 48 universidades da Alemanha.

Dessa forma, a variável (LnINV) é utilizada como variável independente no modelo de regressão. Os dados foram apresentados em logaritmo natural com objetivo de homogeneizar os dados, a coleta foi realizada no relatório de gestão universitária de cada instituição e no Portal da Transparência (http://www.portaltransparencia.gov.br, recuperado em 07, dezembro, 2018).

Por fim, na Tabela 6 são apresentadas as variáveis utilizadas na regressão e o sinal esperado para cada variável independente utilizada no Segundo estágio da pesquisa.

Tabela 6.
Sinais esperados para as variáveis utilizadas na pesquisa

Variável	Descrição	Sinal esperado
EFI	Eficiência (variável dependente) obtida pelo DEA, no primeiro estágio da pesquisa para cada período analisado (2013, 2014, 2015, 2016 e 2017).	n.a.
GPE	Definida como o valor monetário de gastos diretos do governo na subfunção ensino superior.	+
PROF	Definida como a quantidade de profissionais de educação envolvida no processo de educação.	+
ATEND	Representada pelo número de vagas preenchidas por cada universidade federal ao longo dos anos analisados.	+
CONCL	Representada pelo número de concluintes em cada universidade federal a cada ano analisado.	+
PESS	Definida como o total de despesas com pessoal ativo e encargos sociais nas universidades federais em cada ano analisado.	+
FUNC	Representada pelo total de funcionários para cada universidade, considerando os docentes e técnicos administrativos.	+
INV	Caracterizada pelo desembolso de capital destinados ao planejamento e à execução de obras públicas e à aquisição de instalações, equipamento e material permanente.	+

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentadas e comentadas as análises das variáveis utilizadas no estudo. Foram utilizadas técnicas de avaliação quantitativa para a interpretação dos dados numéricos. Destaca-se que tanto para análise da eficiência dos gastos públicos, quanto para os resultados decorrentes da regressão, foram adotados modelos estatísticos, utilizando como suporte para efetuar as análises os *softwares Excel* e o *Stata*.

Durante a coleta dos dados, foram observados alguns valores ausentes para algumas universidades. Das 63 universidades federais inicialmente analisadas, 4 apresentaram dados insuficientes para mensurar a eficiência (DEA) no período de 2013 a 2017. Dessa forma, essas universidades também não foram consideradas para a análise da regressão truncada de Simar e Wilson (2007).

Para o cálculo da eficiência (DEA) e para a regressão de Simar e Wilson (2007), foram analisadas 59 universidades federais, já que somente estas possuíam todos os dados para os cinco períodos de análise.

Na análise da eficiência (DEA) foram calculados o *score* de eficiência para cada universidade federal ao longo dos cinco anos analisados. O *score* encontrado para cada instituição de ensino pode variar entre 0 e 1, onde quanto maior o *score*, maior a eficiência. A universidade investigada que apresentar *score* igual a 1 é considerada a mais eficiente da amostra, tornando-se referência para as demais instituições.

Para a regressão truncada seguindo o modelo semi-paramétrico proposto por Simar e Wilson (2007), a quantidade de observações é de 295, sendo 59 observações a cada ano analisado. Isso é melhor detalhado na seção 4.3.

Os resultados e as discussões da presente pesquisa dividem-se nos seguintes tópicos: (4.1) Análise Descritiva dos Dados; (4.2) Resultados do Primeiro Estágio: Análise Envoltória dos Dados (DEA); (4.3) Análise de Cluster; (4.4) Resultados do Segundo estágio: Modelo de regressão. No tópico (4.2), são apresentados o *ranking* de eficiência de cada universidade federal e as mudanças no *score* de eficiência ao longo do tempo. No tópico (4.4), são detalhadas quais variáveis afetam a eficiência nas universidades federais.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Em um primeiro momento, foi realizada uma análise descritiva das variáveis *input* e de *output* que compreendem o modelo DEA ao longo do período analisado. Essa análise pode ser visualizada Tabela 7.

Tabela 7.
Análise descritiva das variáveis do modelo DEA

	GPE	PROF	ATEND	CONCL
2013				
Média	310.355.766	1.414	17.126	1.780
Mediana	278.468.646	1.307	15.966	1.679
Desvio Padrão	258.347.070	975	10.969	1.283
Mínimo	32.177.636	135	870	-
Máximo	1.300.888.600	3.821	42.338	4.343
2014				
Média	352.043.788	1.423	17.599	1.958
Mediana	303.709.601	1.158	15.884	1.935
Desvio Padrão	273.658.402	973	10.751	1.320
Mínimo	55.089.476	181	1.407	92
Máximo	1.420.824.583	4.061	42.758	5.265
2015				
Média	379.469.734	1.466	17.960	2.051
Mediana	331.544.620	1.239	15.807	1.816
Desvio Padrão	276.101.545	976	10.956	1.389
Mínimo	65.156.608	213	1.970	123
Máximo	1.489.491.884	4.179	49.305	5.194
2016				
Média	415.486.604	1.514	18.177	2.237
Mediana	372.426.318	1.226	15.456	2.059
Desvio Padrão	300.394.067	989	10.694	1.446
Mínimo	70.797.766	280	2.220	162
Máximo	1.656.534.027	4.102	45.572	5.740
2017				
Média	449.135.566	1.603	18.798	2.287
Mediana	399.815.736	1.472	15.473	1.962
Desvio Padrão	317.009.519	963	11.245	1.494
Mínimo	76.845.679	332	2.420	184
Máximo	1.734.215.724	4.067	47.254	6.657

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Durante o período analisado, houve uma evolução da média referente a variável *input* GPE, ao comparar-se o ano de 2017 com o ano de 2013, nota-se uma evolução de 45% nos valores monetários de gastos diretos do governo, na subfunção ensino superior. O mesmo percebe-se na mediana, apresentando uma evolução de 44% se compararmos os anos de 2017 e 2013. Os valores de desvio padrão também apresentaram uma evolução, além disso, destaca-se que estes valores são monetariamente consideráveis, dessa forma, é possível afirmar que a medida de dispersão em torno da média é alta. Outro ponto de destaque para a variável GPE é em relação a discrepância encontrada entre os valores mínimo e máximo, demonstrando a disparidade entre os valores alocados na subfunção ensino superior para cada universidade federal.

Em relação a variável *input* PROF, houve uma evolução de 13% na média durante todo o período analisado. Para a mediana percebe-se a mesma evolução, com isso, percebe-se um aumento no número de professores nas universidades federais, constante ao longo dos cinco anos analisados. Quanto ao desvio padrão, nota-se que ao longo do período os valores seguem a mesma tendência. Já para o mínimo e máximo, existe uma discrepância entre esses valores, isso pode ser justificado pela estrutura das universidades, cursos oferecidos, departamentos de ensino entre outros fatores.

Assim como nos *inputs* do estudo, as variáveis *outputs* apresentaram uma evolução na média ao longo do período analisado. O *output* ATEND apresentou uma evolução na média de 10% se comparado os anos de 2017 e 2013. Já a mediana apresentou uma variação negativa de 3% no período analisado. Destaca-se os altos valores encontrados de desvio padrão para esta variável, com isso conclui-se que existe alta variabilidade dos dados em torno da média. Ainda pode-se destacar que existe alta discrepância entre os valores de mínimo e máximo, logo, existem universidades que apresentaram um número maior de vagas preenchidas se comparadas com as demais. Pode-se justificar esse fato pela quantidade de cursos que a universidade oferece, pelo tempo de existência da instituição, entre outros fatores.

Quanto ao outro *output* do estudo, a variável CONCL houve uma evolução de 28% na média durante todo o período analisado, já em relação a mediana, a evolução foi de 17%. Quanto ao desvio padrão, nota-se que ao longo do período os valores seguem a mesma tendência. Assim como no *output* discutido anteriormente, destaca-se a discrepância entre os valores de mínimo e máximo para essa variável, onde essa discrepância pode ser justificada também fato pela quantidade de cursos que a

universidade oferece, pelo tempo de existência da instituição e demais fatores que possam impactar nessa diferença.

Ainda em relação às variáveis *input* e *output* que compreendem o modelo DEA, a seguir é apresentado os montantes totais para cada variável ao longo dos cinco anos analisados, com intuito de apresentar de maneira comparativa e permitindo identificar a evolução de cada variável utilizada para mensuração da eficiência nas universidades federais.

Na Figura 3 são apresentados os valores monetários em da variável GPE durante os anos de 2013 a 2017.

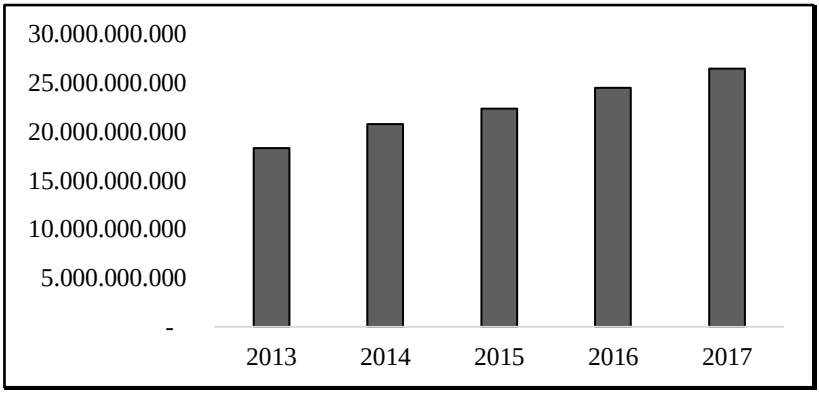

Figura 3. Gasto público em educação superior (R$/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Ao analisar os dados expostos pela Figura 3, nota-se uma tendência de evolução nos valores de gastos diretos do governo, na subfunção ensino superior. A evolução no ano de 2014 se comparado ao ano de 2013 foi maior que nos anos posteriores, um aumento de 13% nos valores destinados ao ensino superior. Nos anos de 2015, 2016 e 2017 o aumento do gasto público foi de 8% a 9%. Isso pode ser explicado devido à redução no orçamento público, especificamente no ensino superior, que o país vem enfrentando nos últimos anos.

Já na Figura 4 é apresentado o número de PROF das universidades federais durante os anos de 2013 a 2017.

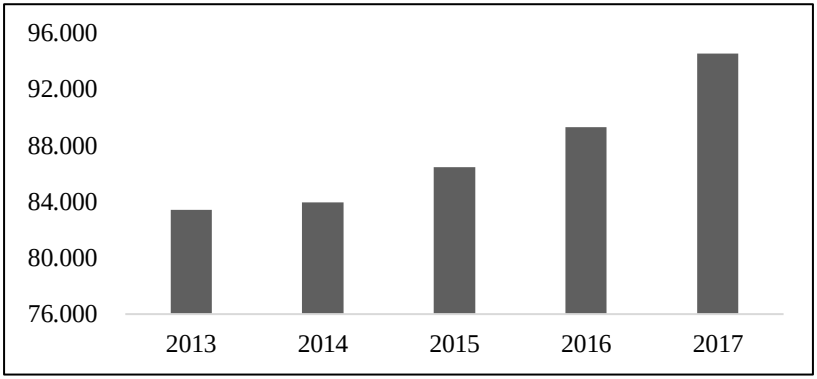

Figura 4. Número de professores nas universidades federais (Frequência/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Consoante com os dados apresentado pela Figura 4, percebe-se que ao longo dos cinco anos analisados houve um aumento no número de professores nas universidades federais. O número de docentes no ano de 2014 ficou próximo ao apresentado no ano anterior, com um pequeno aumento, já no ano de 2015 houve um aumento mais representativo, cerca de 2.500 professores a mais do que no ano anterior, um aumento de 3%. No ano de 2016 houve um novo aumento, novamente um aumento de 3%, com cerca de 2.800 professores a mais que no ano de 2015. Por fim, no ano de 2017, o aumento no quadro de professores universitários foi mais representativo, um aumento de 6% se comparado ao ano anterior, com cerca de 5.200 profissionais a mais que no ano de 2016, uma expansão de destaque nas universidades federais.

Na Figura 5 é apresentado a variável ATEND para o período analisado de 2013 a 2017.

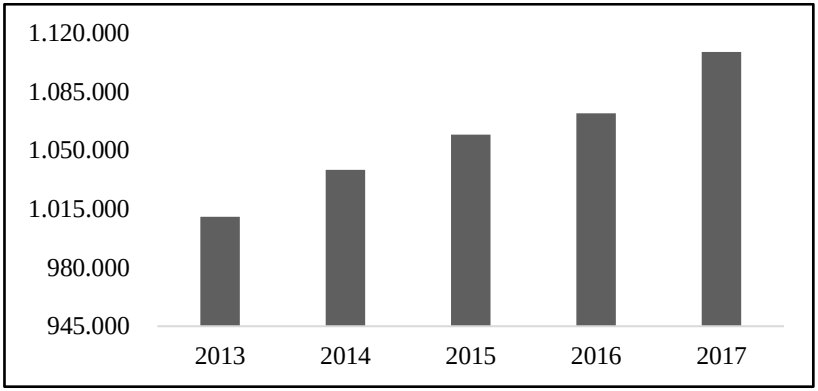

Figura 5. Número de vagas preenchidas nas universidades federais (Frequência/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A variável ATEND que na presente pesquisa é considerada como o número de vagas preenchidas para as universidades federais ao longo dos anos analisados, apresentou um aumento gradativo ao longo dos cinco anos analisados. Destaca-se que os aumentos mais representativos foram nos anos de 2014 e 2017, onde é possível verificar um aumento de 2,5% e 3%, respectivamente, no número de vagas preenchidas nas universidades federais. Vale ressaltar que os números destacados compreendem as vagas disponibilizadas pelas instituições de ensino e ocupadas em cada ano. No ano de 2017, ano em que houve o maior aumento, foram ocupadas 36.688 novas vagas se comparado com o ano anterior, ao longo do período analisado, o aumento foi de 98.662 novas vagas preenchidas.

A Figura 6 apresenta a evolução temporal da variável CONCL durante os anos de 2013 a 2017.

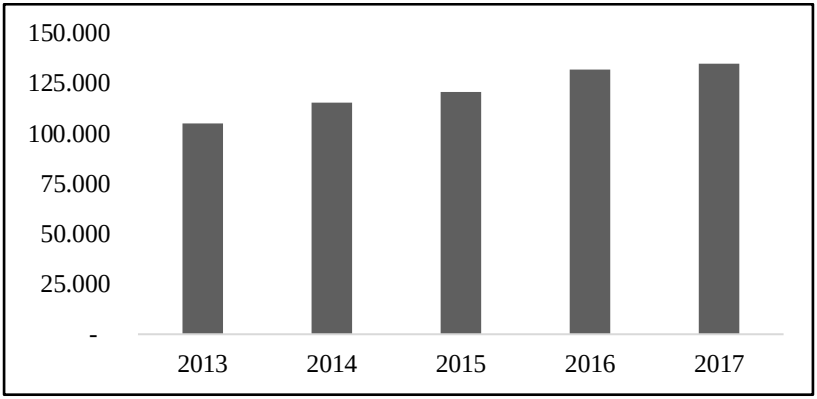

Figura 6. Número de concluintes nas universidades federais (Frequência/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por fim, a variável CONCL que no presente estudo representa o número de concluintes em cada universidade federal, apresentou um aumento constante ao longo do período analisado. Nota-se que o maior aumento é no ano de 2014, onde o número de concluintes aumentou em 10% se comparado ao ano de 2013, foram 10.467 concluintes a mais que no ano anterior. No ano de 2017 é que houve a menor evolução, foram apenas 2.941 concluintes a mais do que no ano de 2016, um aumento de 2%. Se considerarmos os cinco anos analisados, a evolução foi de 28%, onde no ano de 2017 houve 29.892 concluintes a mais se comparado com o ano de 2013.

No segundo momento da análise descritiva dos dados, são apresentados os valores de média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo das demais variáveis independentes utilizadas no modelo de regressão. Isso pode ser visualizado na Tabela 8. Vale ressaltar que no modelo de regressão também são utilizadas as variáveis utilizadas no estágio anterior, sendo assim, estas já foram apresentadas e comentadas anteriormente. Os valores foram computados somente para as universidades que possuíam dados suficientes para rodar o DEA no primeiro estágio e levam em consideração todo o período de análise. Dessa forma, as variáveis correspondem a 59 universidades federais, compreendendo o período de 2013 a 2017.

Tabela 8.
Análise descritiva das variáveis do modelo de regressão

	PESS	FUNC	INV
2013			
Média	229.382.986	3.263	10.653.765
Mediana	204.015.988	2.517	7.269.670
Desvio Padrão	185.755.462	2.653	9.977.368
Mínimo	-	233	536.748
Máximo	975.823.644	14.651	46.918.404
2014			
Média	262.541.909	3.461	14.768.059
Mediana	241.152.328	2.901	10.586.750
Desvio Padrão	205.085.577	2.665	12.090.889
Mínimo	-	404	2.033.201
Máximo	1.087.961.532	15.054	55.514.271
2015			
Média	296.984.575	3.511	8.114.567
Mediana	272.140.039	2.896	6.051.272
Desvio Padrão	217.538.064	2.643	6.004.253
Mínimo	41.195.782	515	33.862
Máximo	1.168.223.796	15.018	26.891.984
2016			
Média	322.812.010	3.592	8.192.042
Mediana	295.401.569	3.010	5.191.306
Desvio Padrão	232.260.500	2.660	7.467.929
Mínimo	52.694.944	614	244.670
Máximo	1.258.275.944	15.259	29.490.378
2017			
Média	364.620.502	3.628	5.077.981
Mediana	332.389.224	2.993	3.748.310
Desvio Padrão	254.234.303	2.638	4.642.036
Mínimo	64.465.406	663	620.494
Máximo	1.353.409.677	15.109	21.530.332

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Durante o período analisado, houve uma evolução da média referente a variável PESS, ao comparar-se o ano de 2017 com o ano de 2013, nota-se uma evolução de 59% nos valores monetários de gastos diretos do governo com pessoal nas universidades federais. O mesmo percebe-se na mediana, apresentando uma evolução de 63%. Os valores de desvio padrão também apresentaram uma evolução, além disso,

destaca-se que estes valores são monetariamente consideráveis, dessa forma, é possível afirmar que a medida de dispersão em torno da média é alta. Outro ponto de destaque para a variável PESS é em relação a discrepância encontrada entre os valores mínimo e máximo, demonstrando a disparidade entre os valores gastos com pessoal. Isso pode ser justificado pelo número de funcionários nas universidades analisadas, que por sua vez decorre do tempo de existência da instituição, entre outros fatores.

Em relação a variável FUNC, houve uma evolução de 11% na média durante todo o período analisado. Já para a mediana a evolução foi de 19%. Percebe-se um aumento médio constante no número de funcionários nas universidades federais ao longo dos cinco anos analisados. Quanto ao desvio padrão, nota-se que ao longo do período os valores seguem a mesma tendência. Já para o mínimo e máximo, existe uma discrepância entre esses valores, isso pode ser justificado pela estrutura das universidades, quantidade de cursos oferecidos, quantidade de departamentos de ensino, entre outros fatores.

Por fim, a variável INV, apresentou uma redução de 52% na média ao longo do período, e para a mediana a redução foi de 48%. Isso pode ser justificado pelo corte de recursos públicos destinados às universidades federais que vem ocorrendo nos últimos desde a crise financeira de 2014. Quanto ao desvio padrão destaca-se que os valores encontrados são monetariamente consideráveis, dessa forma, é possível afirmar que a medida de dispersão em torno da média é alta. Ainda em relação a variável INV, vale ressaltar a discrepância encontrada entre os valores de mínimo e máximo, demonstrando a disparidade entre os valores de investimento nas universidades federais, podendo ser justificado pela estrutura de cada instituição.

Ainda em relação as variáveis independentes utilizadas no modelo de regressão, a seguir é apresentado os montantes totais para cada variável ao longo dos cinco anos analisados, com intuito de apresentar de maneira comparativa e permitindo identificar o comportamento de cada variável utilizada no modelo.

Na Figura 7 são apresentados os valores monetários da variável PESS durante os anos de 2013 a 2017.

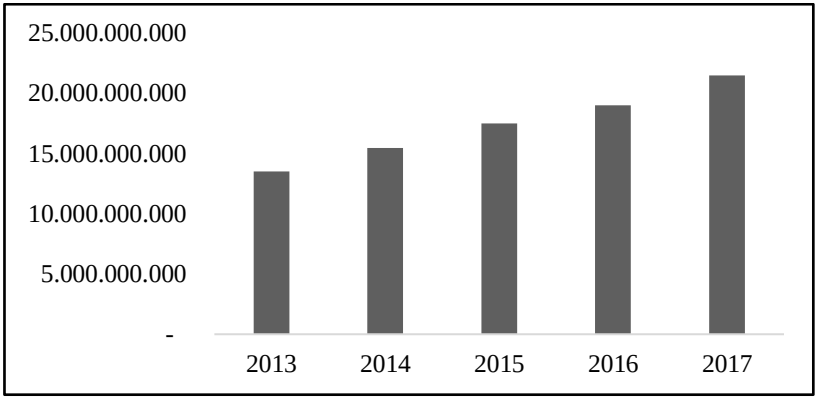

Figura 7. Gastos com pessoal nas universidades federais (R$/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A variável PESS que na presente pesquisa é considerada como o montante total gasto com pessoal nas universidades federais ao longo dos anos analisados, apresentou um aumento gradativo ao longo dos cinco anos analisados. Destaca-se que o aumento mais representativo foi no ano de 2014, onde é possível verificar um aumento de 14%. Em contrapartida, a menor evolução durante o período analisado, foi no ano de 2016, onde o aumento foi de 9%.

A Figura 8 apresenta a evolução temporal da variável FUNC durante os anos de 2013 a 2017.

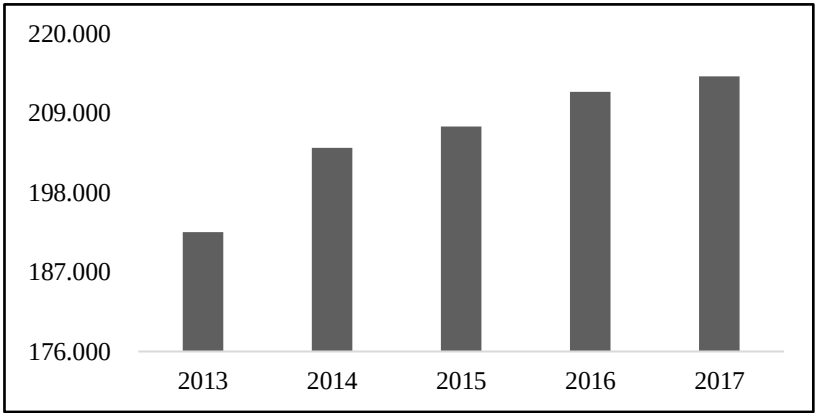

Figura 8. Número de funcionários nas universidades federais (Frequência/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A variável FUNC que no estudo é considerada como o número total de funcionários nas universidades federais ao longo dos anos analisados, apresentou um aumento gradativo ao longo dos cinco anos analisados. Destaca-se que o aumento mais representativo foi no ano de 2014, onde é possível verificar um aumento de 6%, foram 11.715 funcionários a mais que no ano anterior. O menor aumento pode ser observado no ano de 2017, ocorrendo um aumento de apenas 1%, ou seja, houve um aumento de apenas 2.136 funcionários comparado com o ano de 2016.

Já na Figura 9 é apresentada a variável INV para o período analisado.

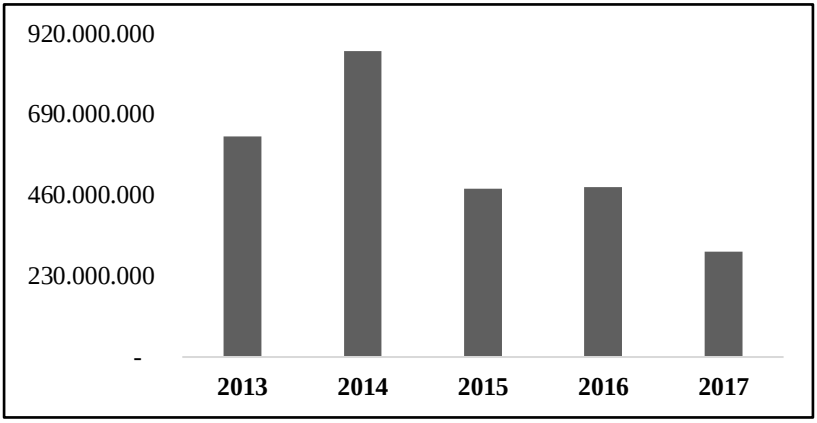

Figura 9. Valor de investimento nas universidades federais (R$/Ano)
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por fim, a variável INV, que representa o montate total destinado às universidades federais para investimentos, não apresentou uma evolução positiva como encontrado nas variáveis anteriores. Percebe-se que no ano de 2014, houve o maior aumento durante o período analisado, em termos percentuais, o aumento foi de 39%, o que representa um valor maior na despesas com investimentos de R$ 242.743.335 se comparado com o ano anterior. No ano de 2015, percebe-se uma redução de 45% no montante de investimentos nas universidades, maior redução encontrada no período analisado. Em 2016, os valores ficaram muito próximo do investimento de 2015. Por fim, no ano de 2017, houve novamente uma redução, o que representa em termos percentuais queda de 38%; em termos monetários os valores reduziram em R$ 183.729.607 se comparado com o ano anterior, logo, como pode ser observado, o ano de

2017 apresentou o menor montante de investimento ao longo do período analisado.

4.2 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTÁGIO: ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS (DEA)

Esta seção apresenta os resultados do primeiro estágio onde é aplicado o modelo DEA (BCC) com orientação para o *output*. Os escores de eficiência foram obtidos para cada período analisado (2013, 2014, 2015, 2016 e 2017) e para cada universidade federal analisada.

Na Tabela 9 são evidenciados os resultados de eficiência obtido por meio da aplicação da metodologia do DEA. Além de apresentar os escores de eficiência, essa Tabela ainda é útil para demonstrar quais universidades fizeram parte das análises e ainda a evolução dos escores ao longo dos anos analisados.

Tabela 9.
Análise da eficiência com DEA em todas as universidades federais (BCC- orientação *output*)

Ordem	Universidade	Sigla	Região	2013	2014	2015	2016	2017
DMU 1	Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	Centro-Oeste	0,65	0,75	0,82	0,68	0,72
DMU 2	Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	UFCSPA	Sul	0,52	0,38	0,38	0,38	0,47
DMU 3	Fundação Universidade Federal de Rondônia	UNIR	Norte	0,73	0,76	1,00	0,72	0,83
DMU 4	Fundação Universidade Federal do Abc	UFABC	Sudeste	0,67	0,80	0,93	0,86	0,99
DMU 5	Fundação Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA	UNIPAMPA	Sul	0,50	0,66	0,55	0,58	0,60
DMU 6	Fundação Universidade Federal do Tocantins	UFT	Norte	0,91	0,99	0,95	0,91	0,91
DMU 7	Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	Nordeste	0,49	0,60	0,72	0,67	0,72
DMU 8	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Nordeste	0,43	0,58	1,00	0,81	1,00
DMU 9	Universidade de Brasília	UnB	Centro-Oeste	0,82	0,81	0,93	0,85	0,87
DMU 10	Universidade Federal da Bahia	UFBA	Nordeste	0,74	0,75	0,82	0,89	0,87
DMU 11	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS	Sul	0,42	0,54	0,58	0,59	0,60
DMU 12	Universidade Federal da Integração Latino-Americana	UNILA	Sul	0,18	0,27	0,32	0,34	0,51
DMU 13	Universidade Federal da Paraíba	UFPB	Nordeste	0,79	0,90	0,83	0,80	0,72
DMU 14	Universidade Federal de Alagoas	UFAL	Nordeste	0,94	0,92	0,84	0,71	0,72

Continua em...

... continuação.

Ordem	Universidade	Sigla	Região	2013	2014	2015	2016	2017
DMU 15	Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL-MG	Sudeste	0,82	0,69	0,82	0,66	0,73
DMU 16	Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Nordeste	0,55	0,69	0,69	0,59	0,63
DMU 17	Universidade Federal de Goiás	UFG	Centro-Oeste	0,85	0,65	0,69	0,63	0,63
DMU 18	Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	Sudeste	0,51	0,67	0,82	0,82	0,90
DMU 19	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	Sudeste	0,53	0,57	0,52	0,60	0,68
DMU 20	Universidade Federal de Lavras	UFLA	Sudeste	0,58	0,73	0,71	0,67	0,80
DMU 21	Universidade Federal de Mato Grosso	UFMT	Centro-Oeste	0,62	0,74	0,60	0,57	0,57
DMU 22	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	Centro-Oeste	0,69	0,62	0,58	0,58	0,62
DMU 23	Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	Sudeste	0,94	0,90	0,92	0,87	0,75
DMU 24	Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	Sudeste	0,87	0,89	0,93	0,79	0,68
DMU 25	Universidade Federal de Pelotas	UFPel	Sul	0,64	0,67	0,88	0,60	0,69
DMU 26	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Nordeste	0,82	0,84	0,80	0,79	0,76
DMU 27	Universidade Federal de Roraima	UFRR	Norte	0,51	0,65	0,70	0,62	0,64
DMU 28	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Sul	0,77	0,78	0,73	0,73	0,77
DMU 29	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	Sul	0,72	0,67	0,67	0,57	0,61
DMU 30	Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	Sudeste	0,50	0,52	0,52	0,48	0,54
DMU 31	Universidade Federal de São João Del Rei	UFSJ	Sudeste	0,85	0,99	0,97	0,88	0,84
DMU 32	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	Sudeste	0,29	0,32	0,29	0,35	0,41
DMU 33	Universidade Federal de Sergipe	UFS	Nordeste	0,83	0,96	0,86	0,93	0,87
DMU 34	Universidade Federal de Uberlândia	UFU	Sudeste	1,00	0,62	0,82	0,59	0,69

Continua em...

... continuação.

Ordem	Universidade	Sigla	Região	2013	2014	2015	2016	2017
DMU 35	Universidade Federal de Viçosa	UFV	Sudeste	0,54	0,52	0,52	0,48	0,58
DMU 36	Universidade Federal do Acre	UFAC	Norte	0,84	0,80	0,72	0,63	0,67
DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DMU 39	Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84
DMU 40	Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	Sudeste	0,74	0,74	0,64	0,71	0,73
DMU 41	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	Sudeste	0,53	0,50	0,67	0,65	0,81
DMU 42	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Nordeste	0,73	0,93	0,93	1,00	1,00
DMU 43	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	1,00	1,00	0,78	1,00	1,00
DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
DMU 45	Universidade Federal do Paraná	UFPR	Sul	0,77	0,74	0,78	0,71	0,75
DMU 46	Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	0,94	1,00	1,00	0,98	1,00
DMU 47	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	Nordeste	0,65	0,73	0,76	0,65	0,60
DMU 48	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1,00	1,00	1,00	0,95	0,96
DMU 49	Universidade Federal do Rio Grande	FURG	Sul	0,55	0,51	0,52	0,50	0,56
DMU 50	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	Nordeste	0,92	0,80	0,91	0,91	0,69
DMU 51	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	Sul	0,70	0,69	0,66	0,66	0,70
DMU 52	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	Sudeste	0,42	0,42	0,51	0,48	0,54

Continua em...

... continuação.

Ordem	Universidade	Sigla	Região	2013	2014	2015	2016	2017
DMU 53	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	Sudeste	0,72	0,67	0,64	0,68	0,72
DMU 54	Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
DMU 55	Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA	Norte	0,17	0,58	0,91	1,00	0,85
DMU 56	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	Nordeste	0,47	0,48	0,49	0,42	0,55
DMU 57	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	Sudeste	0,49	0,58	0,60	0,67	1,00
DMU 58	Universidade Federal Rural do Semiárido	UFERSA	Nordeste	0,33	0,33	0,73	0,65	0,72
DMU 59	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	Sul	1,00	1,00	0,66	0,75	0,72
Estatística descritiva			**Média**	**0,70**	**0,73**	**0,76**	**0,72**	**0,75**
			Desvio padrão	**0,22**	**0,20**	**0,18**	**0,18**	**0,16**
			Mínimo	**0,17**	**0,27**	**0,29**	**0,34**	**0,41**
			Máximo	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme os resultados evidenciados pela Tabela 9, as universidades federais que foram eficientes (apresentando escore 1) nos cinco períodos de análise foram: UNIFAP (DMU 37); UFAM (DMU 38) e UFPA (DMU 44). Portanto, pode-se considerar que as três universidades supracitadas detiveram as melhores práticas de gestão do orçamento público dentre as 59 universidades analisadas. Vale ressaltar que estas universidades ao longo dos anos analisados apresentaram um gasto público relativamente menor que as demais e obtiveram os melhores escores de eficiência, em comparação com as demais universidades.

Ao longo do período analisado, foram 295 observações. Deste montante, 43 demonstram-se eficientes. Logo, apenas 15% das observações foram eficientes ao longo dos anos. O resultado encontrado é inferior ao encontrado por Oliveira e Turrioni (2006), onde os autores apresentaram em seu estudo 19 observações e constaram que 74% das observações foram eficientes no período analisado. Por outro lado, se comparado com o estudo de Marta (2008), os índices de eficiência ficam mais próximos. No estudo, a autora analisou 32 observações, constatando que apenas 7 se apresentaram eficientes, ou seja, 22% da amostra total.

Se compararmos os resultados do presente estudo com a pesquisa de Abbot e Doucouliagos (2003), conclui-se que os resultados divergem, em partes, no que diz respeito a homogeneidade no desempenho em todo o sistema universitário, com um nível bastante elevado de eficiência. No estudo os autores investigaram a eficiência das universidades australianas. Em contrapartida, os resultados do estudo corroboram com os resultados de Abbot e Doucouliagos (2003) ao constatar que existe condições para um aumento nos níveis de eficiência de algumas universidades analisadas.

Os resultados encontrados corroboram com o estudo de Joumady e Ris (2005) onde os autores investigaram o nível de eficiência de 210 universidades de diferentes países, constataram que os resultados encontrados no estudo foram bastante diversificados, encontrando grandes variações no nível de eficiência das instituições de ensino superior.

Com a análise da estatística descritiva do modelo DEA, é possível perceber uma evolução da média dos escores de eficiência, exceto no ano de 2016, quando a média apresentou uma redução. No ano de 2017, houve novamente um aumento da média, passando a 0,75, um aumento de 0,03 se comparado ao ano anterior. O ano de 2015 foi o que apresentou a melhor média, 0,76, se comparado com os demais anos analisados na pesquisa.

Quanto ao desvio padrão, percebe-se uma redução ao longo do período analisado, apresentando uma redução de 0,06, redução esta que é considerada positiva para o modelo, pelo fato da medida de dispersão em torno da média populacional reduzir ao longo do período.

Já em relação aos valores de mínimo, nota-se que o menor escore de eficiência ao longo do período analisado foi no ano de 2013, 0,17, em contrapartida, no ano de 2017 o valor mínimo é de 0,41. Dessa forma, houve uma evolução ao longo dos cinco anos analisados, um aumento de 0,24 nos valores mínimos dos dados encontrados. Essa evolução é considerada positiva para o modelo, visto que os menores escores de eficiência encontrados para as universidades federais apresentaram uma evolução constante. Quanto aos valores de máximo do modelo, ao longo dos cinco anos os valores foram 1,00, ou seja, foram encontrados escores máximos de eficiência para todo o período analisado.

Dessa forma, analisando as variáveis utilizadas para o cálculo da eficiência ao longo dos anos, o presente estudo corrobora com Athanassopoulose e Shale (1997) no que diz respeito ao tamanho das universidades. Sendo assim, o tamanho e a estrutura oferecida pela universidade, não são considerados fatores suficientes para as instituições de ensino superior alcançarem a eficiência.

Com objetivo de melhor visualizar a distribuição das universidades federais que se demonstraram eficientes ao longo do período analisado, foi montado a Tabela 10, que apresenta as universidades que apresentaram escore igual a 1, podendo ser consideradas como principais *benchmarks* das unidades com baixa eficiência, no que diz respeito a gestão dos gastos públicos do ensino superior.

Tabela 10.
Principais benchmarks durante o período analisado

Ano	Ordem	Universidade	Sigla	Região	Escore
2013	DMU 34	Universidade Federal de Uberlândia	UFU	Sudeste	1,00
	DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00
	DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00
	DMU 39	Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1,00
	DMU 43	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	1,00
	DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00
	DMU 48	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1,00
	DMU 59	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	Sul	1,00
2014	DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00
	DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00
	DMU 39	Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1,00
	DMU 43	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	1,00
	DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00
	DMU 46	Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	1,00
	DMU 48	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1,00
	DMU 54	Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1,00
	DMU 59	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	Sul	1,00
2015	DMU 3	Fundação Universidade Federal de Rondônia	UNIR	Norte	1,00
	DMU 8	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Nordeste	1,00
	DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00
	DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00

Continua em...

... continuação.

Ano	Ordem	Universidade	Sigla	Região	Escore
2015	DMU 39	Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1,00
	DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00
	DMU 46	Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	1,00
	DMU 48	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1,00
	DMU 54	Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1,00
2016	DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00
	DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00
	DMU 39	Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1,00
	DMU 42	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Nordeste	1,00
	DMU 43	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	1,00
	DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00
	DMU 54	Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1,00
	DMU 55	Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA	Norte	1,00
2017	DMU 8	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Nordeste	1,00
	DMU 37	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1,00
	DMU 38	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1,00
	DMU 42	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Nordeste	1,00
	DMU 43	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	1,00
	DMU 44	Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1,00
	DMU 46	Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	1,00
	DMU 54	Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1,00
	DMU 57	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	Sudeste	1,00

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

De acordo com a Tabela 10, percebe-se que ao longo dos anos analisados o número de universidades federais eficientes permanece constante. Vale ressaltar que a quantidade de universidades eficientes é pequena se comparada a quantidade total de universidades analisadas. Dessa forma, o presente estudo apresenta resultados inferiores ao estudo de Costa, Souza, Ramos e Silva (2012), onde os autores constataram números elevados de eficiência educacional para as universidades investigadas no período de 2004 a 2008.

No ano de 2013, foram oito universidades que se apresentaram eficientes. Nota-se, que quatro universidades que apresentaram escores igual a 1, pertencem a região norte do país, correspondendo a 50% das universidades, seguido por duas universidades da região sudeste e uma universidade da região sul e nordeste. Ao analisar os *outptus* e *inptus* dessas universidades, constata-se que 50% das universidades federais eficientes apresentaram valores monetários de gasto público em educação superior relativamente menor que a média das demais universidades investigadas, exceto a UFRJ, UFU, UFC, UFPA que apresentaram valores superiores a média do ano analisado. Quanto ao número de docentes, a UTFPR, UFAM e UFU apresentaram número de docentes superior à média das demais universidades.

Em relação aos *outputs* da pesquisa, no ano de 2013, seis universidades obtiveram taxa de atendimento superior à média das demais instituições (UFU, UFAM, UFC, UFPA, UFRJ e UTFPR). Em contrapartida, a UNIFAP e a UFOPA ficaram abaixo da média do período. Em relação ao outro *output* da pesquisa (taxa de concluintes no ensino superior), a situação é a idêntica ao *output* anterior, ou seja, as mesmas seis universidades apresentaram número de concluintes superior as demais universidades, e a UNIFAP e a UFOPA ficaram abaixo da média para esta variável.

Para o ano de 2014, nove universidades federais apresentaram escores igual a 1, ou seja, foram eficientes para o período analisado. Dessas, quatro pertencem a região norte do país, sendo que são as mesmas universidades que se mostraram eficientes no ano de 2013. Duas da região nordeste e sudeste. Já na região sul, seguiu a mesma tendência do ano anterior, com apenas uma universidade eficiente, sendo a mesma encontrada em 2013. Quanto ao *input* gasto público em educação superior, a UNIFAP, UFAM, UFPA e UTFPR apresentaram valores menores que média dessa variável, as outras cinco apresentaram valores superiores à média, as demais (UFC, UFOPA, UFPI, UFRJ e UFF) superaram a média para esta variável. Quanto ao outro *input* do estudo, o

número de docentes, apenas três universidades obtiveram número superior à média do período, são elas: UFAM, UFPI e UTFPR.

Quanto aos *outputs*, no ano de 2014, sete universidades obtiveram taxa de atendimento superior à média das demais instituições, são elas: UFAM, UFC, UFPA, UFPI, UFRJ, UFF e UTFPR, logo 78% das universidades eficientes apresentaram-se superiores à média desta variável. Em contrapartida, a UNIFAP e a UFOPA ficaram abaixo da média do período, assim como no ano de 2013. Em relação a taxa de concluintes no ensino superior, três universidades obtiveram número inferior à média do ano, UNIFAP e UFOPA que também estavam abaixo da média no ano anterior, além da UTFPR. As outras 6 universidades, correspondendo a 67% das universidades do período, apresentaram número de concluintes superiores à média.

No ano de 2015, assim como em 2014, nove universidades federais apresentaram escores igual a 1, ou seja, foram eficientes para o período analisado. Dessas, quatro pertencem a região norte do país, novamente a UNIFAP, UFAM e UFPA apresentaram-se eficientes, sendo que neste ano a UNIR passou a apresentar escore igual a 1, já a UFOPA que nos dois anos anteriores apresentava-se como instituição eficiente não aparece mais como um *benchmark* para as demais. Seguindo a lista, três universidades pertencem a região nordeste e duas pertencendo a região sudeste. Para o ano de 2015, nenhuma universidade federal da região sul demonstrou-se eficiente. Quanto ao *input* gasto público em educação superior, a UFC, UFPA, UFPI, UFRJ e UFF, apresentaram valores maiores que a média da variável, em contrapartida, a UNIR, UNILAB, UNIFAP e UFAM obtiveram valores abaixo da média para o período. Quanto ao número de docentes, apenas duas universidades obtiveram número superior à média do período (UFAM e UFPI), as demais, correspondendo a 78% das universidades, possuem menos professores que a média das universidades federais investigadas para o ano de 2015.

Em relação aos *outputs*, no ano de 2015, seis universidades obtiveram taxa de atendimento superior à média das demais instituições, são elas: UFAM, UFC, UFPA, UFPI, UFRJ e UFF, logo 67% das universidades eficientes apresentaram-se superiores à média desta variável. Em contrapartida, a UNIR, UNILAB e UNIFAP ficaram abaixo da média do período. Em relação a taxa de concluintes no ensino superior, apenas três universidades obtiveram número inferior à média do ano, sendo que são as mesmas instituições que ficaram abaixo da média para a variável taxa de atendimento. Vale destacar que a UNILAB apresentou um número de apenas 149 concluintes, ficando consideravelmente abaixo das demais universidades investigadas no período. As outras seis

universidades, que representam a maioria das instituições eficientes, apresentaram números representativamente superiores à média do ano.

No ano de 2016, foram oito universidades que se apresentaram eficientes, número inferior ao do período anterior. Nota-se, que cinco universidades que apresentaram escores igual a 1, pertencem a região norte do país (UNIFAP, UFAM, UFOPA, UFPA e UFRA) correspondendo a 63% das universidades eficientes do período, seguido por duas universidades da região nordeste e apenas uma universidade da região sudeste; vale ressaltar que, assim como no ano anterior, nenhuma universidade da região sul apresentou-se eficiente. Quanto ao *input* gasto público em educação superior, 5 universidades federais apresentaram valores monetários inferiores à média do período. As demais (UFC, UFPA e UFF) foram superiores à média anual. Quanto ao número de docentes, apenas duas universidades possuem número de docentes superior a média do ano (UFAM e UFMA), já as demais universidades contam com um número consideravelmente inferior a média.

Em relação aos *outputs* da pesquisa, no ano de 2016, cinco universidades obtiveram taxa de atendimento superior à média das demais instituições (UFAM, UFC, UFMA, UFPA e UFF). Em contrapartida, a UNIFAP, UFOPA e UFRA ficaram abaixo da média do período. Em relação ao outro *output* da pesquisa (taxa de concluintes no ensino superior), a situação é a idêntica ao *output* anterior, ou seja, as mesmas cinco universidades apresentaram número de concluintes superior às demais universidades, e a UNIFAP, UFOPA e UFRA ficaram abaixo da média para esta variável.

Vale destacar a ausência da UFRJ entre as universidades federais que apresentaram escores de eficiência igual a 1. Sendo que nos anos anteriores a mesma encontrava-se entre as instituições eficientes.

Por fim, no ano de 2017, nove universidades federais apresentaram escores igual a 1, ou seja, foram eficientes para o período analisado, podendo ser consideradas como *benchmark* para as demais universidades. Dessas, quatro pertencem a região norte do país, sendo que são as mesmas que se apresentaram eficientes no ano de 2016, exceto a UFRA que não se mostrou eficiente em 2017. Três universidades pertencentes a região nordeste, e duas da região sudeste. Novamente, nenhuma universidade da região sul demonstrou-se eficiente, além disso, assim como no ano de 2016, a UFRJ não pode ser citada como *benchmark* para as demais universidades. Quanto ao *input* gasto público em educação superior, a UFPA, UFPI e UFF, apresentaram valores maiores que a média da variável, em contrapartida, a UNILAB, UNIFAP, UFAM, UFMA, UFOPA e UFRRJ obtiveram valores abaixo da média para o

período. Quanto ao número de docentes, cinco universidades obtiveram número superior à média do período (UFAM, UFMA, UFPA, UFPI e UFF), as demais, possuem menos professores que a média das universidades federais investigadas no ano de 2017.

Em relação aos *outputs*, no ano de 2017, seis universidades obtiveram taxa de atendimento superior à média das demais instituições, são elas UFAM, UFMA, UFPA, UFPI, UFF e UFRRJ, logo 67% das universidades eficientes apresentaram-se superiores à média desta variável. Em contrapartida, a UNILAB, a UNIFAP e a UFOPA ficaram abaixo da média do período. Em relação a taxa de concluintes no ensino superior, apenas quatro universidades obtiveram número inferior à média do ano, sendo que são as mesmas instituições que ficaram abaixo da média para a variável taxa de atendimento, além da UFMA. As outras cinco universidades, que representam a maioria das instituições eficientes, apresentaram números superiores à média do ano.

Vale ressaltar que a UFRRJ que se apresentou como eficiente apenas no ano de 2017, manteve-se abaixo da média nas variáveis *input* da pesquisa, entretanto, quando analisada por meio dos *outputs* (produtos), a universidade apresentou valores acima da média do ano.

A UFRA demonstrou-se eficiente apenas no ano de 2016, a UNIR apresentou-se eficiente apenas no ano de 2015, já a UFU apresentou eficiente apenas no ano de 2013. Essas três universidades não demonstraram uma eficiência constante ao longo do período analisado, logo, nos outros quatro anos analisados, foram consideradas ineficientes.

A Tabela 11 evidencia o percentual de universidades federais eficientes ao longo do período analisado por região do país.

Tabela 11.
Universidades federais eficientes por região

Região	% total de Universidades	2013	2014	2015	2016	2017
		% de Universidades eficientes	% de Universidades eficientes	% de Universidades eficientes	% de Universidades eficientes	% de Universidades eficientes
Centro-Oeste	9%	-	-	-	-	-
Nordeste	25%	13%	22%	33%	25%	33%
Norte	15%	50%	44%	44%	63%	44%
Sudeste	32%	25%	22%	23%	12%	23%
Sul	19%	12%	12%	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Analisando os dados da Tabela 11, nota-se que a região centro-oeste não apresentou universidade federal eficiente ao longo do período analisado.

Já a região sul do país, representou 12% das universidades eficientes no ano de 2013 e no ano de 2014. Durante os anos de 2015, 2016 e 2017, a região sul não demonstrou universidades federais eficientes, ou seja, todas as universidades dessa região ao longo desses três anos demonstraram-se ineficientes se comparadas com as demais instituições de ensino.

A região norte que representa 15% do total das universidades federais analisadas na presente pesquisa, foi a região do país que demonstrou predomínio ao longo do período analisado no percentual de universidades federais eficientes. O maior percentual foi no ano de 2016, sendo que cerca de 63% das universidades eficientes pertencem a região norte. Considerando todo o período analisado, 49% das universidades federais que se demonstraram eficientes, pertencem a região norte do país.

A região nordeste que representa 25% do total das universidades federais analisadas na presente pesquisa, foi a segunda região que apresentou maior número de universidades federais eficientes. O maior percentual foi nos anos de 2015 e 2017, onde 33% das universidades eficientes pertencem a esta região. Se considerarmos os cinco anos analisados, 26% das universidades federais que se demonstraram eficientes, pertencem a região nordeste do país.

A região sudeste que representa o maior número de universidades federais investigadas (32%), foi a terceira região que apresentou maior número de universidades eficientes. O maior percentual foi no ano de 2013, sendo que 25% das universidades eficientes pertencem a região sudeste, ou seja, neste ano, das oito universidades eficientes, duas pertencem a região sudeste. Considerando todo o período analisado, 21% das universidades federais que se demonstraram eficientes, pertencem a região sudeste do país.

Outro ponto que merece destaque é, que a eficiência nas universidades federais não é decorrente somente do maior gasto público em educação, ou do maior número de professores para cada instituição, conforme demonstrado em alguns casos anteriores, a eficiência pode ser decorrente de uma melhor gestão dos gastos públicos para se obter os melhores resultados possíveis.

Com o objetivo de evidenciar a relação do escore eficiência com a variável GPE no ano de 2013, foi montada a Figura 10.

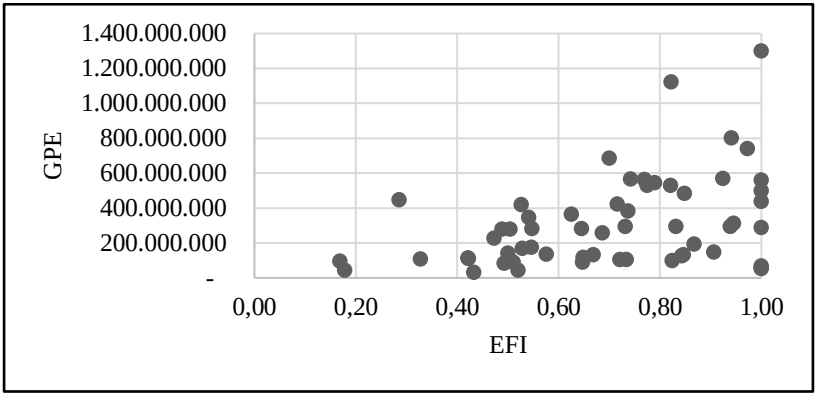

Figura 10. Relação da EFI com GPE no período de 2013
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Ao analisar-se a Figura 10 é possível observar as universidades federais que apresentaram maiores valores quanto ao gasto público em educação e o resultado do escore de eficiência durante o período analisado. Para confirmar a tendência observada, foi realizada uma correlação entre as variáveis EFI e GPE (0,41), o que indica uma correlação fraca entre essas duas variáveis.

Para verificar a evolução ao longo do período, o Figura 11 evidencia a relação do escore eficiência com a variável GPE no ano de 2017.

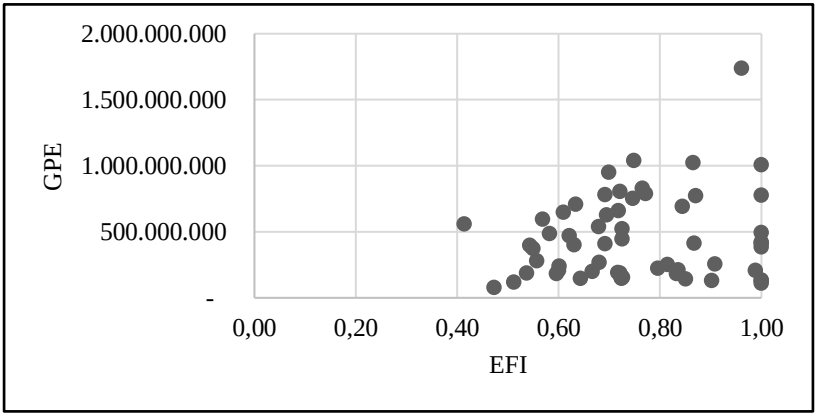

Figura 11. Relação da EFI com GPE no período de 2017
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Com a Figura 11 é possível observar as universidades federais que apresentaram maiores valores quanto ao gasto público em educação e o resultado do escore de eficiência no ano de 2017. Para confirmar a tendência observada, foi realizada uma correlação entre as variáveis EFI e GPE (0,15), o que indica uma correlação desprezível entre essas duas variáveis.

Ao analisarmos comparativamente a relação das variáveis ao longo do período analisado, duas interpretações podem ser observadas desses resultados: a primeira delas é que a diminuição dos gastos públicos em educação não torna, necessariamente, a gestão universitária eficiente, a segunda é de que o aumento nos gastos tampouco pode ser relacionado com os escores de eficiência.

Outra constatação que pode ser observada, é quanto à evolução dos escores de eficiência, que ao longo do período apresentaram uma melhora. Nos dois anos, observa-se um dado discrepante quanto a variável GPE, os valores referem-se a UFRJ (DMU 48), em ambos os períodos foi a universidade que apresentou os maiores valores quanto ao GPE. Apesar desse dado, apenas no ano de 2013 a UFRJ apresentou escore eficiente, já em 2017 a universidade foi considerada ineficiente. Com isso, pode-se afirmar que não necessariamente maiores valores de GPE tornarão a universidade eficiente.

Tanto no ano de 2013 como no ano de 2017, nota-se que existe uma grande quantidade de universidades federais com valores relativamente menores de gasto com educação se comparada às demais, além disso, observa-se que algumas das universidades que se encontram nessa situação, foram as que se apresentaram como eficientes durante o período analisado. Dessa forma, pode-se constatar que a gestão dos recursos públicos pode ser um fator crucial na eficiência das universidades federais.

4.3 ANÁLISE DE CLUSTER

Após a análise descritiva dos dados e o cálculo do escore de eficiência para cada universidade federal, esta seção apresenta a análise de cluster para cada variável utilizada no estudo, demonstrando o resultado para cada universidade federal ao longo do período analisado.

A análise de cluster é desenvolvida no presente estudo com o objetivo de identificar grupos homogêneos nos dados, a partir das variáveis utilizadas. A análise de cluster desenvolvida para os dados do estudo pretende organizar um conjunto de dados em grupos homogêneos,

de tal modo que os indivíduos pertencentes a um grupo são o mais semelhante possível entre si e diferentes dos restantes.

Para desenvolvimento deste método, foram calculadas a média de cada variável utilizada no estudo ao longo dos cincos anos analisados, com intuito de obter grupos homogêneos nos dados para o período analisado. Vale ressaltar que a definição da quantidade de grupos de cluster é definida pelo próprio *software* utilizado na pesquisa.

A Tabela 12 apresenta os resultados da análise de cluster para cada variável utilizada na pesquisa ao longo do período analisado.

Tabela 12.
Análise de cluster

Universidade	Eficiência Média	Cluster EFI	Cluster GPE	Cluster PROF	Cluster ATEND	Cluster CONCL	Cluster PESS	Cluster FUNC	Cluster INV
UFGD	0,72	7	7	5	1	1	1	1	3
UFCSPA	0,43	10	7	7	1	1	1	1	3
UNIR	0,81	4	1	1	1	1	1	1	3
UFABC	0,85	6	1	5	1	1	1	1	2
UNIPAMPA	0,58	9	1	9	1	1	1	1	6
UFT	0,93	12	1	8	4	1	1	1	6
UNIVASF	0,64	8	7	5	1	1	1	1	2
UNILAB	0,76	7	7	7	1	1	1	1	3
UnB	0,86	6	4	2	2	2	4	5	6
UFBA	0,82	4	6	2	2	2	6	5	6
UFFS	0,55	3	1	1	1	1	1	1	1
UNILA	0,32	5	7	7	1	1	1	1	3
UFPB	0,81	4	6	10	2	2	6	5	3
UFAL	0,83	6	3	3	2	3	3	3	3
UNIFAL-MG	0,74	7	7	5	1	1	1	1	2
UFCG	0,63	8	3	11	4	3	3	3	2
UFG	0,69	1	5	2	4	3	5	5	5
UNIFEI	0,75	7	7	5	1	1	1	1	3
UFJF	0,58	9	5	11	4	3	3	3	1
UFLA	0,70	1	1	1	1	1	1	1	2
UFMT	0,62	8	5	4	4	3	3	3	1

Continua em...

... continuação.

Universidade	Eficiência Média	Cluster EFI	Cluster GPE	Cluster PROF	Cluster ATEND	Cluster CONCL	Cluster PESS	Cluster FUNC	Cluster INV
UFMS	0,62	8	3	11	4	3	3	3	3
UFMG	0,88	11	4	6	2	2	4	4	5
UFOP	0,83	6	1	9	1	3	1	1	2
UFPel	0,70	1	3	11	4	3	3	3	3
UFPE	0,80	4	6	11	2	2	6	4	1
UFRR	0,62	8	7	5	1	1	1	1	3
UFSC	0,76	7	6	4	2	3	6	5	2
UFSM	0,65	8	5	3	4	3	5	5	1
UFSCar	0,51	3	3	11	1	1	3	1	2
UFSJ	0,90	11	1	9	1	1	1	1	2
UNIFESP	0,33	5	5	11	1	1	5	4	4
UFS	0,89	11	3	3	2	3	3	3	4
UFU	0,74	7	5	3	4	3	5	5	5
UFV	0,53	3	3	8	1	3	3	3	6
UFAC	0,73	7	1	1	1	1	1	1	3
UNIFAP	1,00	2	7	5	1	1	1	1	3
UFAM	1,00	2	3	3	2	3	3	3	2
UFC	0,97	2	5	5	2	3	5	5	2
UFES	0,71	1	5	3	4	3	3	3	2
UNIRIO	0,63	8	1	2	1	1	1	3	3
UFMA	0,92	12	3	3	2	3	3	3	1
UFOPA	0,96	12	7	7	1	1	1	1	3

Continua em...

... continuação.

Universidade	Eficiência Média	Cluster EFI	Cluster GPE	Cluster PROF	Cluster ATEND	Cluster CONCL	Cluster PESS	Cluster FUNC	Cluster INV
UFPA	1,00	2	6	9	3	2	6	5	5
UFPR	0,75	7	6	4	2	2	5	4	1
UFPI	0,99	2	3	3	2	2	3	3	2
UFRB	0,68	1	1	1	1	1	1	1	2
UFRJ	0,98	2	2	11	3	2	2	2	5
FURG	0,53	3	1	9	1	1	1	1	2
UFRN	0,85	6	6	8	2	2	6	5	5
UFRGS	0,68	1	4	10	2	3	4	5	5
UFTM	0,47	10	1	5	1	1	1	1	3
UFVJM	0,68	1	1	1	1	1	1	1	1
UFF	0,99	2	4	11	3	2	4	4	4
UFRA	0,70	1	7	1	1	1	1	1	3
UFRPE	0,48	10	3	4	1	1	3	1	1
UFRRJ	0,67	1	3	6	4	1	3	3	3
UFERSA	0,55	9	1	4	1	1	1	1	2
UTFPR	0,83	6	3	10	2	3	3	3	1

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme os dados apresentados pela Tabela 12, nota-se que para algumas variáveis existe um número maior de clusters, isso ocorre pela discrepância dos dados encontrados para cada universidade federal. Em contrapartida, para algumas variáveis percebe-se que os dados encontrados são mais homogêneos, pelo fato de encontrarmos um número menor de grupos.

Quanto a eficiência média encontrada para cada universidade federal, destaca-se que não se pode concluir que as universidades federais mais antigas são as mais eficientes. O resultado encontrado corrobora com o estudo de Wolszczak-Derlacz (2017) onde os autores constaram que em média as instituições americanas mais velhas não são as mais eficientes.

Em relação aos clusters encontrados na pesquisa, destaca-se o cluster EFI, que apresentou o maior número de clusters, ao todo foram 12 grupos. As três universidades que apresentaram média de eficiência igual a 1 (UNIFAP, UFAM, UFPA) pertencem ao cluster 2, ainda neste cluster, encontram-se outras universidades federais que não apresentaram escore máximo de eficiência, tais como UFC, UFPI, UFRJ e UFF, entretanto ficaram muito próximas do escore máximo de eficiência, com escores entre 0,97 a 0,99. O cluster 1, apresenta 9 universidades, com escores médios de eficiência que variam entre 0,67 a 0,71. O cluster 3 contém 4 universidades, com escores médios de eficiência de 0,51 a 0,53, com grande variabilidade em relação ao ano de fundação das universidades. Outro grupo que se destaca é o cluster 7, que apresenta um número de 8 universidades, com escore médio de eficiência que variam entre 0,72 a 0,76.

A variável GPE apresentou 7 clusters para os dados analisados. O cluster 1 apresenta 15 universidades federais, onde estas apresentaram grande variabilidade em relação ao escore médio de eficiência, variando entre 0,47 a 0,93. O cluster 2 é representado apenas pela UFRJ; isso pode ser justificado pelo fato da UFRJ ter apresentado valores discrepantes em relação a variável GPE se comparado a média da variável. O cluster 3, é representado por 13 universidades, com grande variabilidade entre o escore médio de eficiência, onde é possível encontrar universidades com escore médio que variam entre 1 a 0,48. O mesmo ocorre com o cluster 7, contendo 11 universidades, onde os escores de eficiência variam entre 1 a 0,43. Isso demonstra que universidades federais que possuem valores monetários semelhantes em relação a variável GPE apresentam resultados de eficiência muito discrepante.

Já em relação a variável PROF, destaca-se um grande número de clusters, ao todo são 11 grupos. Assim como nos clusters anteriores,

percebe-se uma grande variabilidade entre o escore médio de eficiência. Nesse sentido, destaca-se o cluster 3, 5 e 9, onde estes apresentaram variação entre 0,65 a 1, 047 a 1, 0,53 a 1, respectivamente, em relação ao escore médio de eficiência. No cluster 11, é possível encontrar as universidades federais que apresentaram os piores escores médios de eficiência.

A variável ATEND apresentou 4 clusters para os dados analisados. O cluster 1 é composto por 29 universidades federais, onde estas apresentaram grande variação entre o escore médio de eficiência, variando entre 0,32 a 1. Vale destacar que neste cluster, é possível encontrar a universidade que apresentou escore máximo de eficiência (UNIFAP) e as universidades que apresentaram os menores escores médio de eficiência (UNILA e UNIFESP). O cluster 2 contém 16 universidades, com variação no escore médio de eficiência entre 0,68 a 1. O cluster 3 é representado pela UFPA, UFRJ e UFF, com os seguintes escores, 1, 0,98 e 0,99 respectivamente, com pouca variabilidade na eficiência. Por fim, o cluster 4 é composto por 11 universidades, com escore médio de eficiência entre 0,58 a 0,93.

Em relação a variável CONCL, destaca-se pelo menor número de clusters entre as variáveis analisadas na presente pesquisa, são apenas 3. O cluster 1 é composto por 29 universidades federais, onde existe grande variabilidade nos escores médio de eficiência, variando entre 0,32 a 1, dessa forma, vale destacar que neste grupo encontram-se as universidades que apresentaram o menor e o maior escore médio de eficiência. O cluster 2 contém 11 universidades, com variação entre 0,75 a 1, variação menor se comparada ao grupo anterior. O último cluster (cluster 3) é representado por 19 universidades, com variação no escore médio de eficiência entre 0,53 a 1.

A variável PESS, apresentou 6 clusters para os dados analisados. Destaca-se o cluster 2 que é representado pela UFRJ, isso pode ser justificado pelo fato da UFRJ ter apresentado valores discrepantes em relação a variável PESS se comparado a média da variável. O cluster 1, 3 e 6 apresentaram variação nos escores médio de eficiência entre 0,32 a 1, 0,48 a 1 e 0,76 a 1, respectivamente. Pode-se destacar a grande variabilidade nos escores médio de eficiência, principalmente para os clusters 1 e 3.

Já em relação a variável FUNC, é encontrado um número de 5 clusters. Assim como na variável anterior, destaca-se o cluster 2 que é representado pela UFRJ, isso pode ser justificado pelo fato da UFRJ ter apresentado valores discrepantes em relação a variável FUNC se comparado a média da variável ao longo do período analisado. Mesmo

apresentando valores discrepantes, a UFRJ não apresentou escore médio de eficiência igual a 1. O cluster 1, 3 e 5 apresentaram variação nos escores médio de eficiência entre 0,32 a 1, 0,53 a 1 e 0,65 a 1, respectivamente.

Por fim, a variável INV apresentou 6 clusters. O cluster 4 apresenta o menor número de universidades, apenas 3. Estas apresentaram grande variação no escore médio de eficiência, variando entre 0,33 a 0,99. O cluster 2 é representado por 16 universidades federais, onde a variação no escore médio de eficiência é de 0,51 a 1. Já no cluster 3, a variação é maior, ficando entre 0,32 a 1, neste cluster, encontra-se a UNILA, universidade que apresentou o menor escore médio de eficiência entre as universidades analisadas. O cluster 5 é representado por 7 universidades federais, com variação média entre 0,68 a 1 no escore de eficiência. No cluster 1 a variabilidade média do escore de eficiência é de 0,48 a 0,92, já no cluster 6 a variação ficou entre 0,53 a 0,93.

4.4 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTÁGIO: MODELO DE REGRESSÃO

Para cumprir com o objetivo geral da pesquisa e evidenciar os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras, fez-se a aplicação de um modelo de regressão truncada seguindo o modelo semi-paramétrico proposto por Simar e Wilson (2007). A variável dependente do modelo corresponde aos níveis de eficiência (EFI) ao longo dos anos elencados na seção 4.2. Como variáveis independentes foram utilizados: o gasto público em educação, referente aos valores monetários de gastos diretos na subfunção ensino superior (GPE); número de professores (PROF); número de matrículas (ATEND); número de concluintes (CONCL); gastos com pessoal (PESS); número total de funcionários (FUNC); valores monetários destinados a investimentos nas universidades federais (INV).

Devido a discrepância dos dados e com o objetivo de homogeneizar os dados, foram transformadas as variáveis GPE, PESS e INV em logaritmo natural. Além disso, as correlações das variáveis foram analisadas com o objetivo de detectar algum problema de multicolinearidade. Apesar de algumas variáveis apresentarem uma alta correlação, o teste VIF (*Variance Inflation Factor*) não detectou problemas de multicolinearidade entre as variáveis independentes utilizadas no modelo.

Dessa forma, os dados obtidos por meio do modelo de regressão de Simar e Wilson (2007) pode ser visualizado na Tabela 13.

Tabela 13.
Efeitos dos regressores sobre a eficiência

Eficiência	Coeficiente	Erro padrão	Z	Significância (*p-value*)
EFI				
LnGPE	-1.043.764	.19964	-5.23	0.000
PROF	-.0000972	9.29e-06	-10.47	0.000
ATEND	.0000214	2.01e-06	10.64	0.000
CONCL	.0000561	.0000163	3.45	0.001
LnPESS	.8606668	.1753472	4.91	0.000
FUNC	-.000068	5.54e-06	-12.27	0.000
LnINV	.0053987	.0174494	0.31	0.757
_cons	2.133.176	.4616108	4.62	0.000
/sigma	.104947	.0045699	22.96	0.000
Número de observações			252	
Número de DMUs eficientes DMUs			43	
Número de bootstraps, reps			1000	
Wald chi2(7)			373.29	
Prob > chi2(7)			0.0000	

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme pode ser observado, o modelo de regressão apresentou 295 observações, sendo que destas, 43 observações foram de universidades eficientes e 252 observações que se demonstraram ineficientes ao longo do período analisado. Dessa forma, apenas 15% das observações foram eficientes, o restante (85%) refere-se a universidades federais ineficientes.

Quanto a variável GPE, apresentou sinal contrário ao que era esperado inicialmente. Dessa forma, o sinal negativo para esta variável pode trazer questionamentos sobre as possíveis explicações desse coeficiente, já que apresentou sinal oposto ao que era esperado. Esse sinal indica que quanto menor é o GPE de determinada universidade, menor é o escore de eficiência, o que contraria parte dos resultados (Corsetti & Roubini, 1996; Johnes, 2008; Sarrico *et al.*, 1997; Tadesco & Lopez, 2002; Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011) encontrados pela literatura de que quanto maior o gasto público, maior a eficiência dos sistemas. Vale destacar que a variável GPE apresentou significância estatística a um nível de significância de 1%.

Uma das razões para o comportamento dessa variável é explicada por Silva *et al.* (2004), onde os autores afirmam que a determinação dos gastos em uma instituição de ensino é complexa, pelo fato da necessidade

desses gastos serem alocados. A complexidade que os autores se referem pode estar associada ao resultado encontrado para a variável GPE na presente pesquisa.

Outra explicação para o resultado encontrado para esta variável pode ser o fato das universidades serem consideradas por diversos pesquisadores como organizações de múltiplos produtos, tais como o ensino, pesquisa e extensão (Koshal & Koshal, 1999; Silva *et al.*, 2004).

O resultado pode ser justificado ainda pelo estudo de Koshal e Koshal (1999), onde os autores afirmam que o fato da existência de múltiplos produtos entre as universidades, faz com que os determinantes considerados na apuração da eficiência do gasto público sejam distintos.

Vale ressaltar que os resultados do presente estudo para a variável GPE convergem com os achados da pesquisa de Wolszczak-Derlacz (2017), onde o autor buscou avaliar a eficiência das universidades americanas e europeias, obtendo como resultado que a variável orçamento público teve um efeito negativo sobre a eficiência nas universidades europeias.

O comportamento da variável GPE na presente pesquisa revela a necessidade de um maior acompanhamento dos gastos públicos em universidades federais pelos gestores públicos. Conforme visto no primeiro estágio, algumas universidades com valores monetários inferiores quanto ao gasto público obtiveram melhor desempenho que universidades com maiores gastos. Dessa forma, os achados da presente pesquisa corroboram com o que é apontado no estudo de Katharaki e Katharakis (2010), onde os autores argumentam a necessidade de limitar ou aumentar os valores de financiamento para algumas universidades, tomando medidas de gestão que assegurem a utilização ótima dos recursos disponíveis.

A segunda variável investigada no estudo é a variável PROF, assim como na variável anterior, a variável PROF apresentou sinal contrário ao que era esperado inicialmente. Vale ressaltar que a variável PROF apresentou significância estatística a um nível de 1%. O resultado encontrado é contrário ao estudo de Cuellar (2014), no qual o autor afirma que os alunos podem apresentar um desempenho superior com o aumento na quantidade de professores.

Os resultados divergem ainda do estudo de Agasisti (2014), pelo fato do autor afirmar que uma maior disponibilidade de professores ocasiona em um aumento no número de atendimentos da educação, além do fato de apresentar uma melhora na qualidade do ensino.

De acordo com o comportamento encontrado para a variável PROF, pode-se afirmar que a quantidade de professores não

necessariamente impacta positivamente na eficiência das universidades federais, é necessário preparar e qualificar esses profissionais para obter-se assim uma relação positiva com a eficiência. Diante desta ótica, Pachane (2009) afirma que o momento tem apresentado uma crescente preocupação com a melhoria da qualidade dos professores do ensino superior. A autora ainda destaca que existe uma necessidade de contratação de professores mais bem preparados para o exercício das suas funções nas universidades.

Uma das justificativas para este resultado, pode ser pautada no estudo de Afonso e Aubyn (2006), no qual os autores afirmam que os resultados obtidos referentes a variável número de professores seriam de difícil interpretação, pelo fato de refletir tanto a ineficiência como as diferenças de provisão dos custos em educação.

Nesse contexto, os achados da presente pesquisa corroboram com o que é apontado no estudo de Katharaki e Katharakis (2010), onde os autores constataram uma contribuição não significativa referente aos professores para os níveis de eficiência encontrado nas universidades, além disso afirmam existir um número pequeno de graduados em relação ao número de professores existentes.

A variável ATEND influencia a eficiência de forma positiva a um nível de significância de 1%. Para esta variável do modelo, o sinal encontrado está em conformidade com o sinal esperado inicialmente.

Os resultados da presente pesquisa para esta variável corroboram com o estudo de Cuéllar (2014), onde o autor afirma que a taxa de atendimento educacional é considerada uma variável importante na mensuração da eficiência, visto que é um fator importante para geração de capital humano, especialmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. O autor ainda afirma que esta variável tem relação positiva na identificação da capacidade do governo em fornecer educação superior a sociedade.

Kipesha e Msigwa (2013) encontraram em seu estudo resultado semelhante ao da presente pesquisa para a variável ATEND, os autores afirmam que o número de alunos matriculados é um fator determinante no processo de mensuração de eficiência das universidades.

Por fim, os resultados encontrados estão de acordo com o estudo de Katharaki e Katharakis (2010), onde os autores afirmam que o número de alunos matriculados nas universidades desempenha um papel significativo na sinalização da eficiência das instituições de ensino superior.

A variável CONCL também se demonstrou significativa a um nível de significância de 1%. Além disso, nota-se que a variável

influencia positivamente a eficiência, conforme o sinal esperado incialmente.

Os resultados do presente estudo corroboram com os achados de Corbucci (2000) no que diz respeito aos ganhos de eficiência das universidades federais em relação ao aumento no número de concluintes ao longo dos anos, mesmo considerando a redução dos gastos operacionais das instituições investigadas.

Além disso, Katharaki e Katharakis (2010) constataram que o número de concluintes (graduados) impacta de forma positiva os resultados de eficiência nas universidades. Dessa forma, percebe-se que o comportamento encontrado para a variável referida está em consonância com estudos anteriores que investigaram a relação do número de concluintes com a eficiência no ensino superior.

Outra variável utilizada no modelo de regressão é a variável PESS, representada na presente pesquisa pelo total de despesas com pessoal ativo e encargos sociais nas universidades federais em cada ano analisado.

Analisando o comportamento encontrado para a variável PESS, pode-se afirmar que o total de despesas com pessoal impacta positivamente na eficiência das universidades federais, além disso, o sinal encontrado para a variável está coerente com o sinal esperado. A variável apresentou significância estatística a um nível de significância de 1%.

Os resultados encontrados corroboram com os estudos de Kipesha e Msigwa (2013) e Worthington e Lee (2008), os estudos destacam a importância dessa variável na eficiência das universidades, sendo que o investimento na gestão dos recursos humanos impacta positivamente no desempenho e eficiência das instituições de ensino superior.

Kipesha e Msigwa (2013) destacam ainda que os recursos humanos das universidades investigadas impactam positivamente a eficiência das instituições no que diz respeito ao número de graduados e pós-graduados. Dessa forma, o achado dos autores corrobora com os resultados do presente estudo para variável PESS.

Outra variável do modelo de regressão relacionada a gestão de pessoas é a variável FUNC, definida como a quantidade total de funcionários em cada universidade. A variável apresentou sinal contrário ao que era esperado inicialmente. Vale ressaltar que a variável FUNC apresentou significância estatística a um nível de significância de 1%.

A variável apresentou resultado contrário ao encontrado em alguns estudos anteriores. Os resultados encontrados na presente pesquisa divergem dos estudos de Agasisti (2014) e Cuellar (2014), onde os autores

constaram que um número maior de funcionários envolvidos no processo do ensino superior tem uma relação positiva com a eficiência e o desempenho dos alunos.

O comportamento da variável FUNC na presente pesquisa revela a necessidade de um maior acompanhamento por parte dos gestores públicos da quantidade de funcionários em universidades federais. É necessário um maior acompanhamento da gestão de pessoas, investimentos em qualificação profissional, maior oferta de cursos de extensão, entre outras medidas que podem ser adotadas pelas universidades com objetivo de melhorar a relação da quantidade de funcionários com a eficiência nas instituições de ensino.

Dessa forma, os achados da presente pesquisa corroboram com o que é apontado no estudo de Katharaki e Katharakis (2010), onde os resultados do estudo destacam a necessidade de tomar medidas em relação a gestão de recursos humanos, além disso, argumentam a necessidade de limitar ou aumentar o número de funcionários em todas as categorias para algumas universidades, tomando estas medidas de gestão com o objetivo de melhorar a eficiência das universidades.

Já a variável INV, representada pelo valor total de investimentos nas universidades federais apresentou sinal positivo em relação à eficiência, entretanto, na presente pesquisa, não foi identificado significância estatística para esta variável, diferente de estudos similares.

Os resultados encontrados diferem do estudo de Cunha e Rocha (2012), onde os autores afirmam que quanto maior o investimento na estrutura da universidade, equipamentos de maior qualidade e maior acesso a materiais essenciais no ensino superior, maior será o nível de eficiência na formação dos alunos regularmente matriculados nos cursos de ensino superior.

Uma das justificativas para esse resultado, pode ser pautada no estudo de Kipesha e Msigwa (2013), no qual os autores destacam que as universidades públicas precisam melhorar sua geração de receita interna, como forma de reduzir a dependência do governo. Os autores ainda destacam que a melhoria na geração de receita facilitará o crescimento das instituições, bem como o aumento dos investimentos nessas instituições de ensino.

Diante desse resultado, destaca-se a redução nos valores destinados a investimentos nas universidades federais nos últimos anos. Ao longo do período analisado, percebe-se em algumas instituições de ensino uma forte redução nos valores destinados a investimento, dessa forma, os resultados propostos por Kipesha e Msigwa (2013) podem ser

úteis no que diz respeito a dependência do governo no repasse de valores destinados a investimentos.

O comportamento da variável INV revela a necessidade de um maior acompanhamento dos investimentos em universidades federais pelos gestores públicos. Outro fator que merece destaque é a desigualdade nos valores de investimentos nas universidades analisadas. Dessa forma, conforme o estudo de Katharaki e Katharakis (2010), é necessário limitar ou aumentar o financiamento público disponível para algumas universidades, onde os gestores públicos adotem medidas de gestão que assegurem a utilização ótima dos recursos disponíveis.

Outro fator relevante que deve ser levado em consideração é quanto as políticas de gestão pública relacionadas ao orçamento público, especificamente aos valores de investimentos e aos gastos públicos no ensino superior. É necessário que os gestores adotem medidas que visam o longo prazo das universidades federais. Conforme o estudo de Gralka (2018), só é possível um aumento da eficiência em instituições de ensino superior se as medidas de gestão adotadas visarem as condições de políticas de gestão a longo prazo.

Por fim, o Tabela 14 apresenta um resumo dos achados no Segundo estágio da pesquisa, apresentando os sinais esperados e encontrados das variáveis que se demonstraram significativas no modelo.

Tabela 14.
Resumo dos resultados encontrados no Segundo estágio

Variável	Nível de significância	Sinal esperado	Sinal encontrado
GPE	1%	+	-
PROF	1%	+	-
ATEND	1%	+	+
CONCL	1%	+	+
PESS	1%	+	+
FUNC	1%	+	-

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Assim, percebe-se que o sinal de três variáveis não está em conformidade com o esperado inicialmente, entretanto, não se pode afirmar que esses resultados indicam inconsistência, visto que muito do que se discute sobre a educação no ensino superior ainda carece de inferências mais conclusivas.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Nesta seção apresentam-se as considerações finais do estudo e as recomendações para trabalhos futuros.

5.1 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve por objetivo geral analisar os fatores determinantes da eficiência dos gastos públicos em universidades federais brasileiras para o período de 2013 a 2017. O objetivo geral foi desdobrado em três objetivos específicos: o primeiro abrange a eficiência dos gastos públicos em universidades federais; o segundo envolve elaborar um ranking da eficiência das universidades federais; por fim, o terceiro busca analisar os fatores que influenciam a eficiência dos gastos públicos. Para alcançar os objetivos do estudo, fez-se necessário calcular os escores de eficiência para cada universidade federal por meio de uma metodologia bastante utilizada em estudos internacionais sobre gestão pública: a Análise Envoltória de Dados (DEA). O universo da pesquisa foi primeiramente composto por 68 universidades federais, entretanto, devido a insuficiência de dados, foram excluídas 9 universidades, restando 59 universidades federais.

Para alcançar o primeiro objetivo específico, percebeu-se que os principais modelos de DEA ainda utilizados pela literatura são os clássicos (CCR e BCC) discutidos por Charnes *et al.* (1978). Dos dois modelos, optou-se pela utilização do BCC com orientação para o *output*, pelo fato da oscilação dos recursos públicos e pela diferença de tamanho no processo de avaliação das universidades federais. Dessa forma, por meio da metodologia DEA, é possível determinar a eficiência dos gastos públicos das universidades federais.

O segundo objetivo específico permitiu criar um ranking de eficiência, demonstrando que boa parte das universidades federais analisadas são ineficientes, onde apenas três universidades demonstraram-se eficientes ao longo dos cinco anos analisados (UNIFAP, UFAM e UFPA). Nesse sentido, percebe-se que as demais universidades (56), demonstraram-se ineficientes em pelo menos um dos períodos analisados. Apesar disso, por meio da metodologia DEA, foi possível perceber que no geral as universidades federais melhoraram os escores de eficiência, apresentando uma evolução durante todo o período analisado.

Os resultados da análise de eficiência nas universidades federais apontaram que as seguintes universidades foram eficientes ao longo dos

anos: em 2013, a UFU, UNIFAP, UFAM, UFC, UFOPA, UFPA, UFRJ e UTFPR; em 2014, a UNIFAP, UFAM, UFC, UFOPA, UFPA, UFPE, UFRJ, UFF e UTFPR; em 2015, a UNIR, UNILAB, UNIFAP, UFAM, UFC, UFPA, UFPI, UFRJ e UFF; em 2016, a UNIFAP, UFAM, UFC, UFMA, UFOPA, UFPA, UFF e UFRA; por fim, em 2017, a UNILAB, UNIFAP, UFAM, UFMA, UFOPA, UFPA, UFPI, UFF e UFRRJ.

Por fim, o último objetivo específico refere-se aos fatores determinantes que influenciam a eficiência dos gastos públicos. Para atingir este objetivo e consequentemente o objetivo geral da pesquisa, foi realizado um segundo estágio por meio de uma regressão truncada, seguindo o modelo semi-paramétrico proposto por Simar e Wilson (2007), tendo como variável dependente os escores de eficiência encontrados no primeiro estágio e como variáveis independentes, variáveis que poderiam afetar a eficiência dessas universidades pautadas em estudos nacionais e internacionais.

De modo geral, o estudo permite demonstrar que as universidades federais ainda são ineficientes quanto a alocação dos gastos públicos. Observa-se em alguns casos que mesmo uma universidade apresentando um gasto público em educação superior à média das universidades federais, a universidade acabou apresentando *outputs* inferiores a essas instituições. O mesmo observa-se quanto ao número de professores (*input*), onde algumas universidades apresentaram número de professores superior à média das demais universidades e apresentaram *outputs* inferiores as demais instituições. Dessa forma, nesses casos as universidades apresentaram escores de eficiência inferior as demais instituições, onde em alguns casos as universidades com menores *inputs* demonstraram-se eficientes ao longo do período.

Constatou-se algumas universidades federais que apresentaram baixos valores quanto à variável GPE e PROF, entretanto, apresentaram escore máximo de eficiência, como, por exemplo, UNIFAP, UFAM e UFPA. Essas universidades foram eficientes durante os cinco anos analisados, podendo servir de referência para as demais universidades, onde as demais instituições possam entender como seus gestores estão organizando os sistemas de ensino superior.

Analisando os resultados de eficiência das universidades federais por região, destaca-se que a região centro-oeste, que é representada por cinco universidades, não apresentou universidade eficiente, todas demonstraram-se ineficientes ao longo do período analisado. Em contrapartida, a região norte, foi a região do país que mais apresentou universidades eficientes ao longo do período analisado, com destaque para o ano de 2016, onde 63% das universidades eficientes pertencem a

região norte. Se considerarmos todo o período analisado, 49% das universidades federais eficientes pertencem a região norte do país.

Quanto aos resultados encontrados no segundo estágio, as variáveis GPE, PROF, ATEND, CONL, PESS e FUNC por meio da regressão truncada (Simar & Wilson, 2007) mostraram-se significantes ao nível de 1%, e apenas a variável INV não se demonstrou significante. Entretanto, quanto aos sinais esperados, para as variáveis GPE, PROF e FUNC o sinal foi oposto ao esperado, ou seja, apresentaram relação negativa com a eficiência. Percebe-se que grande parte das variáveis do Segundo estágio estão no controle direto dos gestores públicos, dessa forma, sugere-se que os gestores públicos do ensino superior analisem se as características encontradas são possíveis de serem alteradas para as universidades federais que se demonstraram ineficientes ao longo do período analisado.

O comportamento da variável GPE que apresentou efeito negativo na eficiência das universidades, revela a necessidade de um maior acompanhamento quanto aos gastos públicos nas universidades federais. Neste caso, vê-se a necessidade de limitar ou aumentar valores de orçamento público para algumas universidades, tomando medidas de gestão que assegurem a utilização ótima dos recursos disponíveis (Katharaki & Katharakis, 2010).

Para a variável INV que não foi significante no modelo de regressão, faz-se necessário medidas de acompanhamento desta variável nas universidades federais, buscando fontes de recursos financeiros alternativas, com objetivo de diminuir a dependência dos recursos governamentais destinados aos investimentos nas universidades. Pautado no estudo de Kipesha e Msigwa (2013) e com objetivo de melhorar os resultados de eficiência das universidades federais, uma das medidas a serem adotadas pelas instituições, pode ser a melhoria na geração de receita das universidades, buscando fontes alternativas para o crescimento das instituições, bem como um aumento nos recursos destinados aos investimentos. Além disso, conforme proposto por Katharaki e Katharakis (2010), é necessário limitar ou aumentar o financiamento público disponível para algumas universidades federais.

Diante dos resultados encontrados no presente estudo, beneficiam-se além dos gestores públicos das universidades federais analisadas, parcela da população brasileira que tem interesse em acompanhar e fiscalizar a gestão das universidades federais, já que os resultados do estudo podem ser entendidos como indicadores de qualidade do gasto público e os pesquisadores dessa área, que podem

comparar os achados da pesquisa com outras universidades, sendo estaduais e municipais, ou ainda, universidades de outros países.

Além disso, considera-se o tema atual e pertinente à realidade em que vivenciamos, devido à restrição orçamentária no ensino superior. Espera-se que com esses resultados, a população adote medidas que sejam capazes de pressionar os gestores públicos com objetivo de tornar o ensino superior brasileiro mais eficiente. Ainda que existam pesquisas que debatem o sistema de ensino superior, estudos que abordam como metodologia a regressão de Simar e Wilson (2007) e que permitam identificar fatores determinantes na eficiência dos gastos públicos em universidades ainda são escassos, especialmente na literatura nacional. Com isso, este estudo soma-se às pesquisas anteriores que abordaram o tema, identificando fatores importantes na eficiência do gasto público no ensino superior.

Espera-se com esta pesquisa que não somente as universidades federais, mas que todos os órgãos públicos reflitam sobre a aplicação e gestão do orçamento público, visando a continuidade e melhoria das atividades governamentais destinadas a população.

Diante disso, acredita-se que a análise dos fatores determinantes da eficiência nas universidades federais pode contribuir para a melhoria da gestão dos recursos públicos no ensino superior, pois os resultados do estudo possibilitam identificar as universidades que podem ser consideradas *benchmark* para as demais, e as instituições que precisam otimizar os recursos disponíveis e adotar medidas que objetivem melhorar o desempenho.

Por fim, é oportuno destacar que os resultados e as conclusões desenvolvidas no presente estudo devem ser interpretados considerando as características das metodologias adotadas e dos dados coletados, das universidades analisadas e do período temporal considerado para o desenvolvimento das análises. Ao analisar-se o sistema de ensino superior brasileiro, muitas variáveis sociais, culturais e econômicas não são consideradas na metodologia aplicada no primeiro estágio: Análise Envoltória de Dados (DEA), assim como no Segundo estágio: Regressão de Simar e Wilson (2007). Conforme abordado nos estudos de Katharaki e Katharakis (2010) e Kipesha e Msigwa (2013) a seleção das variáveis é uma tarefa complexa, visto que não existe uma metodologia padrão para definição dessas variáveis, além disso, pesquisas anteriores relacionadas a esse tema já demonstraram o uso de inúmeras variáveis para mensuração da eficiência nas instituições de ensino superior. Entretanto, acredita-se que os resultados encontrados contribuem para uma

compreensão e interpretação de como alguns fatores utilizados na pesquisa influenciam e afetam a eficiência do ensino superior.

5.2 RECOMENDAÇÕES

O estudo permite diversas oportunidades para pesquisas futuras relacionadas ao tema, permitindo uma complementação quanto aos resultados encontrados.

Futuras pesquisas podem ser desenvolvidas comparando os resultados aqui obtidos, tanto para universidades privadas, quanto para universidades municipais e estaduais. Além disso, é oportuno o desenvolvimento de pesquisas que comparem os resultados encontrados para as universidades federais brasileiras com universidades de outros países, tanto para universidades públicas como para as privadas.

Outra oportunidade de futuras pesquisas é quanto uma análise qualitativa das universidades que se demonstraram eficientes ao longo dos anos analisados, sendo que estas pesquisas poderiam trazer informações relevantes quanto a gestão dos recursos públicos dessas instituições de ensino, abordando de uma maneira mais específica os mecanismos de gestão e as medidas adotadas para tornar as instituições eficientes.

Sugere-se ainda que o presente estudo seja atualizado no decorrer dos próximos anos, com objetivo de verificar comparativamente a evolução quanto à eficiência das universidades federais, verificando as universidades que estão em processo de evolução quanto a eficiência dos gastos públicos, as instituições que permanecem ineficientes e não apresentam tendência de melhorias e as instituições que apresentaram escores menores quanto a eficiência.

Por fim, é possível a inclusão de novas variáveis tanto na Análise Envoltória de Dados (DEA), quanto na regressão de Simar e Wilson (2007). Verificar o comportamento de outras variáveis na eficiência dos gastos públicos nas universidades federais pode corroborar aos achados da presente pesquisa, assim como, identificar novos fatores determinantes dos gastos públicos no ensino superior.

REFERÊNCIAS

Abbott, M., & Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education review*, *22*(1), 89-97.

Afonso, A., & Aubyn, M. S. (2006). Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs. *Economic modelling*, *23*(3), 476-491.

Afonso, A., & Fernandes, S. (2008). Assessing and explaining the relative efficiency of local government. *The Journal of Socio-Economics*, *37*(5), 1946-1979.

Afonso, A., Schuknecht, L., & Tanzi, V. (2005). Public sector efficiency: an international comparison. *Public choice*, *123*(3-4), 321-347.

Agasisti, T. (2011). Performances and spending efficiency in higher education: a European comparison through non-parametric approaches. *Education Economics*, *19*(2), 199-224.

Agasisti, T. (2014). The efficiency of public spending on education: An empirical comparison of EU countries. *European Journal of Education*, *49*(4), 543-557.

Agasisti, T., & Dal Bianco, A. (2009). Measuring efficiency of higher education institutions. *International Journal of Management and Decision Making*, *10*(5-6), 443-465.

Agasisti, T., Dal Bianco, A., Landoni, P., Sala, A., & Salerno, M. (2011). Evaluating the efficiency of research in academic departments: An empirical analysis in an Italian region. *Higher Education Quarterly*, *65*(3), 267-289.

Agasisti, T., & Johnes, G. (2009). Beyond frontiers: comparing the efficiency of higher education decision-making units across more than one country. *Education Economics*, *17*(1), 59-79.

Agasisti, T., & Johnes, G. (2010). Heterogeneity and the evaluation of efficiency: the case of Italian universities. *Applied Economics*, *42*(11), 1365-1375.

Agasisti, T., & Pérez-Esparrells, C. (2010). Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish state universities. *Higher Education*, *59*(1), 85-103.

Agasisti, T., & Pohl, C. (2012). Comparing German and Italian public universities: Convergence or divergence in the higher education landscape? *Managerial and Decision Economics*, *33*(2), 71-85.

Ahn, T., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1988). Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of higher learning. *Socio-Economic Planning Sciences*, *22*(6), 259-269.

Ahn, T., Arnold, V., Charnes, A. B. R. A. H. A. M., & Cooper, W. W. (1989). DEA and ratio efficiency analyses for public institutions of higher learning in Texas. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, *5*(2), 165-185.

Amaral, N. C. (2004). Evolução do custo do aluno das IFES: eficiência. *Avaliação*, *9*(2), 115-26.

Arcelus, F. J., & Coleman‡ §, D. F. (1997). An efficiency review of university departments. *International Journal of Systems Science*, *28*(7), 721-729.

Arretche, M. T. (1998). Tendências no estudo sobre avaliação. *Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate*, *3*(1), 29-49.

Athanassopoulos, A. D., & Shale, E. (1997). Assessing the comparative efficiency of higher education institutions in the UK by the means of data envelopment analysis. *Education Economics*, *5*(2), 117-134.

Avkiran, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, *35*(1), 57-80.

Barra, C., & Zotti, R. (2016). Measuring efficiency in higher education: an empirical study using a bootstrapped data envelopment analysis. *International Advances in Economic Research*, *22*(1), 11-33.

Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of political economy*, *98*(5), 103-125.

Barros, C. P., & Dieke, P. U. (2008). Measuring the economic efficiency of airports: A Simar–Wilson methodology analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *44*(6), 1039-1051.

Bleaney, M., Gemmell, N., & Kneller, R. (2001). Testing the endogenous growth model: public expenditure, taxation, and growth over the long run. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, *34*(1), 36-57.

Breu, T. M., & Raab, R. L. (1994). Efficiency and perceived quality of the nation's “top 25” National Universities and National Liberal Arts Colleges: An application of data envelopment analysis to higher education. *Socio-Economic Planning Sciences*, *28*(1), 33-45.

Candido Junior, J. O. (2001). Os gastos públicos no Brasil são produtivos? *Planejamento e Políticas Públicas*, *23*(1), 233-260.

Casu, B., & Thanassoulis, E. (2006). Evaluating cost efficiency in central administrative services in UK universities. *Omega*, *34*(5), 417-426.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, *2*(6), 429-444.

Cobacho, B., Caballero, R., González, M., & Molina, J. (2010). Planning federal public investment in Mexico using multiobjective decision-making. *Journal of the Operational Research Society*, *61*(9), 1328-1339.

Coco, G., & Lagravinese, R. (2014). Cronyism and education performance. *Economic Modelling*, *38*, 443-450.

Coelli, T. J. (1996). *Assessing the performance of Australian universities using data envelopment analysis*. University of New England, Department of Econometrics.

Colin, E. C. (2007). *Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas* (1ª ed.). Rio de Janeiro: LTC Editora.

Corbucci, P. R. (2000). *Universidades federais: gastos, desempenho, eficiência e produtividade*.

Corsetti, G., & Roubini, N. (1996). European versus American perspectives on balanced-budget rules. *The American Economic Review, 86*(2), 408-413.

Costa, E. M., de Sousa Ramos, F., de Souza, H. R., & da Silva, J. L. M. (2012). Eficiência e desempenho no ensino superior: uma análise da fronteira de produção educacional das IFES brasileiras. *Revista Economia Contemporãnea*, *16*(3), 415-440.

Cuellar, A. F. S. (2014). The Efficiency of Education Expenditure in Latin America and Lessons for Colombia La eficiencia del gasto público educativo en Latinoamérica y lecciones para Colombia. *Desarrollo y Sociedad*, (74), 19-67.

Cunha, C. G. S. (2006). Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil. *Revista Estudos de Planejamento*, (12), 1-41.

Cunha, M., & Rocha, V. (2012). On the efficiency of public higher education institutions in Portugal: an exploratory study. *University of Porto: FEP Working Paper*, (468), 1-27.

Currie, J., & Moretti, E. (2003). Mother's education and the intergenerational transmission of human capital: Evidence from college openings. *The Quarterly Journal of Economics*, *118*(4), 1495-1532.

Dalehite, E. G. (2008). Determinants of performance measurement: An investigation into the decision to conduct citizen surveys. *Public Administration Review*, *68*(5), 891-907.

Diniz, J. A. (2012). Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros. *Tese de doutorado*, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

Dufrechou, P. A. (2016). The efficiency of public education spending in Latin America: A comparison to high-income countries. *International Journal of Educational Development*, *49*, 188-203.

El-Mahgary, S., & Lahdelma, R. (1995). Data envelopment analysis: visualizing the results. *European Journal of Operational Research*, *83*(3), 700-710.

Façanha, L.O., & Marinho, A. (2001). Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência. *Revista de Administração Pública*, *35*(6), 83-105.

Fandel, G. (2007). On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's redistribution of funds judged using DEA efficiency measures. *European Journal of Operational Research*, *176*(1), 521-533.

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series a-General*, *120*(3), 253-290.

Fávero, L. P., Belfiore, P., Takamatsu, R. T., & Suzart, J. (2014). *Métodos quantitativos com Stata*. 1ª. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

Feeny, S., & Rogers, M. (2008). Public sector efficiency, foreign aid and small island developing states. *Journal of International Development*, *20*(4), 526-546.

Flegg, A. T., Allen, D. O., Field, K., & Thurlow, T. W. (2004). Measuring the efficiency of British universities: A multiperiod data envelopment analysis. *Education Economics*, 12(3), 231–249.

Flegg, A. T., & Allen, D. O. (2007). Does expansion cause congestion? The case of the older British universities, 1994–2004. *Education Economics*, *15*(1), 75-102.

Forsund, F. R., & Kalhagen, K. O. (1999). Efficiency and productivity of Norwegian Colleges. In *Data Envelopment Analysis in the Service Sector* (pp. 269-308). Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.

Fox, K. J., & Milbourne, R. (1999). What determines research output of academic economists? *Economic Record*, *75*(3), 256-267.

Friedman, L., & Sinuany-Stern, Z. (1997). Scaling units via the canonical correlation analysis in the DEA context. *European Journal of Operational Research*, *100*(3), 629-637.

Geva-May, I. (2001). Higher education and attainment of policy goals: Interpretations for efficiency indicators in Israel. *Higher Education*, *42*(3), 265-305.

Giambona, F., Vassallo, E., & Vassiliadis, E. (2011). Educational systems efficiency in European Union countries. *Studies in Educational Evaluation*, *37*(2-3), 108-122.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo.

Giménez, V., Prior, D., & Thieme, C. (2007). Technical efficiency, managerial efficiency and objective-setting in the educational system: an international comparison. *Journal of the Operational Research Society*, *58*(8), 996-1007.

Gomes, J.A.V. (2016). Eficiência do Gasto Público em Educação Superior: Um Estudo Sobre as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. *Dissertação* (mestrado), Universidade Federal de Viçosa.

Gralka, S. (2018). Persistent inefficiency in the higher education sector: Evidence from Germany. *Education Economics*, 1-20.

Günther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. *Psicologia: teoria e pesquisa*, *22*(2), 201-210.

Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American economic review*, *90*(5), 1184-1208.

Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2011). How much do educational outcomes matter in OECD countries? *Economic policy*, *26*(67), 427-491.

Hauner, D. (2008). Explaining differences in public sector efficiency: evidence from Russia's regions. *World Development*, *36*(10), 1745-1765.

Hindriks, J., & Myles, G. D. (2013). *Intermediate public economics*. MIT press.

Honadle, B. W., Cigler, B., & Costa, J. M. (2003). *Fiscal health for local governments*. Elsevier.

Hood, C. (1991). A public management for all seasons? *Public administration*, *69*(1), 3-19.

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of financial economics*, *3*(4), 305-360.

Johns, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, *25*(3), 273-288.

Johnes, J. (2008). Efficiency and productivity change in the English higher education sector from 1996/97 to 2004/5. *The Manchester School*, *76*(6), 653-674.

Johnes, G., & Johnes, J. (1993). Measuring the research performance of UK economics departments: an application of data envelopment analysis. *Oxford economic papers*, 332-347.

Johnes, J., & Johnes, G. (1995). Research funding and performance in UK university departments of economics: a frontier analysis. *Economics of Education Review*, *14*(3), 301-314.

Johnes, J., & Li, Y. U. (2008). Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. *China economic review*, *19*(4), 679-696.

Jongbloed, B. W. A., & Koelman, J. (1994). *Efficiency of Dutch, British and German universities*. -. Paper presented at 7th Annual CHER Conference 1994, Enschede, Netherlands.

Jongbloed, B., & Vossensteyn, H. (2001). Keeping up performances: An international survey of performance-based funding in higher education. *Journal of Higher Education Policy and Management*, *23*(2), 127-145.

Joumady, O., & Ris, C. (2005). Performance in European higher education: A non-parametric production frontier approach. *Education Economics*, *13*(2), 189-205.

Kalirajan, K. P., & Shand, R. T. (1999). Frontier production functions and technical efficiency measures. *Journal of Economic surveys*, *13*(2), 149-172.

Kao, C., & Hung, H. T. (2008). Efficiency analysis of university departments: An empirical study. *Omega*, *36*(4), 653-664.

Katharaki, M. (2006). A Data Envelopment Analysis model for measuring the efficiency impact of telemedicine on Greek obstetric and gynecology services: Effects on individual hospital unit management. *The Journal on Information Technology in Healthcare*, *4*(6), 373-383.

Katharaki, M. (2008). Approaching the management of hospital units with an operation research technique: The case of 32 Greek obstetric and gynecology public units. *Health Policy*, *85*(1), 19-31.

Katharaki, M., & Katharakis, G. (2010). A comparative assessment of Greek universities' efficiency using quantitative analysis. *International Journal of Educational Research*, *49*(4-5), 115-128.

Keinert, T. M. M. (1994). Os paradigmas da administração pública no Brasil (1900-92). *Revista de Administração de Empresas*, *34*(3), 41-48.

Kempkes, G., & Pohl, C. (2010). The efficiency of German universities–some evidence from nonparametric and parametric methods. *Applied economics*, *42*(16), 2063-2079.

Kipesha, E. F., & Msigwa, R. (2013). Efficiency of higher learning institutions: Evidences from public universities in Tanzania. *Journal of Education and practice*, *4*(7), 63-73.

Kneller, R., Bleaney, M. F., & Gemmell, N. (1999). Fiscal policy and growth: evidence from OECD countries. *Journal of Public Economics*, *74*(2), 171-190.

Koshal, R. K., & Koshal, M. (1999). Economies of scale and scope in higher education: a case of comprehensive universities. *Economics of education review*, *18*(2), 269-277.

Kuah, C. T., & Wong, K. Y. (2011). Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis. *Procedia Computer Science*, *3*(1), 499-506.

Lakatos, E. M. (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.

Lam, D., & Duryea, S. (1999). Effects of schooling on fertility, labor supply, and investments in children, with evidence from Brazil. *Journal of Human Resources*, *34*(1) 160-192.

Lopes, C. A. (2007). Acesso à informação pública para a melhoria da qualidade dos gastos públicos: literatura, evidências empíricas e o caso brasileiro. *Caderno de finanças públicas*, Brasília, *8*(1), 5-40.

Madden, G., Savage, S., & Kemp, S. (1997). Measuring public sector efficiency: A study of economics departments at Australian universities. *Education Economics*, *5*(2), 153-168.

Malczewski, J., & Jackson, M. (2000). Multicriteria spatial allocation of educational resources: an overview. *Socio-Economic Planning Sciences*, *34*(3), 219-235.

Marcikic Horvat, A., Radovanov, B., Sedlak, O (2017). Quantitative analysis of higher education efficiency in European countries, *ICERI2017 Proceedings*, 3299-3303.

Marta, M. (2008). Eficiencia técnica de las universidades de gestión estatal en Argentina. *Facultad de Ciencias Sociales y Económicas*, *5*(1), 44-64.

Matias-Pereira, J. (2006). *Finanças públicas: a política orçamentária no Brasil*. São Paulo: Atlas.

McMillan, M. L., & Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: A DEA perspective. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, *24*(4), 485-511.

Mikušová, P. (2017). Measuring the efficiency of the Czech public higher education institutions: an application of DEA. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, *10*(2), 58-63.

Musgrave, R. A., Musgrave, P. B., & Bird, R. M. (1989). *Public finance in theory and practice*. New York: McGraw-Hill.

Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American economic review*, *56*(1/2), 69-75.

Niskanen, W. A. (1975). Bureaucrats and politicians. *The Journal of Law and Economics*, *18*(3), 617-643.

Nollenberger, K. (2003). *Evaluating financial condition: A handbook for local government*. International City County Management Assn.

Oliveira, C. E. M.; Turrioni, J. B. (2006). Avaliação de Desempenho de Instituições Federais de Ensino Superior Através da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Anais*... In: Encontro nacional de engenharia de produção, 26, Fortaleza, CE, Brasil.

Olivares, M., & Wetzel, H. (2014). Competing in the higher education market: Empirical evidence for economies of scale and scope in German higher education institutions. *CESifo Economic Studies*, *60*(4), 653-680.

Pachane, G. G. (2009). Formação de professores para a docência universitária no Brasil: uma introdução histórica. *Cadernos de Filosofia e Psicologia da Educação, Vitória da Conquista, ano*, *7,12*(1) 25-42.

Pereira, R. S., & Dos Santos, D. A. (2007). Administrando a escassez nas instituições federais de ensino superior. *Estudos em Avaliação Educacional*, *18*(36), 139-166.

Petersen, J. E. (1977). Simplification and standardization of state and local government fiscal indicators. *National Tax Journal*, *30*(3), 299-311.

Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone? *The World Bank economic review*, *15*(3), 367-391.

Prodanov, C. C., & de Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2ª Ed. Porto Alegre: Editora Feevale.

Ramsey, T. K. (2013). *Measuring and evaluating the financial condition of local government*. Doctoral thesis, California State University, Sacramento, California, EUA.

Ribeiro, M. B. (2008). Desempenho e eficiência do gasto público: uma análise comparativa entre o Brasil e um conjunto de países da América Latina. *Texto para Discussão n. 1.368.* Rio de Janeiro: Ipea.

Richardson, R. J., Peres, J. D. S., Wanderley, J. C. V., Correia, L. M., & Peres, M. H. M. (1999). *Métodos quantitativos e qualitativos*. In: Pesquisa social: métodos e técnicas, *3*, 70-89.

Rocha, F., & Giuberti, A. C. (2007). Composição do gasto público e crescimento econômico: uma avaliação macroeconômica da qualidade dos gastos dos Estados brasileiros. *Economia Aplicada*, *11*(4), 463-485.

Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, *98*(5), 71-102.

Romero-Avila, D., & Strauch, R. (2008). Public finances and long-term growth in Europe: Evidence from a panel data analysis. *European Journal of Political Economy*, *24*(1), 172-191.

Rosano-Peña, C. (2016). *Eficiência e produtividade no setor público*. Brasília, DF: FA/UnB.

Rosano-Peña, C., Melo Albuquerque, P. H., & Daher, C. E. (2012). Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na educação dos municípios Goianos. *Revista de Administração Contemporânea*, *16*(6), 845-865.

Rosen, H. S. (2004). Public finance. In *The encyclopedia of public choice* (pp. 252-262). Springer, Boston, MA.

Rosen, H. S., & Gayer, T. (2010). *Public finance*. Boston, MA: McGraw-Hill/Higher Education.

Peña, C. R. (2008). Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). *Revista de Administração Contemporânea*, *12*(1), 83-106.

Salerno, C. (2006). Using Data Envelopment Analysis to Improve Estimates of Higher Education Institution's Per-student Education Costs. *Education Economics*, *14*(3), 281-295.

Sarrico, C. S., Hogan, S. M., Dyson, R. G., & Athanassopoulos, A. D. (1997). Data envelopment analysis and university selection. *Journal of the operational research society*, *48*(12), 1163-1177.

Sav, G. T. (2017). Efficiency Evaluations of US Public Higher Education and Effects of State Funding and Pell Grants: Panel Data Estimates Using Two Stage Data Envelopment Analysis, 2004–2013 Academic Years. *Journal of Education Finance*, *42*(4), 357-385.

Seiler, M. F., Ewalt, D. J. A. G., Jones, J. T., Landy, B., Olds, S., & Young, P. (2006). Indicators of efficiency and effectiveness in elementary and secondary education spending. *Legislative Research Commission*.

Shah, A., & Huther, J. (1999). *Applying a simple measure of good governance to the debate on fiscal decentralization*. The World Bank.

Silva, C. A. T., Morgan, B. F., & de Souza Costa, P. (2004). Desenvolvimento e aplicação de uma metodologia para cálculo do custo-aluno de instituições públicas de ensino superior: um estudo de caso. *Revista de Administração Pública*, *38*(2), 243-260.

Simar, S. & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, *136*(1), 31-64.

Singh, S., & Ranjan, P. (2018). Efficiency analysis of non-homogeneous parallel sub-unit systems for the performance measurement of higher education. *Annals of Operations Research*, *269*(1), 641-666.

Sinuany-Stern, Z., Mehrez, A., & Barboy, A. (1994). Academic departments efficiency via DEA. *Computers & Operations Research*, *21*(5), 543-556.

Teixeira, H. V., & Barroso, V. G. (2003). Gasto público com saúde no Brasil: possibilidades e desafios. *Jornada da Economia da Saúde, 1*.

Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of data envelopment analysis*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Thanassoulis, E., Kortelainen, M., Johnes, G., & Johnes, J. (2011). Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis. *Journal of the operational research society*, *62*(7), 1282-1297.

Theóphilo, C. R., & Martins, G. D. A. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. São Paulo: Atlas.

Thieme, C., Prior, D., Tortosa-Ausina, E., & Gempp, R. (2016). Value added, educational accountability approaches and their effects on schools' rankings: Evidence from Chile. *European Journal of Operational Research*, *253*(2), 456-471.

Varela, P. S., & Pacheco, R. S. V. M. (2012). Federalism and health expenditures: competition and cooperation in the metropolitan region of São Paulo. *Revista Contabilidade & Finanças*, *23*(59), 116-127.

Wheelock, D. C., & Wilson, P. W. (2008). Non-parametric, unconditional quantile estimation for efficiency analysis with an application to Federal Reserve check processing operations. *Journal of Econometrics*, *145*(1-2), 209-225.

Wilson, J. (2005). Local government modernization and the views of chief financial officers. *Public Administration*, *83*(1), 221-232.

Wolszczak-Derlacz, J., & Parteka, A. (2011). Efficiency of European public higher education institutions: a two-stage multicountry approach. *Scientometrics*, *89*(3), 887-917.

Wolszczak-Derlacz, J. (2017). An evaluation and explanation of (in) efficiency in higher education institutions in Europe and the US with the application of two-stage semi-parametric DEA. *Research Policy*, *46*(9), 1595-1605.

Worthington, A. C. (2001). An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education. *Education Economics*, *9*(3), 245-268.

Worthington, A. C., & Lee, B. L. (2008). Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998–2003. *Economics of Education Review*, *27*(3), 285-298.

APÊNDICE A – MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DA PESQUISA

	CONCL	ATEND	PROF	GPE	INV	PESS	FUNC	EFI
CONCL	1.0000							
ATEND	0.9238	1.0000						
PROF	0.4913	0.5361	1.0000					
GPE	0.8788	0.8638	0.5913	1.0000				
INV	0.4162	0.4398	0.2647	0.4696	1.0000			
PESS	0.4045	0.3666	0.2002	0.5912	0.1586	1.0000		
FUNC	0.8428	0.8286	0.4595	0.8637	0.4585	0.3910	1.0000	
EFI	0.5030	0.5409	-0.0224	0.2572	0.0167	0.0240	0.2844	1.0000

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

APÊNDICE B – BANCO DE DADOS VARIÁVEIS MODELO DEA

DMU	Ano	GPE	PROF	ATEND	CONCL
1	2017	153.548.950	693	7621	922
2	2017	76.845.679	365	2420	313
3	2017	178.331.814	860	11097	1140
4	2017	206.324.944	743	12670	1663
5	2017	235.417.343	1025	10270	1157
6	2017	254.867.918	1042	16257	1835
7	2017	143.933.941	642	7184	663
8	2017	108.331.142	332	5236	825
9	2017	1.019.360.815	2992	36636	5040
10	2017	768.704.342	3099	36611	4212
11	2017	179.854.261	827	7792	817
12	2017	115.461.623	407	3219	184
13	2017	804.444.719	2818	29455	4274
14	2017	443.585.056	1826	22522	2376
15	2017	151.694.910	562	6442	1033
16	2017	399.815.736	1648	15473	2306
17	2017	704.278.774	2964	24952	3230
18	2017	129.509.710	507	7155	740
19	2017	535.261.245	1740	21010	2377
20	2017	221.288.621	751	10904	1226
21	2017	593.602.976	2286	21301	2235
22	2017	465.463.118	1803	18890	2204
23	2017	1.035.340.409	3507	31609	4876
24	2017	266.616.247	1078	12136	1596
25	2017	407.537.273	1501	18130	2142
26	2017	826.473.997	3132	32796	4150
27	2017	142.822.137	620	6206	505
28	2017	786.063.650	2617	30781	3481
29	2017	644.869.057	2180	21304	3072
30	2017	396.369.490	1472	13111	1817
31	2017	208.907.581	892	12472	1305
32	2017	556.517.112	1564	11191	1665
33	2017	412.103.466	1884	26205	2798
34	2017	623.390.549	1901	22130	3062
35	2017	485.163.986	1284	13613	1962
36	2017	197.836.463	897	9564	1074
37	2017	127.700.572	703	9742	991
38	2017	412.465.810	1829	29386	3460
39	2017	689.003.258	2007	29188	3102

40	2017	520.290.323	1925	24252	2654
41	2017	250.893.136	910	13760	1205
42	2017	419.643.925	1966	35828	1929
43	2017	130.393.849	490	6238	2054
44	2017	774.908.180	2622	38858	6657
45	2017	750.197.978	2418	28190	3947
46	2017	491.458.306	1928	33971	3343
47	2017	203.209.539	976	9574	704
48	2017	1.734.215.724	4067	45373	5180
49	2017	277.206.205	976	9802	1206
50	2017	776.905.069	2915	27449	4302
51	2017	946.011.637	2881	29190	3548
52	2017	185.689.769	649	6048	753
53	2017	188.202.992	849	9319	1283
54	2017	1.004.883.169	3616	47254	6300
55	2017	141.185.951	460	6615	877
56	2017	369.745.377	1235	13567	1088
57	2017	383.714.150	900	20627	2296
58	2017	185.524.566	835	9475	1144
59	2017	655.609.853	2948	29031	2632
1	2016	132.355.200	652	7337	932
2	2016	70.797.766	337	2220	239
3	2016	160.807.847	818	9751	1075
4	2016	188.956.201	686	12099	1429
5	2016	207.307.102	996	9802	1012
6	2016	231.907.398	1137	16846	2173
7	2016	124.857.752	612	6915	577
8	2016	91.093.716	280	4466	457
9	2016	978.317.652	3034	35028	4729
10	2016	706.119.376	2954	35400	3411
11	2016	151.953.909	796	7723	698
12	2016	106.150.473	381	2764	162
13	2016	730.050.308	2760	29905	4570
14	2016	405.887.021	1719	21950	2669
15	2016	139.217.541	550	6551	1128
16	2016	372.426.318	1699	15456	2267
17	2016	644.012.718	2942	23618	2980
18	2016	114.710.003	493	6907	633
19	2016	504.684.873	1732	20490	2547
20	2016	209.035.493	746	10192	1334
21	2016	523.621.111	2240	19798	2486
22	2016	422.822.125	1741	16606	2417
23	2016	963.926.510	3473	32144	4993

24	2016	245.174.214	1001	13144	2270
25	2016	389.575.864	1494	17353	2057
26	2016	767.166.593	1226	32596	4009
27	2016	136.453.122	595	6674	547
28	2016	731.727.857	2606	29595	3375
29	2016	584.179.228	2128	20444	2696
30	2016	352.390.717	1459	12933	1661
31	2016	193.730.942	873	13119	1848
32	2016	533.442.058	1574	10982	1678
33	2016	377.013.542	1810	27811	2704
34	2016	590.551.449	1992	21597	2351
35	2016	454.948.619	1244	13326	2059
36	2016	182.566.776	904	9294	1229
37	2016	113.825.479	688	10560	901
38	2016	373.003.095	1937	30324	3928
39	2016	650.883.242	282	27368	3157
40	2016	494.314.192	1896	23933	2742
41	2016	226.074.545	3701	12365	1142
42	2016	382.705.656	1914	30981	2243
43	2016	112.620.263	403	7046	1873
44	2016	709.091.735	403	38687	5740
45	2016	691.708.399	2411	27678	3625
46	2016	448.640.392	2073	28665	4266
47	2016	184.590.363	880	9924	779
48	2016	1.656.534.027	919	39228	5245
49	2016	252.230.297	974	9460	965
50	2016	733.569.125	754	28416	5247
51	2016	903.309.592	2846	29637	3075
52	2016	162.828.921	590	5783	653
53	2016	175.698.086	779	8965	1368
54	2016	923.239.251	871	45572	5163
55	2016	120.532.173	299	6573	746
56	2016	361.688.239	3081	12229	1239
57	2016	353.422.985	4102	19293	1215
58	2016	161.666.188	2927	9215	929
59	2016	601.593.970	2908	27676	2348
1	2015	122.907.867	623	7409	778
2	2015	65.156.608	341	1970	249
3	2015	142.986.343	768	9427	1501
4	2015	168.323.849	613	11413	1110
5	2015	196.102.065	927	9204	883
6	2015	211.488.746	1061	17897	962
7	2015	113.251.331	566	6036	571

8	2015	70.217.771	257	3650	149
9	2015	925.278.585	2900	34870	4554
10	2015	653.446.768	2860	32798	3436
11	2015	149.293.236	751	7353	570
12	2015	93.334.973	341	2247	123
13	2015	668.967.804	2747	32130	3677
14	2015	384.414.399	1687	25110	3007
15	2015	130.140.331	603	6887	907
16	2015	344.933.282	1608	15807	2251
17	2015	580.524.768	2839	22832	3242
18	2015	105.787.248	494	6525	478
19	2015	479.801.532	1668	19414	1887
20	2015	183.308.752	681	9761	954
21	2015	450.938.968	2150	19547	2385
22	2015	321.813.765	1712	16302	1816
23	2015	900.956.569	3150	32389	4654
24	2015	237.305.946	951	13077	2096
25	2015	345.302.213	1401	17428	2813
26	2015	723.477.651	1239	32453	3605
27	2015	117.552.680	569	6404	520
28	2015	664.437.085	2566	28742	3096
29	2015	521.574.659	2079	20551	2962
30	2015	331.544.620	1389	13063	1594
31	2015	186.020.957	834	13347	1607
32	2015	495.801.528	1557	10154	1156
33	2015	347.599.441	1804	28023	2236
34	2015	539.863.074	1881	22422	3667
35	2015	431.800.763	1250	13482	1966
36	2015	164.385.109	766	9032	986
37	2015	98.886.268	616	8965	588
38	2015	357.821.813	1870	33675	3439
39	2015	576.548.172	213	26214	3612
40	2015	465.943.570	1851	22491	2406
41	2015	199.419.660	3629	12182	1165
42	2015	351.371.875	1841	30771	2482
43	2015	102.468.016	387	5219	368
44	2015	635.690.224	405	33749	4974
45	2015	645.524.731	2443	28504	3628
46	2015	398.095.113	2074	29484	3779
47	2015	160.238.024	706	9700	885
48	2015	1.489.491.884	934	39951	5194
49	2015	222.856.693	928	9253	971
50	2015	697.358.435	722	28686	4552

51	2015	825.531.383	2806	27768	2965
52	2015	153.412.538	614	5427	595
53	2015	148.953.302	780	8384	567
54	2015	856.593.721	827	49305	3903
55	2015	109.149.331	279	5283	501
56	2015	315.972.577	3005	12040	1515
57	2015	328.474.988	4179	18577	1521
58	2015	146.507.746	2926	9064	890
59	2015	532.362.965	2820	25785	2041
1	2014	111.863.068	557	7237	694
2	2014	55.089.476	333	1735	240
3	2014	126.377.973	752	9068	1067
4	2014	151.213.168	574	9580	949
5	2014	166.370.661	718	9196	822
6	2014	199.690.443	1117	17837	2101
7	2014	110.008.263	551	5726	495
8	2014	57.892.370	252	2628	111
9	2014	1.056.253.880	2872	32864	4023
10	2014	626.341.005	3071	27789	3387
11	2014	139.022.514	660	6493	324
12	2014	68.496.683	278	1407	92
13	2014	610.826.332	2586	33179	3929
14	2014	342.647.718	1778	28335	2158
15	2014	119.188.536	525	6481	854
16	2014	321.611.419	1594	15884	2258
17	2014	560.363.755	2890	23099	2931
18	2014	100.247.328	491	5688	403
19	2014	487.733.119	1533	19487	2059
20	2014	164.668.759	622	9670	732
21	2014	424.937.548	2077	20132	2915
22	2014	296.950.582	1704	16670	1939
23	2014	878.258.965	3292	33016	4458
24	2014	229.791.487	940	14052	2022
25	2014	325.091.726	1435	17384	2161
26	2014	657.872.155	1158	31454	3452
27	2014	116.512.214	577	6558	466
28	2014	605.216.794	2478	28765	3351
29	2014	467.586.218	2046	20088	2789
30	2014	303.709.601	1363	13064	1572
31	2014	157.361.077	838	13119	1659
32	2014	516.372.338	1500	9589	1388
33	2014	340.383.048	1736	29374	2034
34	2014	492.681.441	1870	21165	2279

35	2014	401.085.704	1249	13688	1935
36	2014	158.088.388	724	9619	1298
37	2014	83.541.246	468	7264	943
38	2014	330.125.007	1873	30729	2419
39	2014	537.261.236	181	26568	3553
40	2014	438.931.201	1782	24594	2607
41	2014	189.591.099	3648	13215	1267
42	2014	322.403.293	1694	27663	1940
43	2014	85.086.883	360	6591	282
44	2014	605.213.123	407	36665	4833
45	2014	620.120.840	2415	27207	3534
46	2014	370.553.465	1790	31598	3648
47	2014	148.071.713	647	9069	943
48	2014	1.420.824.583	976	42758	5265
49	2014	207.976.437	884	8935	950
50	2014	647.690.294	634	27668	3908
51	2014	781.290.727	2749	27570	2892
52	2014	143.101.856	617	5008	498
53	2014	139.733.921	707	8252	880
54	2014	840.610.285	899	40941	4133
55	2014	110.641.826	234	4355	324
56	2014	289.646.996	2844	11887	1515
57	2014	305.838.462	4061	17540	1196
58	2014	137.084.666	2738	8025	758
59	2014	67.438.586	2633	23147	1872
1	2013	91.251.580	542	6412	560
2	2013	43.358.280	309	1568	242
3	2013	104.816.290	684	8620	806
4	2013	132.214.909	535	8007	828
5	2013	141.352.660	855	8186	720
6	2013	149.650.695	969	16393	1265
7	2013	84.944.248	577	4972	400
8	2013	32.177.636	205	1795	0
9	2013	1.124.637.756	3164	30938	3547
10	2013	566.653.858	3202	28436	3145
11	2013	112.675.585	583	5485	39
12	2013	44.069.567	165	870	0
13	2013	545.178.112	2672	32050	3208
14	2013	295.608.121	1516	30337	2149
15	2013	98.596.883	543	6346	828
16	2013	283.603.598	1504	16318	1679
17	2013	485.726.295	2989	22204	3415
18	2013	90.010.480	463	5333	337

19	2013	419.202.818	1346	18442	1915
20	2013	136.975.759	607	8467	597
21	2013	365.566.186	2115	19579	2147
22	2013	258.841.461	1436	15966	1968
23	2013	802.007.052	3227	33304	4017
24	2013	194.505.446	892	14447	1717
25	2013	283.844.978	1307	16983	1906
26	2013	529.237.662	1481	30004	3400
27	2013	97.213.087	567	5947	358
28	2013	564.292.740	2463	28289	3258
29	2013	422.892.758	1977	19667	2687
30	2013	278.468.646	1387	12612	1499
31	2013	131.737.503	806	13456	715
32	2013	447.111.625	1345	8882	1090
33	2013	295.737.285	1746	28052	2203
34	2013	437.830.911	1772	21568	3898
35	2013	346.405.479	1153	13525	1784
36	2013	128.207.661	714	8304	1141
37	2013	60.629.169	468	6171	668
38	2013	288.059.327	1867	34438	2467
39	2013	501.352.512	135	26049	3292
40	2013	383.268.549	1734	22588	2597
41	2013	168.947.006	3552	14668	659
42	2013	295.016.938	1633	24260	1747
43	2013	67.557.123	141	6713	222
44	2013	561.410.487	298	41029	4236
45	2013	529.862.932	2335	27404	3215
46	2013	312.833.797	1815	27353	3039
47	2013	117.510.309	536	8444	365
48	2013	1.300.888.600	1016	42338	4343
49	2013	175.169.819	865	8882	992
50	2013	571.353.276	543	28431	3913
51	2013	685.100.570	2612	27855	2977
52	2013	114.427.864	622	4801	494
53	2013	105.960.520	497	7084	729
54	2013	740.936.003	798	40182	4030
55	2013	95.431.726	2527	3542	385
56	2013	227.325.885	2597	11768	1354
57	2013	279.118.934	3821	16585	985
58	2013	109.121.724	2779	6844	770
59	2013	53.101.488	2412	21247	2093

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

APÊNDICE C – BANCO DE DADOS VARIÁVEIS MODELO SIMAR E WILSON

DMU	Ano	INV	PESS	FUNC
1	2017	721.685	134.569.797	1417
2	2017	2.219.005	64.465.406	1077
3	2017	964.041	150.781.949	1320
4	2017	3.082.793	174.271.529	1499
5	2017	1.792.959	200.884.031	1873
6	2017	5.886.069	205.247.080	2089
7	2017	2.538.199	104.082.042	1031
8	2017	2.797.773	67.713.931	663
9	2017	8.268.353	843.584.562	6340
10	2017	5.456.489	600.665.473	6233
11	2017	2.881.353	147.412.570	1772
12	2017	687.137	86.500.158	954
13	2017	3.062.089	701.338.978	6759
14	2017	3.792.142	365.789.006	3654
15	2017	3.934.135	119.758.808	931
16	2017	927.785	340.426.513	3394
17	2017	12.982.046	564.292.715	5608
18	2017	2.131.653	109.736.659	976
19	2017	1.413.681	382.834.143	3650
20	2017	4.336.407	178.700.484	1346
21	2017	3.204.343	481.539.761	3976
22	2017	3.360.441	401.721.037	3747
23	2017	19.267.927	816.098.410	8385
24	2017	978.175	217.647.852	1897
25	2017	1.493.463	338.176.744	2993
26	2017	5.610.150	689.981.380	7347
27	2017	668.343	123.347.865	1183
28	2017	4.638.140	639.089.829	6122
29	2017	21.530.332	524.041.180	5120
30	2017	742.569	331.309.001	2372
31	2017	1.937.220	174.637.104	1496
32	2017	13.831.178	453.269.573	7257
33	2017	5.098.163	340.119.272	3465
34	2017	11.912.963	491.534.439	5583
35	2017	7.031.336	405.162.394	3712
36	2017	1.765.133	164.471.803	1745
37	2017	1.312.021	110.193.909	1280
38	2017	5.579.513	328.439.073	3812

39	2017	9.286.968	555.913.614	6712
40	2017	2.453.888	418.618.942	4301
41	2017	2.289.348	190.696.040	2907
42	2017	2.357.442	350.172.673	4080
43	2017	2.605.110	96.522.181	1059
44	2017	10.008.759	626.224.998	5833
45	2017	12.481.808	574.694.058	6973
46	2017	3.863.287	389.061.140	3507
47	2017	3.748.310	169.762.117	1622
48	2017	4.644.283	1.353.409.677	15109
49	2017	8.895.619	211.561.516	2174
50	2017	7.344.727	636.364.764	6332
51	2017	6.625.767	769.036.550	5769
52	2017	620.494	157.552.241	2451
53	2017	4.795.268	152.032.965	1474
54	2017	11.436.930	816.003.752	8130
55	2017	1.402.339	110.251.611	1105
56	2017	3.815.511	303.824.600	2444
57	2017	715.072	332.389.224	2653
58	2017	5.194.891	151.802.590	1355
59	2017	15.177.831	572.877.928	3995
1	2016	244.670	116.680.383	1363
2	2016	3.578.118	54.827.327	1070
3	2016	541.037	135.012.923	1329
4	2016	11.246.131	142.779.377	1426
5	2016	4.234.285	167.694.428	1833
6	2016	9.572.842	174.475.190	2042
7	2016	3.876.948	88.986.678	1026
8	2016	3.517.861	52.694.944	614
9	2016	3.213.981	740.217.392	6505
10	2016	6.301.515	528.006.234	6239
11	2016	5.592.209	118.620.568	1659
12	2016	4.657.926	72.961.799	906
13	2016	4.279.957	629.019.605	6716
14	2016	1.673.348	319.315.658	3562
15	2016	4.193.357	104.080.842	916
16	2016	3.798.376	303.420.863	3404
17	2016	17.850.236	496.938.474	5648
18	2016	2.944.183	97.117.489	943
19	2016	6.956.419	332.814.227	3658
20	2016	12.134.326	157.644.206	1329
21	2016	17.498.247	396.430.616	3908
22	2016	5.191.306	358.272.582	3795

23	2016	12.735.189	741.482.763	8253
24	2016	1.649.277	191.498.676	1901
25	2016	1.959.233	302.598.080	3010
26	2016	8.975.574	618.664.443	7414
27	2016	916.979	112.037.159	1128
28	2016	12.262.804	572.891.502	6084
29	2016	19.606.186	455.719.033	5081
30	2016	3.308.107	287.323.159	2362
31	2016	7.113.866	150.416.616	1457
32	2016	29.490.378	404.021.342	7024
33	2016	10.023.012	295.401.569	3413
34	2016	21.726.681	446.294.120	5657
35	2016	11.307.753	366.750.193	3734
36	2016	1.769.327	147.459.745	1710
37	2016	1.396.781	93.326.148	1217
38	2016	6.458.469	286.196.331	3640
39	2016	2.867.210	510.870.608	6718
40	2016	3.360.294	375.879.997	4298
41	2016	1.069.018	166.120.257	2622
42	2016	4.947.483	302.652.892	3996
43	2016	295.291	80.586.062	963
44	2016	19.885.887	541.895.742	5708
45	2016	9.790.322	512.838.128	7089
46	2016	4.369.410	342.077.360	3536
47	2016	5.440.250	142.474.836	1567
48	2016	9.816.886	1.258.275.944	15259
49	2016	9.295.528	187.617.057	2173
50	2016	15.990.500	573.966.849	6323
51	2016	7.548.219	702.735.393	5740
52	2016	1.920.470	133.463.339	2350
53	2016	14.996.899	127.781.235	1368
54	2016	29.117.724	725.379.662	7989
55	2016	754.312	90.290.191	894
56	2016	28.698.514	273.193.072	2407
57	2016	2.958.245	300.337.419	2664
58	2016	4.290.429	129.845.774	1300
59	2016	22.120.679	507.534.069	3987
1	2015	2.967.328	103.583.686	1068
2	2015	2.770.952	50.272.048	1049
3	2015	33.862	123.412.601	1288
4	2015	5.783.581	126.516.657	1337
5	2015	10.789.703	151.702.136	1690
6	2015	12.417.054	155.992.529	1951

7	2015	6.051.272	79.341.441	979
8	2015	2.370.813	41.195.782	515
9	2015	4.346.973	682.085.305	6182
10	2015	4.696.260	495.144.807	6107
11	2015	10.862.412	111.294.023	1577
12	2015	5.294.631	63.915.931	851
13	2015	1.731.628	591.267.043	6453
14	2015	8.075.035	297.186.311	3510
15	2015	6.005.738	96.130.485	907
16	2015	4.865.883	281.340.384	3410
17	2015	11.379.318	454.674.271	5472
18	2015	1.863.007	90.741.479	952
19	2015	4.980.557	301.784.243	3574
20	2015	8.955.176	144.800.479	1283
21	2015	14.916.945	341.917.923	3786
22	2015	2.143.418	272.140.039	3720
23	2015	26.891.984	687.494.298	8108
24	2015	6.376.724	180.756.646	1899
25	2015	1.940.454	277.897.916	2896
26	2015	12.187.033	577.041.725	7380
27	2015	885.828	96.832.921	1034
28	2015	6.216.401	541.247.468	6087
29	2015	14.611.582	421.562.848	5042
30	2015	6.243.753	273.205.645	2328
31	2015	10.705.362	139.571.444	1418
32	2015	18.330.184	387.738.016	6933
33	2015	14.943.653	273.020.459	3402
34	2015	17.227.287	419.562.907	5622
35	2015	8.203.949	354.373.687	3798
36	2015	4.285.528	131.788.235	1630
37	2015	4.369.744	78.015.161	1041
38	2015	13.039.794	269.843.612	3632
39	2015	7.054.540	460.679.119	6512
40	2015	4.299.209	346.456.524	4272
41	2015	1.196.774	152.618.024	2352
42	2015	10.311.549	269.339.623	3797
43	2015	50.569	74.511.601	947
44	2015	15.932.787	482.874.024	5317
45	2015	12.619.764	475.177.073	7014
46	2015	3.693.283	310.500.848	3415
47	2015	4.849.252	115.821.559	1434
48	2015	5.456.844	1.168.223.796	15018
49	2015	3.910.039	172.131.961	2142

50	2015	22.569.766	543.339.203	6286
51	2015	19.004.347	661.580.110	5761
52	2015	2.964.301	122.797.474	2388
53	2015	12.551.959	113.607.548	1282
54	2015	17.721.685	695.576.698	8284
55	2015	957.207	83.279.100	833
56	2015	11.005.184	253.288.272	2393
57	2015	2.430.761	279.617.425	2643
58	2015	4.874.341	118.781.305	1264
59	2015	15.544.514	455.496.043	3892
1	2014	2.773.578	90.195.283	1314
2	2014	4.872.333	41.294.521	982
3	2014	2.033.201	105.491.635	1254
4	2014	5.014.875	110.014.284	1300
5	2014	11.922.336	126.093.262	1578
6	2014	20.779.832	133.087.687	1848
7	2014	13.656.021	69.069.652	923
8	2014	10.383.919	27.798.239	404
9	2014	18.032.859	622.216.069	6023
10	2014	22.370.056	458.062.541	6821
11	2014	21.461.717	94.358.112	1408
12	2014	2.782.633	41.212.856	773
13	2014	6.173.534	540.174.841	6569
14	2014	5.761.358	268.451.763	3489
15	2014	5.998.966	86.843.392	851
16	2014	11.772.997	258.812.560	3386
17	2014	26.287.472	421.164.800	5426
18	2014	3.469.474	82.785.093	910
19	2014	39.609.991	265.292.181	3354
20	2014	5.868.471	130.183.859	1196
21	2014	19.990.152	313.327.326	3716
22	2014	3.680.941	241.156.706	3646
23	2014	23.643.020	637.696.206	8131
24	2014	13.893.592	169.805.436	1843
25	2014	7.603.703	259.373.600	2901
26	2014	31.367.097	523.518.403	7288
27	2014	8.308.187	86.600.402	1025
28	2014	8.053.847	494.090.676	5996
29	2014	10.003.842	382.693.347	5040
30	2014	11.121.376	250.434.270	2220
31	2014	5.329.436	123.496.869	1369
32	2014	55.514.271	378.654.487	6936
33	2014	44.775.095	241.152.328	3305

34	2014	23.397.851	378.378.270	5548
35	2014	10.765.473	328.825.414	3844
36	2014	7.309.601	118.824.054	1578
37	2014	2.276.868	66.693.505	1030
38	2014	6.068.322	245.604.503	3642
39	2014	9.574.491	432.470.938	6335
40	2014	10.586.750	317.017.864	4234
41	2014	4.352.916	137.195.474	2222
42	2014	15.494.572	238.634.455	3639
43	2014	4.333.812	56.516.920	912
44	2014	25.603.711	440.152.020	5311
45	2014	31.550.750	431.031.536	6873
46	2014	8.129.478	275.712.020	3245
47	2014	7.203.419	99.744.711	1215
48	2014	28.707.500	1.087.961.532	15054
49	2014	7.443.450	155.434.403	2088
50	2014	26.306.911	497.182.853	6240
51	2014	34.097.280	604.199.946	5623
52	2014	11.478.479	108.781.058	2359
53	2014	14.852.314	93.920.075	1143
54	2014	49.338.779	642.285.770	8208
55	2014	5.398.453	74.581.904	839
56	2014	12.072.486	226.506.418	2333
57	2014	7.467.872	254.848.614	2579
58	2014	9.581.326	102.865.689	1181
59	2014	13.612.423	-	3713
1	2013	698.378	73.308.397	1320
2	2013	1.997.791	35.248.451	852
3	2013	536.748	89.074.873	967
4	2013	6.347.614	89.829.901	1101
5	2013	15.009.623	99.723.453	1414
6	2013	4.242.225	112.707.403	1587
7	2013	3.401.501	58.096.758	831
8	2013	755.554	17.982.890	233
9	2013	17.426.010	554.939.940	5656
10	2013	9.772.520	422.463.978	6405
11	2013	19.963.679	71.701.173	1101
12	2013	1.389.419	25.187.201	312
13	2013	2.562.547	477.720.895	6541
14	2013	3.978.271	232.171.094	3369
15	2013	4.896.254	69.762.202	773
16	2013	12.483.346	222.860.813	3270
17	2013	17.280.250	367.508.766	5389

18	2013	3.711.039	72.592.021	865
19	2013	10.433.958	211.839.128	2925
20	2013	3.090.600	109.121.281	1068
21	2013	8.794.649	273.743.198	3545
22	2013	2.636.971	211.105.340	3455
23	2013	21.964.135	576.537.329	8036
24	2013	8.186.726	144.111.852	1778
25	2013	2.752.327	224.329.582	2867
26	2013	8.336.078	449.940.791	7072
27	2013	5.595.154	70.747.596	933
28	2013	7.909.101	439.137.801	5781
29	2013	12.854.702	337.628.439	4973
30	2013	12.344.471	224.866.113	2149
31	2013	4.414.165	102.872.624	1239
32	2013	33.414.799	344.016.411	6760
33	2013	46.918.404	201.103.644	2996
34	2013	22.424.830	324.938.640	5453
35	2013	5.825.730	284.924.833	1745
36	2013	4.452.501	101.997.424	1487
37	2013	1.096.900	46.971.168	819
38	2013	4.608.292	216.218.578	3466
39	2013	7.296.114	404.476.483	6000
40	2013	9.465.640	275.816.212	4184
41	2013	2.227.967	121.870.753	2201
42	2013	24.217.290	204.015.988	3446
43	2013	9.209.754	42.635.728	600
44	2013	27.104.261	407.644.593	5311
45	2013	12.952.888	386.204.813	6729
46	2013	5.603.885	239.267.899	2958
47	2013	4.508.145	82.107.890	1125
48	2013	35.991.390	975.823.644	14651
49	2013	7.269.670	133.644.137	1983
50	2013	21.217.144	439.871.838	6161
51	2013	18.797.960	541.188.820	5477
52	2013	3.507.940	92.576.745	2290
53	2013	12.591.026	72.773.568	940
54	2013	38.256.088	561.107.292	8075
55	2013	6.891.157	61.994.978	727
56	2013	4.296.554	189.222.222	2178
57	2013	6.901.296	230.355.034	2517
58	2013	7.172.896	81.965.584	1011
59	2013	8.585.810	-	3401

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

APÊNDICE D – LISTA DE UNIVERSIDADES FEDERAIS

Nome	Sigla	Região	Data de fundação
Universidade de Brasília	UnB	Centro-Oeste	1962
Universidade Federal de Catalão	UFCat	Centro-Oeste	2018
Universidade Federal de Jataí	UFJ	Centro-Oeste	2018
Universidade Federal de Rondonópolis	UFR	Centro-Oeste	2018
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	Centro-Oeste	2005
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	Centro-Oeste	1979
Universidade Federal de Mato Grosso	UFMT	Centro-Oeste	1970
Universidade Federal de Goiás	UFG	Centro-Oeste	1960
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	UNIVASF	Nordeste	2002
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB	Nordeste	2010
Universidade Federal da Bahia	UFBA	Nordeste	1946
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	Nordeste	1955
Universidade Federal de Alagoas	UFAL	Nordeste	1961
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Nordeste	2002
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Nordeste	1946
Universidade Federal de Sergipe	UFS	Nordeste	1963
Universidade Federal do Ceará	UFC	Nordeste	1954
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Nordeste	1956
Universidade Federal do Piauí	UFPI	Nordeste	1971
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	Nordeste	2006
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	Nordeste	1958
Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	Nordeste	1947

Universidade Federal Rural do Semiárido	UFERSA	Nordeste	1968
Universidade Federal do Cariri	UFCA	Nordeste	2013
Universidade Federal do Oeste da Bahia	UFOB	Nordeste	2014
Universidade Federal do Sul da Bahia	UFSB	Nordeste	2011
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco	UFAPE	Nordeste	2018
Universidade Federal do Delta do Parnaíba	UFDPar	Nordeste	2018
Fundação Universidade Federal de Rondônia	UNIR	Norte	1982
Universidade Federal do Acre	UFAC	Norte	1970
Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Norte	1909
Universidade Federal de Roraima	UFRR	Norte	1989
Universidade Federal Rural da Amazônia	UFRA	Norte	2002
Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	Norte	2009
Universidade Federal do Pará	UFPA	Norte	1957
Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	Norte	1990
Fundação Universidade Federal do Tocantins	UFT	Norte	1984
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIFESSPA	Norte	2013
Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL-MG	Sudeste	2005
Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	Sudeste	2002
Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	Sudeste	1960
Universidade Federal de Lavras	UFLA	Sudeste	1908
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	Sudeste	1927
Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	Sudeste	1969
Universidade Federal de São João Del Rei	UFSJ	Sudeste	1953
Universidade Federal de Uberlândia	UFU	Sudeste	1957
Universidade Federal de Viçosa	UFV	Sudeste	1926
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	Sudeste	1953

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	Sudeste	2005
Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	Sudeste	1954
Universidade Federal Fluminense	UFF	Sudeste	1960
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	Sudeste	1943
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	Sudeste	1979
Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Sudeste	1920
Fundação Universidade Federal do Abc	UFABC	Sudeste	2005
Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	Sudeste	1968
Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	Sudeste	1994
Universidade Federal da Integração Latino-Americana	UNILA	Sul	2010
Universidade Federal do Paraná	UFPR	Sul	1912
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	Sul	2005
Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS	Sul	2009
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	Sul	1956
Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	UFCSPA	Sul	1953
Fundação Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA	UNIPAMPA	Sul	2008
Universidade Federal de Pelotas	UFPel	Sul	1969
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	Sul	1960
Universidade Federal do Rio Grande	FURG	Sul	1969
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	Sul	1934

Fonte: Dados da pesquisa (2019).