

Eficiência das universidades federais brasileiras

Efficiency of brazilian federal universities

Cristiane Aparecida da Silva ¹

Fabricia Silva da Rosa ²

Resumo: Este estudo objetiva analisar a eficiência das universidades federais concernentes aos produtos finais ofertados. Para isso analisou 37 universidades federais brasileiras, por meio da estatística descritiva e Análise Envoltória de Dados (DEA). Delimitou o ano de 2014 a 2016 para realizar as análises. A importância da investigação está no propósito de que a análise de eficiência das universidades pode ser um dos estímulos importantes para aumentar a qualidade do ensino e da pesquisa, como também melhorar a eficiência dos recursos públicos e sua alocação, resultando no aperfeiçoamento da gestão das universidades públicas e consequentemente um melhor desempenho da educação superior. Outra contribuição relevante é ter no conjunto de variáveis que compõe os produtos finais ofertados para a análise da eficiência, entre outras as variáveis: produção científica e depósitos de patente essas variáveis foram pouco investigadas na análise de eficiência na educação superior. Os resultados da análise demonstraram que quanto menor for os recursos humanos e financeiros nas universidades federais brasileiras menores será a quantidade de produção científica e revelaram também que mais da metade das universidades investigadas são eficientes. Contudo, tais resultados devem ser interpretados com cautela, em função do acesso temporal das variáveis utilizadas no modelo e de distintas localidades de algumas universidades, recomenda-se que futuras pesquisas investiguem outras variáveis para perceber o impacto na eficiência das universidades federais brasileiras.

Palavras-chave: eficiência; universidades; educação superior.

Abstract: This study aims to analyze the efficiency of federal universities concerning the final products offered. For this, it analyzed 37 Brazilian federal universities, through descriptive statistics and data envelopment analysis (DEA). Delimited the year 2014 to 2016 to carry out the analyses. The importance of the investigation lies in the purpose that the analysis of university efficiency can be one of the important stimuli to increase the quality of teaching and research, as well as improve the efficiency of public resources and their allocation, resulting in the improvement of university management and consequently a better performance of higher education. Another relevant contribution is having in the set of variables that make up the final products offered for the analysis of efficiency, among other variables: scientific production and patent filings, these variables were little investigated in the analysis of efficiency in higher education. The results of the analysis showed that the smaller the human and financial resources in Brazilian federal universities, the smaller the amount of scientific production, and also revealed that more than half of the investigated universities are efficient. However, such results should be interpreted with caution, given the temporal access of the variables used in the model and different locations in some universities, it is recommended that future research investigate other variables to understand the impact on the efficiency of Brazilian federal universities.

Keywords: efficiency; universities; college education.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina | Programa de Pós-Graduação em Contabilidade | Florianópolis | SC | Brasil.
Contato: cristianedasilva@ufgd.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4052-4231>

² Universidade Federal de Santa Catarina | Programa de Pós-Graduação em Contabilidade | Florianópolis | SC | Brasil.
Contato: fabriciasrosa@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4212-1065>

- Recebido em: 8 de junho de 2021
- Aprovado em: 7 de outubro de 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772022000100008>

Este é um artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1 Introdução

Governos nacionais e internacionais fornecem subsídios para o ensino superior e por isso tem um interesse legítimo na eficiência com que as instituições transformam as entradas em saídas. Neste sentido um profundo conhecimento da economia de escala e de escopo é crucial para determinar como as universidades devem se organizar para fazer o melhor uso dos seus recursos (JOHNES; JOHNES, 2016).

No desenvolvimento nacional as universidades têm um papel fundamental para os cidadãos que é promover a educação de excelência por meio do ensino e pesquisa (LU, 2012), porém as universidades são organizações complexas, caracterizada, pela sua natureza multiprodutos, produzem conjuntamente ensino e pesquisa em diferentes temas e níveis o que torna a avaliação de eficiência difícil, uma vez que uma instituição que funciona bem em uma dimensão pode não funcionar em outra (AGASISTI; JOHNES, 2015).

No entanto, a literatura acerca da eficiência do ensino superior tem enfatizado a avaliação estatística de custo (COHN; RHINE; SANTOS, 1989). Uma vez que as preocupações de eficiência como um dado de saída podem ser produzidas com o menor custo possível (JOHNES; JOHNES, 2016). Estudos como o de Thanassoulis *et al.* (2011) e de Compagnucci e Spigarelli (2020), abordam os custos das atividades de “terceira missão”, incluindo a transferência de conhecimento e outros serviços para a sociedade, além das principais missões de ensino e pesquisa.

As universidades estão sob pressão crescente em todo o mundo para aumentar a eficiência e melhorar a qualidade de suas atividades com recursos financeiros limitados, bem como os controles de seus gastos são características relevantes, outra questão importante e debatida é a divisão das receitas públicas entre as instituições de ensino superior (NAZARKO; SAPARAUSKAS, 2014).

É crucial criar estímulos com a finalidade de uma gestão racional do uso dos recursos públicos por meio das universidades, com o propósito de melhorar a qualidade dos serviços prestados pela mesma. Neste sentido uma das formas proposta para alcançar o resultado desejado é a avaliação da eficiência relativa das atividades das universidades (NAZARKO; SAPARAUSKAS, 2014).

Neste sentido inúmeras pesquisas foram realizadas na avaliação de eficiência nas universidades em diferentes países ao redor do mundo usando vários métodos paramétrico e não paramétrico (TOCHKOV; NENOVSK; TOCHKOV, 2012). Exemplos incluem Taiwan (LU; CHEN, 2013); Polônia (NAZARKO; SAPARAUSKAS, 2014); Turquia (OZEL, 2015);

Estados Unidos (AGASISTI; JOHNES, 2015); Reino Unido (JOHNES; JOHNES, 2016); China (HOU; HONG; SHI, 2021).

No entanto, a poucos estudos acerca de eficiência, englobando as universidades federais brasileiras, dessa forma questiona-se: Qual a eficiência das universidades federais brasileiras concernentes aos produtos finais ofertados? Assim, o objetivo deste estudo consiste em analisar a eficiência das universidades federais brasileiras concernentes aos produtos finais ofertados. De acordo com informações da OECD de 2015, o Brasil destina 17,2% dos seus gastos públicos à educação, do nível básico ao superior, e somente o México e a Nova Zelândia, países-parceiros da OECD, destinam uma proporção maior dos gastos públicos às instituições de ensino que corresponde a 18,4% (OECD, 2015). Assim, a importância desta pesquisa justifica-se pelos seus potenciais resultados que poderão proporcionar instrumentos de gestão, uma vez que os governos de todo o mundo fornecem subsídios para a educação superior e demonstra interesse legítimo na eficiência com que as universidades convertem entradas em saídas (JOHNES; JOHNES, 2016).

Outra contribuição relevante é ter no conjunto de variáveis que compõe os produtos finais ofertados as variáveis: produção científica e depósitos de patente, é necessário incluir o resultado tanto da produção científica quanto dos depósitos de patentes das Universidades federais pois pouco estudos tem analisado a eficiência das universidades incluindo essas duas variáveis no modelo.

Ademais Nazarko e Sapauskas (2014) estão convencidos de que a análise de eficiência das universidades pode ser um dos estímulos importantes para aumentar a qualidade do ensino e da pesquisa, como também melhorar a eficiência dos recursos públicos e sua alocação, resultando no aperfeiçoamento da gestão das universidades públicas. E conseqüentemente um melhor desempenho da educação superior.

2 Referencial teórico

2.1 Eficiência das universidades

A eficiência das universidades refere-se à organização dos recursos disponíveis de tal forma que a produção máxima viável seja alcançada (HORNE; HU, 2008). Pode-se definir que uma universidade é eficiente quando ela é capaz de produzir o máximo de saídas (ensino, pesquisa e extensão), dadas as entradas disponíveis (tais como recursos humanos e financeiros) ou, inversamente, quando é capaz de minimizar as entradas necessárias para a produção de uma determinada quantidade de saídas (JOHNES, 2006).

A produção eficiente exige qual escala deve ser explorada, e do mesmo modo, as sinergias ou economias de alcance provavelmente existirão à medida que as universidades se baseiem em um conjunto comum de conhecimentos para produzir ensino e pesquisa, e como a sobreposição entre as disciplinas acadêmicas oferecem vantagens para localizar a entrega de uma multiplicidade de assuntos em um só lugar. Igualmente importante, contudo, é a exigência de que a produção deve ser tecnicamente eficiente (JOHNES, 2020).

A contribuição total do ensino superior, por meio de treinamentos e pesquisas que atendam a economia, a cultura, e o desenvolvimento de uma nação. Um bom sistema de ensino superior fornece à nação uma mão-de-obra bem treinada e educada que atenda às necessidades do país, oferecendo uma gama de oportunidades educacionais para pessoas com diferentes interesses e habilidades e contribuem para o conhecimento (COMPAGNUCCI; SPIGARELLI (2020) nacional e internacional (WILLIAMS *et al.*, 2013).

Um sistema de ensino superior de qualidade com altas taxas de participação é um requisito necessário para melhorar os padrões de vida e ampliar a distribuição dessas melhorias. Além disso, em um mundo globalizado, um sistema de ensino superior com qualidade bem conectado internacionalmente facilita a introdução de novas ideias, promovendo o comércio e outras ligações com países estrangeiros, por meio do intercâmbio de estudantes e pesquisadores em todas as fronteiras (inter)nacionais. Dada a importância do ensino superior, uma nação precisa de um conjunto abrangente de indicadores para avaliar a qualidade e o valor das universidades (WILLIAMS *et al.*, 2013).

Enfatiza-se também estudos internacionais acerca do desempenho das universidades estrangeiras por meio dos seguintes elementos: custo-efetividade, eficiência, eficiência de custo e produtividade, em países como: Alemanha (KEMPKE; POHL, 2008), Austrália (HORNE, HU, 2008, WORTHINGTON; HIGGS, 2011), Bulgária (TOCHKOV; NENOVSKY; TOCHKOV, 2012), Espanha (GIMENEZ; MARTINEZ, 2006), Estados Unidos (AGASISTI; JOHNES, 2015, ROBST, 2000; 2001), Filipina (RUFINO, 2006), Polônia (NAZARKO; SAPARAUSKAS, 2014), Reino Unido (CASU; THANASSOULIS, 2006; JOHNES; JOHNES, 2016, THANASSOULIS *et al.*, 2011), República Tcheca (JABLONSKY, 2016), Suíça (BOLLI; FARSI, 2015), Taiwan (LU, 2012, LU; CHEN, 2013), Turquia (OZEL, 2014, 2015). Na sequência serão apresentadas as sínteses de como estes estudos exploraram a temática.

Kempkes e Pohl (2008) estudaram os impactos de fatores institucionais acerca da eficiência de 67 universidades alemãs com financiamento público nos anos de 1998-2003. Os resultados são significativos em relação a saídas e os custos com a regulação estatal da universidade, e os autores constataram que regimes presidencialistas estão associados a custos

mais baixos, com mais saída de ensino, e menos recursos de terceiros (KEMPKE; POHL, 2008).

Horne e Hu (2008) estimaram a eficiência com 36 universidades australianas ao longo do período 1995-2002, por meio de seus recursos de ensino. O principal resultado encontrando por meio da medida de eficiência de custo em termos relativos constou que as universidades não estão operando com eficiência. Um ranking de eficiências é derivado e inferências políticas são discutidas. Tochkov, Nenovsky e Tochkov (2012) estimaram a eficiência técnica e de custos das universidades búlgaras e exploraram a correlação entre o financiamento público e os níveis de eficiência. Os resultados indicam que as universidades públicas são menos eficientes que as privadas, especialmente nos aspectos relacionados ao ensino.

Gimenez e Martinez (2006) pesquisaram o custo eficiente no âmbito dos modelos de análise envoltória de dados (DEA) em instituições de ensino superior (IES) em Barcelona, na Espanha, a principal contribuição do modelo é que ele quantifica a diferença entre o custo observado e o custo que alcançariam, assumindo minimização dos custos de longo prazo e escala ótima, portanto, a investigação demonstrou o resultado que é viável a longo prazo.

Agasisti *et al.* (2016) analisaram a estrutura de custos no setor do ensino superior nos Estados Unidos da América. Concluíram que os rankings existentes se revelaram coerentes em relação às classificações fornecidas pelo cálculo de pontuações da eficiência. Johnes e Johnes (2016) realizaram um estudo empírico da eficiência de custos no ensino superior inglês no ano de 2013.

Os autores concluíram que o setor não está eficiente, ou seja, apoiar qualquer noção de que os ganhos setoriais substanciais seriam feitos, usando escores de eficiência técnica como critério para alocação de recursos. Os achados acerca dos retornos de escala e escopo sugerem, no entanto, que os ganhos seriam possíveis, concentrando ainda mais a atividade de pós-graduação e pesquisa em instituições de classe latente que contém uma preponderância de universidades de pesquisa intensiva maior do que instituições menores.

Robst (2000) investigou se os sistemas públicos universitários dos Estados Unidos, concluindo que sistemas universitários maiores tendem a ser mais eficiente do que os sistemas universitários menores. A ligação entre dotações do Estado e do grau de Eficiência é examinado com uma relação positiva com universidade que recebe dotações do governo.

Em outro estudo, Robst (2001) analisou a estrutura das receitas das instituições da Carolina do Norte, Estados Unidos, e sua eficiência em termos de custos, e segundo seu estudo, os resultados encontrados evidenciaram que as instituições com participações estatais menores eram mais eficientes do que as universidades com ações estatais maiores, e as instituições

estatais não eram mais eficientes do que as instituições com ações. Rufino (2006) analisou empiricamente as estruturas de eficiência de custo e os mecanismos de grau de provisão das universidades Filipinas, e seu estudo indicou que entre universidades públicas e privadas que apresentam funções de custo estruturalmente diferentes, o setor público apresentou melhor eficiência de custos e economia de escala.

Casu e Thanassoulis (2006) estudaram a eficiência de custo na administração central da universidade do Reino Unido, cujos resultados comprovaram que as universidades do Reino Unido exibiram, em média, 27% de ineficiência. Os resultados indicam que, apesar do fato de que as universidades variam substancialmente em tamanho, não é uma grande questão da eficiência de escala e, com a exceção de algumas instituições, a escala não pareceu ter um impacto negativo acerca da produtividade das universidades.

Thanassoulis *et al.* (2011) avaliaram a estrutura de custos, eficiência e produtividade do ensino superior da Inglaterra no Reino Unido. Os resultados revelaram que para a maioria das instituições, a produtividade diminuiu durante o período de estudo. Lu (2012) utilizou uma análise de dados de dois estágios (custo eficiente e ensino e pesquisa eficiente) para avaliar a educação e a pesquisa em universidades públicas em Taiwan. Os resultados demonstraram que as universidades são muito melhores em termos de eficiência de custos do que eficiências de pesquisa, e a avaliação final foi que a análise de regressão indicou que o capital intelectual desempenha um papel influenciando o ensino e a eficiência da pesquisa.

Nesta mesma lógica, Lu e Chen (2013) avaliaram a eficiência de custo e tecnologia das instituições de ensino tecnológico (TIs) e profissional superior (UTs) de Taiwan. Os resultados empíricos revelaram que os UTs possuem uma capacidade, controlando e explorando custo superior para o funcionamento das instituições de ensino, dada a dimensão da qualidade. Além disso, os resultados estimados de escolas públicas e privadas para os UTs não variaram por uma ampla margem, mas esse não é o caso para os ITS. As análises estatísticas revelaram que os UTs são significativamente mais eficientes que as TIs.

Neste segmento, Nazarko e Saparuskas (2014) descreveram um estudo acerca da eficiência comparativa de 19 universidades de tecnologia polonesas. A análise detalhada do potencial de entrada, de saída e variáveis ambientais que descrevem o modelo de eficiência foi realizado. As economias de escala também foram estudadas em relação à eficiência conseguida, cujos resultados são atingíveis e os fatores que influenciam principalmente a eficiência de uma unidade. Ozel (2014, 2015) analisou o desempenho das universidades da Turquia, e seus resultados, em consonância com os resultados do estudo anterior, comprovam que as universidades são eficientes e eficazes.

Bolli e Farsi (2015) analisaram a produtividade das universidades suíças entre os anos de 1995 e 2012, e os resultados indicaram uma tendência negativa no índice de Malmquist a partir de 2002, com uma taxa média de cerca de 1% ao ano. Contudo, as análises de efeitos de escala indicaram que esse declínio é mais ou menos compensado pela constante expansão das universidades e resultantes economias de escala.

Ressaltam-se os estudos empíricos nacionais que avaliaram o desempenho das IFES: Furtado e Campos (2015) analisaram a escala de eficiência técnica; Gomes (2016) investigou a eficiência comparativa; Oliveira (2016) a eficiência do gasto público; e Santos *et al.* (2017) investigaram a relação entre a forma de aplicação do orçamento das IFES em relação aos indicadores de gestão e desempenho do TCU.

No estudo de Furtado e Campos (2015), a escala de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia Brasileiros e a relação dos custos foram avaliadas, perfazendo uma amostra formada por 19 unidades, compreendendo o período de 2012 e 2013. Os resultados demonstraram que apenas 31% (n = 6) dos institutos analisados atingiram o escore de eficiência no ano de 2012 e 2013. Mostrou evidências de que os institutos considerados eficientes apresentaram melhores resultados médios de concluintes por alunos matriculados e menores gastos correntes por alunos matriculados, indicando que a obtenção do resultado não está condicionada a maiores dispêndios.

Em sua dissertação, Gomes (2016) analisou a eficiência do gasto público nas universidades federais mineiras. A pesquisa foi realizada em duas fases: na primeira, foi calculado o escore de eficiência e identificou possíveis *benchmarks*. Na segunda, foram realizadas entrevistas com os grupos extremos do ranking de eficiência. Os resultados demonstraram ineficiência moderada a forte com relação à aplicação do recurso público, e acerca das entrevistas, observou-se que os fatores complicadores dessa eficiência foram: pouca reflexão dos gestores, baixa autonomia na implantação de melhorias de gestão e ausência de corpo técnico qualificado em planejamento e controle interno, porém foi constatado que práticas como participação em fóruns temáticos, tradição e história da instituição, qualificação do corpo docente e controle da execução orçamentária figuram como facilitadores do desempenho eficiente das IFES mineiras.

Oliveira (2016) investigou a eficiência comparativa das universidades brasileiras. Os resultados apontaram quatro instituições que estão na fronteira da eficiência; UFAL; UFPE; UFU e UFS, por outro lado, a UFG a UFRR, a UFTM e a UFERSA foram classificadas como mais ineficientes, ficando na fronteira da eficiência invertida. O modelo utilizado pelos autores

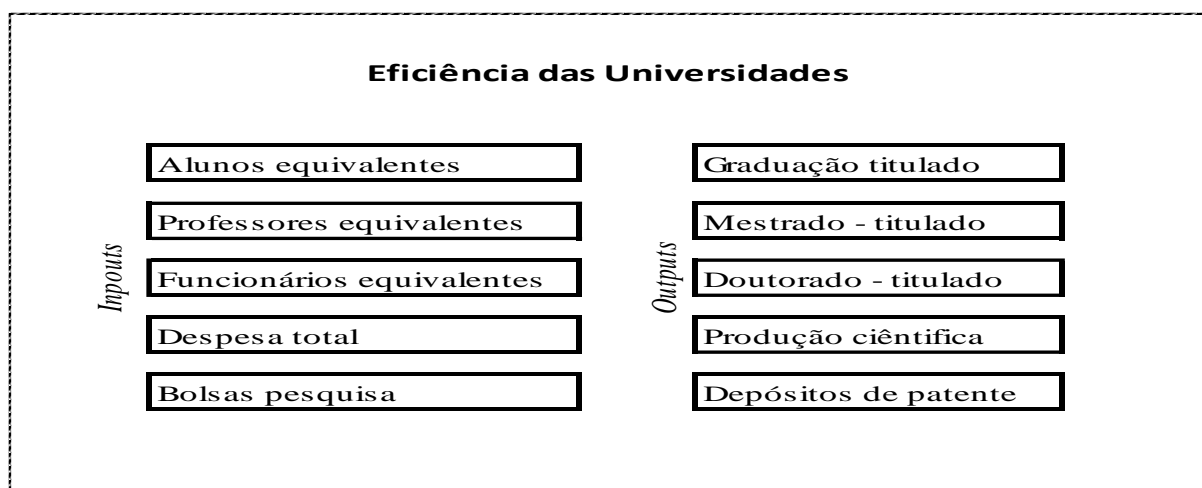
apontou as folgas ou desperdícios para cada instituição e influências (*Benchmark*) que algumas instituições exercem acerca das outras.

Santos *et al.* (2017) investigaram a relação entre a forma de aplicação do orçamento das IFES e os indicadores de gestão e desempenho do TCU, procurando especificamente: (i) identificar os indicadores mais fortemente relacionados com a aplicação do orçamento; (ii) mensurar a relação existente entre os diversos indicadores de desempenho; (iii) classificar as IFES de acordo com o desempenho alcançado. A análise constatou que as variáveis conceito CAPES e Índice de qualificação do corpo docente influenciaram fortemente a aplicação orçamentária, uma vez que se apresentou com um efeito contrário entre as duas variáveis de maior relevância para a avaliação das IFES, a saber: aperfeiçoamento da pós-graduação e qualificação do corpo docente.

3 Procedimentos metodológicos

Ilustra-se por meio da Figura 1 o desenho teórico da pesquisa, observa-se no desenho a identificação das variáveis (inputs e output) que serão empregadas. Para o recorte temporal delimitou de 2014 a 2016. Os dados foram coletados a partir de coleta de fontes secundárias realizadas no período de novembro de 2018 a março de 2019.

Figura 1 – Desenho Teórico



Fonte: dados da pesquisa (2019).

A população é representada pelas universidades federais brasileiras, que, de acordo com o Registro do Ministério da Educação (BRASIL, 2018) são 63 universidades. Em um primeiro momento foram verificados e realizado corte de universidades tendo como critérios alunos graduados a mais de 5 anos, dessa forma foram exclusas 9 universidades, restando 54. Após

Quadro 1 – Variáveis da pesquisa

Variáveis	Definição Operacional	Fonte teórica	Fonte de coleta
Número de alunos equivalentes – Graduação e Pós-Grad.	Indicador utilizado para fins de análise dos custos de manutenção das Instituições Federais de Educação Superior	Kempkes; Pohl (2008), Nazarko; Saparauskas (2014)	TCU
Número de professores equivalentes	Indicador utilizado para fins de análise dos custos de manutenção das Instituições Federais de Educação Superior	Ozel (2014, 2015)	TCU
Número de funcionários equivalentes	Indicador utilizado para fins de análise dos custos de manutenção das Instituições Federais de Educação Superior	Jablonsky (2016), Johnes; Johnes (2016), Lu; Chen (2013)	TCU
Despesa Total	São todos os valores despendidos pela instituição para a manutenção da estrutura mínima e o funcionamento de suas atividades.	Bolli; Farsi, (2015), Casu; Thanassoulis (2006), Jablonsky (2016), Johnes; Johnes (2016), Lu (2012), Lu; Chen (2013), Ozel (2014, 2015), Kempkes; Pohl (2008), Robst (2000, 2001), Tochkov; Nenovsk; Tochkov, (2012)	SIOP
Bolsas pesquisas Capes	Recursos financeiros disponibilizados para os alunos vinculados a universidades para o desenvolvimento de pesquisas	Agasti <i>et al.</i> (2017)	CAPES
Graduação – Presencial Titulado	Quantidade de estudante que conquistou o diploma de curso superior na instituição	Agasisti; Johnes (2015), Jablonsky, (2016); Lu; Chen, (2013), Worthington; Higgs, (2011)	INEP
Mestrado – Titulado	Quantidade de estudante que conquistou o diploma de Pós-Graduação (mestrado) na instituição	Agasisti; Johnes (2015), Jablonsky, (2016); Lu; Chen, (2013), Worthington; Higgs, (2011)	CAPES
Doutorado – Titulado	Quantidade de estudante que conquistou o diploma de Pós-Graduação doutorado) na instituição	Agasisti; Johnes (2015), Jablonsky, (2016); Lu; Chen, (2013), Worthington; Higgs, (2011)	CAPES
Produção Científica	Publicações dos acadêmicos com vínculo nas universidades	Jablonsky (2016), Lu; Chen (2013), Tochkov; Nenovsk; Tochkov (2012)	CAPES
Depósitos de patente	Quantidade depósito de Registros de patentes, por meio do qual se conferem e se reconhecem direitos de propriedade e uso exclusivo para uma invenção.	Crepon, Duguet; Mairesse (1998); Griliches (1979); Olavarrieta; Villena (2014)	INPI

Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelos autores (2019).

O construto proposto acerca do modelo de Eficiência Relativa baseia-se nas variáveis de recursos humanos e financeiros que transformam em variáveis de ensino, pesquisa e extensão (produção científica e tecnológica (patentes)). As cinco variáveis de entrada (input) são: recursos humanos que são os alunos equivalentes, professores e funcionários e duas variáveis que mensuram o financeiro, despesa total e Bolsas concedidas aos alunos e pesquisadores das Universidades.

De acordo Nuintin *et al.* (2014) a quantidade de Aluno Equivalente é calculada considerando: (i) número de diplomados; (ii) duração média do curso; (iii) coeficiente de retenção; (iv) número de ingressantes; (v) bônus por turno noturno; (vi) bônus por curso fora da sede; e (vii) peso do grupo em função dos níveis de custos de cada curso.

O Professor equivalente, por sua vez, é construído pela soma dos professores em efetivo exercício na graduação, pós-graduação e residência médica, com os professores substitutos e visitantes. Descontam-se os professores afastados da Instituição. Para o número de funcionários equivalentes é calculado somando-se os seguintes funcionários da instituição: servidores técnico-administrativos vinculados à universidade, (+) contratados sob a forma de serviços terceirizados (limpeza, vigilância, etc.), contabilizados em postos de trabalho de 8 horas diárias ou de 6 horas, em caso de exigência legal, excluídos postos de trabalho nos hospitais universitários e maternidade. (-) funcionários afastados para capacitação e mandato eletivo ou cedidos para outros órgãos e/ou entidades da administração pública em 31/12 do exercício (SANTOS; CASTANEDA; BARBOSA, 2011).

Na acepção de Santos, Castaneda e Barbosa (2011) cada um desses indicadores apresentam uma metodologia de cálculo que tenta retratar a eficiência administrativa da Instituição a partir dos gastos da universidade com cada aluno, da alocação eficiente de professores e funcionários, além da própria participação do docente e do discente na qualificação do serviço prestado pelas universidades.

Para os valores que compõe a variável bolsas foram considerados as concessões de: doutorado pleno; Iniciação Científica; Mestrado; Professor Visitante Sênior; Professor ISF; Pós-Doutorado e Supervisão. Em relação a variável despesas totais incluem: despesas com pessoal, despesas com custeio e investimento (valores liquidados).

As medidas de resultados utilizadas no modelo de eficiência relativa as quais refletem as funções de ensino e pesquisa das Universidades que são: 1 – número de diplomados da graduação; 2 – números de diplomados da pós-graduação que tem as finalidades de capturar a quantidade e a qualidade do ensino e tratar da mesma forma a quantidade e qualidade tanto na entrada como na saída do aluno e a terceira saída é uma medida do desempenho das

universidades, concernentes a pesquisa ou investigação acadêmica contudo essa saída há controversas, variáveis diferentes têm sido utilizados na literatura, tais como indicadores bibliográficos, avaliação de pares e índices ponderados de publicações (AGASISTI; BARRA; ZOTTI, 2019).

Nessa pesquisa utilizou de Informações acerca do número de publicações disponibilizado pela CAPES, e também da variável depósitos de patentes das universidades. Para Chapple e Lester (2007), depósitos de patentes descreve o sistema de inovação como impulsionadores fundamentais do crescimento econômico local.

Para Gordon e McAleese (2017), os depósitos de patentes são variáveis tecnológicas e são comumente referidas como uma convergência vista como possível remédio para os desafios criados pela urbanização e como facilitador de um futuro urbano economicamente desenvolvido e habitável, com o propósito de melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos e assegurar o crescimento econômico (DHINGRA; CHATTOPADHYAY, 2016).

4 Resultados

4.1 Estatísticas descritivas

Após a coleta de todos os dados e informações necessárias os mesmos foram organizados em planilhas eletrônicas. No quadro 2 evidencia-se estatísticas descritivas (média, desvio padrão, mínimo e máximo) relativas as variáveis da modelagem de eficiência das universidades.

Quadro 2 – Estatísticas descritivas variáveis

Variáveis	Ano	2014	2015	2016
Alunos equivalentes	Média	29.442	32.603	34.203
	Desvio padrão	18.739	20.756	21.065
	Mínimo	7.486	7.888	9.570
	Máximo	68.212	86.227	89.873
Professores equivalentes	Média	1.617	1.691	1.741
	Desvio padrão	1.056	1.086	1.109
	Mínimo	440	468	466
	Máximo	4.717	4.946	5.185
Funcionários equivalentes	Média	2.627	2.651	2.585
	Desvio padrão	2.024	2.010	1.896
	Mínimo	547	542	526
	Máximo	10.593	10.813	9.819
Despesa Total	Média	754.924.457,87	807.066.534,53	884.898.614,85
	Desvio padrão	573.325.602,93	596.797.272,84	656.586.183,40
	Mínimo	140.493.661,12	157.477.953,44	173.131.845,75
	Máximo	2.577.293.513,81	2.733.223.362,71	2.982.282.718,13
Bolsas pesquisas. Capes	Média	2.744.000,69	2.798.552,97	2.698.554,89
	Desvio padrão	2.152.003,22	2.208.070,09	2.131.611,54
	Mínimo	366.521,68	358.416,26	344.016,26
	Máximo	7.827.405,42	8.088.705,42	7.617.627,10

Graduação – Titulado	Média	1321	1.367	1.454
	Desvio padrão	775	843	894
	Mínimo	94	155	184
	Máximo	3324	3.422	4.063
Mestrado – Titulado	Média	589	594	612
	Desvio padrão	444	450	454
	Mínimo	88	74	92
	Máximo	1622	1.564	1.539
Doutorado – Titulado	Média	232	246	266
	Desvio padrão	257	270	279
	Mínimo	1	2	2
	Máximo	975	968	1.003
Produção Científica	Média	10193	9.907	9.636
	Desvio padrão	8442	8.244	8.029
	Mínimo	942	1.000	751
	Máximo	32484	33.145	32.204
Depósitos de patente	Média	12	14	18
	Desvio padrão	13	16	19
	Mínimo	0	0	0
	Máximo	66	71	76

Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelos autores (2019).

De acordo com o quadro 2, o número de alunos equivalentes em média foi de 29.442 em 2014 seguido de 32.603 em 2015 e de 34.203 para 2016. Em média os números foram lineares no período analisado. Em relação ao número de professores equivalentes também seguiu a média progressivamente de 1.617 em 2014 para 1.691 em 2015, concluindo o período analisado com 1.741. No entanto para número de funcionários equivalentes à média foi de 2.627 em 2014 para 2.651 em 2015 e depois para 2.585 com uma defasagem em média de 66 funcionários equivalente em relação a 2015.

As despesas totais nas universidades federais em média tiveram aumento durante o período analisado, partindo de 754.924.457,87 em 2014, para 807.066.534,53 em 2015 com um aumento próximo a 3%, e de 2015 para 2016 com um aumento de aproximadamente 1,10%, perfazendo a média de 884.898.614,85. Quanto a concessão de bolsas da CAPES aos pesquisadores das universidades, percebe-se que houve em média um leve aumento de 2014 para 2015 de 1,03% no total disponibilizado pela CAPES aos pesquisadores seguido de declínio de 3,5% na média para 2016.

Em relação a quantidade de titulados na graduação evidenciaram um crescimento imperceptível no período analisado, derivando de uma média de 1321 em 2014 seguindo para uma média de 1.367 em 2015 e perfazendo a média de 1.454 em 2016. No que concerne a quantidade de titulado do mestrado foram registrados na média 589 em 2014, 594 em 2015 e 612 em 2016 a quantidades de aumento em cada ano foram de: 5, 18 respectivamente. Em relação a quantidade de titulado do doutorado origina-se uma média de 232 diplomados em 2014

com um aumento na média de 14, totalizando 246 em 2015, para 2016 com 266 uma média registrando um aumento de 20 diplomados no doutorado.

No tocante a produção científica na média houve queda, em 2014 foi registrado 10.193 publicações em 2015 foi registrado em média 9.907 publicações e em 2016 com uma média de 9.636 publicações. Por fim atinente as quantidades de registros de depósitos de patente na média foram lineares uma média 12 em 2014 para 14 registros em 2015 e 18 em 2016. No próximo tópico apresentam os indicadores de eficiência das universidades.

4.2 Indicadores de eficiência

A eficiência relativa é definida com a comparação dos resultados entre as universidades que compõem a amostra da pesquisa. Para tal foi aplicado o modelo clássico de DEA (CCR), desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), com orientação para *output*.

Quadro 3– Indicadores de Eficiência

Universidades	2014	2015	2016
UFC	1.0000	1.0000	1.0000
UFES	1.0000	1.0000	1.0000
UFGD	1.0000	1.0000	1.0000
UFLA	1.0000	1.0000	1.0000
UFMG	1.0000	1.0000	1.0000
UFPA/UFRA*	1.0000	1.0000	1.0000
UFPE/UFRPE*	1.0000	1.0000	1.0000
UFPEL	1.0000	1.0000	1.0000
UFRGS	1.0000	1.0000	1.0000
UFRJ	1.0000	1.0000	1.0000
UFSC	1.0000	1.0000	1.0000
UFSCAR	1.0000	1.0000	1.0000
UFSJ	1.0000	1.0000	1.0000
UFT	1.0000	1.0000	1.0000
UFU	1.0000	1.0000	1.0000
UFV	1.0000	1.0000	1.0000
UNB	1.0000	1.0000	1.0000
UNIFAL	1.0000	1.0000	1.0000
UFSM	1.0000	1.0000	0.9577
UFRN	1.0000	1.0000	0.9299
UFPR/UTFPR*	1.0000	1.0000	0.8439
UFVJM	1.0000	0.8941	1.0000
UFG	0.9933	1.0000	1.0000
UFMA	0.9898	1.0000	1.0000
UFMT	0.9746	1.0000	0.9327

UFAL	0.9593	1.0000	1.0000
UFMG	0.9301	0.9238	0.8210
UFRRJ	0.9008	0.9731	0.8570
UFOP	0.8796	0.8886	0.9012
UFRB	0.8721	1.0000	0.6869
UFMS	0.8273	0.8681	0.8980
FURG	0.8147	0.8214	0.8073
UNIFEI	0.6882	1.0000	1.0000
UFERSA	0.5796	0.7267	0.7831

Nota: *. Universidades agrupadas

Fonte: Dados da pesquisa, elaborado pelos autores (2019).

Na perspectiva de avaliar as universidades que atingiram eficiência máxima observa-se os dados apresentados no quadro 3, percebe-se que a UFC; UFES; UFGD; UFMG; UFPA/UFRA; UFPE/UFRPE; UFPEL; UFLA; UFRGS; UFRJ; UFSC; UFSCAR; UFSJ; UFT; UFU; UFV; UNB; UNIFAL; UNIFEI, foram as universidades mais eficiente ao longo do período analisado, obtendo o índice 1, que indica eficiência total entre os anos de 2014 e 2016, ou seja, por três anos consecutivos. Johnes e Johnes (2016) categoriza uma universidade como eficiente se é capaz de produzir o máximo de produção (ensino, pesquisa e terceira missão (patentes) dados os recursos disponíveis (como recursos humanos e financeiros). Dessa forma, depreende-se que essas universidades produziram mais graduados (diplomados), alunos com títulos de mestrado e doutorados, mais produções científicas e mais registros de depósitos de patente com um nível mínimo de recursos necessários em relação as demais.

Agasisti, Barra e Zotti (2019) ressaltam acerca da eficiência se a produtividade de uma universidade está no seu nível máximo (ou seja, é eficiente no sentido técnico), ela estimulará a eficiência nas outras instituições com as quais interagem. Se a atividade econômica e social que é mediada pela universidade é suficientemente relevante, seus *stakeholders* também agirão necessariamente de maneira eficiente. Seguindo um dos pontos acima, isso pode liberar recursos humanos e financeiros (insumos) para serem utilizados em atividades produtivas alternativas, com um efeito positivo direto sobre a economia local (AGASISTI; BARRA; ZOTTI, 2019, AGASISTI *et al.*, 2021).

Em resumo, as universidades que são eficientes, por definição, podem produzir mais resultados para uma determinada quantidade de insumos, sendo os demais iguais. Esta maior taxa de produção pode ter um efeito positivo no desenvolvimento local, particularmente em comparação com as áreas em que as universidades operam de maneira menos eficiente (AGASISTI; BARRA; ZOTTI, 2019).

Em contrapartida as universidades: FURG, UFCG, UFERSA, UFMS, UFOP e UFRRJ não apresentaram eficiências (índice 1) nenhum dos períodos analisados as demais universidades estudadas atingiram o nível 1 (um) de eficiência pelo menos em 1 ou 2 períodos. Tais achados vão ao encontro de Oliveira (2016) que investigou a eficiência comparativa das Universidades Brasileiras. Neste contexto os resultados encontrados apontaram que a UFU está também dentro das quatro instituições que estão na fronteira da eficiência; (UFAL; UFPE; UFU e UFS,) e a UFERSA está entre as quatro que foram classificadas como mais ineficientes, ficando na fronteira da eficiência invertida, (UFG a UFRR, a UFTM e a UFERSA).

4.3 Discussões dos resultados

Evidencia-se que entre 2014 a 2016, no geral houve crescimento médio leve das variáveis apresentada, com exceção dos funcionários equivalentes, das Bolsas de pesquisas concedidas pela CAPES, e das quantidades de publicações científicas.

Do total de 102 observações somente 28 não obtiveram o índice 1 que corresponde a eficiência, indicando que 71,44% das observações atingiram a eficiência, Os resultados encontrados são similares aos achados de Casu e Thanassoulis (2006) que estudaram a eficiência de custo na administração central da universidade do Reino Unido, cujos resultados comprovaram que as universidades do Reino Unido exibiram, em média, 27% de ineficiência, ou seja, 73 em média foram totalmente eficientes.

Neste contexto, Rufino (2006) analisou empiricamente as estruturas de eficiência de custo e os mecanismos de grau de provisão das universidades Filipinas, e seu estudo indicou que entre universidades públicas e privadas que apresentam funções de custo estruturalmente diferentes, o setor público apresentou melhor eficiência de custos e economia de escala.

Os achados deste estudo encontram similaridade aos resultados de Agasisti *et al.* (2016), embora com escopo distinto, mas com certa similaridade. Os autores usaram variáveis distintas, como: a) produto interno bruto per capita; b) participação de alunos com origem de imigrações; c) proporção de estudantes cujos os pais têm emprego em tempo integral; e usaram, também uma variável semelhante: a) gastos públicos investidos no setor educacional.

Os resultados vão parcialmente ao encontro dos resultados do estudo de Gomes (2016), que buscou discutir a eficiência do gasto público em Educação Superior das universidades federais brasileira o autor constatou que, no triênio estudado, oito das onze universidades avaliadas demonstraram eficiência moderada a forte com relação à aplicação do recurso público em Educação Superior, consideradas as variáveis custo corrente por aluno, taxa de sucesso e Índice Geral de Cursos Avaliados na Instituição (IGC contínuo).

No entanto, os resultados revelaram direções opostas ao estudo de Johnes e Johnes (2016) que avaliaram a eficiência de custos no ensino superior inglês no ano de 2013. Os autores concluíram que o setor não está eficiente. Nesta linha Furtado e Campos (2015), investigaram a escala de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil e os resultados foram que 31% (n = 6) dos institutos analisados atingiram o escore de eficiência no ano de 2012 e 2013. Mesmo com amostra distinta, mas com certa similaridade nos objetivos, as universidades analisadas desta pesquisa apresentaram resultados superiores na análise de eficiência relativa (FURTADO; CAMPOS, 2015).

Agasisti, Barra e Zotti (2019) ressaltam acerca da eficiência se a produtividade de uma universidade está no seu nível máximo (ou seja, é eficiente no sentido técnico), ela estimulará a eficiência nas outras instituições com as quais interage. Se a atividade econômica e social que é mediada pela universidade é suficientemente relevante, seus *stakeholders* também agirão necessariamente de maneira eficiente. Seguindo um dos pontos acima, isso pode liberar recursos humanos e financeiros (insumos) para serem utilizados em atividades produtivas alternativas, com um efeito positivo direto sobre a economia local (AGASISTI; BARRA; ZOTTI, 2019; AGASISTI *et al.*, 2021).

5 Conclusões

O objetivo desse estudo consistiu em analisar a eficiência das universidades federais concernentes aos produtos finais ofertados. Para tal analisou 37 universidades federais brasileiras, com as seguintes variáveis: alunos equivalentes; professores equivalentes; funcionários equivalentes; despesa total; bolsas de pesquisa Capes; titulados da graduação; titulados do mestrado; titulados do doutorado; produção científica; depósitos de patente, no período de 2014 a 2016.

A partir das análises da estatística descritiva, percebeu que tanto o recurso humano (quantidade de funcionários) quanto os recursos financeiros (concessão de bolsas Capes aos pesquisadores das universidades) em média declinou no período analisado. Conseqüentemente um dos produtos ofertados pelas universidades (produção científica) considerado um dos principais produtos das universidades em média regrediu. Levando em consideração esses aspectos, concluiu-se quanto menor forem os recursos humanos e financeiros nas universidades federais brasileiras, menor será a quantidade de produção científica.

Tendo em vista o que foi analisado a partir do modelo DEA (CCR), observou que as universidades: FURG situado na região Sul, a UFCG e UFERSA ambas situada na região

Nordeste, UFMS situado na região Centro-Oeste; UFRR e UFOP ambas situada na região Sudeste, não apresentaram eficiência em nenhum dos três períodos que foram analisadas.

No entanto 74 das 102 observações das universidades realizadas por intermédio do DEA, obtiveram o índice 1 que corresponde eficiência técnica relativa, indicando que 71,44% das observações atingiram a eficiência. Diante do exposto conclui-se que a maioria das universidades brasileiras analisadas são eficientes.

Contudo, tais resultados não devem ser generalizados a outras amostras. E devem ser interpretados com cautela, em função do acesso temporal das variáveis utilizadas no modelo e de distintas localidades de algumas instituições, recomendando que futuras pesquisas investiguem outros elementos que possam explicar as diferenças encontradas entre as eficientes e as não eficientes, como também se torna relevante estudo com outras variáveis para perceber o impacto na eficiência e a utilização de modelos estatísticos para investigar causa e efeito das variáveis.

Referências

AGASISTI, Tommaso *et al.* Evaluating the efficiency of Italian public universities (2008–2011) in presence of (unobserved) heterogeneity. **Socio-Economic Planning Sciences**, United Kingdom, v. 55, p. 47-58, 2016.

AGASISTI, Tommaso *et al.* Efficiency of regional higher education systems and regional economic short-run growth: empirical evidence from Russia. **Industry and innovation**, United Kingdom, v. 28, n. 4, p. 507-534, 2021.

AGASISTI, Tommaso; BARRA, Cristian; ZOTTI, Roberto. Research, knowledge transfer, and innovation: The effect of Italian universities' efficiency on local economic development 2006-2012. **Journal of Regional Science**, United States, v. 59, n. 5, p. 819-849, 2019.

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

BOLLI, Thomas; FARSI, Mehdi. The dynamics of productivity in Swiss universities. **Journal of Productivity Analysis**, Netherlands, v. 44, n. 1, p. 21-38, 2015.

BRASIL. Sistema E-MEC. **Lista de instituições de ensino superior**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2018.

CASU, Barbara; THANASSOULIS, E. Evaluating cost efficiency in central administrative services in UK universities. **Omega**, France, v. 34, n. 5, p. 417-426, 2006.

CHAPPLE, Karen; LESTER, Bill. **Emerging patterns of regional resilience**. Working paper, 2007–13 for the Building Resilient Regions Network, Institute of Urban and Regional Development. University of California, Berkeley, 2007.

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

COHN, Elchanan; RHINE, Sherrie L. W; SANTOS, Maria C. Institutions of higher education as multi-product firms: Economies of scale and scope. **The Review of Economics and Statistics**, United States, v. 71, n. 2, p. 284-290, 1989.

COMPAGNUCCI, Lorenzo; SPIGARELLI, Francesca. The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. **Technological Forecasting and Social Change**, Lithuania, v. 161, p. 120284, 2020.

CRÉPON, Bruno; DUGUET, Emmanuel; MAIRESSEC, Jacques. Research, innovation and productivity Ty: an econometric analysis at the firm level. **Economics of Innovation and new Technology**, Switzerland, v. 7, n. 2, p. 115-158, 1998.

DHINGRA, Mani; CHATTOPADHYAY, Subrata. Advancing smartness of traditional settlements-case analysis of Indian and Arab old cities. **International Journal of Sustainable Built Environment**, Netherlands, v. 5, n. 2, p. 549-563, 2016.

FURTADO, Lorena Lucena; CAMPOS, Gabriel Moreira. Grau de eficiência técnica dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia e a relação dos custos, indicativos de expansão e retenção junto aos escores de eficiência. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, Brasil, v. 9, n. 3, 2015.

GIMENEZ, Víctor M.; MARTINEZ, José Luis. Cost efficiency in the university: A departmental evaluation model. **Economics of Education Review**, Netherlands, v. 25, n. 5, p. 543-553, 2006.

GOMES, Joana Aline Vasconcelos. **Eficiência do gasto público em educação superior**: um estudo sobre as universidades federais do Estado de Minas Gerais. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Brasil, 2016.

GORDON, Lori. W.; MCALEESE, Gordon. W. Resilience and Risk Management in Smart cities. **The CIP Report**, Fairfax, VA, 2017. Disponível em: <https://cip.gmu.edu/2017/07/06/resilience-risk-management-smart-cities/>. Acesso em: 18 maio 2021.

GRILICHES, Zvi. Sibling models and data in economics: beginnings of a survey. **Journal of Political Economy**, Norway, v. 87, n. 5, Part 2, p. S37-S64, 1979.

HORNE, Jocelyn; HU, Baiding. Estimation of cost efficiency of Australian universities. **Mathematics and computers in simulation**, Netherlands, v. 78, n. 2-3, p. 266-275, 2008.

HOU, Bojun; HONG, Jin; SHI, Xing. Efficiency of university–industry collaboration and its determinants: Evidence from Chinese leading universities. **Industry and Innovation**, United Kingdom, v. 28, n. 4, p. 456-485, 2021.

JABLONSKY, Josef. Efficiency analysis in multi-period systems: an application to performance evaluation in Czech higher education. **Central European Journal of Operations Research**, Germany, v. 24, n. 2, p. 283-296, 2016.

JOHNES, Geraint. Concepts of Efficiency, Higher Education. In: Teixeira P.N. *et al.* **The International Encyclopedia of Higher Education Systems and Institutions**. London: Springer, 2020. Disponível em: <https://www.waterstones.com/book/the-international-encyclopedia-of-higher-education-systems-and-institutions/pedro-nuno-teixeira/jung-cheol-shin/9789401789042>. Acesso em: 18 maio 2021.

- JOHNES, Geraint; JOHNES, Jill. Costs, efficiency, and economies of scale and scope in the English higher education sector. **Oxford Review of Economic Policy**, United Kingdom, v. 32, n. 4, p. 596-614, 2016.
- JOHNES, Jill. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. **Economics of education review**, Netherlands, v. 25, n. 3, p. 273-288, 2006.
- KEMPKES, Gerhard; POHL, Carsten. Do institutions matter for university cost efficiency? Evidence from Germany. **CESifo economic studies**, United Kingdom, v. 54, n. 2, p. 177-203, 2008.
- LU, Wen-Min. Intellectual capital and university performance in Taiwan. **Economic Modelling**, United Kingdom, v. 29, n. 4, p. 1081-1089, 2012.
- LU, Yung-Hsiang; CHEN, Ku-Hsieh. Appraising the cost efficiency of higher technological and vocational education institutions in Taiwan using the metafrontier cost-function model. **Research in Higher Education**, United Kingdom, v. 54, n. 6, p. 627-663, 2013.
- NAZARKO, Joanicjusz; ŠAPARAUSKAS, Jonas. Application of DEA method in efficiency evaluation of public higher education institutions. **Technological and Economic Development of Economy**, Lithuania, v. 20, n. 1, p. 25-44, 2014.
- NUINTIN, Adriano Antonio *et al.* Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS-ABC, 2014. Anais eletrônicos...* Natal – Brasil, 2014. Disponível em: <http://www.anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/3783/3784>. Acesso em: 31 jul. 2018.
- OECD. **Country Note - Education at a Glance 2015: OECD Indicators**. Paris: OECD Publishing, 2015. Disponível: <https://www.oecd.org/brazil/Education-at-a-glance-2015-Brazil-in-Portuguese.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- OLAVARRIETA, Sergio; VILLENA, Mauricio G. Innovation and business research in Latin America: An overview. **Journal of Business Research**, Papua New Guinea, v. 67, n. 4, p. 489-497, 2014.
- OLIVEIRA, Nelize Aparecida de et al. Eficiência nos gastos de instituições federais de ensino superior, uma análise envoltória de dados. Mestrado do programa de pós-graduação em administração, **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, MG, Brasil. 2016.
- OZEL, Gamze K. Efficiency analysis of foundation universities in Turkey. **Egitim Ve Bilim-Education and Science**, Turkey, v. 40, n. 177, p. 31-41, 2015.
- OZEL, Gamze K. Efficiency analysis of state universities: a case of turkey. Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi-Hacettepe **University Journal of Education**, Kenya, v. 29, n. 3, p. 124-136, 2014.
- ROBST, John. Cost efficiency in public higher education institutions. **Journal of Higher Education**, Philippines, v. 72, n. 6, p. 730, 2001.
- ROBST, John. Do state appropriations influence cost efficiency in public higher education? **Applied Economics Letters**, United Kingdom, v. 7, n. 11, p. 715-719, 2000.
- RUFINO, Cesar C. Estimating the degree cost functions of the Philippines public and private higher educational institutions. **Asia Pacific Education Review**, Netherlands, v. 7, n. 1, p. 32-40, 2006.

SANTOS, A. R. *et al.* Orçamento, indicadores e gestão de desempenho das universidades federais brasileiras. **Administração Pública e Gestão Social**, Brasil, v. 9, n. 4, p. 276-285, 2017.

SANTOS, Clézia de S.; CASTANEDA, Marcos V.N.G.; BARBOSA, Jenny D. **Indicadores de desempenho das IFES da Região Nordeste**: uma análise comparativa. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 11., CONGRESSO INTERNACIONAL IGLU, 2., 2011, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2011.

THANASSOULIS, E. *et al.* Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis. **Journal of the Operational Research Society**, United Kingdom, v. 62, n. 7, 2011.

TOCHKOV, Kiril; NENOVSKY, Nikolay; TOCHKOV, Karin. University efficiency and public funding for higher education in Bulgaria. **Post-Communist Economies**, United Kingdom v. 24, n. 4, p. 517-534, 2012.

WILLIAMS, R. *et al.* The determinants of quality national higher education systems. **Journal of Higher Education Policy and Management**, United Kingdom, v. 35, n. 6, p. 599-611, 2013.

WORTHINGTON, Andrew C.; HIGGS, Helen. Economies of scale and scope in Australian higher education. **Higher Education**, United Kingdom, v. 61, n. 4, p. 387-414, 2011.