

EFICIÊNCIA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

1. INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade quanto a correta utilização do orçamento pelos governos tem aumentado, principalmente aqueles relacionados a educação, onde é destinado grande parte dos recursos. Sua importância também se dá ao fato de ser a principal fonte de capital intelectual para as organizações e sociedades. Dessa forma, ela se torna um tema recorrente na discussão entre políticos, sindicatos, professores, dentre outros atores, no que tange a sua capacidade de produção e eficiência (HAELERMANS; RUGGIERO, 2013).

Becker (1993) considera que, à medida que o conhecimento científico e tecnológico se expande, o crescimento econômico também avança, uma vez que ele é o responsável por entregar às empresas os profissionais (insumos) para que estas possam prosperar. É a educação que os qualifica de modo a atender as demandas destas organizações e da sociedade frente as mudanças e avanços na economia, tecnologia e informação (ELENA et al., 2017; HOFFMANN et al., 2014; LU; LAUX; ANTONY, 2017).

Em seus estudos, Mincer (1958) identificou que o indivíduo, ao investir um tempo maior com sua formação, tende a ter maiores ganhos salariais no futuro, além de alcançar seus objetivos com períodos de tempo menores. Indo ao encontro, Lizote et al. (2017) citam que uma organização agrega valor a seu ativo intangível (capital humano) ao lhe propiciar aquisição de conhecimento e sua aplicação prática, pois proporciona ganhos expressivos ao desempenho organizacional.

Nessa visão, os gestores das Instituições de Ensino Superior (IES), sejam públicas ou privadas, devem direcionar o foco de suas decisões ao alcance dos resultados e à melhoria constante dos serviços e produtos que são entregues. Johnes (2015) reforça que a tomada de decisões complexas vêm se tornando uma tarefa contínua no dia a dia destes gestores, cabendo-lhes solucionar todos os tipos de problemas, desde os mais operacionais aos mais estratégicos. O uso correto de indicadores para o acompanhamento das atividades, auxilia no diagnóstico e avaliação do cenário em que a instituição se encontra.

Por se tratar de uma organização em que a relação entre insumos e produtos é bem mais complexa do que em uma indústria, torna-se importante a adaptação das técnicas de avaliação e diagnóstico às suas especificidades. Diante dessa necessidade, a Análise Envoltória de Dados (DEA) se tornou um instrumento eficaz para a análise da eficiência em instituições de ensino. Nazarko e Šaparauskas (2014) o identificam como um método que gera informações aos gestores das instituições de ensino, pois permite tanto a identificação das áreas que devem ser potencializadas quanto as possibilidades de melhorias que podem ser implementadas.

Outra vantagem do DEA é a identificação dos alvos para as unidades tomadoras de decisão (DMU – Decision Making Unit) consideradas ineficientes, ou seja, ele aponta quais DMU's podem ser utilizadas como exemplos, a fim de replicar as melhores práticas. Dessa forma, este método possibilita às unidades analisadas uma evolução e melhoria contínua, impulsionadas pela avaliação de desempenho e identificação destes *benchmarking* (ZHU, 2014). Costa et al. (2015) complementam que a análise da eficiência relativa no setor educacional, escolas ou universidades, pode ser realizada com sucesso por meio do DEA.

As IES, assim como toda organização, precisam atuar de forma eficiente para se manterem sustentáveis na sociedade em que se encontram. Face o avanço e disseminação da produção científica sobre o DEA, Alves (2018) cita a importância de um estudo que avalie as características dessa produção como a frequência de publicação, evolução da produção, entre

outras. Nesse sentido, aplicando métodos estatísticos e matemáticos, a bibliometria se torna eficaz para este tipo de análise.

Lampe e Hilgers (2015), Araújo e Barbirato (2017) e Emrouznejad e Yang (2018) utilizaram a bibliometria abordando o uso do DEA em diferentes organizações. Abramo *et al.* (2011) apresentaram o estado da arte da produção científica do DEA apenas para análise da eficiência nas atividades de pesquisa desenvolvidas nas universidades da Itália, e Sooryamoorthy (2014) realizou uma mesma abordagem nas universidades africanas.

Tais trabalhos utilizaram a bibliometria para expor o cenário em que os estudos sobre o DEA se encontravam, mas a aplicabilidade deste método como o principal na análise da eficiência em IES, necessita de um maior direcionamento. Neste sentido, formula-se a questão principal desta pesquisa: Qual o perfil da produção científica sobre os estudos de DEA em IES até o ano de 2019 na base do Scopus?

Deste modo, este trabalho tem como objetivo examinar a produção bibliográfica referente a utilização do DEA em IES na base de conhecimento do Scopus, bem como aferir a produtividade dos autores pela aplicação da lei de Lotka (1926) e dos periódicos com a lei de Bradford (1953).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Eficiência na Educação

Os estudos sobre a Teoria de Firma de Ronald Harry Coase (1937) deram início aos anseios dos pesquisadores por compreender e analisar os conceitos de eficiência e produtividade. Para o autor, a oferta de mercado (razão de existir das organizações), dá-se ao fato da sociedade demandar produtos e serviços para sua sobrevivência. Logo, são as empresas que detém o capital e trabalho necessários para transformar as matérias-primas em entregas que suprirão estas demandas.

Badrtdinov e Gorobets (2016) definem eficiência como o direcionamento das ações para criação de novos produtos e serviços que atendam a determinadas necessidades, buscando melhores resultados. Nesse sentido, para Cruz *et al.* (2019), além de ampliar a produção, é preciso garantir a utilização mínima de recursos no processo de melhoria. Assim, está relacionada aos esforços dispendidos para o alcance dos objetivos propostos com o menor custo. Witte e López-Torres (2017) reforçam que a avaliação da eficiência não deve ser realizada de forma isolada da eficácia e da relação custo-benefício.

Ao avaliar a eficiência produtiva de unidades acadêmicas de uma IES, ou entre as instituições de ensino, parte-se do princípio de que estas sejam consideradas como um processo produtivo (COSTA *et al.*, 2015; CULLEN, 1987). Assim é possível integrar os elementos como insumos, produtos e processos aos estudos voltados à educação (SCHWARTZMAN, 1994). Nesse sentido, Belloni (2000) enfatiza que o desempenho de uma Instituição de Ensino Superior se refere a forma como ela se estrutura para atender às necessidades da sociedade.

No entanto, ao se comparar a educação com as demais organizações, é importante considerar que tanto a sua produtividade quanto eficiência possuem uma relação diferente entre as entradas e saídas (MARGINSON, 1991). Necessitando assim de uma avaliação da complexidade e multidimensionalidade que a instituição de ensino carrega, sendo essa um reflexo de inúmeras variáveis que influenciam o processo (BURLAMARQUI, 2008).

Costa *et al.* (2015) reforçam a importância desta análise ao citar que para classificar a educação como uma indústria, definindo uma função de produção, é importante considerar as peculiaridades e diferenças quanto ao seu escopo e caráter em relação as outras indústrias. Sander (1995) divide a gestão educacional quanto a sua eficiência, abordando seu critério econômico; à sua eficácia, revelando seu critério institucional; à sua efetividade, referindo-se

ao parâmetro político; e, por fim, quanto à sua relevância para sociedade, abordando seu critério cultural.

Os impactos vinculados a educação no ambiente econômico em que se encontra, reforça a necessidade e preocupação dos gestores e pesquisadores quanto a sua correta avaliação. Balabonienė e Večerskienė (2014) destacam em seus estudos a importância de adaptar o método a ser utilizado para análise da eficiência com a realidade da instituição, utilizando os indicadores corretos segundo suas atividades estratégicas.

2.2. Análise Envoltória de Dados (DEA)

Originalmente elaborado por Farrel (1957), a Análise Envoltória de Dados (DEA) possibilita construir uma fronteira não-paramétrica sobre os dados, por meio de métodos de programação linear, onde as medidas de eficiência são calculadas levando em consideração a sua fronteira (LINS; MEZA, 2000). Farrel (1957) classifica a eficiência gerencial de uma organização de duas formas. A primeira se refere à eficiência técnica, onde se atinge a capacidade máxima na entrega dos resultados (outputs), mantendo-se as mesmas entradas/insumos (inputs).

A segunda se refere à eficiência alocativa que, segundo o autor, traduz a habilidade de alocar, da melhor maneira possível, os recursos (inputs) disponíveis no processo produtivo. Dessa forma, a eficiência de uma unidade pode ser determinada pela distância entre o valor de saída observado e a fronteira eficiente, logo, se uma unidade estiver abaixo da fronteira de melhores práticas (alvos) será considerada ineficiente.

Este modelo foi aprimorado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) criando o CCR, também conhecido como modelo de Retornos Constantes de Escala (CRS – Constant Returns to Scale), que presume retornos constantes de escala, ou seja, quando os insumos são elevados a produção também aumenta na mesma proporção. Posteriormente, Banker, Charnes e Cooper (1984) também o expandiram para incluir retornos variáveis de escala (VRS – Variable Returnsto Scale), adotando no nome de modelo BCC.

Os modelos CCR orientados a inputs e a outputs e os modelos BCC orientados também a inputs e a outputs são formalizados segundo as Equações (I), (II), (III) e (IV), respectivamente:

$$Max Ef_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \leq 1, \forall k \quad (I)$$

$$v_i; u_j \geq 0, \forall i, j$$

$$Min Ef_0 = \frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}} \geq 1, \forall k \quad (II)$$

$$u_j; v_i \geq 0, \forall j, i$$

$$Max Ef_0 = \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} + u_*$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1 \quad (III)$$

$$-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} + u_* \leq 0, \forall k$$

$$v_i; u_j \geq 0, u_* \in R$$

$$Min Ef_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} + v_*$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1 \quad (IV)$$

$$-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* \leq 0, \forall k$$

$$v_i; u_j \geq 0, u_* \in R$$

Para:

Ef_0 = eficiência da DMU_0 ;

v_j e u_j = pesos de inputs i , $i=1,2, \dots, r$ e outputs j , $j=1,2, \dots, s$;

x_{ik} e y_{jk} = inputs i e outputs j da DMU_k , $k = 1,2, \dots, n$;

x_{i0} e y_{j0} = inputs i e outputs j da DMU_0 .

Ao comparar as ferramentas convencionais, o método DEA se representa como uma das mais adequadas, pois estabelece uma medida de eficiência relativa entre diferentes unidades independentes, contabilizando de maneira clara o conjunto de entradas e saídas (ZHU, 2000), Santos e Casa Nova (2005) reforçam que, por essas características, ele é aplicado às organizações sem fins lucrativos e Witte e López-Torres (2017) e Costa et al. (2012) citam sua aplicabilidade prioritariamente para análise de instituições de ensino.

3. METODOLOGIA

Quanto a sua natureza, para Silva e Menezes (2005), esta pesquisa é aplicada, pois seu objetivo é gerar conhecimentos para trabalhos práticos. Em sua abordagem, as autoras a classificam como quantitativa ao utilizar a bibliometria como método para traduzir os resultados em números, por meio das técnicas estatísticas, classificando-os para realização das análises. Pritchard (1969) cita ainda que a bibliometria é composta por estudos que buscam quantificar os processos de comunicação escrita.

Sob a ótica de seus objetivos, para Gil (2008), esta pesquisa é descritiva, pois pretende expor uma visão geral da produção científica acerca do objeto a ser investigado. Quanto aos procedimentos, o autor também a classifica como bibliográfica ao ser realizada a partir de documentos já publicados de fontes secundárias. As variáveis utilizadas para fins de análise do estudo foram as seguintes:

- Evolução anual da pesquisa
- Veículos de publicação
- Lei de Bradford
- Países com maior produção de documentos
- Autores mais produtivos
- Lei de Lotka
- Produção anual e impacto dos autores mais relevantes
- Documentos mais citados
- Filiações mais relevantes

Para compor a base de dados com documentos publicados de acordo com o tema de interesse da pesquisa, utilizou-se o Scopus, pois contém mais de 77 milhões de registros (ELSEVIER, 2019). Com o intuito de trazer artigos com foco na análise de eficiência das Instituições de Ensino Superior por meio do DEA, os procedimentos adotados na pesquisa iniciaram na busca dos termos “análise”, “eficiência”, “IES” e “Análise Envoltória de Dados”.

Como estratégia de pesquisa, dada a grande aplicabilidade deste método de análise em unidades organizacionais de diferentes segmentos, optou-se por restringir a busca do termo “Instituição de Ensino Superior” apenas no título dos documentos, mantendo os demais termos com a ocorrência no título, resumo e/ou palavras chaves.

Após a análise dos resultados apresentados, foi realizada uma leitura dos resumos para exclusão de termos no sentido de refinar a busca dentro do objeto de estudo, conforme apresenta

a Figura 1. Foram identificados 58 documentos publicados no ano de 2020, por se tratar de um período em que a produção científica ainda esteja ativa, optou-se por excluí-los da análise.

Sintaxe da pesquisa:

```
( TITLE-ABS-KEY ( analyz* OR evaluat* OR estimat* OR investigat* OR resolv* OR stud* OR test* ) AND TITLE-ABS-KEY ( efficienc* OR effective* OR virtue OR performan* OR productiv* ) AND TITLE ( "Higher Education Institution" OR "Institution of Higher Education" OR "Educational Institution" OR "Public Universities" OR "Higher Education" OR College OR Universit* OR Academy OR School* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Data envelopment analysis" OR dea OR frontier ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( football OR game OR industry OR organic OR cultural OR neurocognitive OR dna OR protein ) )
```

Figura 1: Sintaxe da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação leis bibliométricas utilizadas, a Lei de Lotka, ou Lei do Quadrado Inverso, mensura a produtividade dos autores utilizando um modelo de distribuição tamanho-frequência dos autores de um grupo de textos determinados, e a Lei de Bradford, ou Lei de Dispersão, busca medir a produtividade dos periódicos, estabelecendo o núcleo e as áreas de dispersão sobre um assunto em um mesmo conjunto de periódicos (VANTI, 2002). Para auxiliar na construção dos resultados foi utilizado o pacote Bibliometrix, uma ferramenta R que fornece um conjunto de instrumentos para pesquisa quantitativa em cientometria e bibliometria (ARIA; CUCCURULLO, 2017). A partir dos dados extraídos da ferramenta, foram elaborados os gráficos e tabelas com o auxílio de planilhas eletrônicas.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao utilizar a estratégia descrita com as exclusões dos termos divergentes do objeto de pesquisa, a consulta na base do Scopus retornou com 571 documentos em 340 veículos diferentes, sendo 461 artigos de periódicos e 88 de conferências como os tipos mais expressivos, foram também identificados 1145 autores.

4.1. Análise dos documentos

O gráfico da Figura 2 apresenta um crescimento da produção científica ao longo dos anos, onde o primeiro trabalho encontrado é de 1982, da pesquisadora Alan Lain Lindsay. O gráfico mostra também uma forte tendência da aplicabilidade do modelo em pesquisas futuras, comprovando a importância da contribuição de Farrell (1957), Charnes et al. (1978) e Banker et al. (1984).

Os resultados corroboram com os mesmos encontrados por Emrouznejad e Yang (2018) que identificaram um avanço desacelerado e relativamente estável até 2003 e um aumento expressivo a partir de 2004, principalmente nos anos de 2014, 2015 e 2016. Witte e López-Torres (2017) também identificaram este avanço nos estudos voltados para a educação citando o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) iniciado em 2000 como um fator positivo. Este fato pode explicar também a oscilação entre alguns períodos, visto que esta avaliação acontece a cada 2 anos.

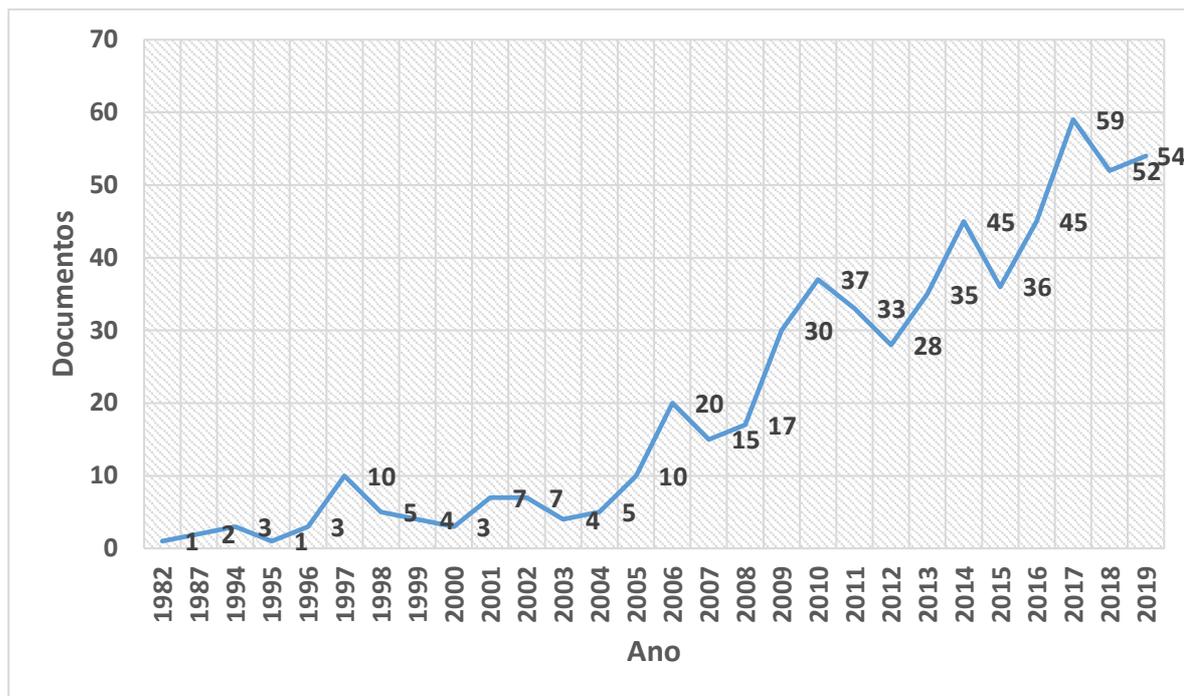


Figura 2: Produção de documentos por ano

Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 3 apresenta os periódicos com maior número de estudos publicados. Pode-se observar que a *Economics of Education Review* possui a maior quantidade de documentos veiculados (19 documentos), divergindo dos resultados encontrados por Lampe e Hilgers (2015) onde não há menção deste periódico, o que pode ser explicado pelo fato deste estudo contemplar uma série temporal maior e buscar exclusivamente a aplicabilidade do DEA em IES. Em seguida está *Education Economics* com 16 documentos, ambas voltadas à economia, também percebidos por Lampe e Hilgers (2015) em seus estudos.

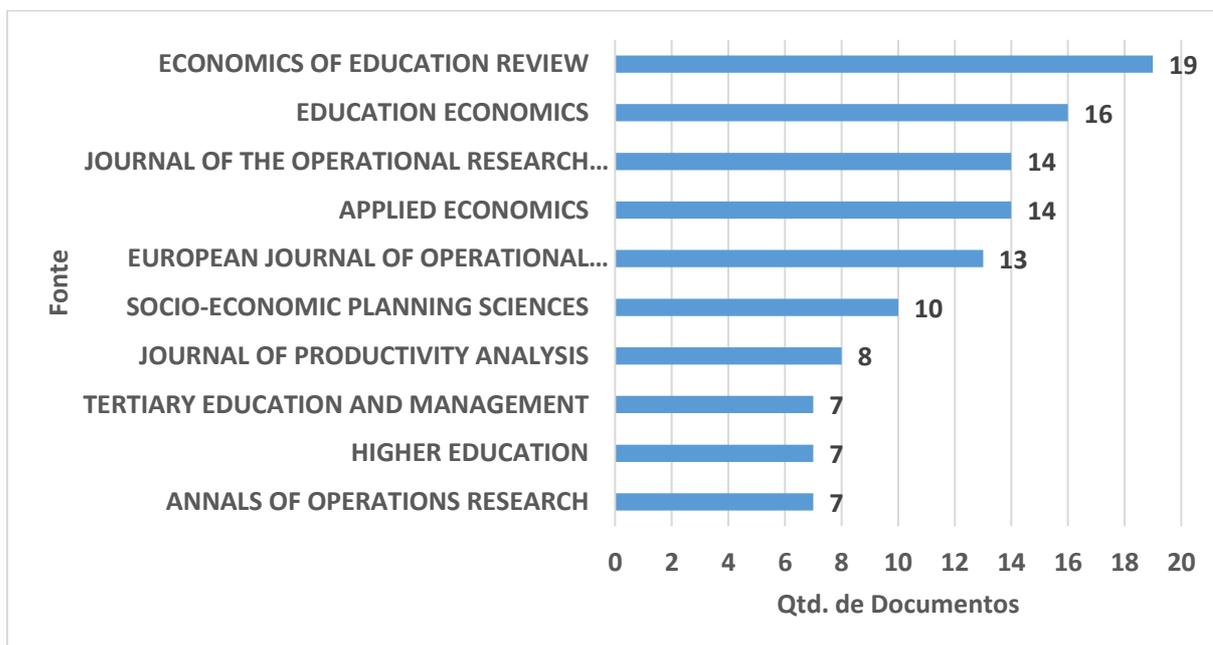


Figura 3: Veículos mais relevantes

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 1 traz a distribuição da frequência de publicação por veículo, mostrando o interesse de muitos deles por estudos sobre a análise da eficiência das IES com o DEA. A comprovação da Lei de Bradford (1953) é observada, pois 74,12% foram responsáveis pela publicação de apenas 1 documento, enquanto um único veículo publicou 19 estudos.

Tabela 1: Lei de Bradford

Documentos Publicados	N. de Veículos	Proporção de Veículos
1	252	74,12%
2	49	14,41%
3	8	2,35%
4	9	2,65%
5	9	2,65%
6	3	0,88%
7	3	0,88%
8	1	0,29%
10	1	0,29%
13	1	0,29%
14	2	0,59%
16	1	0,29%
19	1	0,29%

Fonte: Elaborado pelos autores

O ranking dos dez primeiros países com o maior número de documentos publicados é apresentado na Figura 4. Os Estados Unidos aparecem em primeiro com 152 documentos, seguidos por China com 88 e Espanha com 80. Os estudos de Araújo e Barbirato (2017) também identificaram esses países em seus achados, com exceção da Itália e Alemanha, fato possivelmente explicado pela abrangência escolhida na aplicação do DEA.

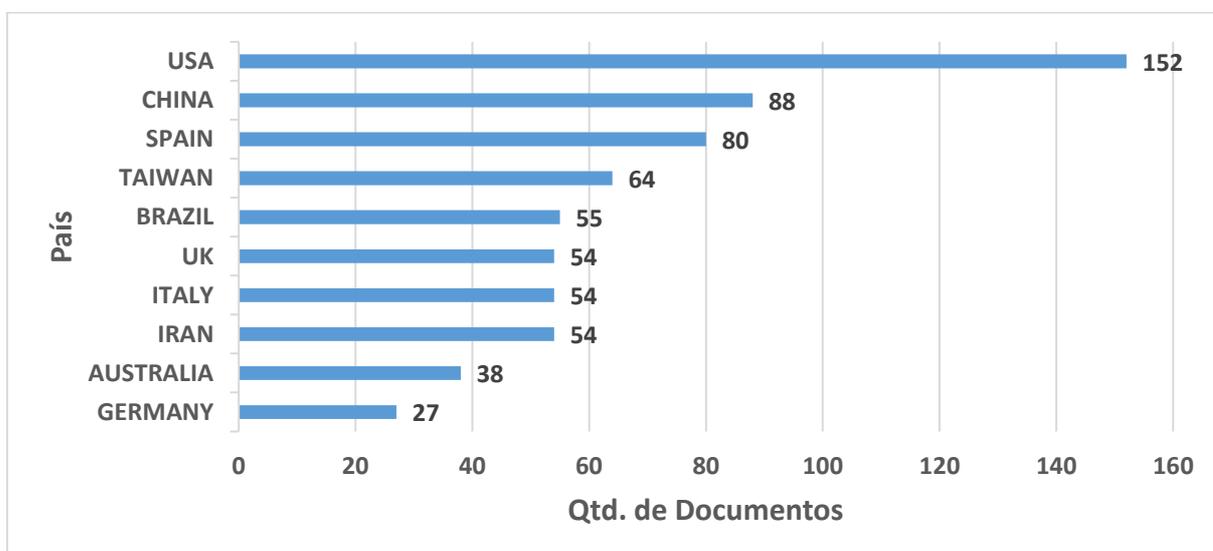


Figura 4: Países com maior produção científica

Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 5 explica de forma gráfica a rede de colaboração entre os países, possibilitando visualizar de forma mais clara a posição dos EUA no ranking anterior, pois há grandes conexões deste com países da Europa. Outro fator que possa influenciar sua expressiva produção, seja o elevado número de Instituições de Ensino Superior em relação aos demais países, tendo em vista que a educação é o maior foco dos estudos com o DEA (WITTE; LÓPEZ-TORRES, 2017).



Figura 5: Rede de colaboração entre os países
Fonte: Adaptado do Bibliometrix

4.2. Análise dos autores

Na Tabela 2 é possível identificar os 3 principais autores com o maior número de produções encontradas. Tommaso Agasisti com 14 estudos, seguido por Geraint Johnes e Jill Johnes com 11 e 10 documentos, respectivamente.

Tabela 2: Autores mais produtivos

Autores	Publicações	%
AGASISTI T	14	2,45%
JOHNES G	11	1,92%
JOHNES J	10	1,75%
Demais autores	536	84,68%
Total de documentos	571	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores

A tabela 3 traz a distribuição da frequência de publicação pelos autores, embora a proporção preconizada pela lei de Lotka (1926) não tenha sido percebida neste estudo (mais ou menos 60% para os autores com apenas um trabalho), é possível identificar um grande número de autores com baixa produção (82,53%) e poucos com expressivo número de contribuições (0,26% os 3 autores mais produtivos).

Tabela 3: Lei de Lotka

Documentos escritos	N. dos Autores	Proporção de autores
1	945	82,53%
2	142	12,40%
3	34	2,97%
4	13	1,14%
5	4	0,35%
6	4	0,35%
10	1	0,09%
11	1	0,09%
14	1	0,09%

Fonte: Elaborado pelos autores

Já a Figura 6 apresenta a quantidade de trabalhos para o referido ano (tamanho do círculo) e a quantidade de citações que os respectivos estudos receberam (tonalidade). É possível notar que, apesar de Tommaso Agasisti ser o autor com o maior número de estudos, sua primeira publicação na base de conhecimento utilizada foi em 2007 e somente as pesquisas publicadas em 2010, 2016, 2017 e 2019 alcançaram maior número de citações. Já Geraint Johnes e Jill Johnes datam seu início em 1995, mas tanto a produção quanto as citações de seus trabalhos em outras pesquisas tiveram aumento após 2006.

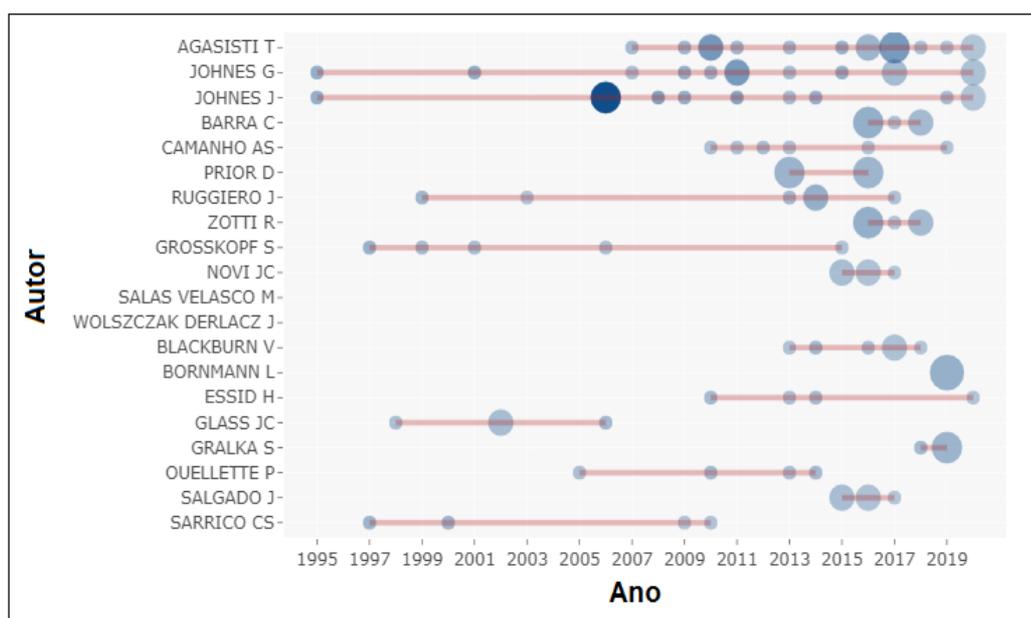


Figura 6: Produção anual e impacto dos autores

Fonte: Elaborado pelos autores

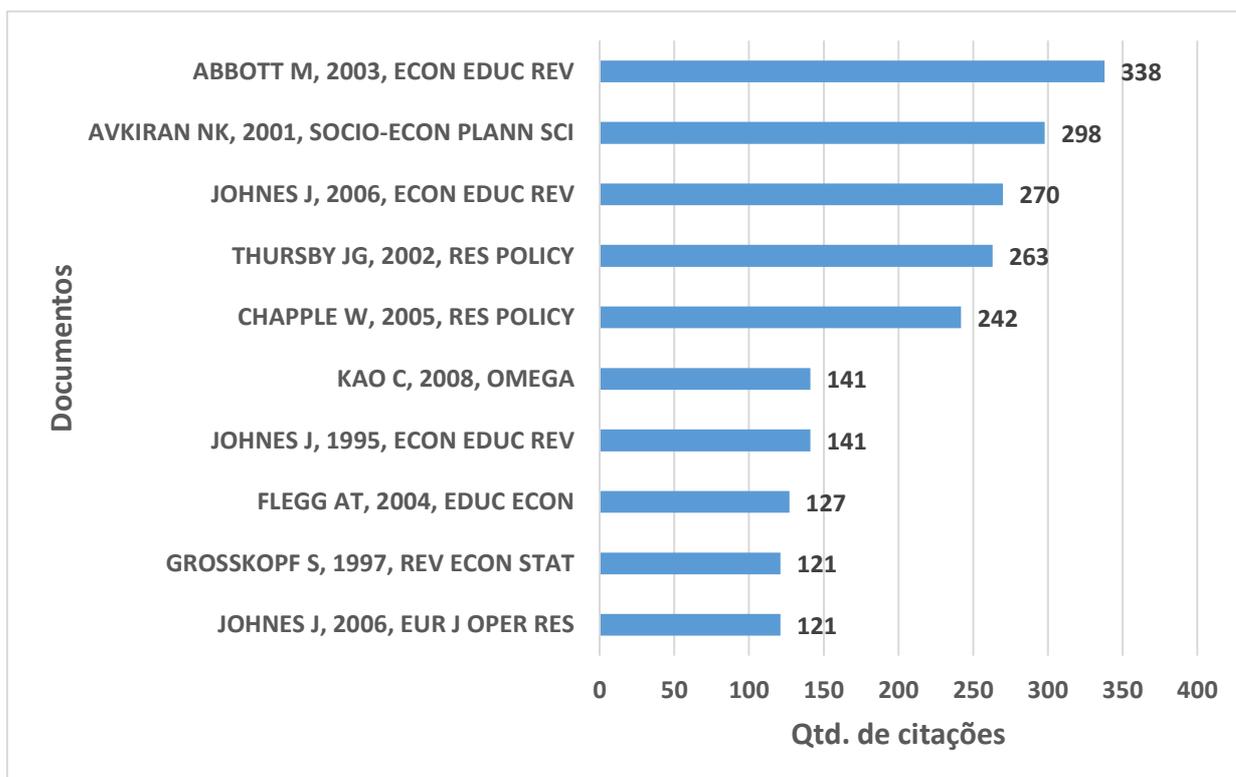


Figura 8: Documentos mais citados
Fonte: Elaborado pelos autores

Os três primeiros trabalhos mostrados são: *The Efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis*, de Malcolm Abbott e Chris Doucouliagos, publicado na *Economics of Education Review* com 338 citações; *Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis*, de Necmi K. Avkiran, publicado na *Socio-Economic Planning Sciences* com 298 citações; e *Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education*, de Jill Johnes, publicado na *Economics of Education Review* com 270 citações.

A Figura 9, apresenta as instituições com maior número de autores filiados que publicaram documentos sobre o tema da pesquisa.

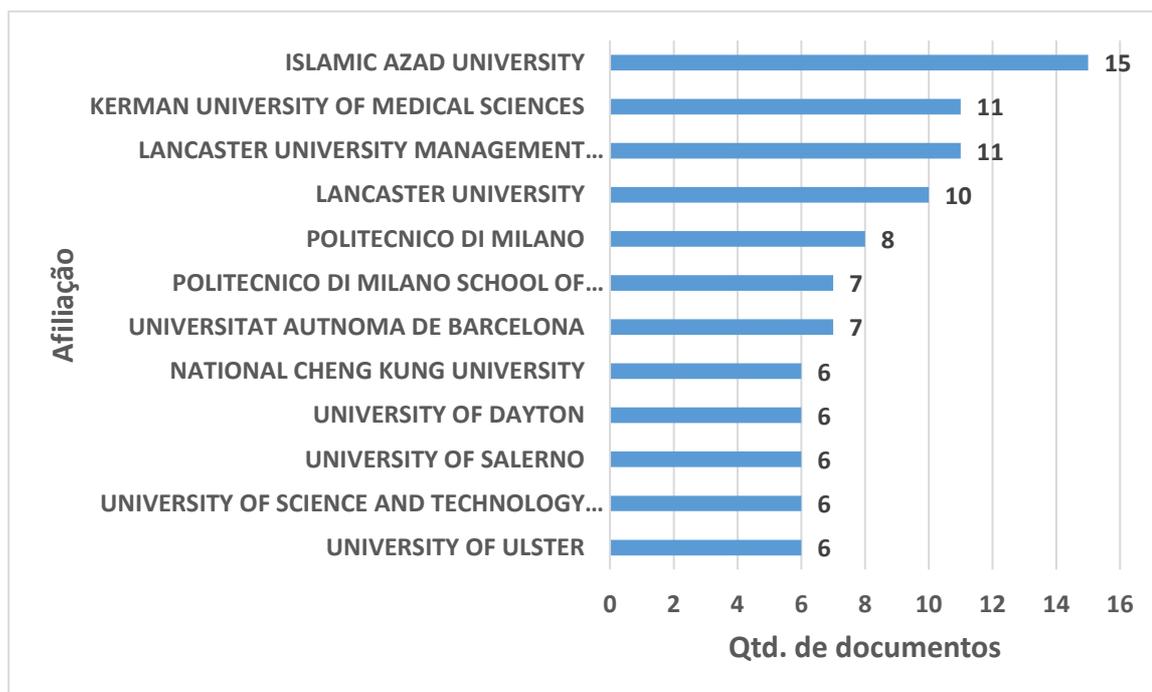


Figura 9: Filiações mais relevantes
Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se a Islamic Azad University (Universidade Islâmica de Azad) com 15 documentos, seguida pela Kerman University of Medical Sciences (Universidade de Ciências Médicas de Kerman) e Lancaster University Management School (Escola de Administração da Universidade de Lancaster), ambas com 11 documentos. Importante notar a participação do Irã com as duas primeiras universidades, tendo em vista que os estudos de Araújo e Barbirato (2017) também identificaram este país como o terceiro maior em número de publicações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação do indivíduo, pessoal e profissional, tem grande impacto no desenvolvimento tanto das organizações quanto da sociedade em que ele está inserido, influenciando a economia como um todo. É neste contexto que a avaliação das instituições de ensino se insere, fazendo com que gestores e pesquisadores busquem formas de identificar seu cenário para direcionar a tomada de decisão de curto, médio e longo prazo.

A contribuição deste estudo consistiu em elaborar um panorama da produção científica sobre a análise da eficiência em Instituições de Ensino Superior com utilização do método DEA, auxiliando pesquisadores sobre a relevância, evolução e identificação dos autores e fontes de maior destaque, como norteador para futuras pesquisas. A base de conhecimento escolhida foi a Scopus, selecionando apenas os resultados que faziam a menção de IES, e seus tesouros, no título do documento com corte temporal em 2019.

Foram encontrados 571 documentos e observada uma crescente evolução das pesquisas a partir de 2006, demonstrando ser um tema recorrente na academia e que vem se mantendo até 2019, mesmo com a primeira publicação indexada na base de Alan Lain Lindsay em 1982, comprovando a importância da contribuição de Farrell (1957), Charnes et al. (1978) e Banker et al. (1984) com o respectivo modelo e sinalizando uma projeção para novas pesquisas nos próximos anos. Este crescimento na produção científica corrobora com os achados de Emrouznejad e Yang (2018) e Witte e López-Torres (2017), apontando o DEA como um

método de grande importância para análise da eficiência das IES, principalmente quando acompanhado de dados gerados nas avaliações realizadas pelos governos e órgãos de controle.

Identificou-se uma diversidade de veículos responsáveis pela publicação dos estudos, o que mostra grande interesse destes com o tema, principalmente aqueles voltados para área de economia, conforme Lampe e Hilgers (2015) também identificaram, estando a *Economics of Education Review* e a *Education Economic* em destaques com 19 e 16 documentos respectivamente. Além de autores com expressivo número de trabalhos como Tommaso Agasisti (14 trabalhos), Geraint Johnes (11 trabalhos) e Jill Johnes (10 trabalhos).

Foram identificados também trabalhos de grande importância, referenciados com grande frequência por pesquisadores do tema como o *The Efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis*, de Malcolm Abbott e Chris Doucouliagos, com 338 citações; *Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis*, de Necmi K. Avkiran, com 298 citações; e *Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education*, de Jill Johnes, com 270 citações.

Os EUA se destacaram no número de estudos publicados, além de uma maior rede de colaboração com outros países, embora tenham sido as pesquisas dos autores filiados as Universidades do Irã – Kerman University of Medical Sciences e Lancaster University Management School – que tiveram maior destaque neste estudo.

Importante ressaltar que esta pesquisa não pretende limitar o campo de estudo aos autores, pesquisas ou fontes identificadas, mas servir como direção e base para outros pesquisadores seminais sobre o tema. O estudo utilizou somente a base de dados da Scopus e a busca pelos tesouros de IES no título dos documentos, assim, indica-se em análises futuras uma maior abrangência dos termos nos documentos, além da utilização de outras bases de conhecimento para consulta.

6. REFERÊNCIAS

ABRAMO, G.; CICERO, T.; D'ANGELO, C. A. A field-standardized application of DEA to national-scale research assessment of universities. **Journal of Informetrics**, v. 5, n. 4, p. 618–628, out. 2011.

ALVES, F. I. A. B. Uma análise da participação feminina na produção em um periódico internacional de economia. **Revista Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 17, n. 33, 2018.

ARAUJO, A. K.; BARBIRATO, J. M. R. C. **Análise Envoltória de Dados (DEA): um estudo bibliométrico sobre a produção científica internacional nos últimos dez anos (2006-2016)**. . In: ENEGEP 2017 - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. JOINVILLE/SC - BRASIL: 15 nov. 2017Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2017&c=32993>>. Acesso em: 20 jul. 2020

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

BADRTDINOV, N. N.; GOROBETS, D. V. Evaluation of the Effectiveness of Management Development Institutions of Higher Education on the Basis of the Factor and Criterion Model. **International Journal of Environmental and Science Education**, 12167-12182. v. 11, n. 18, p. 16, 2016.

- BALABONIENĖ, I.; VEČERSKIENĖ, G. The Peculiarities of Performance Measurement in Universities. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 156, p. 605–611, nov. 2014.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, 1984.
- BECKER, G. S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. 3rd ed ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.
- BELLONI, J. A. **Uma Metodologia de Avaliação da Eficiência Produtiva de Universidades Federais Brasileiras**. Tese (Doutorado)—Florianópolis: UFSC, 2000.
- BRADFORD, S. C. Documentation. **London: C. Lockwood**, n. 2, 1953.
- BURLAMARQUI, M. G. B. Avaliação e Qualidade na Educação Superior: tendências na literatura e algumas implicações para o sistema de avaliação brasileiro. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 39, p. 133, 30 abr. 2008.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429–444, nov. 1978.
- COASE, R. H. The Nature of the Firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386–405, nov. 1937.
- COSTA, E. M. et al. Eficiência e desempenho no ensino superior: uma análise da fronteira de produção educacional das IFES brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 16, n. 3, p. 415–440, dez. 2012.
- COSTA, E. M. et al. DINÂMICA DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR. **Planejamento e políticas públicas**, n. 44, p. 34, 2015.
- CRUZ, S. R.; SOARES DE MELLO, J. C. C.; RAMA, C. A Eficiência do Financiamento nas Instituições Federais de Ensino Superior Brasileiras nos Períodos 1995-2009. **Revista Meta: Avaliação**, v. 11, n. 33, p. 747, 13 dez. 2019.
- CULLEN, B. D. Performance Indicators in U.K. Higher Education: Progress and Prospects. **International Journal of Institutional Management in Higher Education**, v. 11, n. 2, p. 171–80, 1987.
- ELENA, C. et al. Higher Education Funding Models and Institutional Effectiveness: Empirical Research of European Experience and Russian Trends. **Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow**, n. 3, p. 37–82, 2017.
- ELSEVIER. **Scopus Content Coverage Guide**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0007/69451/Scopus_ContentCoverage_Guide_WEB.pdf>.
- EMROUZNEJAD, A.; YANG, G. A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 61, p. 4–8, mar. 2018.

FARRELL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253–290, 1957.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HAELERMANS, C.; RUGGIERO, J. Estimating technical and allocative efficiency in the public sector: A nonparametric analysis of Dutch schools. **European Journal of Operational Research**, v. 227, n. 1, p. 174–181, maio 2013.

HOFFMANN, C. et al. O desempenho das universidades brasileiras na perspectiva do Índice Geral de Cursos (IGC). **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 3, p. 651–665, 29 abr. 2014.

JOHNES, J. Operational Research in education. **European Journal of Operational Research**, v. 243, n. 3, p. 683–696, jun. 2015.

LAMPE, H. W.; HILGERS, D. Trajectories of efficiency measurement: A bibliometric analysis of DEA and SFA. **European Journal of Operational Research**, v. 240, n. 1, p. 1–21, jan. 2015.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente de Apoio à Decisão. **Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ**, 2000.

LIZOTE, S. A. et al. Capital humano e sua relação com o desempenho organizacional em empresas prestadoras de serviços contábeis. **REVISTA CATARINENSE DA CIÊNCIA CONTÁBIL**, v. 16, n. 48, 22 ago. 2017.

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 16, n. 12, p. 317–323, 1926.

LU, J.; LAUX, C.; ANTONY, J. Lean Six Sigma leadership in higher education institutions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 66, n. 5, p. 638–650, 12 jun. 2017.

MARGINSON, S. Productivity and Efficiency in Education. **Australian Journal of Education**, v. 35, n. 2, p. 201–214, ago. 1991.

MINCER, J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 281–302, 1958.

NAZARKO, J.; ŠAPARAUSKAS, J. Application of Dea Method in Efficiency Evaluation of Public Higher Education Institutions. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 20, n. 1, p. 25–44, 28 jan. 2014.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, p. 348–349, dez. 1969.

SANDER, B. **Gestão da Educação na América Latina: Construção e Reconstrução do Conhecimento**. 1. ed. São Paulo: Autores Associados, 1995.

SANTOS, A. DOS; CASA NOVA, S. P. DE C. Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis. **RAE eletrônica**, v. 4, n. 1, jun. 2005.

SCHWARTZMAN, J. Um sistema de indicadores para as universidades brasileiras. **NUPES**, p. 25, 1994.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. e atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SOORYAMOORTHY, R. Publication productivity and collaboration of researchers in South Africa: new empirical evidence. **Scientometrics**, v. 98, n. 1, p. 531–545, jan. 2014.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 369–379, ago. 2002.

WITTE, K. D.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: a review of literature and a way forward. **Journal of the Operational Research Society**, v. 68, n. 4, p. 339–363, abr. 2017.

ZHU, J. Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies. **European Journal of Operational Research**, v. 123, n. 1, p. 105–124, maio 2000.

ZHU, J. **Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets**. 3. ed. [s.l.] Springer International Publishing, 2014.