

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ISABELLA TAMINE PARRA MIRANDA

**INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS PISA, IDH E PIB NO
RANQUEAMENTO DE UNIVERSIDADES DE UM PAÍS NO TIMES
HIGHER EDUCATION (THE) 2020**

PONTA GROSSA

2021

ISABELLA TAMINE PARRA MIRANDA

**INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS PISA, IDH E PIB NO RANQUEAMENTO DE
UNIVERSIDADES DE UM PAÍS NO TIMES HIGHER EDUCATION (THE) 2020**

**The influence of PISA, HDI and GDP variables over the 2020 Times Higher
Education (THE) Ranking 2020**

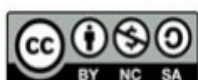
Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Luiz Alberto Pilatti.

Coorientador: Claudia Tania Picinin.

PONTA GROSSA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



ISABELLA TAMINE PARRA MIRANDA

**INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS PISA, IDH E PIB NO RANQUEAMENTO DE UNIVERSIDADES DE UM PAÍS
NO TIMES HIGHER EDUCATION (THE) 2020.**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutora Em Engenharia De Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Gestão Industrial.

Data de aprovação: 27 de Janeiro de 2021

Prof Luiz Alberto Pilatti, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Andre Luiz Felix Rodacki, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Prof Douglas Paulo Bertrand Renaux, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Joao Luiz Kovaleski, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Miguel Archanjo De Freitas Junior, Doutorado - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 27/01/2021.

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese ao Senhor meu Deus,
que renovou as minhas forças, passou
comigo pelos vales e desertos.
Foi minha luz nos dias escuros e me fez
olhar com os olhos da “fé”!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ser meu guia, meu consolo e inspiração;

Aos meus pais, Lázaro (*in memoriam*), maior exemplo de dedicação e amor da minha vida e Francisca, por me ouvir todas as vezes que precisei, pelo incentivo diário e pelas orações;

Ao meu esposo, Marcos Roberto, por ser o meu maior incentivador, pelo amor, admiração que me expressa diariamente e por estar sempre ao meu lado;

Aos meus filhos, Luana Beatriz, Yasser e Samir, “vocês são a melhor parte de mim”!

Espero ser sempre um exemplo de perseverança para vocês;

Aos meus irmãos, Maristela e Hudson, amo vocês!;

Ao meu orientador, Luiz Alberto Pilatti, pelos ensinamentos e pelo apoio durante o doutorado e, em especial, por me proporcionar tanto crescimento pessoal e acadêmico;

À minha coorientadora, Claudia Tania Picinin, pelas orientações, correções, sugestões de melhorias e prontidão;

Ao Pr. José Jacó Vieira, que esteve presente em todos os momentos, orando e me ajudando a exercitar a minha fé!

Aos meus amigos Reginaldo Fidelis, Diogo Horst, Juliana Moletta e Luciane Silva Franco, pela amizade que construímos ao longo das dificuldades que o doutorado trouxe, pela parceria nos artigos, pela torcida e por toda a contribuição;

Aos colegas do grupo de pesquisa Organizações e Sociedade da UTFPR - Campus Ponta Grossa pelas amizades compartilhadas, experiências vividas, sorrisos, choros, angústias e vitórias;

A todos os meus amigos do dia-a-dia, àqueles que estão comigo na caminhada da vida;

Aos meus alunos, que sempre me deram força e motivação para continuar a aprender e construir conhecimento;

Às instituições de ensino superior por onde passei e tive a oportunidade de exercer a minha profissão e compartilhar conhecimento, contribuindo para a formação dos inúmeros alunos que já passaram pela minha vida;

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa e a todos os Professores e técnicos administrativos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção PPGE-UTFPR;

Aos membros da banca por contribuírem para o trabalho.

EPÍGRAFE

É Só o Começo

Eu aprendi qual é o valor de um sonho alcançar
Eu entendi que o caminho pedras terá
Eu vi em campo aberto se erguer construção
E foi com muitas pedras, e foi com muitas mãos

Eu vi o meu limite vir diante de mim
Eu enfrentei batalhas que eu não venci
Mas o troféu não é de quem não fracassou
Eu tive muitas quedas, mas não fiquei no chão

E ao olhar pra trás, tudo que passou
Venho agradecer quem comigo estava
Ergo minhas mãos pra reconhecer

E hoje eu sou quem eu sou
Pois Sua mão me acompanhava
Mas eu sei, não é o fim, é só o começo da jornada
Eu abro o meu coração pra minha nova história

Vejo vitórias e hoje eu olho pra trás
E a minha frente eu sei (na minha frente eu sei)
Existem muito mais (existem muito mais)
Eu sei que minha jornada aqui só começou
Ao longo dessa estrada sozinho não estou

E ao olhar pra trás, tudo que passou
Venho agradecer quem comigo estava
Ergo minhas mãos pra reconhecer

E hoje eu sou quem eu sou
Pois Sua mão me acompanhava
Mas eu sei, não é o fim, é só o começo da jornada
Eu abro o meu coração pra minha nova história

E ao olhar pra trás, tudo que passou
Venho agradecer quem comigo estava
Ergo minhas mãos pra reconhecer

E hoje eu sou quem eu sou
Pois Sua mão me acompanhava
Mas eu sei, não é o fim, é só o começo da jornada
Eu abro o meu coração (pra minha nova história)

E hoje eu sou quem eu sou
Pois Sua mão me acompanhava
(Por isso eu venho agradecer)
Mas eu sei (mas eu sei)
Não é o fim (não é o fim)
É só o começo da jornada (é só o começo da jornada)
Eu abro o meu coração
Eu abro o meu coração

Fonte: Vocal Livre

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência das variáveis nominal *Gross Domestic Product* (GDP), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e *The OECD Programme for International Student Assessment* (PISA) para a existência de universidades de classe mundial em um país.

Método: Utilizou-se as variáveis contidas no ranking Times Higher Education (THE) e variáveis que representam especificidades de um país (PIB, PISA e IDH), com o modelo DEA-SBM, para determinar os índices de performance das universidades ranqueadas, o modelo de regressão Tobit, para verificar quais fatores (*inputs* e *outputs*) que afetam significativamente os índices de performance e o teste de White para verificar a heterocedasticidade dos dados.

Resultados: Quatro países, Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e Itália, concentram 52,78% das universidades ranqueadas no THE. Estados Unidos (18 – 30%) e Reino Unido (6 – 10%) contém 24 das 60 universidades com performance 1. No conjunto de países com mais de 5 universidades de classe mundial, o limite inferior nas variáveis analisadas foram: 476 pontos no PISA, PIB de US\$ 18 bilhões e IDH igual de 0,873 (muito alto).

Conclusão: As variáveis PIB, PISA e IDH influenciam a existência de um conjunto de universidades de classe mundial em um país.

Palavras-chave: THE; rankings; Data Envelopment Analysis (DEA); slacks-based measure (SBM); Higher Education.

ABSTRACT

Goal: To assess the influence of the variables nominal Gross Domestic Product (GDP), Human Development Index (HDI), and the OECD's Programme for International Student Assessment (PISA) on the existence of world-class universities in a country.

Method: The variables contained in the Times Higher Education (THE) ranking and variables that represent attributes of a country (GDP, PISA, and HDI) were utilized in a DEA-SBM model to determine the performance indices of ranked universities. The Tobit regression model was employed to verify which factors (inputs and outputs) significantly affect the performance indices and the White test was applied to verify data heteroskedasticity.

Results: United States, United Kingdom, Germany and Italy, concentrate 52,78% of the universities ranked in THE. United States (18 - 30%) and United Kingdom (6 - 10%) contain 24 of the 60 universities with performance 1. In the set of countries with more than five world-class universities, the lowest score in the analyzed variables were PISA score of 476, a GDP equal or higher than 18 billion dollars, and an HDI equal or higher than 0.873 (very high).

Conclusion: GDP, PISA, and HDI variables influence the existence of a set of world-class universities in one country.

Keywords: THE; rankings; Data Envelopment Analysis (DEA); slacks-based measure (SBM); Higher Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resultados do PISA (2018).....	34
Figura 2: Classificação dos primeiros 20 países em relação ao IDH (2019)	37
Figura 3: Ranking das 10 maiores economias por país do PIB (2019)	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variáveis de entradas e saída	42
Tabela 2: Concentração da quantidade de universidades por país	49
Tabela 3: Percentual de performance das universidades de classe mundial por país	52
Tabela 4. Análise dos países por região, em relação a performance 1 e a performance em intervalos	57
Tabela 5: Regressão Tobit.....	59
Tabela 6: Quantidade de universidades ranqueadas no THE em relação ao PIB de seu país sede.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de universidades ranqueadas no THE por país com performance 1	54
Gráfico 2: Índices de performance das universidades ranqueadas no THE dos dez países de maior representatividade	55
Gráfico 3: Quantidade (%) de universidades ranqueadas no THE por região com performance 1	56
Gráfico 4: Percentual de universidades em relação ao IDH.....	60
Gráfico 5: Percentual de universidades com performance 1 em relação ao IDH.....	61
Gráfico 6: Percentual de universidades ranqueadas no THE em relação ao PISA..	61
Gráfico 7: Percentual de universidades com performance 1 em relação ao PISA...	62

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTOS	5
EPÍGRAFE	7
RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE GRÁFICOS	13
1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	21
2.2 PISA, PIB E IDH.....	32
2.2.1 Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).....	32
2.2.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	36
2.2.3 Produto Interno Bruto (PIB)	38
3 METODOLOGIA	40
3.1 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS	40
3.2 MODELOS DE MENSURAÇÃO	42
3.2.1 Modelo DEA-SBM: noções gerais.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
CONCLUSÃO	67
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE A	77

1 INTRODUÇÃO

As universidades são uma espécie de molas propulsoras de um país para seu desenvolvimento econômico, social e excelência (SAFÓN, 2019; SHEEJA; MATHEW; CHERUKODAN, 2018). Em nível global, o ensino superior foi transmutado pelos rankings universitários. Com a construção da abstração universidade de classe mundial, os rankings passaram a impactar na formulação de políticas educacionais e na governança do ensino superior de diferentes países (SAFÓN, 2019; PIETRUCHA, 2018; SHEEJA; MATHEW; CHERUKODAN, 2018; STACK, 2016; PILATTI; CECHIN, 2018).

Uma universidade de classe mundial é caracterizada por apresentar competitividade mundial, maiores probabilidades de receber melhores alunos e professores, de obter investimentos substantivos, de ter a aprovação da comunidade, entre outros benefícios (CALDERÓN; PFISTER; FRANÇA, 2015; SANTOS, 2015; PILATTI; CECHIN, 2018).

Num mundo sem fronteiras, os resultados das avaliações comparativas, realizadas por organismos internacionais, ganharam importância crescente. Por mais que as classificações baseadas em critérios de qualidade existam há cerca de 100 anos no meio acadêmico dos Estados Unidos (ALBERS, 2011), a busca intensificada pela produção e a disseminação do conhecimento teve como efeito ampliar o sucesso e a notoriedade das instituições de excelência (GIBARI; GÓMEZ; FRANCISCO, 2018). O processo tem ligação com a produtividade e os processos financeiros para manter um sistema extremamente oneroso (PIETRUCHA, 2018). A compreensão dos indicadores e limitações dos rankings são representativas para

moldar o desempenho e a posição das universidades (KIVINEN; HEDMAN; ARTUKKA, 2017).

Pesquisas envolvendo rankings universitários mundiais, estão muito presentes no meio acadêmico, destacando os rankings como instrumento avaliativo em escala mundial, proporcionando nivelamento entre universidades presentes nos diversos continentes, caracterizadas por realidades diferentes e modos particulares de educação (PILATTI; CECHIN, 2018).

O assunto ranking oferece vários aspectos para análise. Podem ser citados estudos que apresentam discussão sobre os critérios adotados pelos rankings (USHER; SAVINO, 2006; ORDORIKA; GOMEZ, 2010; CHEN; LIAO, 2012), outros que analisam universidades que buscam se enquadrar nos critérios, na permanência pela colocação mundial (POBLETE, 2006; VINCKE, 2012; TAN; GOH, 2014; SCHWEKENDIEK, 2015), há os que analisam os rankings através da crítica relacionada ao conjunto de critérios e evidenciando os efeitos persuasivos (HUANG, 2012; VALLE, 2006), e, também, sugerindo novos critérios para os rankings (BENGOETXEA; BUELA-CASAL, 2013, ROBINSON-GARCÍA et al., 2014), bem como àqueles que questionam os interesses que existem por trás dos rankings (DIAS SOBRINHO, 2004; BARREYRO, 2008), entre outros focos de pesquisa.

O Times *Higher Education World University Rankings* (THE) tem reconhecimento, desde 1994, como uma das fontes mais confiáveis na divulgação de rankings das universidades (PIETRUCHA, 2018). É possível a consulta ao desempenho das universidades nos cinco critérios de avaliação da THE (ensino; pesquisa; citação; perspectiva internacional; captação de investimentos da indústria) e à estatística em quatro indicadores (número equivalente a estudantes de tempo integral na universidade; proporção entre aluno/equipe acadêmica; percentual de

estudantes estrangeiros; proporção entre os sexos feminino e masculino). Os dados da estatística são fornecidos pelas universidades para a THE, e podem se alterar de ano a ano (PILATTI; CECHIN, 2018).

Isso representa que as metodologias para criação de rankings geram tendências sobre a excelência e qualidade do ensino superior, conforme os padrões dos países e a difusão de Organismos Internacionais (OIs) (JEREMIC; JOVANOVIC-MILENKOVIC, 2014), aliado a produtividade e processos financeiros para manter o sistema do ensino superior (PITRUCHA, 2018).

As políticas públicas da educação nacionais são elaboradas por meio de agendas fomentadas por uma economia global, e não considerando somente o cenário e problemas locais (OLCAY; BULU, 2017). Para o desenvolvimento dos países, uma análise global é representativa para fornecer informações confiáveis sobre a percepção e desempenho das instituições de ensino superior (GIBARI; GÓMEZ; RUIZ, 2018). A influência também repercute nas políticas e decisões de recursos no ensino superior. Métodos de cálculos específicos, como a *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados) (DEA) são empregados para tais questões (ALBERS, 2011).

O modelo da DEA tem sido aplicado em várias situações envolvendo instituições de ensino superior: os destaques voltam-se para estudos que mediram a eficiência relativa das universidade classificadas nos rankings (BREU; RAAB, 1994; MINUCI; FERREIRA NETO e HALL, 2019) eficiência em relação à inovação/qualidade das universidades (CHEN; CHEN, 2011); eficiência da pesquisa de instituições de ensino superior chinesas (JIANG et al., 2020); (in)eficiência técnica relativa das instituições de ensino superior públicas espanholas (MARTÍNEZ-CAMPILLO; FERNÁNDEZ-SANTOS, 2020); eficiência técnica das instituições

públicas de nível superior do México em ensino, pesquisa e disseminação do conhecimento (MONCAYO–MARTINEZ; RAMÍREZ–NAFARRATE; HERNÁNDEZ–BALDERRAMA, 2020); eficiência das escolas espanholas utilizando, simultaneamente, a DEA e a análise multivariada (SEGOVIA-GONZALEZ; DOMINGUEZ; CONTRERAS, 2020); eficiência técnica de 50 países da América Latina em relação ao progresso com a pesquisa e o desenvolvimento em ciência e tecnologia, educação e inovação (TORRES-SAMUEL et al., 2020); métodos para alocação de recursos com base no desempenho das instituições de ensino superior na China (WANG, 2019); eficiência técnica de instituições de ensino superior públicas europeias e americanas ao longo de uma década (RUGGIERO, 2000; PENG et. al., 2017; WOLSZCZAK-DERLACZ, 2017); o desempenho da utilização de recursos no ensino superior na perspectiva do nível provincial (ZHANG et al., 2020), além de outros focos de pesquisa.

Com o modelo DEA, foram selecionadas as variáveis OECD *Programme for International Student Assessment* (PISA), nominal GDP (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para avaliar a influência das mesmas na existência de universidades de classe mundial em um país.

Neste sentido, este trabalho originou-se da necessidade de encontrar respostas para um problema existente na maioria das IES: Existe influência das variáveis PIB, IDH e PISA para a existência de universidades de classe mundial de um país?

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência das variáveis PIB, IDH e PISA para a existência de universidades de classe mundial de um país. Tendo por base o objetivo geral, os objetivos específicos se definem nos itens a seguir:

1. Analisar indicadores e métricas do ranking THE (2020) fundamentados nos padrões de desempenho baseados em cinco áreas: ensino, pesquisa, citações, perspectiva internacional e contribuição industrial;
2. Identificar o índice de performance das universidades de classe mundial de um país através do modelo DEA-SBM;
3. Apresentar através do modelo de regressão Tobit, quais fatores (*inputs* e *outputs*) que afetam significativamente os índices de performance das universidades ranqueadas no THE.

Para tanto, utilizou-se das variáveis contidas no ranking THE, de variáveis que representam especificidades de um país (PIB, PISA e IDH) e, para a obtenção dos índices de performance, o modelo *slacks-based measure* de eficiência *Data Envelopment Analysis* (DEA-SBM). Por fim, o modelo de regressão Tobit permitiu identificar os fatores que interferem nos índices de performance das universidades.

O trabalho foi estruturado da seguinte forma:

1. Introdução: Na seção, é apresentado o tema da pesquisa vinculado à contextualização de universidades de classe mundial, rankings universitários e Métodos de cálculos específicos, como a *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados) (DEA). Nessa seção também é apresentada a delimitação do estudo, a justificativa, e os objetivos da pesquisa.
2. Revisão de literatura: a seção apresenta os materiais publicados que se aproximam do objetivo dessa pesquisa e contribuem para o corpus documental do estudo. O corpus documental contém a contextualização da temática rankings universitários, estudos que envolvem a análise de performance de universidades e estudos que utilizaram Métodos de cálculos específicos para a análise da eficiência de instituições de ensino superior. Nessa etapa foram construídos os conceitos

utilizados no estabelecimento de caminhos teóricos a serem percorridos e na discussão.

3. Metodologia: Consta desta seção: a classificação da pesquisa, as variáveis elencadas para a operacionalização dos objetivos da pesquisa, a contextualização dos modelos de mensuração DEA-SBM e Regressão Tobit e, a descrição do procedimento de análise dos dados.

4. Resultados e discussão: foram apresentados os achados do estudo, de forma a mensurar os resultados obtidos com base nos objetivos da pesquisa. Nessa seção foram apresentados os resultados obtidos no DEA-SBM das universidades ranqueadas no THE por país, considerando as variáveis PIB, PISA e IDH.

5. Considerações finais: foram apresentadas as contribuições para o conhecimento originadas pelo trabalho e, finalmente, as limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O cenário mundial vem passando por novas configurações que representam um reflexo do processo de globalização, vinculado ao processo de internacionalização da educação superior. Esse cenário tem fomentado alterações visíveis nas instituições de ensino superior em vários países. As universidades voltaram-se para práticas vinculadas ao processo de internacionalização, com vistas a integração das dimensões internacional, intercultural e global às metas, funções e implementação do ensino (KNIGHT, 2012) e da pesquisa.

Nos últimos anos houve uma grande proliferação de tabelas de classificação de Universidades de Classe Mundial (UMC) através de rankings universitários, verificando-se um aumento da sistematização do modo de classificação dessas universidades.

Os rankings representam uma capacidade de medição representativa para as tomadas de decisão sobre o ensino superior (STACK, 2016), na medida em que embasam a definição de um consenso da necessidade de medir e comparar os indicadores que determinam a excelência e qualidade das instituições de ensino superior (SAFÓN, 2019; SHEEJA; MATHEW; CHERUKODAN, 2018).

Os rankings proporcionam às universidades a construção e aperfeiçoamento da reputação e do perfil acadêmico, além disso, o patrocínio, a contratação de colaboradores e a internacionalização das universidades são aspectos influenciados pelos rankings (MARQUES e SIMÕES, 2009). A compreensão a respeito dos

indicadores e limitações dos rankings, é representativa para moldar o desempenho e a posição das universidades (KIVINEN, HEDMAN; ARTUKKA, 2017).

A literatura sobre rankings universitários é vasta e permite uma ampla gama de abordagens metodológicas, com indicadores de desempenho bem estruturados (GIBARI; GÓMEZ; RUIZ, 2018; KIVINEN; HEDMAN; ARTUKKA, 2017). Entretanto, a análise de performance de universidades não depende apenas da metodologia aplicada na sua construção, mas principalmente na qualidade e estrutura dos dados (NAHRA; MENDEZ e ALEXANDER, 2009).

Os rankings apresentaram evolução em relação à configuração principal, incorporando críticas aos indicadores, inclusão institucional e qualidade dos dados, envolvendo o discurso sobre a publicação de periódicos e o nível do pesquisador individual. A influência também repercute nas políticas e decisões de recursos no ensino superior. Relativamente à análise e utilização de dados de classificação, bem como à análise da eficiência do ensino superior em geral, é dada uma ênfase constante em relação ao desenvolvimento dinâmico. Métodos de cálculos específicos, como a DEA são empregados para tais questões (ALBERS, 2011).

O modelo da DEA tem sido aplicado em várias situações envolvendo instituições de ensino superior (APARICIO; CORDERO e ORTIZ, 2019).

Breu e Raab (1994) mediram a eficiência relativa das 25 "melhores" universidades classificadas no *U.S. News and World Report*. A motivação para a pesquisa dos autores relaciona-se às taxas de retenção dos acadêmicos nos cursos de graduação, que tornaram uma dimensão altamente visível do desempenho de uma instituição. Um pequeno número de instituições públicas com políticas de admissão abertas pode ter baixas taxas de retenção como resultado desejável da manutenção dos padrões de qualidade. No entanto, a "consumista" prevalecente

visão da educação considera uma alta taxa de retenção como um resultado de qualidade, sendo baseada na capacidade da universidade de satisfazer as expectativas dos futuros graduados e de seus pais. Dadas as expectativas do aluno, esses resultados conjuntos representam sua resposta ao custo, qualidade e realizações acadêmicas de um diploma de bacharelado.

A pesquisa dos autores indica como o DEA pode ser usado para medir a eficiência relativa dessas instituições de ensino superior através de "indicadores de desempenho" comumente disponíveis. As variáveis "mensalidades de graduação" e "retenção de calouros" selecionadas para o DEA foram escolhidas intuitivamente e suas interações foram investigadas por meio de regressão linear múltipla. As variáveis de regressão, no entanto, foram reinterpretadas a fim de mostrar como esses indicadores de desempenho se encaixam no contexto DEA para a medição da eficiência técnica do processo (BREU; RAAB, 1994).

Em outro estudo, Chen e Chen (2011) avaliaram a eficiência em relação à inovação/qualidade das universidades. Uma vez que a qualidade geral da educação universitária de Taiwan tem diminuído nos últimos anos, e as universidades estão perdendo sua vantagem competitiva ao enfrentar os sistemas de educação de países estrangeiros, busca-se melhorar o desempenho da inovação da qualidade total, conseqüentemente para melhorar o desempenho operacional. Neste estudo, é utilizada a DEA para avaliar a eficiência das universidades taiwanesas divididas em cinco tipos (pesquisa intensiva, ensino intensivo, profissão intensiva, pesquisa e ensino intensivo e educação na prática intensiva). Com base nos resultados empíricos, a pesquisa demonstrou que mais da metade (73%) das universidades são altamente ineficientes na melhoria do desempenho, demonstrando a necessidade de melhorar a eficiência. A principal contribuição do estudo está voltada para a melhoria

da qualidade das universidades como forma de aumentar as suas vantagens competitivas no mercado onde estão inseridas (CHEN; CHEN, 2011).

Ao avaliarem a eficiência das universidades, Jiang et al. (2020) examinaram a eficiência da pesquisa de instituições de ensino superior chinesas, com uma amostra de 105 universidades, sendo 35 universidades em cada grupo do “Projeto 211/” “Projeto 985” e universidades gerais (o “Projeto 211” foi proposto pelo governo chinês em 1995 para se concentrar na construção de cerca de 100 instituições de ensino superior e com várias disciplinas-chave, e o "Projeto 985" foi um projeto de construção executado em 1998 para construir várias universidades de classe mundial, com pesquisa de alto nível).

Para este estudo, o método da DEA foi implementado com o software EnPAS. O resultado mostrou que a eficiência de pesquisa das universidades do “Projeto 211” foi menor do que o “Projeto 985” e as universidades gerais. Em segundo lugar, a eficiência de pesquisa das universidades selecionadas na China diferiu por região (oriental, central, ocidental) e o tipo de universidade (politécnica, abrangente, outras). As implicações deste estudo foram apresentadas aos níveis governamental e universitário. O governo deve reorganizar o apoio financeiro aos programas e critérios de avaliação para universidades. As universidades também precisam formular estratégias e sistemas para operação e melhoria de desempenho (JIANG et al., 2020).

Johnes e Yu (2008) examinaram a eficiência relativa na pesquisa de 109 universidades regulares chinesas em 2003 e 2004 através da DEA. Como variáveis do estudo, foram consideradas o impacto e a produtividade da pesquisa como variáveis de saída, funcionários, alunos, capital e recursos como variáveis de entrada.

A eficiência média é de pouco mais de 90% quando todas as variáveis de entrada e saída são incluídas no modelo, e isso cai para pouco mais de 80% quando as variáveis de entrada relacionadas ao aluno são excluídas do modelo. As classificações das universidades em modelos e períodos de tempo são altamente significativamente correlacionadas. Uma investigação mais aprofundada sugere que a eficiência média da pesquisa é maior em universidades abrangentes em comparação com universidades especializadas e em universidades localizadas em região costeira em comparação com a região oeste da China. O primeiro resultado oferece apoio à recente atividade de fusão que ocorreu no ensino superior chinês (JOHNES; YU, 2008). Este estudo concentrou-se na eficiência das universidades apenas na produção de pesquisas. Isso é importante por si só, particularmente porque a pesquisa universitária é conhecida por ter efeitos colaterais para as empresas locais e poderia, portanto, ser uma ferramenta-chave no desenvolvimento econômico regional. No entanto, as universidades têm uma missão adicional, ou seja, ensinar, e, portanto, é importante medir a eficiência das universidades em ambas as atividades. Há, portanto, uma necessidade de medidas objetivas confiáveis de pesquisa e resultados de ensino de IES chinesas. Além disso, qualquer estudo de eficiência deve incluir uma análise detalhada de todos os fatores possíveis o que pode afetar o desempenho (JOHNES; YU, 2008).

O estudo de Martínez-Campillo e Fernández-Santos (2020) mediu a (in)eficiência técnica relativa das instituições de ensino superior públicas espanholas no período de 2002-2003 até 2012-2013, comparando a situação antes e durante a crise econômica de 2008. Depois de aplicada a metodologia DEA em dois estágios, os resultados mostram que as universidades públicas espanholas se tornaram mais eficientes durante a crise do que antes. Na verdade, a análise de regressão confirma

que a variável “crise” teve um impacto positivo estatisticamente significativo na eficiência universitária.

O estudo demonstra também que as instituições utilizam seus recursos para produzir resultados de ensino e pesquisa. Além disso, a localização regional das universidades públicas foi um determinante crucial do seu nível de eficiência. Por fim, a pesquisa apresenta indicadores relevantes para políticas e tomadores de decisão acadêmica, a fim de saber se as universidades públicas foram geridas de forma adequada no período de crise e para identificar fatores que poderiam melhorar sua eficiência e, portanto, ajudá-los a aumentar sua competitividade internacional no futuro (MARTÍNEZ-CAMPILLO; FERNÁNDEZ-SANTOS, 2020).

Em outro estudo, Moncayo–Martinez, Ramírez–Nafarrate e Hernández–Balderrama (2020) avaliaram eficiência técnica das instituições públicas de nível superior do México em ensino, pesquisa e disseminação do conhecimento. Usando um banco de dados oficial chamado EXECUM, o estudo apresentou a eficiência de 40 universidades mexicanas do ano de 2008–2016. Os resultados apresentam que a maioria das instituições analisadas são eficientes em apenas uma atividade, enquanto poucas são eficientes em duas atividades. Apenas uma instituição atingiu eficiência de 100% nos três modelos. Por outro lado, 37,5% das instituições não atinge 100% de eficiência em nenhum modelo. O estudo apresenta um conjunto de referências para cada universidade aumentar seu índice de eficiência. Os resultados podem ser generalizados para qualquer conjunto de IES quando o gestor precisa avaliar as atividades de ensino, pesquisa e disseminação do conhecimento, simultaneamente (MONCAYO–MARTINEZ; RAMÍREZ–NAFARRATE; HERNÁNDEZ–BALDERRAMA, 2020).

Navas et al. (2020) avaliaram a eficiência das instituições de ensino superior da Colômbia considerando os diferentes objetivos do sistema educacional do país. Os sistemas de ensino superior têm sido desafiados a melhorar sua eficiência enquanto fortalecem os processos de garantia de qualidade. A pesquisa *utilizou* a abordagem da DEA cruzada. Enquanto algumas IES são eficientes em termos de ensino ou emprego, outras são eficientes em termos de pesquisa. Portanto, o modelo sugere políticas mais amplas para alcançar a eficiência das instituições sob múltiplos objetivos. Os resultados sugerem que as IES colombianas exigem políticas diferenciadas de acordo com sua tipologia e suas missões. Universidades especializadas em pesquisa devem aumentar o número de docentes com Ph.Ds., enquanto que IES que buscam metas de ensino e emprego de ex-alunos devem investir em professores com mestrado. Um desafio geral de todo o sistema é a qualidade dos alunos que estão se matriculando no ensino superior que poderia ser melhorada por meio de programas que facilitem a transição do ensino médio.

As instituições técnicas e tecnológicas representam 75% do total matrículas de graduação no país. Isso representa um percentual considerável para auxiliar no processo de tomada de decisão do governo para destinar recursos financeiros (NAVAS et al., 2020).

Segovia-Gonzalez, Dominguez e Contreras (2020) exploraram a eficiência das universidades espanholas utilizando, simultaneamente, a DEA e a análise multivariada. Os relatórios de avaliação das universidades foram usados como variáveis de saídas, enquanto os recursos de cada instituição são considerados como variáveis de entradas para a análise. A metodologia apresentada na pesquisa determinou as eficiências DEA sob várias combinações de entrada / saída e os resultados foram interpretados através da aplicação de análises fatoriais e técnicas

de ajuste de propriedades. A principal contribuição da pesquisa foi identificar os pontos fortes e fracos de cada universidade e as conexões com a forma como a eficiência é obtida. Os resultados apresentam que existem diferenças relacionadas com dois dos critérios considerados: o tipo de gestão das universidades e o nível socioeconômico dos pais dos alunos. Por fim, a pesquisa sugere iniciativas de política com programas de desenvolvimento, a fim de reduzir as diferenças e aumentar a percepção de quão importante é a formação para as gerações futuras (SEGOVIA-GONZALEZ; DOMINGUEZ; CONTRERAS, 2020).

A eficiência técnica de 50 países da América Latina em relação ao progresso com a pesquisa e o desenvolvimento em ciência e tecnologia, educação e inovação foi apresentada por Torres-Samuel et al. (2020). Esses fatores foram estudados como entradas e saídas usando a DEA. Como entradas, o percentual do Produto Interno Bruto (PIB) contribuiu para despesas com educação e pesquisa e desenvolvimento, além do número de universidades em cada país. Enquanto saídas são serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação e exportações de alta tecnologia, bem como o Índice Global de Inovação. Os dados foram coletados do Banco Mundial, Comissão Econômica para a América Latina e do Caribe (CEPAL), Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) e *Webometrics Ranking of Universities*.

Como resultados evidenciou-se que os países latino-americanos apresentam desempenhos distintos considerando a contribuição do PIB para a pesquisa e despesas de desenvolvimento, sendo este o principal insumo que contribui com as exportações de alta tecnologia na região latina estudada. No que diz respeito à eficiência dos países, Argentina, Equador, Colômbia, Honduras e Guatemala foram 100% eficientes nas três análises realizadas em cada cluster. O México mostrou

eficiência nas exportações de alta tecnologia e a Costa Rica nas exportações de serviços de ciência e tecnologia, que coincide com o relatório da OMC de 2016. O Chile também corrobora sua eficiência e liderança em inovação. O Panamá é eficiente nas exportações e confirma seu alto desempenho em inovação. O Paraguai é eficiente nas exportações de alta tecnologia (TORRES-SAMUEL et al., 2020).

Wang (2019) desenvolveu um método para alocação de recursos com base no desempenho das instituições de ensino superior na China. Como alocar recursos para instituições de ensino superior sempre foi um problema crítico com significativa relevância social e econômica, pesquisadores e administradores educacionais há muito propõem que a alocação de recursos deve estar ligada ao desempenho. O método proposto no estudo se baseia em trabalhos existentes sobre alocação de recursos por meio de análise de eficiência. O método leva várias dimensões do desempenho da pesquisa em consideração, incluindo número de publicações, número de patentes e receita da transferência de conhecimento. Por fim, o estudo identifica especificamente que o desempenho de pesquisa de cada universidade é derivado empregando quantidades de publicações, patentes e transferência de conhecimento como resultados e tamanhos de faculdades, P&D equipes, pós-graduados, financiamento do governo e financiamento da indústria como entradas (WANG, 2019).

A pesquisa de Wolszczak-Derlacz (2017) avaliou a eficiência técnica de instituições de ensino superior públicas europeias e americanas ao longo de uma década. As pontuações de eficiência são determinadas usando DEA não paramétrico com diferentes conjuntos de entrada-saída e considerando fronteiras diferentes: fronteira global (todas as IESs agrupadas), fronteira regional (Europa e EUA tendo suas fronteiras próprias) e específicas de cada país. Os fatores externos

que afetam o grau de ineficiência do IES também são investigados, por exemplo, configurações institucionais (tamanho e composição do departamento), localização e estrutura de financiamento.

Especificamente, os resultados indicam uma associação positiva entre o PIB per capita regional e o número de departamentos e a eficiência de uma instituição (para as amostras europeia e americana). As IES europeias são mais eficientes, mas isso não se confirma para as americanas. Finalmente, o financiamento do governo parece ter um efeito negativo sobre a eficiência das universidades na Europa, o que novamente não é confirmado para o EUA. No entanto, alguma heterogeneidade de país no nível europeu é encontrada por meio de análise de sensibilidade intensiva (WOLSZCZAK-DERLACZ, 2017).

Os autores listam um número dos desafios identificados na integração de dados de pesquisa e inovação, entre os quais estão qualidade de dados, comparabilidade, padronização, interoperabilidade, extensibilidade, atualização e disponibilidade de dados. Sem endereçar esses desafios, novos estudos sobre a eficiência das IES e seus determinantes serão extremamente difíceis, apesar da importância de tal estudos da perspectiva da administração universitária, dos alunos e economias inteiras.

Zhang et al. (2020) avaliaram o desempenho da utilização de recursos no ensino superior na perspectiva do nível provincial. O ensino superior sempre desempenhou um papel importante na promoção do progresso econômico e social. Com o rápido desenvolvimento da economia, o ensino superior da China entrou em uma nova fase e fez uma série de realizações extraordinárias. No entanto, o desenvolvimento desigual do ensino superior tornou-se um fator crítico restringindo o progresso geral da China. A pesquisa dos autores utiliza a abordagem da DEA. O

estudo avalia as mudanças de produtividade de cada província com a ajuda do Índice de Produtividade de Malmquist (MPI). Além disso, ao considerar a cota de matrículas como um tipo especial de recurso, a pesquisa indica uma forma mais razoável de alocação de recursos, mantendo inalterado o número total de cotas de matrículas do próximo ano. Por fim, de acordo com os resultados, algumas sugestões são feitas para ajudar o governo chinês a resolver melhor o desenvolvimento desequilibrado do ensino superior entre as províncias.

Os governos locais em áreas atrasadas, como algumas províncias da região Oeste, devem fazer bom uso das estratégias de desenvolvimento regional e das políticas preferenciais formuladas pelo país para reduzir a lacuna regional do ensino superior. O governo chinês também deve continuar a se concentrar no desenvolvimento da educação nas regiões oeste e aumentar seu apoio para estimular a educação através de um desenvolvimento equilibrado do ensino superior em toda a China (ZHANG et al., 2020).

A literatura revela o modelo DEA como um modelo válido. As questões tratadas nestes estudos indicam a representatividade do tema vinculada à eficiência das universidades que fazem parte dos rankings. Nesse sentido, foi identificada uma lacuna de pesquisa em estudos que retratam a análise dos rankings juntamente com outras variáveis, por exemplo, que trazem especificidades de um país, tais como, PIB, IDH e PISA para a existência de universidades de classe mundial, ranqueadas no THE 2020, utilizando modelagem DEA-SBM.

2.2 PISA, PIB E IDH

2.2.1 Programa Internacional De Avaliação De Alunos - PISA

O PISA é uma pesquisa promovida pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) fundada com o objetivo de avaliar a cada três anos e em nível internacional, o nível de educação dos estudantes dos principais países industrializados (OCDE, 2018). A OCDE lançou o PISA com o propósito de fornecer evidências sobre a capacidade dos alunos de continuar aprendendo ao longo de suas vidas, porque os pais, alunos, público e aqueles que administram os sistemas de ensino precisam saber a resposta a essas questões sobre como o sistema educacional prepara os alunos para a aprendizagem ao longo da vida (OCDE, 2000, p. 3).

O programa PISA vem aumentando o número de escolas e países participantes a cada ano. Na primeira edição do programa, foram avaliados 265 mil alunos de 32 países. A última edição deste relatório, em 2018, cobriu mais de 600.000 alunos de 79 países (OCDE, 2018). O principal objetivo do programa é avaliar sistemas educacionais em todo o mundo testando as habilidades e conhecimentos de alunos de 15 anos, em matemática, ciências e habilidades de leitura (e, desde 2012, também em alfabetização financeira como uma opção para cada país). Além de dados sobre realizações acadêmicas e estatísticas cobrindo os resultados do teste sobre diferentes tópicos, o banco de dados do PISA contém uma vasta quantidade de informações sobre os alunos, suas famílias e as escolas que

frequentam (MONCAYO–MARTINEZ; RAMÍREZ–NAFARRATE; HERNÁNDEZ–BALDERRAMA, 2020).

Os dados do PISA são usados na formação de políticas educacionais em muitos países (BAIRD et al., 2016; LINDBLAD, PETTERSSON, & POPKEWITZ, 2015; OZGA, 2012). Existe um consenso sobre o uso de indicadores derivados de pontuações de testes padronizados, uma vez que são homogêneos, comparáveis entre países e são menos difíceis de manipular. Além disso, contém índices sintéticos criados por especialistas da OCDE, e agrupa respostas a perguntas relacionadas fornecidas por alunos e escolas (OCDE, 2018).

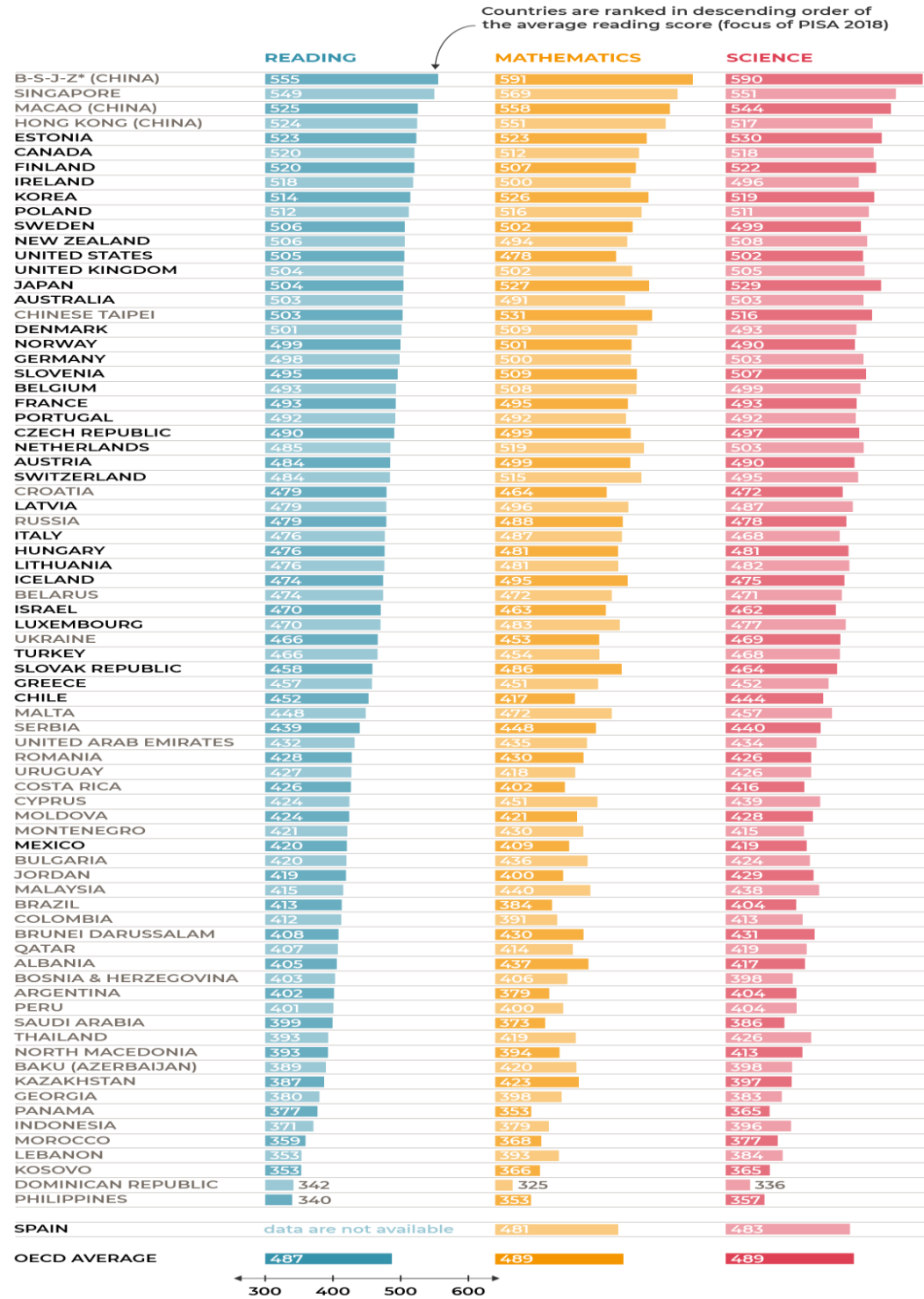
O PISA apresenta orientação política, sendo um importante ponto de referência estável para a monitorização dos sistemas educativos à escala internacional (OECD, 2018). Ainda destaca quatro áreas que a OCDE privilegia: (a) a qualidade dos resultados da aprendizagem; (b) a igualdade nos resultados da aprendizagem e equidade nas oportunidades educativas; (c) a eficácia e eficiência dos processos educativos e (d) o impacto dos resultados no bem-estar social e económico (SCHLEICHER, 2006, p.23).

A OCDE vislumbra o PISA como sendo um difusor de parâmetros, retratando o modo como a regulação das políticas educativas se deve processar, possibilitando moldar o debate público sobre educação e de se interpor nos processos de decisão política dos vários países (BAIRD et al., 2016). A informação obtida através do PISA propõem modos específicos de gestão dos sistemas educativos, sugerindo modalidades específicas no exercício do governo, da administração e das técnicas educativas. O PISA configura um empreendimento que pretende impulsionar, facilitar e administrar a circulação de conhecimento para a política (LINDBLAD, PETTERSSON, & POPKEWITZ, 2015).

A figura 1 apresenta a de forma sintetizada os resultados do PISA (2018).

PISA 2018 results

Snapshot of students' performance in reading, mathematics and science



Source: OECD, PISA 2018 Database || *B-S-J-Z refers to Beijing, Shanghai, Jiangsu and Zhejiang



Figura 1: Resultados do PISA (2018).
Fonte: OECD, 2018.

A China está em primeiro nos três rankings (Leitura, Matemática e Ciências). Na China, o PISA é realizado somente em algumas províncias (Pequim, Xangai, Jiangsu e Guangdong). Outras duas potências asiáticas, Coreia do Sul e Japão também figuram entre os melhores países do mundo no Pisa 2018. As demais posições são ocupadas por países europeus e o Canadá (OCDE, 2018).

Já o Brasil não conseguiu registrar avanços significativos no desempenho dos estudantes em nenhuma das disciplinas. Embora apontem ligeiro aumento da nota média, os estudantes brasileiros seguem entre os últimos 10 colocados na prova de matemática (OCDE, 2018).

Os resultados do PISA também mostraram que alguns dos sistemas educacionais de melhor desempenho de hoje alcançaram recentemente suas posições principais. O PISA também mostra que, na maioria dos países, a excelência em educação é aparente entre alguns dos alunos e escolas avaliadas. Os fatores apresentados com destaque nas notas obtidas através do PISA podem estar associados ao apoio dos pais, um clima escolar positivo e uma mentalidade construtiva (OCDE, 2018). Ao comparar os países com pontuação semelhante no PISA, seus níveis de renda se assemelham. A história mostra que os países com a determinação de construir um sistema educacional de primeira classe podem conseguir os resultados com determinação e foco nas ações vinculadas ao sistema educacional, e suas escolas hoje serão sua economia e sociedade amanhã. Por fim, os resultados do PISA apresenta indicadores da necessidade de: inserir no contexto dos estudantes novas tecnologias; construir bases sólidas da educação; conciliar equidade e excelência; promover uma mentalidade construtiva junto aos estudantes; alinhar as aspirações de educação e carreira; vida escolar, vida estudantil e bem-estar (OCDE, 2018).

2.2.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi criado por Mahbubul Hag e Amartya Sen, Prêmio Nobel de Economia de 1988, com o intuito de ser uma medida geral e sintética do desenvolvimento humano. O IDH é um índice composto com números estatísticos para expectativa de vida, alfabetização, realização educacional e fluxo do PIB per capita. Trata-se de uma metodologia usada para comparar o desenvolvimento dos países membros da Organização das Nações Unidas (ONU). Ele mede o desempenho médio de um país em termos de três aspectos fundamentais do desenvolvimento humano: saúde, conhecimento e um nível de vida adequado (RELATÓRIO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2019).

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, o IDH é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança média de vida, natalidade e outros fatores. Esse índice é uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população (PNUD, 2019).

O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia, com o objetivo de mensurar a atividade econômica de uma região. Na contagem do PIB, consideram-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediário (insumos), com o intuito de evitar o problema da dupla contagem, quando valores gerados na cadeia de produção aparecem contados duas vezes na soma do PIB (PNUD, 2019).

O resultado final do IDH é obtido por meio da média geométrica dos três itens analisados. Esse indicador varia de 0 a 1, quanto mais se aproxima de 1, maior o IDH de uma nação. De acordo com dados divulgados em 2010 pela ONU, são considerados Índices de Desenvolvimento Humano elevadíssimo àqueles que

apresentam média superior a 0,787. A figura 2 apresenta de forma resumida os principais países da classificação, com destaques para os países que apresentam IDH muito alto, IDH alto e IDH baixo.
































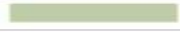


















































MUITO ALTO			
1º		Noruega	 0,954
2º		Suíça	 0,946
3º		Irlanda	 0,942
4º		Alemanha	 0,939
4º		Hong Kong	 0,939
6º		Austrália	 0,938
6º		Islândia	 0,938
8º		Suécia	 0,937
9º		Cingapura	 0,935
10º		Holanda	 0,933
11º		Dinamarca	 0,930
12º		Finlândia	 0,925
13º		Canadá	 0,922
14º		Nova Zelândia	 0,921
15º		Reino Unido	 0,920
15º		Estados Unidos	 0,920
17º		Bélgica	 0,919
18º		Liechtenstein	 0,917
19º		Japão	 0,915
20º		Áustria	 0,914
ALTO			
77º		Tailândia	 0,765
78º		Granada	 0,763
79º		Brasil	 0,761
79º		Colômbia	 0,761
81º		Armênia	 0,760
BAIXO			
174º		Gâmbia	 0,466
174º		Guiné	 0,466
176º		Libéria	 0,465
177º		Iêmen	 0,463
178º		Guiné-Bissau	 0,461
179º		Congo	 0,459
180º		Moçambique	 0,446
181º		Serra Leoa	 0,438
182º		Burkina Faso	 0,434
182º		Eritreia	 0,434
184º		Mali	 0,427
185º		Burundi	 0,423
186º		Sudão do Sul	 0,413
187º		Chade	 0,401
188º		Rep. Centro-Africana	 0,381
189º		Níger	 0,377

Figura 2: Classificação IDH dos países, com destaques para os países que apresentam IDH muito alto, IDH alto e IDH baixo.

Fonte: Relatório de Desenvolvimento Humano (2019).

O ranking é formado por 189 países, sendo que as 25% melhores médias (42 países) possuem IDH muito alto (IDH, 2019). Noruega (0,954), Suíça (0,946), Irlanda (0,942), Alemanha e Hong Kong (0,939) e Austrália (0,938) lideram o ranking com os melhores resultados. Os cinco últimos países no ranking são: Burundi (0,423), Sudão do Sul (0,413), Chade (0,401), República Centro-Africana (0,381) e Níger (0,377).

2.2.3 Produto Interno Bruto - PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é considerado como o principal indicador de crescimento econômico e está relacionado com a produção de riqueza gerada em uma determinada localidade. Esse crescimento econômico pode ser considerado como um processo capitalista e histórico fundamentado pela produtividade e renda por habitante, ao mesmo tempo em que ocorre o processo de acumulação de capital e a introdução do processo técnico (BRESSER-PEREIRA, 2006).

O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. Os bens e serviços finais que compõem o PIB são medidos no preço em que chegam ao consumidor. Dessa forma, levam em consideração também os impostos sobre os produtos comercializados. O PIB é um indicador de fluxo de novos bens e serviços finais produzidos durante um período. Se um país não produzir nada em um ano, o seu PIB será nulo (PIB, 2019).

Os países calculam o seu PIB nas suas respectivas moedas (PIB, 2019). O PIB é considerado um importante indicador do crescimento de um determinado país, quando o valor do PIB é elevado, significa que a economia local está se desenvolvendo; quando ele é baixo ou próximo a zero, significa que não houve

crescimento no período; e quando ele é menor que zero, quer dizer que há um processo de recessão em curso (PIB, 2019).

A figura 3 apresenta o ranking das 10 maiores economias por país do PIB (2019).

PIB RANKING EM US\$ CORRENTE - 2019			
Ranking	País	US\$ Bilhões	Part.%
1º	Estados Unidos	21,344.7	24.5%
2º	China	14,216.5	16.3%
3º	Japão	5,176.2	5.9%
4º	Alemanha	3,963.9	4.5%
5º	Índia	2,972.0	3.4%
6º	Reino Unido	2,829.2	3.2%
7º	França	2,761.6	3.2%
8º	Itália	2,025.9	2.3%
9º	Brasil	1,960.2	2.2%
10º	Canadá	1,739.1	2.0%
Total 10 Maiores		58,989.2	67.6%
Total Mundo		87,265.2	-

Figura 3: Ranking das 10 maiores economias por país do PIB (2019)
Fonte: Relatório Anual do Fundo Monetário Internacional - FMI, 2019.

O PIB nominal das dez maiores economias, representa mais de dois terços de toda a economia mundial. O crescimento dos países está diretamente relacionado com a geração de empregos, assim como o aumento do número de empresas e possíveis investimentos. O aumento das empresas e a geração de empregos têm como consequência o aumento da oferta dos produtos e serviços, o que contribui para o controle da inflação (RELATÓRIO ANUAL DO FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL - FMI, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

O corpus de pesquisa deste estudo exploratório de abordagem quantitativa foi constituído com dados provenientes do THE 2020, do *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018, do Produto Interno Bruto (PIB) nominal das nações (ano-base 2019) e do relatório do ranking de IDH (ano-base 2019). Inicialmente a amostra era composta por todas as 500 universidades classificadas no THE. No entanto, ao buscar informações sobre o PISA, PIB e IDH, constatou-se que os países de 15 universidades não possuíam informações sobre o PISA. Dessa forma, a amostra final foi composta por 485 universidades, pois o modelo DEA-SBM necessita de todas as informações.

O THE apresenta tabelas de desempenho global, considerando 13 indicadores, para avaliar as universidades de classe mundial nas suas missões fundamentais: ensino, pesquisa, perspectiva internacional, e, transferência de conhecimento. Os indicadores de desempenho são agrupados em cinco áreas: (i) ensino (ambiente de aprendizagem) 30%: pesquisa de reputação 15%; proporção de funcionários para alunos de 4,5%; proporção de doutorado para bacharelado 2,25%; proporção de doutorado / equipe acadêmica 6%; renda institucional 2,25%; (ii) pesquisa (volume, receita e reputação) 30%: pesquisa de reputação 18%; renda de pesquisa 6%; produtividade da pesquisa 6%; (iii) citações (influência da pesquisa) 30%; (iv) perspectiva internacional (funcionários, alunos, pesquisa) 7,5%: proporção de alunos internacionais 2,5%; proporção de pessoal internacional 2,5%;

colaboração internacional 2,5%; e (v) Renda da indústria (transferência de conhecimento) 2,5%.

O PISA é uma pesquisa promovida pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) fundada com o objetivo de avaliar a cada três anos e em nível internacional, o nível de educação dos estudantes dos principais países industrializados (PISA, 2018).

O IDH é um índice composto com números estatísticos para expectativa de vida, alfabetização, realização educacional e fluxo do PIB per capita. Mede o desempenho médio de um país em termos de três aspectos fundamentais do desenvolvimento humano: saúde, conhecimento e um nível de vida adequado (IDH, 2019).

O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. Os países calculam o seu PIB nas suas respectivas moedas (PIB, 2019).

A justificativa para a escolha das variáveis que representam especificidades de um país (PISA, IDH, PIB) utilizadas neste estudo, vincula-se à existência de uma inter-relação entre os níveis de educação e de desenvolvimento de um país, representados na literatura e através de publicações científicas (CHIPINDO, 2019). Observa-se que o investimento em educação pode permitir alcançar um maior nível de desenvolvimento dos países. A educação, além de possibilitar a criação de ciclos de desenvolvimento econômico, também é fundamental para a compreensão e aceitação dos novos modelos de desenvolvimento, que possibilitam a diminuição das desigualdades, a solidariedade e a adoção de ações econômicas e sociais que possam contribuir em todo o cenário dos países, contribuindo também para a melhoria significativa da sociedade (CHIPINDO, 2019).

Considerando o corpus de pesquisa, as variáveis selecionadas para a determinação dos índices de performance das instituições de ensino superior selecionadas no ranking THE estão expostas na Tabela 1.

Variáveis	Descrição das variáveis
<i>Inputs</i>	
Renda da Indústria	Transferência de conhecimento
Perspectiva interna	Funcionários, alunos e pesquisa da IES
Ensino	Ambiente de aprendizagem volume
PISA	Indicador de quantidade/qualidade de conhecimento sobre o sistema educativo
PIB	Soma de todos os bens e serviços produzidos num país
IDH	Nível de desenvolvimento das nações em questões básicas como educação, saúde e renda.
<i>Outputs</i>	
Pesquisa	Volume, receita e reputação da pesquisa
Citações	Influência da pesquisa

Tabela 1: Variáveis de entradas e saída

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

3.2 MODELOS DE MENSURAÇÃO

Foi utilizado o modelo DEA-SBM para determinar os índices de performance das universidades ranqueadas e, em um segundo estágio de avaliação do modelo DEA-SBM, o modelo de regressão Tobit, para verificar quais fatores (*inputs* e *outputs*) que afetam significativamente os índices de performance.

3.2.1 Modelo DEA-SBM: noções gerais

Baseada no conceito produção de fronteira de Farrell (1957), a DEA foi desenvolvida para estimar os índices individuais de eficiência produtiva em um

conjunto de unidades produtivas semelhantes, denominada Unidade de Tomada de Decisão (DMU) (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). A partir da técnica de programação linear, os modelos orientados pela expansão das *saídas* (*output-oriented*) calculam a expansão máxima de produto (*saída*) para uma mesma utilização de insumo (*entrada*), considerando a melhor prática observada, a fronteira eficiente de produção, à qual será a base para a avaliação da eficiência das demais unidades tomadoras de decisão (LIGARDA; NACCHA, 2006).

A DEA apresenta múltiplas possibilidades de uso. Entre as possibilidades, gerar um indicador de eficiência, evidenciar as causas e a dimensão da ineficiência relativa de cada DMU comparada e a determinação de novas metas de produção que maximizem a eficiência das DMU (JORGE et al., 2010).

A natureza não paramétrica do modelo da DEA permite trabalhar sem requerer uma suposição *a priori* sobre a exata importância relativa dos pesos das variáveis de entradas e saídas. Com o modelo da DEA assume-se que as informações sobre a importância relativa dos pesos podem ser obtidas *a posteriori*, a partir das variáveis observadas de forma endógena (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

No presente estudo, para obtenção dos índices de performance das instituições de ensino superior do ranking THE foi utilizado o modelo da DEA-SBM. A utilização do modelo não radial *slacks-based measure* (DEA-SBM) (TONE, 2001) vai ao encontro com a definição de eficiência de Koopmans (1951), que preconiza a eficiência técnica como um vetor de entrada/saída viável, na qual é tecnologicamente impossível aumentar qualquer produto (e / ou reduzir qualquer entrada) sem reduzir simultaneamente outro produto (e/ou aumentar qualquer outro insumo).

O modelo DEA tornou-se uma ferramenta amplamente utilizada para medir e avaliar o desempenho das organizações em uma variedade de atividades, por sua capacidade de trabalhar com múltiplas entradas e saídas sem ter que especificar uma relação de produção e sistema de ponderação (HAYNES; DINC, 2005).

Outro fato importante que vale ser mencionado é a diferença entre as análises de regressões estatísticas e o modelo DEA. As análises de regressões estatísticas necessitam de uma função de produção e, por intermédio dessa função, assumem-se hipóteses específicas sobre distribuições de erros, onde as variáveis independentes relacionam-se com as variáveis dependentes. Já o método DEA calcula o índice máximo de desempenho para cada DMU relativa a todas as outras DMUs, tendo como princípio que cada DMU está na fronteira de eficiência ou abaixo dela (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978).

O modelo DEA-SBM trabalha diretamente com os slacks (excessos de inputs ou déficits de outputs) e não com a suposição de proporcionalidade entre inputs e outputs (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

Dessa forma, a escolha do modelo DEA como instrumento para a determinação dos índices desempenho das UCM deu-se pelos seguintes motivos:

- Pela capacidade do modelo em estimar índices individuais de eficiência produtiva, de forma comparativa, em um conjunto de unidades produtivas (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978);
- Provou ser uma abordagem eficaz na produção de informações detalhadas sobre o desempenho da unidade, tanto em relação à fronteira de eficiência quanto na determinação de unidades eficientes específicas, que são utilizadas como parâmetros de melhoria para as outras unidades (HAWDON, 2003);

- Baseia-se em fatos efetivamente medidos, organiza fronteiras de eficiência a partir disso e não se utiliza de pontos teoricamente projetados (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007);

- Seus resultados são apresentados dentro de um quadro real, projetando metas com valores atingíveis, uma vez que aqueles ali apresentados foram, de fato, alcançados por algum elemento da rede que compõe a organização (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007);

- O método DEA possui algumas vantagens sobre os métodos paramétricos tradicionais, como a análise de regressão, pois a análise de regressão calcula a eficiência da unidade organizacional por meio de uma aproximação à média e ao desvio padrão, enquanto o DEA tem enfoque nas observações individuais e otimiza a eficiência de cada unidade, evitando problemas tradicionalmente associados aos modelos de regressão que requerem a especificação das relações funcionais entre o insumo e o produto (GREGOURIOU, 2007).

No presente estudo foi utilizado o modelo da DEA-SBM com *output-oriented*, permitindo uma expansão máxima de produto (outputs) para uma mesma utilização de insumo (inputs), conforme equação abaixo.

$$\rho_I^* = \min_{\gamma, s^+} \left(\frac{1}{1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{y_{ro}}} \right)$$

Sujeito a

$$x_0 = X\lambda$$

$$y_0 = Y\lambda - s^+$$

$$y \geq 0, s^+ \geq 0$$

@

Seja $J = (1, 2, \dots, n)$

Tal que:

$$Y_j^* = \beta_j' X_j + U_j, \text{ onde } Y = \max(0, Y_j^*) \text{ e } X_j | U_j \sim N(0, \sigma^2)$$

Onde:

- β_j' é o vetor de parâmetros da regressão (coeficientes);
- X_j é o vetor de regressores (variáveis independentes) e,
- U_j representa os erros do modelo distribuídos conforme $N(0, \sigma^2)$ e condicionados aos X_j .

A variável latente Y_j^* satisfaz as suposições do modelo linear clássico, com distribuição homocedástica e requer que a variável observada Y seja igual a Y_j^* , quando $Y_j^* > 0$, mas quando $Y_j^* \leq 0$, Y é igual a zero.

Para determinar quais fatores afetam significativamente o desempenho (variável dependente), muitos estudos têm usado como segundo estágio de avaliação do modelo DEA o modelo de regressão Tobit (HOFF, 2007), sendo o modelo de regressão que apresenta estimadores mais consistentes (ICHINOSE; YAMAMOTO; YOSHIDA, 2013; GARCÍA-SÁNCHEZ, 2008; MARQUES; SIMÕES, 2009; TURNER; WINDLE; DRESNER, 2004; ÇELEN, 2013; NAHRA; MENDEZ; ALEXANDER, 2009; JIA; LIU, 2012), que foi projetado para estimar relações lineares entre as variáveis nos casos em que a variável dependente mostra censura ou truncamento à esquerda ou à direita (TOBIN, 1958).

O modelo de regressão Tobit também é conhecido como Modelo Censurado Padrão Tobit, definido por uma distribuição gama (TOBIN, 1958). O modelo de regressão Tobit pode apresentar estimadores inconsistentes dos parâmetros sob heterocedasticidade (DEATON, 1997). Assim, utilizou-se o teste de White para verificar a heterocedasticidade dos dados. Para exemplificar, o modelo com três variáveis independentes é representado por:

$$\hat{w}^2 = \delta_0 + \delta_1 X_1 + \delta_2 X_2 + \delta_3 X_3 + \delta_4 X_1^2 + \delta_5 X_2^2 + \delta_6 X_3^2 + \delta_7 X_1 X_2 + \delta_8 X_1 X_3 + \delta_9 X_2 X_3 + \varepsilon$$

Onde ε é o erro, δ_j ($J = 0, 1, \dots, 9$), são os parâmetros e $(X_1, X_2$ e $X_3)$ são as variáveis independentes. Para satisfazer a hipótese de homoscedasticidade $\delta_j = 0$ para $J = 1, \dots, 9$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo DEA-SBM necessita de todos os inputs e outputs de todos os DMUs (universidades). Dessa forma, foram analisadas 485 universidades das 500 universidades ranqueadas no THE, pelo fato de 15 universidades não possuírem informações sobre o PISA de seus países sede.

O número 485 corresponde ao total de universidades analisadas, e estão sediadas em 41 países.

Mais da metade das universidades (256 – 52.78%) classificadas no THE têm sede em apenas quatro países: Estados Unidos (122 – 25.15%), Reino Unido (57 - 11.75%), Alemanha (44 - 9.07%) e Itália (33 - 6.80%).

Os Estados Unidos lideram com a maior concentração do número de universidades ranqueadas no THE. Entre os fatores que contribuem para esse resultado expressivo, podem ser citados (SALMI, 2009; THIENGO, 2018): os Estados Unidos são os líderes de produção tecnológica; é o detentor do maior PIB mundial; está entre os países que mais investem dinheiro em educação (OCDE); apresenta um expressivo sistema educacional das universidades, investimento e incentivo feito pelo governo e por instituições privadas no ensino do país.

Ampliando o conjunto dos dados para os dez países com maior número de universidades no THE, com a inclusão de Austrália, França, Canadá, China, Japão e Países Baixos, a taxa sobe para 74.85% (363) das universidades ranqueadas.

Considerando a diferença desse percentual de 74.85% (363) das universidades ranqueadas, os 25,15% das outras universidades restantes ranqueadas no THE, 122 delas estão sediadas em 31 países, sendo a concentração da quantidade de universidades por país apresentada na tabela 2 a seguir.

Países	quantidade	percentual
América do Sul	4	3,28%
Brasil	2	1,64%
Chile	2	1,64%
Ásia Oriental	20	16,39%
Coreia do Sul	10	8,20%
Hong Kong	6	4,92%
Macau	1	0,82%
Taiwan	3	2,46%
Europa	75	61,48%
Áustria	6	4,92%
Bélgica	8	6,56%
Chipre	2	1,64%
Dinamarca	6	4,92%
Espanha	8	6,56%
Estónia	1	0,82%
Finlândia	8	6,56%
Grécia	1	0,82%
Hungria	1	0,82%
Irlanda	7	5,74%
Luxemburgo	1	0,82%
Noruega	4	3,28%
Portugal	1	0,82%
República Checa	1	0,82%
Suécia	11	9,02%
Suíça	9	7,38%
Oceania	6	4,92%
Nova Zelândia	6	4,92%
Oriente médio	9	7,38%
Catar	1	0,82%
Emirados Árabes Unidos	2	1,64%
Israel	4	3,28%
Jordânia	1	0,82%
Líbano	1	0,82%
Rússia	4	3,28%
Rússia	4	3,28%
Sudeste Asiático	2	1,64%
Singapura	2	1,64%
Turquia	2	1,64%
Turquia	2	1,64%
Total Geral	122	100,00%

Tabela 2. Concentração da quantidade de universidades por país considerando os 25,15% dos países fora dos dez países com maior representatividade no THE.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Apresentando uma análise em relação ao Brasil, o Brasil possui apenas 2 universidades classificadas no THE (USP e UNICAMP). Entre os fatores que contribuem para o resultado do limitado número de universidades brasileiras no ranking THE, podem ser citados (SALMI, 2009; THIENGO, 2018):

- Número expressivo de alunos nas instituições de ensino superior;
- Pouco rigor na seleção de talentos, tanto na graduação como na pós-graduação;
- Necessidade de aumentar o contingente de estudantes e docentes internacionais;
- Falta de estratégias de internacionalização;
- Inabilidade em administrar os seus recursos financeiros devido a regulamentos rígidos da administração pública e excesso de organismos de representação, que dificultam a tomada de decisões e implementação de reformas para o futuro;
- Pouca ligação com a comunidade de pesquisa internacional;
- Existe falta de ambição e visão estratégica, que podem ser observadas tanto nos governos federal, estadual e na liderança da universidade;
- Falta de visão de excelência para mudar o *status quo* e a maneira como a governança tem sido feita;
- Falta concentração e direcionamento do papel dos governos federal, estadual e municipal, e os recursos disponibilizados para melhorar o nível das instituições.

É possível apresentar uma outra análise relacionada à classificação da tabela 2, onde, dessas 122 universidades, 85 (69.67%) delas estão sediadas em 11 países (Suécia, Coreia do Sul, Suíça, Bélgica, Espanha, Finlândia, Irlanda, Áustria,

Dinamarca, Hong Kong, Nova Zelândia), e cada um desses países possui pelo menos 6 universidades ranqueadas no THE.

Se adicionarmos aos 10 países de maior representatividade, teremos 21 países com 448 (92.37%) universidades ranqueadas. Ou seja, 51.22% dos países ranqueados no THE possuem 92.37% das universidades ranqueadas.

A tabela 3 apresenta uma compilação dos resultados obtidos no DEA-SBM por ordem decrescente da quantidade de universidades ranqueadas no THE por país.

País	Quantidade de universidades analisadas que estão no ranking THE (por país).		(1) Total de universidades (por país) com índice de performance DEA-SBM superior a 0,9 (o percentual está em relação ao total de universidades no ranking THE)		(2) Total de universidades (por país) com índice de performance DEA-SBM superior a 0,9 (o percentual está em relação ao total de universidades daquele país no ranking THE)		(3) Total de universidades (por país) com índice de performance DEA-SBM igual a 1 (o percentual está em relação ao total de universidades no ranking THE)		(4) Total de universidades (por país) com índice de performance DEA-SBM igual a 1 (o percentual está em relação ao total de universidades daquele país no ranking THE)	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Estados Unidos	122	25.15	44	9.07	44	36.07	18	3.71	18	14.75
Reino Unido	57	11.75	19	3.92	19	33.33	6	1.24	6	10.53
Alemanha	44	9.07	4	0.82	4	9.09	0	0	0	0
Itália	33	6.80	5	1.03	5	15.15	3	0.62	3	9.09
Austrália	28	5.77	8	1.65	8	28.57	3	0.62	3	10.71
França	21	4.33	1	0.21	1	4.76	1	0.21	1	4.76
Canadá	18	3.71	3	0.62	3	16.67	1	0.21	1	5.56
China	14	2.89	1	0.21	1	7.14	1	0.21	1	7.14
Japão	13	2.68	3	0.62	3	23.08	3	0.62	3	23.08
Países Baixos	13	2.68	7	1.44	7	53.85	2	0.41	2	15.38
Suécia	11	2.27	6	1.24	6	54.55	4	0.82	4	36.36
Coreia do Sul	10	2.06	5	1.03	5	50.00	2	0.41	2	20.00
Suíça	9	1.86	3	0.62	3	33.33	1	0.21	1	11.11
Bélgica	8	1.65	3	0.62	3	37.50	1	0.21	1	12.50
Espanha	8	1.65	1	0.21	1	12.50	0	0	0	0
Finlândia	8	1.65	3	0.62	3	37.50	2	0.41	2	25.00
Irlanda	7	1.44	0	0	0	0	0	0	0	0
Áustria	6	1.24	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamarca	6	1.24	4	0.82	4	66.67	1	0.21	1	16.67

Hong Kong	6	1.24	2	0.41	2	33.33	1	0.21	1	16.67
Nova Zelândia	6	1.24	2	0.41	2	33.33	0	0	0	0
Israel	4	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0
Noruega	4	0.82	2	0.41	2	50.00	0	0	0	0
Rússia	4	0.82	0	0	0	0	0	0	0	0
Taiwan	3	0.62	2	0.41	2	66.67	2	0.41	2	66.67
Brasil	2	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0
Chile	2	0.41	2	0.41	2	100.00	1	0.21	1	50.00
Chipre	2	0.41	2	0.41	2	100.00	2	0.41	2	100.00
Emirados Árabes Unidos	2	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0
Singapura	2	0.41	2	0.41	2	100.00	1	0.21	1	50.00
Turquia	2	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0
Catar	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
Estónia	1	0.21	1	0.21	1	100.00	1	0.21	1	100.00
Grécia	1	0.21	1	0.21	1	100.00	1	0.21	1	100.00
Hungria	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
Jordânia	1	0.21	1	0.21	1	100.00	1	0.21	1	100.00
Líbano	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
Luxemburgo	1	0.21	1	0.21	1	100.00	1	0.21	1	100.00
Macau	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
Portugal	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
República Checa	1	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	485	100.00	138	28.45	138	28.45	60	12.37	60	100.00

Tabela 3. Percentual de performance das universidades de classe mundial por país

Fonte: THE (2020).

As universidades analisadas estão sediadas em 41 países. Destes, 24 (58.53%) possuem pelo menos uma universidade com índice de performance 1 (Gráfico 1). No total são 60 (12.37%) universidades ranqueadas no THE com índice de performance 1. Destas universidades, 18 (30.00%) estão sediadas nos Estados Unidos e 6 (10.00%) no Reino Unido, e mais da metade das universidades (37 – 61.67%) em 6 países: Estados Unidos, Reino Unido, Itália, Austrália, Japão e Suécia.

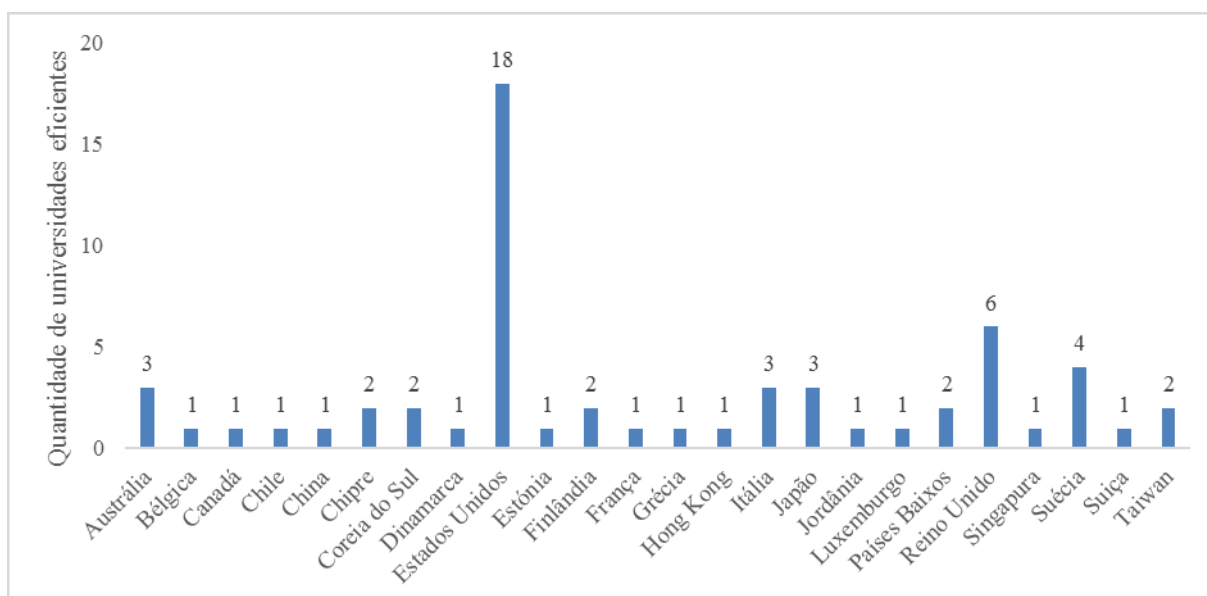


Gráfico 1. Quantidade de universidades ranqueadas no THE por país com performance 1
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Considerando as 138 universidades com índice de performance superior a 0.9, mais da metade (78 – 56.52%) estão concentradas em quatro países (Estados Unidos, Reino Unido, Austrália e Países Baixos).

Considerando os 10 países com maior representatividade no ranking THE, foram identificadas que 38 (7.84%) de suas universidades são consideradas eficientes (índice de performance 1) e 95 (19.59%) com índice de performance

superior a 0.9. Das universidades ranqueadas destes países, apenas 92 (18.97%) obtiveram índice de performance inferior a 0.7 (Gráfico 2).

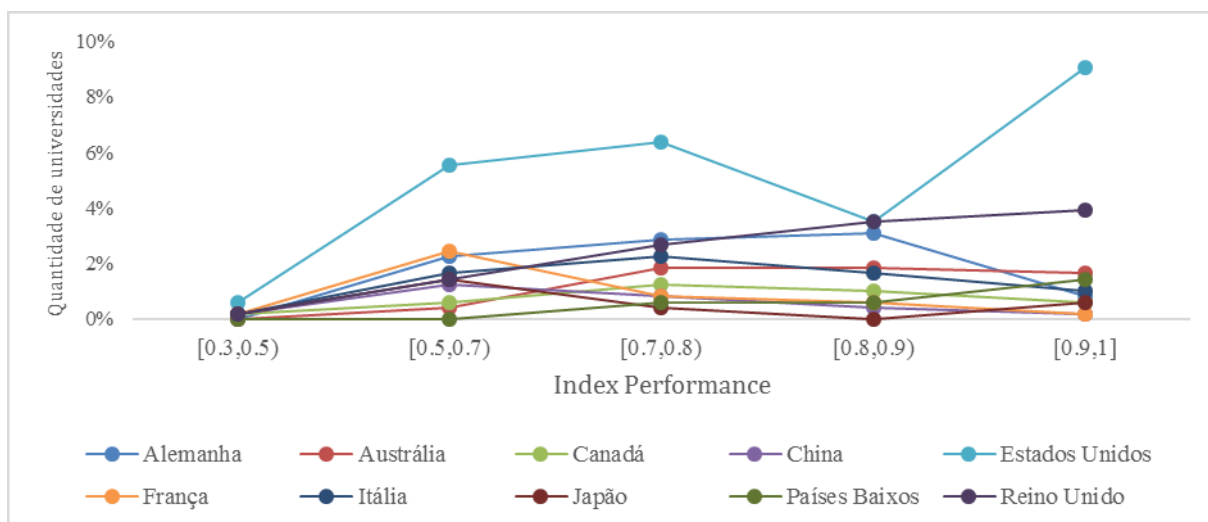


Gráfico 2. Índices de performance das universidades ranqueadas no THE dos dez países de maior representatividade,

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Das 485 universidades consideradas no estudo, 383 (78.97%) estão concentrados na América do Norte e Europa. A Europa possui a maior quantidade (243 - 50.10%) de universidades ranqueadas no THE, seguida pela América do Norte (140 - 28.87%), Ásia Oriental (47 - 9.69%), Oceania (34 - 7,01%), Oriente Médio (9 - 1.86%), América do Sul (4 - 0.82%), Rússia (4 - 0.84%), Sudeste asiático (2 - 0.41%) e Turquia (2 - 0.41%). A Rússia e a Turquia possuem sua extensão territorial em mais de uma região, por isso estão separadas.

Concentração semelhante é encontrada quando é feito o agrupamento por universidades eficientes. Em países da América do Norte e Europa funcionam 45 (9.28%) das 485 universidades eficientes (Gráfico 3), sendo que 31 (68.88%) estão concentradas em seis países: Estados Unidos (18 - 40.00%); Reino Unido (6 - 13,33%); Itália (3 - 6,67%); Países Baixos (2 - 4,44%), França (1 - 2.22%) e Canadá (1 - 2.22%).

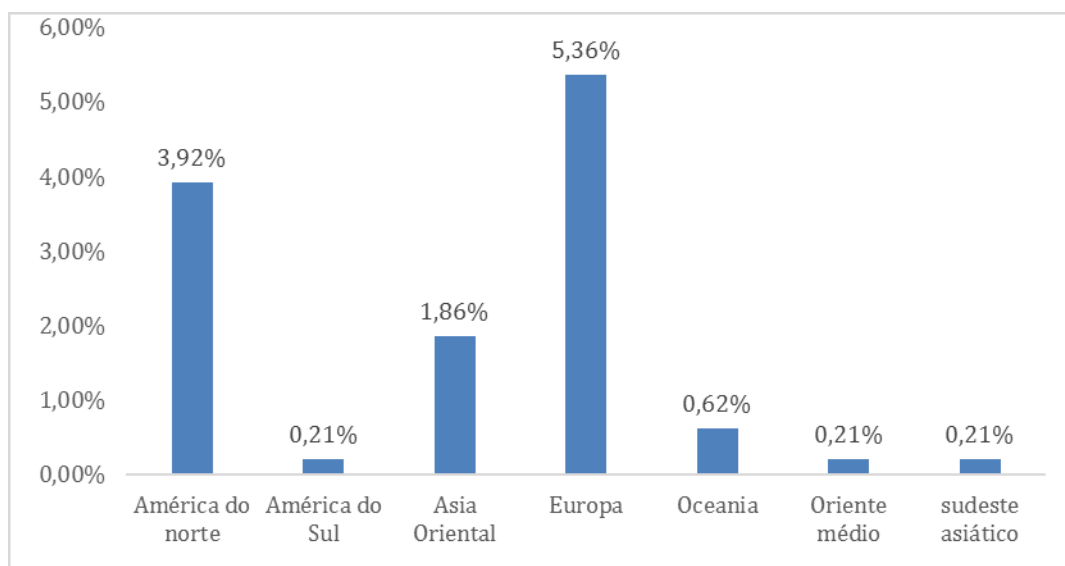


Gráfico 3. Quantidade (%) de universidades ranqueadas no THE por região com performance 1
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Considerando o percentual de 25,15% das universidades ranqueadas no THE, que estão fora da concentração dos dez países de maior representatividade, 122 delas estão sediadas em 31 países, e, em relação aos índices de performance, a tabela 4 apresenta uma análise dos países por região, em relação a performance 1 e a performance em intervalos.

Países	Performance 1		[0.3,0.5)		[0.5,0.7)		[0.7,0.8)		[0.8,0.9)		[0.9,1]		total	% total
	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%		
América do Sul	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%	2	1,64%	4	3,28%
Brasil	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%		0,00%	2	1,64%
Chile	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	2	1,64%	2	1,64%
Ásia Oriental	0	0,00%		0,00%	5	4,10%	1	0,82%	5	4,10%	9	7,38%	20	16,39%
Coreia do Sul	2	1,64%		0,00%	4	3,28%	1	0,82%		0,00%	5	4,10%	10	8,20%
Hong Kong	1	0,82%		0,00%	1	0,82%		0,00%	3	2,46%	2	1,64%	6	4,92%
Macau	0	0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%	1	0,82%
Taiwan	2	1,64%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	2	1,64%	3	2,46%
Europa	0	0,00%	1	0,82%	16	13,11%	15	12,30%	16	13,11%	27	22,13%	75	61,48%
Áustria	0	0,00%	1	0,82%	3	2,46%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%	6	4,92%
Bélgica	1	0,82%		0,00%	1	0,82%	3	2,46%	1	0,82%	3	2,46%	8	6,56%
Chipre	2	1,64%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	2	1,64%	2	1,64%
Dinamarca	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%	2	1,64%	4	3,28%	6	4,92%
Espanha	0	0,00%		0,00%	4	3,28%	2	1,64%	1	0,82%	1	0,82%	8	6,56%
Estónia	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%
Finlândia	1	0,82%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%	3	2,46%	3	2,46%	8	6,56%
Grécia	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%
Hungria	0	0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%
Irlanda	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	3	2,46%	3	2,46%		0,00%	7	5,74%
Luxemburgo	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%
Noruega	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%	2	1,64%	4	3,28%
Portugal	0	0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%		0,00%	1	0,82%
República Checa	0	0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%
Suécia	4	3,28%		0,00%	2	1,64%	2	1,64%	1	0,82%	6	4,92%	11	9,02%
Suíça	1	0,82%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%	4	3,28%	3	2,46%	9	7,38%
Oceania	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%	2	1,64%	2	1,64%	6	4,92%

Nova Zelândia	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%	2	1,64%	2	1,64%	6	4,92%
Oriente médio	0	0,00%		0,00%	3	2,46%	3	2,46%	2	1,64%	1	0,82%	9	7,38%
Catar	0	0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%	1	0,82%
Emirados Árabes Unidos	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%		0,00%	2	1,64%
Israel	0	0,00%		0,00%	1	0,82%	2	1,64%	1	0,82%		0,00%	4	3,28%
Jordânia	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%
Líbano	0	0,00%		0,00%	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%
Rússia	0	0,00%	1	0,82%	2	1,64%		0,00%	1	0,82%		0,00%	4	3,28%
Rússia	0	0,00%	1	0,82%	2	1,64%		0,00%	1	0,82%		0,00%	4	3,28%
Sudeste Asiático	0	0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	2	1,64%	2	1,64%
Singapura	1	0,82%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%	2	1,64%	2	1,64%
Turquia	0	0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%	2	1,64%
Turquia	0	0,00%		0,00%		0,00%	1	0,82%	1	0,82%		0,00%	2	1,64%
Total Geral			2	1,64%	28	22,95%	22	18,03%	27	22,13%	43	35,25%	122	100,00%

Tabela 4. Análise dos países por região, em relação a performance 1 e a performance em intervalos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Observa-se então o destaque para a Europa com 27 (22,13%) das universidades representadas na análise, seguida da Ásia Oriental com 9 (7,38%) do total das 122 universidades.

Três países (Coréia do Sul, Dinamarca e Suécia) possuem mais que 3 universidades com performance superior a 0.9, ou seja, possuem, juntas 15 (34.09%) das universidades com performance maior que 0.9. 2 (18.03%) países dos 122 possuem performance 1, são consideradas eficientes. A Suécia possui 4 (18,18%) universidades eficientes, seguidas de outros 4 países com 2 universidades eficientes e o restante apenas com uma universidade eficiente.

A análise do segundo estágio de avaliação do modelo DEA-SBM baseou-se no modelo de regressão Tobit. No entanto, este pode apresentar estimadores inconsistentes dos parâmetros sob heterocedasticidade. Pelo teste de White, os dados se apresentam de forma homocedástica (F-estatistic = 0.486 e p-valor = 0.997, com nível de significância de 0.05). Segundo a análise da Regressão Tobit, a renda da indústria, perspectiva interna e ensino, PIB e IDH possuem impacto negativo nos índices de performance (Tabela 5).

Variáveis	Coefficiente	Valor-p
<i>Inputs</i>		
Renda da Indústria*	-0.000546	0.0073
Perspectiva Interna*	-0.001391	0.0000
PISA	-0.000075	0.7044
PIB*	-0.000004	0.0000
IDH*	-0.443896	0.0000
Ensino*	-0.004198	0.0000
<i>Outputs</i>		
Citações *	0.005843	0.0000
Pesquisa*	0.006770	0.0000
Coefficiente*	0.838191	0.0000

* Significante ao nível de 5% ($p < 0.05$)

Tabela 5. Regressão Tobit

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Os resultados apontam que o IDH possui maior impacto do que as demais variáveis (tabela 5), indicando que a variável possui grande influência nos resultados de performance das universidades. Quanto maior o IDH de um país, melhor a classificação no ranking THE. A maioria das universidades (336 - 69.28%) estão sediadas em países com IDH superior a 0,9, e apenas 10 (2,06%) universidades pertencem a países com IDH entre 0,6 e 0,8. Das universidades analisadas, apenas uma (0,21%) está situada em país com IDH médio (0,600 a 0,699), 9 (1,86%) com IDH alto (0,700 a 0,799) e a maioria (475 - 97,93%) com IDH muito alto (0,800 a 1) (Gráfico 4). Apenas 24 (4.95%) das universidades analisadas estão em países com IDH inferior a 0.85, indicando que as universidades sediadas em países com IDH superior a 0,85 têm maiores chances de estarem ranqueadas no THE.

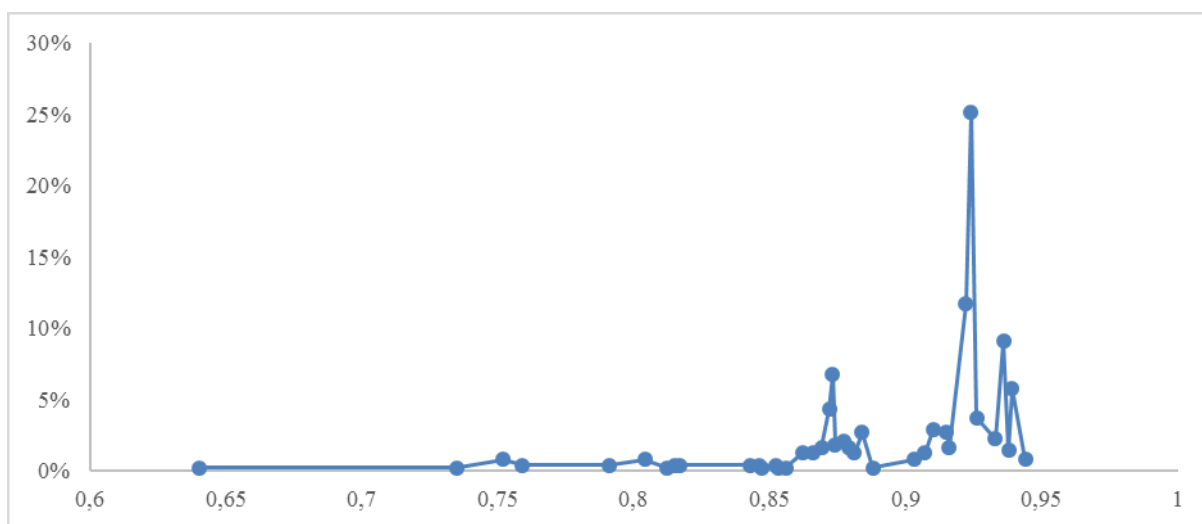


Gráfico 4. Percentual de universidades em relação ao IDH

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Dentre as universidades analisadas, 60 (12.37%) são consideradas eficientes. Destas, 36 (60.00%) estão situadas em países com IDH superior a 0.9, 52 (86.67%) em países com IDH superior a 0.85 e apenas 3 (5.00%) em países com IDH inferior a 0.8 (gráfico 5). As universidades com performance superior a 0.9 são

138 (28.45%), sendo que 99 (71.73%) destas estão situadas em países que possuem IDH superior a 0.9, 128 (92.75%) em países com IDH superior a 0.85 e apenas 3 (2.17%) em países com IDH inferior a 0.8. Assim, as universidades situadas em países com IDH superior a 0.85 apresentam mais chances de possuírem índice de performance 1 ou superior a 0.9.

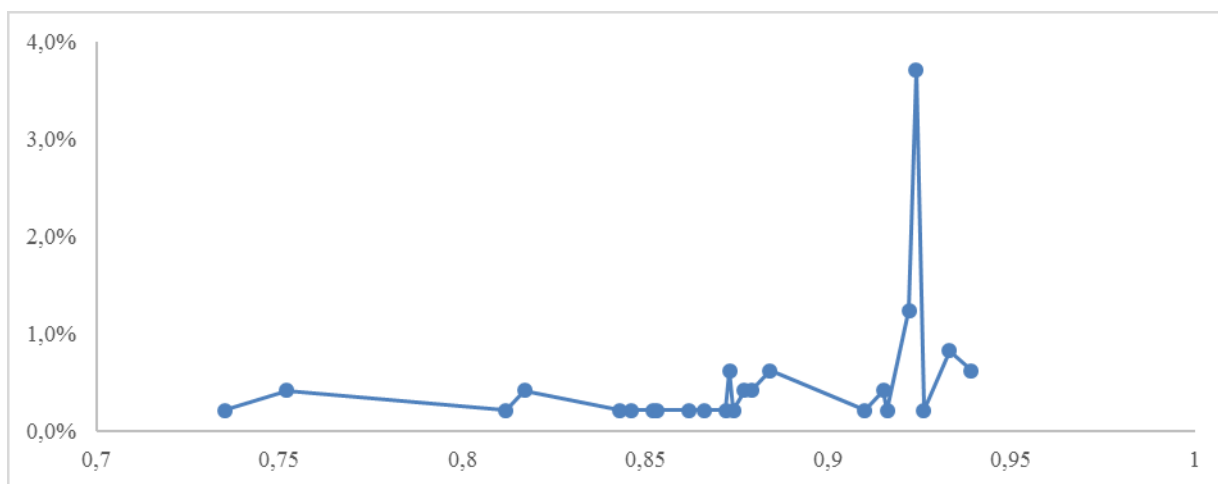


Gráfico 5. Percentual de universidades com performance 1 em relação ao IDH

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Outro fato importante é que a maioria das universidades ranqueadas no THE (258 - 53,19%) estão sediadas em países com avaliação PISA superior a 499 pontos, confirmando que os países com expressiva pontuação no PISA apresentam as melhores universidades do mundo. Constatou-se 13 (2.68%) e 4 (0.82%) universidades em países com avaliação no PISA inferior 450 pontos e 400 pontos, respectivamente (Gráfico 6).

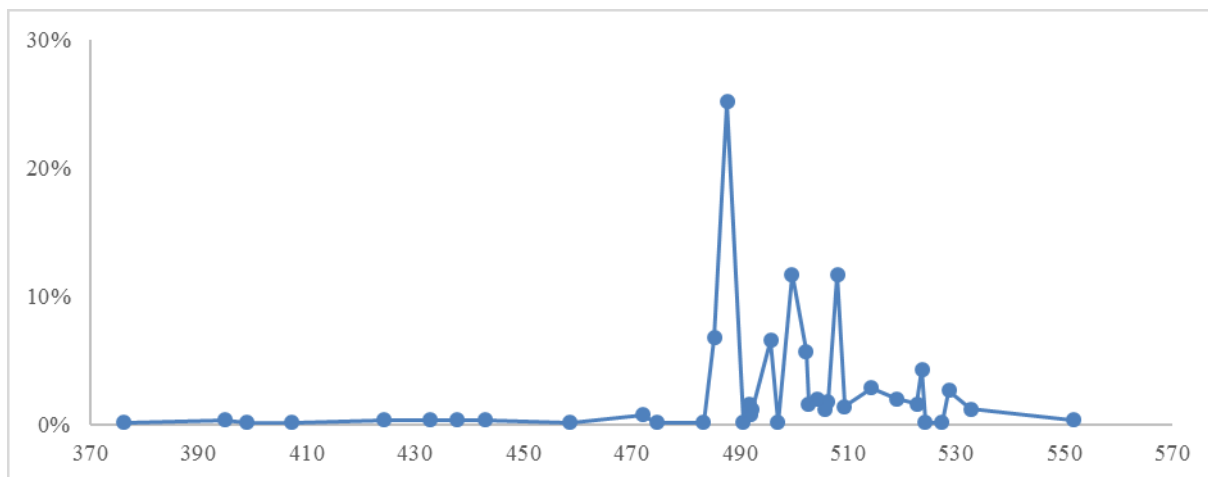


Gráfico 6. Percentual de universidades ranqueadas no THE em relação ao PISA

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Das universidades com performance 1, 54 (90.00%) possuem nota do PISA superior a 485 pontos, e apenas uma (67%) e 4 (6.67%) com nota do PISA inferior a 400 pontos e 450 pontos, respectivamente (Gráfico 7). Para que as universidades tenham maiores chances de pertencerem ao ranking THE e de obter índice de performance 1, a nota do PISA deve ser superior a 485 pontos. Esses resultados indicam que o investimento realizado pelos países na educação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico impactam diretamente no desenvolvimento do país.

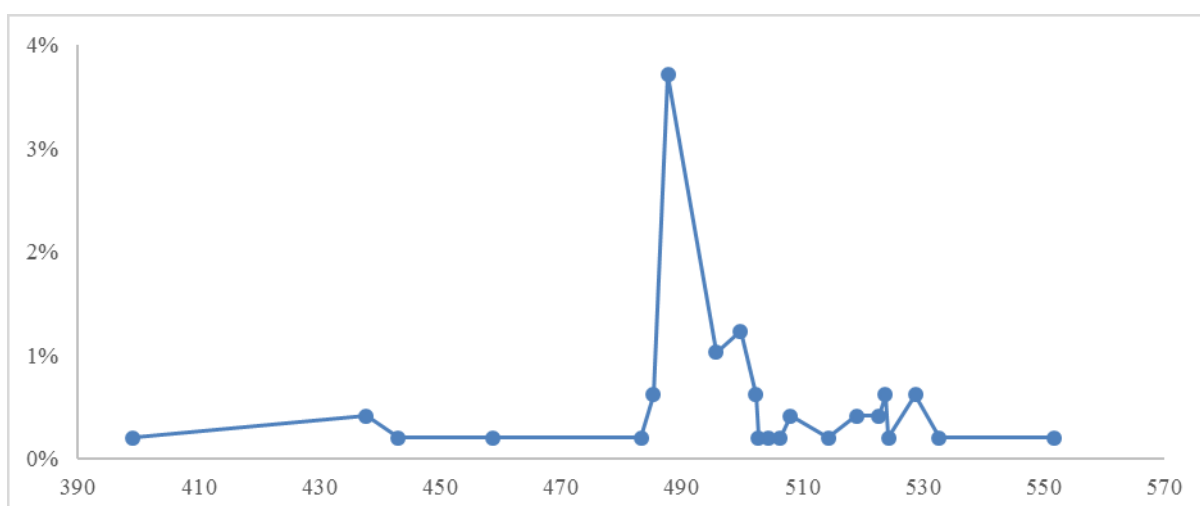


Gráfico 7. Percentual de universidades com performance 1 em relação ao PISA

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Considerando a análise a partir da correlação das universidades ranqueadas no THE e do PIB, observa-se que 136 (28.04%) universidades estão sediadas em dois países com PIB superior a US\$ 19,000.00 bilhões (Estados Unidos e China), 199 (41.03%) estão em 8 países com PIB acima de US\$ 3,000.00 bilhões, 379 (78,14%) com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões e apenas 61 (12.58%) com PIB inferior a US\$ 500.00 bilhões (Tabela 6).

PIB (bilhões US\$)	Quantidade de universidades (%)	Universidades com performance superior a 0.9 (%)	Universidades com performance 1 (%)
até 100	1.44	1.03	3.92
de 100.01 a 500	11.13	3.30	1.03
de 1000.01 a 3000	37.11	9.07	1.24
de 3000.01 a 5500	13.00	1.444	3.71
de 500.01 a 1000	9.28	4.333	0.62
acima de 19000	28.04	9.28	1.86
Total	100.00	28.45	12.37

Tabela 6. Quantidade de universidades ranqueadas no THE em relação ao PIB de seu país sede

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Dentre as universidades com índice de performance 1, 19 (31.67%) estão sediadas em países em países com PIB superior a US\$ 19,000.00 bilhões, 22 (36.67%) em países com PIB superior a US\$ 3,000.00 bilhões e 40 (66.67%) em países com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões. Em relação as universidades com índice de performance superior a 0.9, 45 (32.61%) universidades estão sediadas em países com PIB superior a US\$ 19,000.00 bilhões, 52 (37.68%) em países com PIB superior a US\$ 3,000.00 bilhões e 96 (69.57%) em países com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões. Assim, para que as universidades tenham maiores chances de pertencerem ao ranking THE e de obter índice de performance 1, o PIB do país a qual pertencem deve ser superior a US\$ 1,000.00 bilhões.

Grande parte das universidades (283 – 58.35%) ranqueadas no THE estão situadas em países sede com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões, nota do PISA superior a 485 pontos e IDH superior 0.9. Quando estratificado pelo PIB do país sede superior a US\$ 3,000.00 bilhões, 180 (37.11%) universidades pertencem a esse grupo. Vale ressaltar que todas as universidades sediadas em países com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões, possuem nota do PISA superior a 485 pontos e IDH superior 0.9.

Dentre as universidades com índice de performance 1, 29 (48.33%) possuem sede em países com PIB superior a US\$ 1,000.00 bilhões, nota do PISA superior a 485 pontos e IDH superior 0.9. Quando estratificado pelo PIB do país sede superior a US\$ 3,000.00 bilhões, nota do PISA superior a 485 pontos e IDH superior 0.9, 19 (31.67%) das universidades pertencem a esse grupo.

Considerando como linha de corte o número de 5 universidades de classe mundial em um país, tem-se um conjunto de 21 países. O limite inferior deste conjunto é proporcionado pela nota da Itália no PISA de 476. Em relação ao PIB, o limite inferior foi a 66ª posição. Considerando a grande diferença da população dos países, mesmo o PIB tendo sido a variável mais importante para um país ter universidades de classe mundial, tem-se que a renda per capita pode ser um indicador mais adequado. Em relação ao IDH, considerando a China um *outsider*, tem-se, para um país ter um conjunto de universidades de classe mundial, a necessidade de um IDH muito alto de desenvolvimento humano (nível inferior – 0,873).

Dois países, Polônia e Singapura, ao lado de outros 21 países com mais de 5 universidades de classe mundial, atingiram a linha de corte nas três variáveis. Singapura apresenta duas universidades de classe mundial, a Polônia nenhuma.

Assim, atingir a linha de corte produz a probabilidade de 91,30% de terem um conjunto de mais de 5 universidades de classe mundial. Dois países atingiram a linha de corte em duas variáveis, Vietnã e Eslovênia sem apresentar universidades ranqueadas no THE. Alguns países (Israel, Noruega, Rússia, Singapura, Catar, Estônia, Grécia, Hungria, Portugal e República Tcheca) estão acima da linha de corte em duas variáveis possuem universidades de classe mundial.

Os resultados apresentam que quatro países concentram mais da metade das universidades mundiais (256 – 52,78%), sendo eles os Estados Unidos (122 – 25,31%), Reino Unido (57 – 11,83%), Alemanha (44 – 9,13%) e Itália (33-6,85%).

Em relação às variáveis PISA, PIB E IDH, pode-se afirmar que as variáveis são determinantes para o entendimento dos fatores que levam um país ao desenvolvimento econômico e contribuem de forma significativa para o entendimento de que a educação pode ser considerada como principal fator para que os problemas econômicos de um país sejam resolvidos. A educação pode ser considerada como o gatilho no crescimento econômico através da produtividade e do trabalho. O crescimento da produtividade econômica, aliado ao aumento de salários, ocasiona acréscimos no nível de vida, através da redução da pobreza, da melhoria na facilidade de acesso aos cuidados de saúde, ocasionando um acréscimo na esperança de vida. Aliado às essas questões, os benefícios sociais e a educação, tornam-se mecanismos de aumento no capital humano, tendo um efeito positivo sobre o crescimento econômico.

De fato, o IDH, admite que este resulta de uma média ponderada dos aspectos econômicos, medidos pelo PIB, dos aspectos de saúde, medidos pela esperança de vida, e dos aspectos educacionais medidos por um índice de

educação. Deste ponto de vista, associa-se, naturalmente, um país mais desenvolvido a um que disponha de um maior nível de educação.

Dessa forma, pode-se inferir que o PIB, IDH e PISA dos países sede exercem influência para que as universidades tenham chances de pertencerem ao ranking THE e de serem consideradas eficientes.

CONCLUSÃO

O presente estudo avaliou a performance das universidades ranqueadas no THE 2020. O modelo DEA-SBM foi utilizado para determinar os índices de performance das universidades ranqueadas considerando as variáveis PISA, PIB e IDH que afetam significativamente estes índices por meio da Regressão Tobit.

A elite das universidades mundiais está concentrada em quatro países (256 – 52,78%), Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e Itália. Em 10 países concentram-se 74.85% (363) do total de universidades ranqueadas no THE, sendo que 38 (15.77%) das universidades destes países são consideradas eficientes (índice de performance 1). Esses países, quando analisados por região, concentram-se na América do Norte e Europa.

Para um país ter um conjunto de universidades de classe mundial com 91.30% de probabilidade é necessário ter uma nota mínima no PISA de 476, ter um PIB igual ou superior a 19 bilhões e apresentar um IDH igual ou superior a 0,873 (muito alto). Para a existência de universidades com performance 1, as maiores chances estão em países com nota superior a 485 pontos no Pisa.

Os resultados apontaram que o IDH é a variável com maior impacto na performance das universidades. Quanto maior o IDH de um país, melhor a possibilidade de uma classificação elevada no ranking THE. Dos 21 países com um conjunto de pelo menos 5 universidades de classe mundial, 20 (95,24%) apresentam um IDH muito alto.

Considerando as limitações do estudo, observa-se que, o modelo DEA apresenta algumas desvantagens. As desvantagens: *a priori* são: não é possível testar sua rigidez estatística, assim como o erro relativo para estimação da fronteira de eficiência; só são possíveis medidas de eficiência relativas dentro de um conjunto

de DMUs homogêneos; não é possível a comparação dos resultados apresentados pelo modelo DEA entre grupos diferentes de DMUs.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se estudos: (i) reunir vários rankings na pesquisa, de forma a combinar os diferentes indicadores para ter um panorama mais completo; (ii) identificar as tendências de indicadores de qualidade ou indicadores de desempenho considerados importantes para a classificação das universidades e, (iii) identificar novas variáveis que possam exercer influência para que as universidades tenham chances de pertencerem ao ranking THE e de serem consideradas eficientes.

REFERÊNCIAS

- ALBERS, S. Esteem indicators: membership in editorial boards or honorary doctorates, discussion of quantitative and qualitative rankings of scholars by Rost and Frey. **Schmalenbach Business Review**, v. 63, p. 92–98, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF03396888>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- APARICIO, J.; CORDERO, J. M.; ORTIZ, L. Measuring efficiency in education: the influence of imprecision and variability in data on DEA estimates. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 68, 100698, dec. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.03.004>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- BAIRD, J., et.al. On the supranational spell of PISA in policy. **Educational Research**, v.58, n.2, p.121–138, 2016. Special Issue: International Policy Borrowing and Evidence-based Educational Policy Making: Relationships and Tensions. doi: 10.1080/00131881.2016.1165410.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- BARREYRO, G. B. De exames, rankings e mídia. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 863-868, nov. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772008000300017>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- BENGOETXEA, E.; BUELA-CASAL, G. The new multidimensional and userdriven higher education ranking concept of the European Union. **International Journal of Clinical and Health Psychology**, Toronto, v. 13, n. 1, p. 67-73, 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1697-2600\(13\)70009-7](https://doi.org/10.1016/S1697-2600(13)70009-7). Acesso em: 28 dez. 2020.
- BREU, T. M.; RAAB, R. L. 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**, v. 28, n. 1, p. 33-45, 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(94\)90023-X](https://doi.org/10.1016/0038-0121(94)90023-X). Acesso em: 28 dez. 2020.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. **Crescimento e Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

CALDERÓN, A. I.; PFISTER, M.; FRANÇA, C. M. Rankings acadêmicos na educação superior brasileira: a emergência de um campo de estudo (1995-2013). **Roteiro**, Joaçaba, SC, v. 40, n. 1, p. 11-30, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18593/r.v40i1.6440>. Acesso em: 28 dez. 2020.

ÇELEN, A. Efficiency and productivity (TFP) of the Turkish electricity distribution companies: an application of two-stage (DEA&Tobit) analysis. **Energy Policy**, v. 63, p. 300-310, dec. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.034>. Acesso em: 28 dez. 2020.

CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8). Acesso em: 28 dez. 2020.

CHEN, J.-K., CHEN, I.-S. Inno-Qual efficiency of higher education: Empirical testing using data envelopment analysis. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 1823-1834, mar. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.111>. Acesso em: 28 dez. 2020.

CHEN, K.-H.; LIAO, P.-Y. A comparative study on word university ranking: a bibliometric survey. **Scientometrics**, Budapest, v. 92, n. 1, p. 89-103, July 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0724-7>. Acesso em: 28 dez. 2020.

CHIPINDO, P. C. M. A educação como factor de desenvolvimento humano. **RAC: Revista Angolana de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 197-207, 6 Jun. 2019.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. W.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and dea-solver software**. 2. ed., New York: Springer, 2007.

DEATON, A. **The analysis of household surveys: a microeconomic approach to development policy**. Baltimore: Johns Hopkins, Md., 1997.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação ética e política em função da educação como direito público ou como mercadoria? **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 88, p. 703-725, out. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000300004>. Acesso em: 28 dez. 2020.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A General**, v. 120, p. 253-290, 1957. Disponível em: <https://rss.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/2343100>. Acesso em: 28 dez. 2020.

GIBARI, S.; GÓMEZ, T.; FRANCISCO, R. Evaluating university performance using reference point based composite indicators. **Journal of Informetrics**, v. 12, n. 4, p.1235-1250, nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.10.003>. Acesso em: 28 dez. 2020.

JEREMIC, V.; JOVANOVIĆ-MILENKOVIĆ, M. Evaluation of Asian university rankings: position and perspective of leading Indian higher education institutions. **Current Science**, v. 106, n. 12, p. 1647–1653, 2014. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84903840796&origin=inward&txGid=40519d30f56f4a68050f3525ea400602>. Acesso em: 28 dez. 2020.

HUANG, M.-H. Opening the black box of QS World University Rankings. **Research Evolution**, Oxford, v. 21, n. 1, p. 71-78, mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/reseval/rvr003>. Acesso em: 28 dez. 2020.

JIANG, J., et.al. Assessing the research efficiency of Chinese higher education institutions by data envelopment analysis. **Asia Pacific Education Review**, v. 21, p. 423-440, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12564-020-09634-0>. Acesso em: 28 dez. 2020.

JOHNES, J., YU, L. Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. **China Economic Review**, v. 19, n. 4, p. 679-696, dec. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.08.004>. Acesso em: 28 dez. 2020.

KIVINEN, O.; HEDMAN, J.; ARTUKKA, K. Scientific publishing and global university rankings. How well are top publishing universities recognized? **Scientometrics**, v. 112, n. 1, p. 679–695, july 2017. Disponível em: [10.1007/s11192-017-2403-1](https://doi.org/10.1007/s11192-017-2403-1). Acesso em: 28 dez. 2020.

KOOPMANS, T. C. **Activity analysis of production and allocation**: proceedings of a conference. New York: John Wiley and Sons, 1951.

LINDBLAD, S., PETTERSSON, D., & POPKEWITZ, T. S. **International comparisons of school results**: A systematic review of research on large scale assessments in education. Stockholm: Swedish Research Council, 2015.

MARQUES, R. C.; SIMÕES, P. Incentive regulation and performance measurement of the Portuguese solid waste management services. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, v. 27, n. 2, p. 188-196, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X08095025>. Acesso em: 28 dez. 2020.

MARTÍNEZ-CAMPILLO, A., FERNÁNDEZ-SANTOS, Y. The impact of the economic crisis on the (in)efficiency of public Higher Education institutions in Southern Europe: the case of Spanish universities. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 71, 100771, sep. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.100771>. Acesso em: 28 dez. 2020.

MINUCI, E., FERREIRA NETO, A. B., HALL, J. A data envelopment analysis of West Virginia school districts. **Heliyon**, v. 5, n. 7, e01990, July 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019356154>. Acesso em: 28 dez. 2020.

MONCAYO–MARTINEZ, L. A.; RAMÍREZ–NAFARRATE, A.; HERNÁNDEZ–BALDERRAMA, M. G. Evaluation of public HEI on teaching, research, and knowledge dissemination by Data Envelopment Analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 69, 100718, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.06.003>. Acesso em: 28 dez. 2020.

NAHRA, T. A.; MENDEZ, V.; ALEXANDER, J. A. Employing super-efficiency analysis as an alternative to DEA: an application in outpatient substance abuse treatment. **European Journal of Operational Research**, v. 196, n. 3, p. 1097-1106, aug. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.04.022>. Acesso em: 28 dez. 2020.

NAVAS, L. P. et al. Colombian higher education institutions evaluation. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 71, 100801, sep. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100801>. Acesso em: 28 dez. 2020.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **Measuring student knowledge and skills: The PISA 2000 assessment of Reading, mathematical and scientific literacy**. Paris: OECD, 2000.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **PISA 2018**. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 28 dez.2020.

OLCAY, G. A.; BULU, M. Is measuring the knowledge creation of universities possible?: a review of university rankings. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 123, p. 153–160, oct. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.029>. Acesso em: 28 dez. 2020.

ORDORIKA, I.; GOMES, R. R. El ranking Times en el mercado del prestigio universitario. **Perfiles Educativos**, México, v. 32, n. 129, p. 8-29, ene. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v32n129/v32n129a2.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2020.

OZGA, J. Introduction. Assessing PISA. **European Educational Research Journal**, v.11, n. 2, p.166–171, 2012. doi: 10.2304/eerj.2012.11.2.166

PENG, H. et al. Eco-efficiency and its determinants at a tourism destination: a case study of Huangshan National Park, China. **Tourism Management**, v. 60, p. 201–211, june 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.12.005>. Acesso em: 28 dez. 2020.

PIETRUCHA, J. Country-specific determinants of world university rankings. **Scientometrics**, v. 114, p.1129–1139, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2634-1>. Acesso em: 28 dez. 2020.

PILATTI, L. A.; CECHIN, M. R. Perfil das universidades brasileiras de e com potencial de classe mundial. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 23, n. 1, p. 75-103, mar. 2018. Disponível em: [10.1590/S1414-40772018000100006](https://doi.org/10.1590/S1414-40772018000100006). Acesso em: 28 dez. 2020.

POBLETE, O. El valor de los rankings de instituciones de educación superior. **Revista Calidad en la Educación**, Santiago, n. 25, p. 99-105, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n25.255>. Acesso em: 28 dez. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Disponível em <http://www.pnud.org.br/idh/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

RELATÓRIO ANUAL DO FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI), 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2019/eng/assets/pdf/imf-annual-report-2019-pt.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2020.

RELATÓRIO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH), 2019. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_pt.pdf. Acesso em: 28 dez. 2020.

ROBINSON-GARCÍA, N. et al. An insight into the importance of national university rankings in an international context: the case of the I-UGR ranking of Spanish universities. **Scientometrics**, v. 101, n. 2, p. 1309-1324, 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1305/1305.1216.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2020.

RUGGIERO, J. Measuring technical efficiency. **European Journal of Operational Research**, v. 121, n. 1, p. 138-150, feb. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00010-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00010-7). Acesso em: 28 dez. 2020.

SAFÓN, V. Inter-ranking reputational effects: an analysis of the Academic Ranking of World Universities (ARWU) and the Times Higher Education World University Rankings (THE) reputational relationship. **Scientometrics**, v. 121, p. 897–915, nov.

2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03214-9>. Acesso em: 28 dez. 2020.

SALMI, J. **The challenge of establishing world-class universities**. World Bank Publications, 2009.

SANTOS, S. M. **O desempenho das universidades brasileiras nos rankings internacionais**: áreas de destaque da produção científica brasileira. 2015. 344 p. Tese (Doutorado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-26052015-122043/pt-br.php>. Acesso em: 26 dez. 2020.

SCHWEKENDIEK, D. Recent chances in World University Ranking: an explorative study of Korea and Germany. **Asia Europe Journal**, Singapore, v. 13, n. 4, p. 361-377, dec. 2015. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/kap/asiaeuv13y2015i4p361-377.html>. Acesso em; 28 dez. 2020.

SEGOVIA-GONZALEZ, M. M.; DOMINGUEZ, C.; CONTRERAS, I. An assessment of the efficiency of Spanish schools: evaluating the influence of the geographical, managerial, and socioeconomic features. **International Transactions in Operational Research**, v. 27, n. 4, p. 1845-1868, July 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/itor.12711>. Acesso em: 28 dez. 2020.

SHEEJA, N. K., MATHEW, K. S.; CHERUKODAN, S. Impact of scholarly output on university ranking. **Global Knowledge, Memory and Communication**, v. 67, n. 3, p. 154-165, 2018. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/GKMC-11-2017-0087/full/html>. Acesso em: 2020.

STACK, M. Visualizing excellence: The Times Higher Education Ranking. In: STACK, M. **Global University Rankings and the Mediatization of Higher Education**. London: Palgrave Macmillan, 2018. p. 51-69. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/9781137475954>. Acesso em: 28 dez. 2020.

TAN, Y. S.; GOH, S. K. International students, academic publications and world rankings: the impact of globalization and responses of a Malaysian Public University. **Higher Education: The International Journal of Higher Education and Educational Planning**, Washington, v. 68, p. 489-502, feb. 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-014-9724-2>. Acesso em: 28 dez. 2020.

THE WORLD UNIVERSITY RANKINGS. **THE World University Rankings 2020: methodology**. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2020-methodology>. Acesso em: 28 dez. 2020.

THIENGO, L.C. **Universidades de classe mundial e o consenso pela excelência: tendências globais e locais**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2018.

TOBIN, J. Estimation of relationship for limited dependent variables. **Econometrica**, v. 26, n. 1, p. 24–36, jan. 1958. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1907382>. Acesso em: 28 dez. 2020.

TONE, K. A slack-based measure of efficiency in data envelopment analysis. **European Journal of Operation Research**, v. 130, n. 3, p. 498-509, may 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00407-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00407-5). Acesso em: 28 dez. 2020.

TORRES-SAMUEL, M. et al. Performance of education and research in Latin American countries through data envelopment analysis (DEA). **Procedia Computer Science**, n.170, p. 1023-1028, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.079>. Acesso em: 28 dez. 2020.

USHER, A.; SAVINO, M. Estudio global de los rankings universitarios. **Revista Calidad en la Educación**, Santiago, n. 25, p. 31-53, 2006. Disponível em: <https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/252/255>. Acesso em: 28 dez. 2020.

VALLE, A. Idoneidad de los rankings universitarios. **Calidad en la Educación**, Santiago, n. 25, p. 109-126, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n25.256>. Acesso em: 28 dez. 2020.

VINCKE, P. Les classements d'universités. **Pyramides**, Bruxelles, v. 14, p. 71-94, 2007. Disponível em: <https://journals.openedition.org/pyramides/233?lang=en>. Acesso em: 28 dez. 2020.

WANG, D. D. Performance-based resource allocation for higher education institutions in China. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 65, p. 66-75, mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.01.004>. Acesso em: 28 dez. 2020.

WOLSZCZAK-DERLACZ, J. An evaluation and explanation of (in)efficiency in higher education institutions in Europe and the U.S. with the application of two-stage

semiparametric DEA. **Research Policy**, v. 46, n. 9, p. 1595–1605, nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.07.010>. Acesso em: 28 dez. 2020.

ZHANG, G.; WU, J.; ZHU, Q. Performance evaluation and enrollment quota allocation for higher education institutions in China. **Evaluation and Program Planning**, v. 81, 101821, aug. 2020. Disponível em: [10.1016/j.evalprogplan.2020.101821](https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101821). Acesso em: 28 dez. 2020.

APÉNDICE A

Apêndice A. List of Universities performance:

DMU	Universidades	País	Performance DEA sem as variáveis PIB, IDH e PISA	Ranking DEA sem as variáveis PIB, IDH e PISA	Índice de performance DEA com as variáveis PIB, IDH e PISA	Ranking DEA com as variáveis PIB, IDH e PISA
dmu1	University of Oxford	Reino Unido	0.722	219	1.000	1
dmu2	University of Cambridge	Reino Unido	0.722	219	1.000	1
dmu3	Stanford University	Estados Unidos	0.745	182	0.999	61
dmu4	Massachusetts Institute of Technology	Estados Unidos	0.601	360	0.977	75
dmu5	California Institute of Technology	Estados Unidos	0.674	277	1.000	1
dmu6	Harvard University	Estados Unidos	0.887	64	1.000	1
dmu7	Princeton University	Estados Unidos	0.790	136	0.975	78
dmu8	Yale University	Estados Unidos	0.876	69	1.000	1
dmu9	Imperial College London	Reino Unido	0.694	252	0.957	90
dmu10	University of Chicago	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu11	ETH Zurique	Suíça	0.773	148	1.000	1
dmu12	Johns Hopkins University	Estados Unidos	0.626	335	0.976	76
dmu13	University of Pennsylvania	Estados Unidos	0.730	206	0.972	80
dmu14	UCL	Reino Unido	0.925	38	1.000	1
dmu15	University of California, Berkeley	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu16	Columbia University	Estados Unidos	0.869	71	0.941	98
dmu17	University of California, Los Angeles	Estados Unidos	0.915	46	0.996	64
dmu18	Duke University	Estados Unidos	0.602	358	0.924	113
dmu19	Cornell University	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu20	University of Michigan-Ann Arbor	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu21	University of Toronto	Canadá	0.836	101	1.000	1
dmu22	Tsinghua University	China	0.888	63	1.000	1
dmu23	National University of Singapore	Singapura	0.626	333	1.000	1
dmu24	Carnegie Mellon University	Estados Unidos	0.899	56	0.997	62
dmu25	Northwestern University	Estados Unidos	0.810	122	1.000	1
dmu26	London School of Economics and Political Science	Reino Unido	1.000	1	1.000	1
dmu27	New York University	Estados Unidos	0.954	30	0.958	89
dmu28	University of Washington	Estados Unidos	0.917	42	0.996	63
dmu29	University of Edinburgh	Reino Unido	0.937	33	0.995	67

dmu30	University of California, San Diego	Estados Unidos	0.835	102	1.000	1
dmu31	Peking University	China	0.790	135	0.866	178
dmu32	LMU Munich	Alemanha	0.601	359	0.989	70
dmu33	University of Melbourne	Austrália	0.629	330	0.911	131
dmu34	Georgia Institute of Technology	Estados Unidos	0.762	161	0.981	73
dmu35	École Polytechnique Fédérale de Lausanne	Suíça	0.643	318	0.922	115
dmu36	University of Hong Kong	Hong Kong	0.653	308	0.870	168
dmu37	University of British Columbia	Canadá	0.906	50	0.987	71
dmu38	King's College London	Reino Unido	0.860	79	0.962	85
dmu39	University of Texas at Austin	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu40	Karolinska Institute	Suécia	0.747	179	1.000	1
dmu41	The Hong Kong University of Science and Technology	Hong Kong	0.706	242	1.000	1
dmu42	Paris Sciences et Lettres – PSL Research University Paris	França	0.713	235	0.868	174
dmu43	The University of Tokyo	Japão	1.000	1	1.000	1
dmu44	University of Wisconsin-Madison	Estados Unidos	0.904	52	0.933	105
dmu45	McGill University	Canadá	0.847	92	0.912	129
dmu46	Technical University of Munich	Alemanha	0.556	409	0.914	124
dmu47	Heidelberg University	Alemanha	0.712	238	0.918	118
dmu48	KU Leuven	Bélgica	0.697	249	1.000	1
dmu49	Australian National University	Austrália	0.828	108	1.000	1
dmu50	University of Illinois at Urbana-Champaign	Estados Unidos	0.836	100	0.942	97
dmu51	Nanyang Technological University, Singapore	Singapura	0.586	372	0.979	74
dmu52	University of California, Santa Barbara	Estados Unidos	0.808	123	1.000	1
dmu53	Brown University	Estados Unidos	0.902	54	0.902	137
dmu54	Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	0.722	216	0.929	110
dmu55	Washington University in St Louis	Estados Unidos	0.884	66	0.937	101
dmu56	University of North Carolina at Chapel Hill	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu57	University of Manchester	Reino Unido	0.812	121	0.897	142
dmu58	Delft University of Technology	Países Baixos	0.453	454	0.839	212
dmu59	University of California, Davis	Estados Unidos	0.758	166	0.883	156
dmu60	University of Sydney	Austrália	0.676	276	0.925	112

dmu61	Wageningen University & Research	Países Baixos	0.549	413	0.915	122
dmu62	University of Amsterdam	Países Baixos	0.919	41	0.996	65
dmu63	Seoul National University	Coreia do Sul	0.847	91	1.000	1
dmu64	Purdue University West Lafayette	Estados Unidos	0.600	361	0.802	242
dmu65	Kyoto University	Japão	1.000	1	1.000	1
dmu66	University of Southern California	Estados Unidos	0.915	45	0.938	100
dmu67	Humboldt University of Berlin	Alemanha	0.775	147	0.846	205
dmu68	Leiden University	Países Baixos	0.735	197	0.962	86
dmu69	University of Queensland	Austrália	0.644	316	0.904	135
dmu70	Erasmus University Rotterdam	Países Baixos	0.820	115	1.000	1
dmu71	University of Minnesota Twin Cities	Estados Unidos	0.798	130	0.911	130
dmu72	Ohio State University	Estados Unidos	0.730	205	0.845	206
dmu73	Sorbonne University	França	0.767	158	0.830	219
dmu74	Boston University	Estados Unidos	0.850	87	0.851	199
dmu75	Utrecht University	Países Baixos	1.000	1	1.000	1
dmu76	University of Freiburg	Alemanha	0.512	433	0.841	210
dmu77	McMaster University	Canadá	0.562	404	0.882	158
dmu78	University of Bristol	Reino Unido	0.875	70	0.936	102
dmu79	University of Groningen	Países Baixos	0.650	310	0.943	96
dmu80	University of Warwick	Reino Unido	0.828	109	0.887	152
dmu81	Pennsylvania State University	Estados Unidos	0.821	112	0.913	128
dmu82	University of Maryland, College Park	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu83	Sungkyunkwan University (SKKU)	Coreia do Sul	0.596	364	0.913	127
dmu84	Emory University	Estados Unidos	0.717	229	0.755	309
dmu85	Monash University	Austrália	0.602	357	0.870	169
dmu86	Rice University	Estados Unidos	0.729	208	0.786	259
dmu87	RWTH Aachen University	Alemanha	0.547	415	0.851	200
dmu88	Uppsala University	Suécia	0.696	251	0.948	93
dmu89	University of Tübingen	Alemanha	0.656	304	0.866	180
dmu90	Universitätsmedizin Berlin	Alemanha	0.578	385	0.837	213
dmu91	University of Montreal	Canadá	0.587	370	0.829	220
dmu92	University of Zurich	Suíça	0.703	245	0.869	172
dmu93	University of Science and Technology of China	China	0.865	72	0.894	145
dmu94	University of Glasgow	Reino Unido	0.896	59	0.948	94
dmu95	Michigan State University	Estados Unidos	0.824	110	0.833	216
dmu96	University of California, Irvine	Estados Unidos	0.721	222	0.893	146

dmu97	UNSW Sydney	Austrália	0.737	195	0.884	155
dmu98	Lund University	Suécia	0.632	326	0.931	107
dmu99	Dartmouth College	Estados Unidos	0.769	154	0.770	289
dmu100	University of Helsinki	Finlândia	0.984	27	1.000	1
dmu101	Zhejiang University	China	0.386	470	0.632	419
dmu102	Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)	Coreia do Sul	0.744	185	0.965	82
dmu103	University of Basel	Suiça	0.484	442	0.817	225
dmu104	Free University of Berlin	Alemanha	0.665	288	0.718	352
dmu105	Fudan University	China	0.706	241	0.767	292
dmu106	University of Sheffield	Reino Unido	0.776	145	0.842	209
dmu107	University of Virginia	Estados Unidos	0.732	200	0.771	288
dmu108	École Polytechnique	França	0.479	447	0.692	368
dmu109	Georgetown University	Estados Unidos	0.606	354	0.697	364
dmu110	University of Bern	Suiça	0.527	425	0.807	237
dmu111	University of Bonn	Alemanha	0.545	417	0.770	291
dmu112	City University of Hong Kong	Hong Kong	0.614	348	0.855	191
dmu113	University of Pittsburgh-Pittsburgh campus	Estados Unidos	0.901	55	0.941	99
dmu114	University of Colorado Boulder	Estados Unidos	0.890	61	0.907	134
dmu115	Durham University	Reino Unido	0.834	103	0.853	193
dmu116	University of Birmingham	Reino Unido	0.859	80	0.902	138
dmu117	University of Copenhagen	Dinamarca	0.720	223	0.845	207
dmu118	University of Southampton	Reino Unido	0.822	111	0.872	166
dmu119	University of York	Reino Unido	0.891	60	0.896	144
dmu120	Trinity College Dublin	Irlanda	0.762	163	0.861	183
dmu121	University of Oslo	Noruega	0.851	86	0.922	116
dmu122	Vanderbilt University	Estados Unidos	0.785	141	0.866	179
dmu123	Aarhus University	Dinamarca	0.729	207	1.000	1
dmu124	Arizona State University	Estados Unidos	0.903	53	0.913	125
dmu125	University of Göttingen	Alemanha	0.862	76	0.869	171
dmu126	University of Mannheim	Alemanha	0.693	256	0.885	154
dmu127	Radboud University Nijmegen	Países Baixos	0.916	44	0.990	69
dmu128	Université Catholique de Louvain	Bélgica	0.749	173	0.929	108
dmu129	Maastricht University	Países Baixos	0.552	412	0.850	201
dmu130	Queen Mary University of London	Reino Unido	0.878	68	0.959	88
dmu131	Technical University of Berlin	Alemanha	0.480	445	0.765	299
dmu132	University of Alberta	Canadá	0.605	355	0.758	303
dmu133	Case Western Reserve University	Estados Unidos	0.731	204	0.745	319

dmu134	Nanjing University	China	0.487	439	0.723	347
dmu135	University of Western Australia	Austrália	0.764	159	0.931	106
dmu136	University of Adelaide	Austrália	0.721	221	0.921	117
dmu137	University of Geneva	Suiça	0.616	345	0.868	176
dmu138	University of Hamburg	Alemanha	0.537	420	0.807	236
dmu139	Karlsruhe Institute of Technology	Alemanha	0.484	441	0.774	279
dmu140	Pompeu Fabra University	Espanha	0.819	118	0.913	126
dmu141	University of Exeter	Reino Unido	0.943	31	0.954	92
dmu142	Pohang University of Science and Technology (POSTECH)	Coreia do Sul	0.760	165	0.992	68
dmu143	Ghent University	Bélgica	0.560	406	0.849	204
dmu144	University of Vienna	Áustria	0.720	224	0.807	235
dmu145	Autonomous University of Barcelona	Espanha	0.755	169	0.824	222
dmu146	University of Cologne	Alemanha	0.573	394	0.790	253
dmu147	Indiana University	Estados Unidos	0.678	274	0.784	262
dmu148	Lancaster University	Reino Unido	0.897	58	0.897	143
dmu149	University of Nottingham	Reino Unido	0.762	164	0.810	231
dmu150	Ulm University	Alemanha	0.613	349	0.797	248
dmu151	TU Dresden	Alemanha	0.548	414	0.807	234
dmu152	Tufts University	Estados Unidos	0.672	278	0.684	376
dmu153	University of Leeds	Reino Unido	0.797	131	0.834	215
dmu154	Sant'Anna School of Advanced Studies – Pisa	Itália	0.562	403	0.821	224
dmu155	Stockholm University	Suécia	1.000	1	1.000	1
dmu157	University of Florida	Estados Unidos	0.622	341	0.756	305
dmu158	University of Aberdeen	Reino Unido	0.799	129	0.883	157
dmu159	University of Arizona	Estados Unidos	0.768	155	0.855	192
dmu160	Hong Kong Polytechnic University	Hong Kong	0.724	215	0.832	217
dmu161	University of Würzburg	Alemanha	0.717	230	0.870	170
dmu162	Scuola Normale Superiore di Pisa	Itália	0.690	260	0.776	277
dmu163	University of Sussex	Reino Unido	0.914	47	0.916	121
dmu164	University of Rochester	Estados Unidos	0.667	286	0.687	374
dmu165	Technical University of Denmark	Dinamarca	0.576	386	0.810	230
dmu166	University of St Andrews	Reino Unido	0.775	146	0.781	268
dmu167	Vrije Universiteit Amsterdam	Países Baixos	0.773	150	0.899	141
dmu168	University of California, Santa Cruz	Estados Unidos	0.928	36	0.964	83
dmu169	Eindhoven University of Technology	Países Baixos	0.413	463	0.733	338
dmu170	University of Leicester	Reino Unido	0.904	51	0.928	111

dmu171	National Taiwan University	Taiwan	0.713	234	1.000	1
dmu172	Newcastle University	Reino Unido	0.839	98	0.889	149
dmu173	Texas A&M University	Estados Unidos	0.657	301	0.736	334
dmu174	University of Notre Dame	Estados Unidos	0.744	183	0.746	318
dmu175	University of Erlangen-Nuremberg	Alemanha	0.599	362	0.826	221
dmu176	University of Lausanne	Suíça	0.632	327	0.917	120
dmu177	University of Ottawa	Canadá	0.747	177	0.802	243
dmu178	Rutgers, the State University of New Jersey	Estados Unidos	0.795	132	0.807	238
dmu179	University of Alabama at Birmingham	Estados Unidos	0.728	210	0.886	153
dmu180	University of Bologna	Itália	0.625	336	0.735	335
dmu181	Aalto University	Finlândia	0.666	287	0.804	241
dmu182	George Washington University	Estados Unidos	0.676	275	0.676	382
dmu183	University of Liverpool	Reino Unido	0.831	106	0.859	189
dmu184	University of Münster	Alemanha	0.744	184	0.868	173
dmu185	Northeastern University	Estados Unidos	0.732	201	0.756	306
dmu186	University of Twente	Países Baixos	0.464	451	0.742	323
dmu187	Cardiff University	Reino Unido	0.848	88	0.861	182
dmu188	KTH Royal Institute of Technology	Suécia	0.624	338	0.741	325
dmu189	University of Konstanz	Alemanha	0.590	366	0.804	240
dmu190	Shanghai Jiao Tong University	China	0.383	471	0.596	442
dmu191	University of Duisburg-Essen	Alemanha	0.624	339	0.783	264
dmu192	University of East Anglia	Reino Unido	0.967	29	0.975	77
dmu193	Western University	Canadá	0.584	376	0.708	358
dmu194	Aalborg University	Dinamarca	0.804	125	0.959	87
dmu195	Paris Diderot University – Paris 7	França	0.556	407	0.604	439
dmu196	University of Technology Sydney	Austrália	0.714	233	0.849	203
dmu197	University of Bergen	Noruega	0.863	74	0.929	109
dmu198	Korea University	Coreia do Sul	0.481	444	0.755	308
dmu199	University of Calgary	Canadá	0.659	297	0.778	274
dmu200	Lomonosov Moscow State University	Rússia	0.132	485	0.310	485
dmu201	University of Antwerp	Bélgica	0.556	408	0.792	252
dmu202	University of Auckland	Nova Zelândia	0.661	292	0.957	91
dmu203	University of Barcelona	Espanha	0.753	170	0.787	258
dmu204	University of Bath	Reino Unido	0.749	172	0.766	297
dmu205	Bielefeld University	Alemanha	0.739	193	0.866	181
dmu206	Brandeis University	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu207	University at Buffalo	Estados Unidos	0.668	284	0.702	362

dmu208	University of California, Riverside	Estados Unidos	0.820	114	0.850	202
dmu209	Chalmers University of Technology	Suécia	0.472	448	0.683	377
dmu210	Copenhagen Business School	Dinamarca	0.879	67	0.971	81
dmu211	University of Dundee	Reino Unido	0.862	75	0.934	103
dmu212	École des Ponts ParisTech	França	0.489	437	0.599	440
dmu213	École Normale Supérieure de Lyon	França	0.697	250	0.763	300
dmu214	University of Fribourg	Suiça	0.582	380	0.772	283
dmu215	University of Gothenburg	Suécia	1.000	1	1.000	1
dmu216	University of Hawai'i at Mānoa	Estados Unidos	0.683	269	0.777	275
dmu217	Hebrew University of Jerusalem	Israel	0.708	240	0.784	261
dmu218	University of Hohenheim	Alemanha	0.660	296	0.751	314
dmu219	University of Iowa	Estados Unidos	0.685	265	0.762	302
dmu220	James Cook University	Austrália	0.844	95	0.868	175
dmu221	University of Kiel	Alemanha	0.913	48	0.944	95
dmu223	Université Libre de Bruxelles	Bélgica	0.847	90	0.918	119
dmu224	University of Luxembourg	Luxemburgo	0.764	160	1.000	1
dmu225	Macquarie University	Austrália	0.693	254	0.766	296
dmu226	University of Massachusetts	Estados Unidos	0.663	290	0.719	351
dmu227	Medical University of Graz	Áustria	0.582	382	0.727	343
dmu228	Medical University of Vienna	Áustria	0.565	399	0.665	393
dmu229	University of Miami	Estados Unidos	0.612	350	0.620	432
dmu230	University of Otago	Nova Zelândia	0.819	116	0.890	148
dmu231	University of Padua	Itália	0.699	248	0.756	307
dmu232	Paris-Sud University	França	0.854	84	0.858	190
dmu233	University of Passau	Alemanha	0.838	99	0.876	163
dmu234	University of Potsdam	Alemanha	0.757	168	0.797	247
dmu235	Queen's University Belfast	Reino Unido	0.861	77	0.867	177
dmu236	Queensland University of Technology	Austrália	0.718	227	0.875	164
dmu237	University of Reading	Reino Unido	0.739	191	0.767	294
dmu238	Royal College of Surgeons in Ireland (RCSI)	Irlanda	0.646	313	0.729	340
dmu239	University of South Australia	Austrália	0.537	419	0.771	287
dmu240	University of Tampere	Finlândia	0.833	104	1.000	1
dmu241	Tel Aviv University	Israel	0.746	180	0.878	161
dmu242	Tilburg University	Países Baixos	0.643	317	0.783	263
dmu243	Ulsan National Institute of Science and Technology	Coreia do Sul	0.977	28	1.000	1

dmu244	University College Dublin	Irlanda	0.794	133	0.842	208
dmu245	University of Utah	Estados Unidos	0.857	81	0.879	160
dmu246	Vita-Salute San Raffaele University	Itália	0.853	85	1.000	1
dmu247	University of Waterloo	Canadá	0.739	190	0.796	249
dmu248	William & Mary	Estados Unidos	0.640	320	0.640	412
dmu250	University of Wollongong	Austrália	0.660	293	0.776	276
dmu251	Yonsei University (Seoul campus)	Coreia do Sul	0.380	472	0.676	383
dmu252	Brighton and Sussex Medical School	Reino Unido	1.000	1	1.000	1
dmu253	University of Canberra	Austrália	1.000	1	1.000	1
dmu254	University of Cincinnati	Estados Unidos	0.757	167	0.773	282
dmu255	Clark University	Estados Unidos	0.899	57	0.899	140
dmu256	Colorado School of Mines	Estados Unidos	0.701	247	0.772	286
dmu257	Dalhousie University	Canadá	0.743	186	0.796	250
dmu258	University of Delaware	Estados Unidos	0.864	73	0.908	133
dmu259	University of Essex	Reino Unido	0.745	181	0.745	320
dmu260	Flinders University	Austrália	0.817	119	0.817	226
dmu261	Florida State University	Estados Unidos	0.788	138	0.798	245
dmu262	Goethe University Frankfurt	Alemanha	0.681	273	0.707	359
dmu263	Griffith University	Austrália	0.815	120	0.851	198
dmu265	University of Illinois at Chicago	Estados Unidos	0.608	352	0.634	417
dmu267	Jacobs University	Alemanha	0.494	436	0.615	433
dmu268	Johannes Gutenberg University of Mainz	Alemanha	0.517	430	0.597	441
dmu269	Laval University	Canadá	0.529	423	0.626	423
dmu270	University of Marburg	Alemanha	0.670	280	0.681	380
dmu271	Moscow Institute of Physics and Technology	Rússia	0.310	483	0.630	421
dmu272	University of Navarra	Espanha	0.533	422	0.649	406
dmu273	North Carolina State University	Estados Unidos	0.683	268	0.720	350
dmu274	Oregon Health and Science University	Estados Unidos	0.691	258	1.000	1
dmu275	Osaka University	Japão	0.487	438	0.608	435
dmu276	University of Oulu	Finlândia	0.731	203	0.809	232
dmu277	Queen's University	Canadá	0.628	331	0.673	386
dmu278	Royal Holloway, University of London	Reino Unido	0.713	236	0.717	353
dmu279	Ruhr University Bochum	Alemanha	0.582	381	0.724	345
dmu280	St George's, University of London	Reino Unido	0.917	43	0.934	104
dmu281	University of São Paulo	Brasil	0.583	379	0.782	266
dmu282	Sapienza University of Rome	Itália	0.739	189	0.861	187

dmu283	Simon Fraser University	Canadá	0.770	153	0.852	194
dmu284	University of Southern Denmark	Dinamarca	0.886	65	0.996	66
dmu285	University of South Florida	Estados Unidos	0.690	259	0.852	195
dmu286	Stony Brook University	Estados Unidos	0.626	334	0.626	422
dmu287	University of Stuttgart	Alemanha	0.526	426	0.712	354
dmu288	University of Surrey	Reino Unido	0.655	305	0.734	337
dmu289	Swansea University	Reino Unido	0.889	62	0.889	150
dmu290	Swedish University of Agricultural Sciences	Suécia	0.563	401	0.797	246
dmu291	Syracuse University	Estados Unidos	0.739	192	0.753	313
dmu292	Technical University of Darmstadt	Alemanha	0.458	452	0.695	366
dmu293	University of Texas at Dallas	Estados Unidos	0.846	93	0.871	167
dmu294	Tohoku University	Japão	0.495	435	0.679	381
dmu295	Tokyo Institute of Technology	Japão	0.432	457	0.632	420
dmu296	University of Trento	Itália	0.842	96	0.876	162
dmu297	Vienna University of Technology	Áustria	0.434	456	0.626	425
dmu298	Virginia Polytechnic Institute and State University	Estados Unidos	0.715	232	0.805	239
dmu299	Vrije Universiteit Brussel	Bélgica	0.575	389	0.723	348
dmu300	Wake Forest University	Estados Unidos	0.584	378	0.587	448
dmu301	Aix-Marseille University	França	0.542	418	0.551	460
dmu302	University of Alaska Fairbanks	Estados Unidos	0.685	267	0.722	349
dmu304	American University	Estados Unidos	0.586	373	0.586	449
dmu305	Anglia Ruskin University	Reino Unido	1.000	1	1.000	1
dmu306	Auckland University of Technology	Nova Zelândia	0.846	94	0.915	123
dmu307	University of Bayreuth	Alemanha	0.567	398	0.673	387
dmu308	Birkbeck, University of London	Reino Unido	0.788	139	0.788	257
dmu309	Boston College	Estados Unidos	0.588	368	0.621	430
dmu310	University of Bremen	Alemanha	0.610	351	0.682	378
dmu311	University of Canterbury	Nova Zelândia	0.821	113	0.875	165
dmu312	University of Colorado Denver	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu313	University of Connecticut	Estados Unidos	0.690	261	0.690	369
dmu314	Curtin University	Austrália	0.802	126	0.836	214
dmu315	Cyprus University of Technology	Chipre	0.942	32	1.000	1
dmu316	University of Denver	Estados Unidos	0.653	307	0.653	403
dmu317	Federal University of Toulouse Midi-Pyrénées	França	0.685	266	0.711	355

dmu318	George Mason University	Estados Unidos	0.785	142	0.785	260
dmu319	Grenoble Alpes University	França	0.725	212	0.728	342
dmu320	Heriot-Watt University	Reino Unido	0.638	322	0.658	401
dmu321	Higher School of Economics	Rússia	0.663	291	0.839	211
dmu322	University of Houston	Estados Unidos	0.670	281	0.670	390
dmu323	Khalifa University	Emirados Árabes Unidos	0.584	375	0.790	254
dmu324	La Trobe University	Austrália	0.640	319	0.767	295
dmu325	University of Liège	Bélgica	0.509	434	0.739	328
dmu327	University of Milan	Itália	0.688	263	0.754	311
dmu328	Montpellier University	França	0.553	410	0.561	456
dmu329	Nagoya University	Japão	0.586	374	0.687	371
dmu330	University of Naples Federico II	Itália	0.689	262	0.852	196
dmu331	National University of Ireland, Galway	Irlanda	0.706	243	0.778	273
dmu332	University of Newcastle	Austrália	0.660	294	0.774	280
dmu333	University of New Mexico	Estados Unidos	0.920	40	0.923	114
dmu334	Oregon State University	Estados Unidos	0.749	174	0.749	317
dmu335	University of Pisa	Itália	0.712	237	0.762	301
dmu336	Polytechnic University of Milan	Itália	0.521	428	0.724	346
dmu338	Southern University of Science and Technology (SUSTech)	China	0.701	246	0.701	363
dmu340	Sun Yat-sen University	China	0.587	371	0.675	384
dmu341	University of Tartu	Estónia	0.819	117	1.000	1
dmu342	Technion Israel Institute of Technology	Israel	0.623	340	0.696	365
dmu343	University of Tennessee, Knoxville	Estados Unidos	0.658	300	0.672	388
dmu344	Technical University of Dortmund	Alemanha	0.681	272	0.754	310
dmu345	Tulane University	Estados Unidos	0.575	388	0.575	452
dmu346	Umeå University	Suécia	0.861	78	0.861	184
dmu347	University College Cork	Irlanda	0.650	311	0.749	315
dmu348	Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines	França	1.000	1	1.000	1
dmu349	University of Victoria	Canadá	0.772	152	0.821	223
dmu350	Victoria University	Austrália	0.749	175	0.772	285
dmu351	Washington State University	Estados Unidos	0.660	295	0.744	321
dmu352	Wayne State University	Estados Unidos	0.568	397	0.581	451
dmu353	Wuhan University	China	0.403	466	0.550	461
dmu354	Aberystwyth University	Reino Unido	0.671	279	0.671	389
dmu355	Aston University	Reino Unido	0.728	211	0.728	341

dmu356	Autonomous University of Madrid	Espanha	0.670	282	0.687	373
dmu358	University of California, Merced	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu359	City, University of London	Reino Unido	0.767	157	0.767	293
dmu360	University of Côte d'Azur	França	0.536	421	0.553	458
dmu361	University of Crete	Grécia	0.842	97	1.000	1
dmu362	University of Cyprus	Chipre	0.716	231	1.000	1
dmu363	Deakin University	Austrália	0.779	144	0.779	271
dmu364	Drexel University	Estados Unidos	0.516	432	0.523	471
dmu365	University of Eastern Finland	Finlândia	0.800	128	0.888	151
dmu366	Free University of Bozen-Bolzano	Itália	0.637	324	0.637	415
dmu367	Hanyang University	Coreia do Sul	0.340	480	0.588	447
dmu368	Hofstra University	Estados Unidos	0.527	424	0.527	469
dmu369	Huazhong University of Science and Technology	China	0.762	162	0.770	290
dmu370	IMT Atlantique	França	0.403	465	0.561	455
dmu372	University of Innsbruck	Áustria	0.574	390	0.621	429
dmu373	Iowa State University	Estados Unidos	0.647	312	0.739	329
dmu374	Jordan University of Science and Technology	Jordânia	0.681	271	1.000	1
dmu375	Justus Liebig University Giessen	Alemanha	0.656	303	0.675	385
dmu376	University of Kansas	Estados Unidos	0.618	342	0.637	416
dmu377	University of Kent	Reino Unido	0.740	188	0.740	327
dmu378	Kyung Hee University	Coreia do Sul	0.401	467	0.648	407
dmu379	Linköping University	Suécia	0.633	325	0.659	398
dmu380	University of Macau	Macau	0.639	321	0.900	139
dmu381	Maynooth University	Irlanda	0.856	82	0.880	159
dmu382	University of Modena and Reggio Emilia	Itália	0.616	344	0.655	402
dmu383	Nankai University	China	0.599	363	0.608	436
dmu384	National Research Nuclear University MEPhI	Rússia	0.287	484	0.570	454
dmu385	University of Nebraska-Lincoln	Estados Unidos	0.646	314	0.651	405
dmu386	Norwegian University of Science and Technology	Noruega	0.751	171	0.781	269
dmu387	University of Perugia	Itália	0.927	37	0.984	72
dmu388	Rensselaer Polytechnic Institute	Estados Unidos	0.573	393	0.758	304
dmu389	Rush University	Estados Unidos	0.747	178	0.903	136
dmu390	Sabancı University	Turquia	0.665	289	0.808	233
dmu391	University of Salerno	Itália	0.908	49	1.000	1
dmu392	University of Siena	Itália	0.564	400	0.589	446
dmu393	University of Stirling	Reino Unido	0.832	105	0.832	218

dmu394	University of Tasmania	Austrália	0.627	332	0.729	339
dmu395	Temple University	Estados Unidos	0.553	411	0.553	459
dmu396	University of Turku	Finlândia	0.829	107	0.908	132
dmu397	United Arab Emirates University	Emirados Árabes Unidos	0.592	365	0.659	397
dmu398	University of Vermont	Estados Unidos	0.718	226	0.753	312
dmu399	Western Sydney University	Austrália	1.000	1	1.000	1
dmu400	York University	Canadá	0.614	347	0.658	399
dmu401	University of Alabama	Estados Unidos	0.801	127	0.801	244
dmu402	University of Alabama in Huntsville	Estados Unidos	0.667	285	0.737	333
dmu403	American University of Beirut	Líbano	0.465	450	0.662	394
dmu404	Australian Catholic University	Austrália	0.848	89	0.861	185
dmu405	Bangor University	Reino Unido	0.668	283	0.668	392
dmu406	University of Bari Aldo Moro	Itália	0.856	83	0.861	186
dmu407	Bar-Ilan University	Israel	0.562	402	0.737	331
dmu408	University of Bordeaux	França	0.603	356	0.605	438
dmu409	Brunel University London	Reino Unido	0.652	309	0.652	404
dmu410	University of Calabria	Itália	0.930	35	0.963	84
dmu411	University of Campinas	Brasil	0.486	440	0.661	395
dmu412	Catholic University of the Sacred Heart	Itália	0.722	218	0.781	267
dmu413	Centrale Nantes	França	0.340	479	0.543	464
dmu414	CentraleSupélec	França	0.380	473	0.496	475
dmu415	Charles University in Prague	República Checa	0.617	343	0.624	426
dmu416	Claude Bernard University Lyon 1	França	0.658	299	0.669	391
dmu417	Colorado State University	Estados Unidos	0.718	228	0.727	344
dmu418	Complutense University of Madrid	Espanha	0.519	429	0.555	457
dmu419	University of Desarrollo	Chile	1.000	1	1.000	1
dmu420	Diego Portales University	Chile	0.933	34	0.972	79
dmu421	Dublin City University	Irlanda	0.574	392	0.661	396
dmu422	University of Ferrara	Itália	0.792	134	0.817	227
dmu423	University of Florence	Itália	0.422	461	0.447	481
dmu424	Florida International University	Estados Unidos	0.645	315	0.645	410
dmu425	Fujita Health University	Japão	0.788	137	0.788	256
dmu426	University of Genoa	Itália	0.588	369	0.620	431
dmu427	University of Georgia	Estados Unidos	0.706	244	0.706	360
dmu428	Georgia State University	Estados Unidos	0.682	270	0.682	379
dmu429	Graz University of Technology	Áustria	0.372	474	0.491	476

dmu430	University of Greifswald	Alemanha	0.580	383	0.585	450
dmu431	Gwangju Institute of Science and Technology	Coreia do Sul	0.435	455	0.626	424
dmu432	Hamburg University of Technology	Alemanha	0.357	477	0.509	474
dmu433	Harbin Institute of Technology	China	0.408	464	0.533	467
dmu434	Hasselt University	Bélgica	0.517	431	0.624	427
dmu435	Hokkaido University	Japão	0.395	468	0.549	462
dmu436	Hong Kong Baptist University	Hong Kong	0.522	427	0.526	470
dmu440	University of Jyväskylä	Finlândia	0.725	213	0.782	265
dmu441	University of Kaiserslautern	Alemanha	0.387	469	0.512	473
dmu442	University of Kentucky	Estados Unidos	0.692	257	0.705	361
dmu443	Koç University	Turquia	0.584	377	0.774	281
dmu445	Kyushu University	Japão	0.359	476	0.532	468
dmu446	Leibniz University Hanover	Alemanha	0.480	446	0.542	465
dmu447	University of Lille	França	0.738	194	0.765	298
dmu448	Loughborough University	Reino Unido	0.608	353	0.622	428
dmu449	University of Manitoba	Canadá	0.724	214	0.749	316
dmu450	Marche Polytechnic University	Itália	0.768	156	0.813	229
dmu451	Middlesex University	Reino Unido	0.734	198	0.734	336
dmu452	University of Milan-Bicocca	Itália	0.733	199	0.742	324
dmu453	University of Montana	Estados Unidos	0.638	323	0.638	414
dmu454	Murdoch University	Austrália	0.729	209	0.774	278
dmu455	National Taiwan University of Science and Technology (Taiwan Tech)	Taiwan	1.000	1	1.000	1
dmu456	National Tsing Hua University	Taiwan	0.732	202	0.891	147
dmu457	University of Nebraska Medical Center	Estados Unidos	0.360	475	0.360	484
dmu458	New Mexico Institute of Mining and Technology	Estados Unidos	0.427	458	0.430	482
dmu459	Northern Arizona University	Estados Unidos	0.780	143	0.780	270
dmu460	Northumbria University	Reino Unido	0.808	124	0.813	228
dmu461	University of Oklahoma	Estados Unidos	0.545	416	0.548	463
dmu462	Örebro University	Suécia	0.925	39	1.000	1
dmu463	University of Pavia	Itália	0.693	255	0.788	255
dmu464	University of Plymouth	Reino Unido	0.772	151	0.772	284
dmu465	Polytechnic University of Bari	Itália	1.000	1	1.000	1
dmu466	Polytechnic University of Turin	Itália	0.615	346	0.688	370
dmu467	University of Porto	Portugal	0.654	306	0.710	357

dmu468	University of Portsmouth	Reino Unido	0.735	196	0.742	322
dmu469	Qatar University	Catar	0.748	176	0.860	188
dmu470	RMIT University	Austrália	0.630	328	0.647	409
dmu471	University of Rome II – Tor Vergata	Itália	0.656	302	0.658	400
dmu472	University of Rome III	Itália	0.718	225	0.737	332
dmu473	University of Rovira i Virgili	Espanha	0.709	239	0.711	356
dmu474	Royal Veterinary College	Reino Unido	0.569	396	0.574	453
dmu475	University of St Gallen	Suíça	0.472	449	0.519	472
dmu476	University of Saskatchewan	Canadá	0.333	481	0.480	478
dmu477	Sciences Po	França	0.572	395	0.591	443
dmu478	Semmelweis University	Hungria	0.458	453	0.542	466
dmu479	University of Siegen	Alemanha	0.722	217	0.741	326
dmu480	SOAS University of London	Reino Unido	0.423	459	0.424	483
dmu481	University of South Carolina-Columbia	Estados Unidos	0.694	253	0.694	367
dmu482	State University of New York Albany	Estados Unidos	1.000	1	1.000	1
dmu483	University of Strasbourg	França	0.589	367	0.606	437
dmu484	University of Strathclyde	Reino Unido	0.579	384	0.640	411
dmu485	Swinburne University of Technology	Austrália	0.686	264	0.686	375
dmu486	Tampere University of Technology	Finlândia	0.484	443	0.648	408
dmu487	Teikyo University	Japão	1.000	1	1.000	1
dmu488	Tokyo Medical and Dental University (TMDU)	Japão	0.574	391	0.589	445
dmu489	Tokyo Metropolitan University	Japão	0.773	149	0.793	251
dmu490	Tongji University	China	0.325	482	0.464	479
dmu491	University of Trieste	Itália	0.625	337	0.632	418
dmu492	University of Tsukuba	Japão	0.422	460	0.490	477
dmu493	University of Tulsa	Estados Unidos	0.419	462	0.451	480
dmu494	University of Turin	Itália	0.786	140	0.852	197
dmu495	UiT The Arctic University of Norway	Noruega	0.659	298	0.687	372
dmu496	University of Urbino Carlo Bo	Itália	0.742	187	0.779	272
dmu497	University of Valencia	Espanha	0.630	329	0.639	413
dmu498	Verona University	Itália	0.575	387	0.609	434
dmu499	University of Waikato	Nova Zelândia	0.344	478	0.590	444
dmu500	Victoria University of Wellington	Nova Zelândia	0.561	405	0.738	330