

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NO ENSINO SUPERIOR:
ANÁLISE LONGITUDINAL EMPREGANDO-SE O DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS

Rita de Fátima Muniz, Wagner Bandeira Andriola, Sheila Maria Muniz

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7324>

Submetido em: 2023-11-06

Postado em: 2023-11-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NO ENSINO SUPERIOR: ANÁLISE LONGITUDINAL EMPREGANDO-SE O DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

RITA DE FÁTIMA MUNIZ¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0267-7552>

<ritamunizjijoca@gmail.com>

WAGNER BANDEIRA ANDRIOLA²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6459-0992>

<w_andriola@ufc.br>

SHEILA MARIA MUNIZ³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4210-1497>

<sheylamuniz@hotmail.com>

¹ Secretaria Municipal de Educação de Jijoca de Jericoacoara, CE, Brasil.

² Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, CE, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, CE, Brasil.

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar os impactos da Pandemia da Covid-19 sobre os cursos de graduação. Para tanto, empregou-se a metodologia quantitativa denominada Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), na modelagem BCC, orientada aos outputs. Trata-se de um modelo matemático que possibilita estimar a eficiência relativa das unidades em análise, neste caso, os cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisa longitudinal de natureza *ex-ante* (2018-2019) e *ex-post-facto* (2020-2021), evidenciou sutil aumento na eficiência relativa das unidades analisadas no ano em que a Sars-CoV-2 foi decretada como Pandemia (2020). Por outro lado, no primeiro semestre do ano de 2021 a eficiência relativa caiu consideravelmente, voltando a reerguer-se no semestre seguinte. Os resultados apontaram que a UFC conseguiu “driblar” os efeitos nefastos da Pandemia, e, em decorrência, suas unidades acadêmicas conseguiram índices de eficiência relativa aproximados e em alguns casos superiores ao período que antecedeu a Covid-19.

Palavras-chave: impactos da pandemia, análise envoltória de dados, pesquisa longitudinal, Universidade Federal do Ceará.

IMPACTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON HIGHER EDUCATION: LONGITUDINAL ANALYSIS USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

ABSTRACT: The present work aimed to evaluate the impacts of the Covid-19 Pandemic on undergraduate courses. To this end, the quantitative methodology called Data Envelopment Analysis (DEA) was used in BCC modeling, oriented to outputs. It is a mathematical model that makes it possible to estimate the relative efficiency of the units under analysis, in this case, the undergraduate courses at the Federal University of Ceará (UFC). Longitudinal research of an *ex-ante* (2018-2019) and *ex-post-facto* (2020-2021) nature, showed a subtle increase in the relative efficiency of the units analyzed in the year in which Sars-CoV-2 was declared a Pandemic (2020). On the other hand, in the first half of 2021, relative efficiency fell considerably, returning to recovery in the following half. The results showed that the UFC managed to “dodge” the harmful effects of the Pandemic, and, as a result, its academic units achieved relative efficiency rates that were approximate and in some cases higher than the period that preceded Covid-19.

Keywords: impacts of the pandemic. data envelopment analysis. longitudinal research. Federal University of Ceara.

IMPACTOS DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ANÁLISIS LONGITUDINAL UTILIZANDO EL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS

RESUMEN: El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los impactos de la pandemia Covid-19 en los cursos de pregrado. Para ello se utilizó en el modelado BCC la metodología cuantitativa denominada Análisis Envolverte de Datos (DEA), orientada a resultados. Se trata de un modelo matemático que permite estimar la eficiencia relativa de las unidades analizadas, en este caso, las carreras de pregrado de la Universidad Federal de Ceará (UFC). Investigaciones longitudinales de carácter ex-ante (2018-2019) y ex-post-facto (2020-2021), mostraron un sutil aumento en la eficiencia relativa de las unidades analizadas en el año en que el Sars-CoV-2 fue declarado Pandemia (2020). Por otro lado, en el primer semestre de 2021 la eficiencia relativa cayó considerablemente, volviendo a la recuperación en el semestre siguiente. Los resultados mostraron que la UFC logró “esquivar” los efectos nocivos de la Pandemia y, como resultado, sus unidades académicas alcanzaron índices de eficiencia relativa aproximados y en algunos casos superiores al período anterior al Covid-19.

Palabras clave: impactos de la pandemia, análisis envolvente de datos, investigación longitudinal. Universidad Federal de Ceará.

ENSINO SUPERIOR E PANDEMIA DA COVID-19: IDEIAS INTRODUTÓRIAS

O novo Coronavírus (SARS-CoV-2) responsável pelo surgimento da pandemia da Covid-19, teve os seus primeiros registros datados de dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China, impactando negativamente vários setores, e instalando uma crise global, deixando o mundo em estado de calamidade pública (CASTRO *et al.*, 2021; CAVALCANTI; GUERRA, 2022).

Por tratar-se de uma patologia com rápida taxa de contágio e de risco elevado (Rodrigues *et al.*, 2020), a Organização Mundial da Saúde (OMS), na tentativa de tentar conter a disseminação do vírus, impôs a aplicação de vacinas, o distanciamento social, o uso de máscaras e álcool e gel, e a adoção de protocolos de contingenciamento de pessoas em locais públicos, dentre demais medidas.

Concernente ao ensino universitário brasileiro, especificamente ao ensino federal, Cavalcanti e Guerra (2022, p. 74) asseveram que o Ministério da Educação (MEC) e as Universidades Federais não dispunham de “um plano de contingência que fosse capaz de lidar com a crise causada pela pandemia, (...), que possa orientar as universidades públicas, por meio de procedimentos e de rotinas padronizadas”, fazendo com que os desafios impostos às universidades tomassem grandes proporções.

Mesmo que as Instituições de Ensino Superior (IES) contem com autonomia universitária, a pandemia da Covid-19 trouxe situações nunca vistas antes, sendo necessário que estas se instrumentalizassem com ferramentas capazes de responder a esse novo contexto, dada a exigência imediata de respostas que a situação impôs. Assim, passaram a adotar uma modalidade de ensino, pesquisa e extensão prioritariamente remotos, tomando como diretrizes as portarias impostas pelo governo.

Nesse segmento, o marco inicial para as medidas de contingenciamento e enfrentamento da pandemia adotadas pelo governo federal, datam de março de 2020. Trata-se da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020a; CAVALCANTI; GUERRA, 2022), ao qual substituí as aulas presenciais por aulas operacionalizadas por meios digitais enquanto durar a pandemia da Covid-19, a citar:

Art. 1º Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2020).

Mas as orientações do governo federal vieram fracionadas e com períodos intervalares com duração de trinta dias cada (CAVALCANTI; GUERRA, 2022) “§ 1º O período de autorização de que trata o caput será de até trinta dias, prorrogáveis, a depender de orientação do Ministério da Saúde e dos órgãos de saúde estaduais, municipais e distrital” (BRASIL, 2020), o que dificultava a organização de um planejamento institucional que conseguisse emitir as respostas que a urgência das adaptações requeriam, uma vez que a pandemia provocou o fechamento compulsório de universidades e demais instituições de ensino. Consoante Arruda (2020, p. 257), o cenário atual provocou a “inédita situação de 90% da população estudantil estar isolada em todo o mundo”.

Durante a fase mais aguda da pandemia, período em que foi estabelecido a quarentena e o *lockdown*, as práticas educacionais tradicionais universitárias sofreram drásticas mudanças, passando a ser mediadas com o auxílio das tecnologias da informação e da comunicação, exceto “§ 3º Fica vedada a aplicação da substituição de que trata o caput (Portaria nº 343) aos cursos de Medicina bem como às práticas profissionais de estágios e de laboratório dos demais cursos” (BRASIL, 2020a). Dado o caráter de excepcionalidade, apenas o curso de medicina e as práticas profissionais de estágios e de laboratórios dos demais cursos funcionaram em regime presencial, conforme destacou a portaria.

Nesse contexto, os lares dos estudantes tornaram-se ambientes virtuais de aprendizagem e salas de aula improvisadas para poder comportar o ensino remoto-domiciliar, adaptando a estrutura e conectividade necessários para tal ação. E um dos desafios para os estudantes é o fato de que no Brasil, a inclusão digital ainda se distancia da nossa realidade (ARAÚJO, 2022 *et al.*), impondo mais obstáculos em um contexto em que mais de 1,5 bilhões de jovens e estudantes foram afetados pela pandemia, atingindo com maior afinco os alunos mais vulneráveis (UNESCO, 2020). A pandemia agravou o quadro de desigualdades sociais e econômica no Brasil, potencializado pela ausência de um planejamento governamental mais adequado e que respondesse a contento de forma eficiente às demandas que o contexto pandêmico exigia.

O acesso dos alunos às ferramentas digitais foi fator determinante para manutenção das aulas. Embora a fase aguda da pandemia tenha acabado (data em que este trabalho se encontra finalizado), os seus efeitos deletérios ainda perduram, e as IES encontram-se em processo de recuperação dos prejuízos causados por esta. Nessa direção, a UNESCO (2020) defende que a proposta é ter a Educação na condição de bem público prioritário, proporcionando condições que a impulsionem a uma recuperação sustentável, ao mesmo tempo em que se evite uma catástrofe geracional.

Esse cenário de instabilidade gerou muitas incertezas e o medo se generalizou, principalmente com os riscos da precarização do ensino-aprendizagem, da manutenção da oferta de uma educação de qualidade, e que priorizasse o aprendizado contínuo do aluno, bem como a precarização do trabalho docente, uma vez que “um dos impactos mais imediatos e evidentes da pandemia sobre a educação superior refere-se à precarização do trabalho docente” (GEMELLI; CERDEIRA, 2020, p. 120). Houve uma preocupação por parte das universidades quanto às possíveis alterações do desempenho acadêmico dos alunos, além de cuidado especial quanto à evasão, trancamento de matrículas e a manutenção dos padrões de qualidade historicamente conquistados pelas IES.

A atenção com a qualidade do Ensino Superior no país sempre esteve em pauta no rol das políticas públicas direcionadas a essa modalidade de ensino, e vem sendo acompanhada pelo Ministério da Educação por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

SINAES: AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL NO BRASIL

No dia 14 de abril de 2004, o Ministério da Educação lançou a Lei N° 10.861, que criou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), principal instrumento normativo de acompanhamento do ensino superior brasileiro, conforme destacado no Art. 1° da referida lei, “Fica instituído o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES, com o objetivo de assegurar processo nacional de avaliação das instituições de educação superior, dos cursos de graduação e do desempenho acadêmico de seus estudantes” (SINAES, 2004), com a finalidade de zelar pela melhoria da qualidade da educação superior brasileira.

Nesse contexto, o SINAES se apresentou como marco regulatório de acompanhamento do ensino superior brasileiro, possibilitando traçar um panorama da Educação Superior o mais aproximado possível da realidade (GRIBOSKI; FERNANDES, 2012), ocupando um lugar de destaque na sociedade na condição de política pública orientada para o monitoramento e regulação do Estado (JAEGER GAMA, 2004; PEIXOTO, 2009).

O SINAES busca a melhoria da gestão institucional e da qualidade acadêmica, abrangendo, ainda, a responsabilidade social com a qualidade do ensino ofertado aos alunos. E uma forma de realizar esse acompanhamento, é através de um instrumento denominado Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE)¹, que tem como objetivo mensurar o desempenho da instituição e do aluno. “Art. 5° A avaliação do desempenho dos estudantes dos cursos de graduação será realizada mediante aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - ENADE” (BRASIL, 2004; SINAES, 2009, p. 153), e os alunos que alcançarem os melhores desempenhos são contemplados com bolsas de estudos, ou por outra forma de auxílio (BRASIL, 2004; SINAES, 2009).

O SINAES está sob tutela do Ministério da Educação. E a coordenação e supervisão dos seus processos avaliativos são de responsabilidade da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (Conaes) (Sousa, 2018), tendo como objetivo “analisar, oferecer subsídios, fazer recomendações, propor critérios e estratégias para a reformulação dos processos e políticas de avaliação da Educação Superior e elaborar a revisão crítica dos seus instrumentos, metodologias e critérios utilizados” (BRASIL, 2003).

Concernente a operacionalização do Sinaes, este está sob jurisdição do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Tratando-se da avaliação institucional, “Art. 3° A avaliação das instituições de educação superior terá por objetivo identificar o seu perfil e o significado de sua atuação, por meio de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, considerando as diferentes dimensões institucionais” (BRASIL, 2004), sendo o resultado determinante para a manutenção ou não dos cursos de graduação, conforme expresso no Art. 2° O SINAES, parágrafo único: “Os resultados da avaliação (...) neles compreendidos o credenciamento e a renovação de credenciamento de instituições de educação superior, a autorização, o reconhecimento e a renovação de reconhecimento de cursos de graduação”.

¹ O ENADE foi instituído por meio da Portaria 2.051/2004.

Não obstante, também adota-se no país o Índice Geral de Cursos (IGC). Conforme Bittencourt *et al.* (2009) o sistema educacional brasileiro utiliza o IGC para aferir a qualidade dos seus cursos nas Instituição de Ensino Superior. Trata-se de “um indicador que busca expressar a qualidade de todos os cursos de graduação, mestrado e doutorado de uma Instituição de Ensino Superior (IES)” (BITTENCOURT *et al.*, 2009, p. 670). Por sua vez, o IGC depende da média do CPC (Conceito Preliminar de Cursos) dos cursos de graduação. Vale ressaltar que de acordo com Resolução nº 03/2010 do Conselho Nacional de Educação tanto o IGC quanto o Conceito Institucional (CI) são determinantes para requerimento de credenciamento como universidade (BRASIL, 2010).

A partir do exposto, observa-se que o Ministério da Educação apropria-se de diversos mecanismos a fim de acompanhar a qualidade do Ensino Superior Brasileiro. Todavia, em momento tão atípico como o ocasionado pela Pandemia da Covid-19, é aconselhável a avaliação dos indicadores de desempenho das IES como modo de agregar valor às informações já existentes. Estudos como o de Rodrigues *et al.* (2020); Maia e Dias (2020) apontam para prejuízos na saúde mental dos universitários, com aspectos psicológicos negativos, com aumento do estresse, da depressão e do índice de ansiedade. Gemelli e Cerdeira (2020) já trazem a questão do impacto financeiro para as universidades públicas federais, com a redução dos investimentos e o corte de verbas, além de também trazerem o aspecto da precarização do trabalho docente durante a pandemia.

O desempenho dos cursos de Graduação da Universidade Federal do Ceará, também foi bastante impactada pela Pandemia da Covid-19, de acordo com dados secundários colhidos nos Anuários Estatísticos (2018-2021) da UFC. No período que antecedeu a Pandemia, especificamente nos anos de 2018 e 2019, em comparação com o período de Pandemia, anos de 2020 e 2021, verificou-se alteração significativa nos índices de eficiência dessa instituição. A Taxa de Diplomação de alunos de graduação, por exemplo, sofreu diminuição de 9%. Essa queda percentual foi idêntica quanto ao número de alunos diplomados no referido interlúdio de tempo (2020-2021). Concernente houvesse um aumento de 4% no montante de alunos matriculados, ampliou-se também os pedidos de trancamento total de matrícula. Esses, sofreram um incremento de 49%. Quanto à Taxa de Sucesso na Graduação, constatou-se redução de 14%.

Resta agora saber se a eficiência dos cursos de graduação também foi impactada pela Pandemia da Covid-19. Nesse ínterim, foram analisados os indicadores situacionais de Instituições de Ensino Superior (IES) tais quais a quantidade de discentes, de alunos ingressantes por semestre, de docentes na Instituição, e de alunos concluintes, no período que antecedeu (2018-2019) e que se sucedeu à pandemia (2020-2021). Trata-se, portanto, de uma pesquisa longitudinal de natureza *ex-ante* e *ex-post-facto*, cujo objetivo foi investigar se os efeitos deletérios causadas pela pandemia impactaram o sistema universitário brasileiro, na perspectiva do desempenho dos cursos de graduação da UFC, suscitando, inclusive, algumas questões, tais como: i) Quais os impactos da pandemia sobre os cursos de graduação? ii) A Pandemia da Covid-19 diminuiu a eficiência dos cursos de graduação da UFC?

Como objetivo secundário, buscou-se apresentar uma proposta de avaliação da eficiência dos cursos de graduação da UFC por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), procedimento que além de apontar a eficiência dos cursos de forma longitudinal, proporciona significativas orientações aos gestores no tocante às tomadas de decisão. Outrossim, a metodologia DEA é uma das mais empregadas técnicas matemáticas para calcular o desempenho geral das unidades em análises, considerando-se, claro, os fatores de *inputs* e *outputs* utilizados (EDALATPANA, 2020).

METODOLOGIA EMPREGADA: DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

A metodologia denominada *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados – DEA) visa estimar a eficiência relativa das unidades em análise, ou seja, identificar as melhores práticas no conjunto observado. Compete elucidar que embora o conceito de eficiência seja relativo, que mude conforme a sociedade ou período histórico (MUNIZ, 2020), ao adotar essa metodologia, considera-se que eficiência é “a combinação ótima dos insumos e métodos necessários (inputs) no processo produtivo de modo que gerem o máximo de produto (output). Isto significa que a eficiência é a capacidade de fazer certo as coisas, de minimizar a relação insumos – produtos” (ROSANO PEÑA, 2008, p. 85).

Outros termos recorrentes serão listados aqui com o intuito de familiarizar o leitor com o vocábulo usual quando se emprega essa metodologia, a saber:

- *Decision Making Units* (DMU) – são as Unidades Tomadoras de Decisão. Essas unidades podem ser de qualquer natureza, tais quais: organizações, países, indústrias, departamentos, escolas, hospitais, dentre outras. Contudo, necessitam ser homogêneas, portanto, desempenharem as mesmas funções;
- *Inputs* – são os insumos, ou seja, os recursos empregados;
- *Outputs* – referem-se aos produtos, aos resultados alcançados;
- *Benchmark*: são as unidades de referência, ou seja, as unidades que atingem a fronteira de eficiência e servem como espelho para unidades ineficientes;
- Fronteira de eficiência: conjunto de todos os planos de operação eficientes, ou melhor, é formada pelas DMUs que obtiverem maior produtividade;
- Produtividade: medida de desempenho produtivo de um plano de operação que compara a produção com o consumo (CAVALCANTE, 2011; WILHELM, 2013; MUNIZ; ANDRIOLA; MUNIZ, 2022).

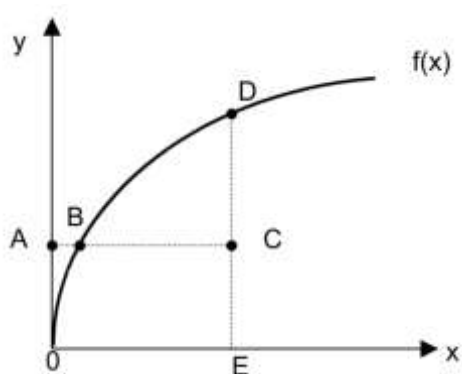
Consoante Rosano Peña (2008) os métodos paramétricos e os não-paramétricos, situam-se entre as técnicas mais empregadas para determinar as fronteiras eficientes e os níveis de eficiência de unidades produtivas homogêneas. Corroborando esse posicionamento, Cavalcante (2011) esclarece que em ambos os casos, o objetivo principal é estimar uma fronteira de eficiência que represente a melhor prática produtiva e calcular os índices de eficiência em relação a essa fronteira. Por meio de técnicas de programação matemática, esses métodos consistem em envolver os dados observados para a constituição da fronteira de eficiência, onde situam-se as unidades eficientes e ineficientes. “Os métodos paramétricos supõem uma relação funcional predefinida entre os recursos e o que foi realmente produzido. Os métodos não paramétricos, por sua vez, impõem menos restrições à tecnologia de produção em determinada unidade” (CAVALCANTE, 2011, p. 72).

Muniz (*et al.* 2022) assinalam que essas técnicas se originaram dos estudos de Farrell (1957), que propôs um método próprio e inovador para estimar a eficiência de processos. Contudo, Muniz (2020) esclarece que as origens do referencial teórico desse tipo de análise surgem com o trabalho de Debreu (1951) e que o aperfeiçoamento de suas ideias foi realizado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Todavia, as mudanças introduzidas por esses autores não se tornaram requisitos essenciais para se poder generalizar os seus resultados. Logo, esses cientistas estenderam o método não paramétrico introduzido por Farrell para medir DMUs com múltiplas entradas e saídas (EDALATPANAH, 2020; MUNIZ *et al.* 2021), operacionalizando, assim, a metodologia DEA.

A partir de então, vários modelos foram introduzidos à sua versão original, dentre eles, destacam-se os modelos CCR, idealizado por Charnes; Cooper Rhodes (1978), levou a inicial de seus nomes e consiste em retorno constante de escala. Esse modelo também é conhecido por CRS (*Constant Returns to Scale*) e sinaliza que variações nos *inputs* induzem variações proporcionais nos *outputs* e vice-versa. Já o modelo BCC, proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), consiste em retornos variáveis de escala, ou seja, elas podem crescer, decrescer ou manter-se constantes, variando conforme a escala de produção. Logo, também é conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*). Esses são, portanto, os modelos básicos em DEA. De acordo com Rosano Peña (2008, p. 92), ambos “podem ser desenhado sob duas formas de maximizar a eficiência: 1. Reduzir o consumo de insumos, mantendo o nível de produção, ou seja, orientado ao insumo. 2. Aumentar a produção, dados os níveis de insumos, ou seja, orientado ao produto”.

Em linhas gerais, a metodologia DEA compara as DMUs e identifica as unidades produtivas que alcançarem cem por cento (100%) de eficiência, representado pelo escore 01 (um). Essas, atingem a fronteira de produção. Quanto às demais unidades em análise, ao não alcançarem esse escore, são retratadas como unidades ineficientes, logo, estão abaixo da fronteira, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Fronteira eficiente



Fonte: Souza Júnior e Gasparini (2006, p. 805).

Nessa imagem, o gráfico retrata uma fronteira eficiente, em que x representa o insumo (*input*) e y significa o produto (*output*), ao passo que a função de produção, é retratada pela curva $f(x)$ e refere-se à máxima quantidade de produtos que a utilização de x pode gerar. Assim, observa-se que B e D são pontos eficientes, estão sobre a fronteira. O ponto C é o ineficiente, sendo ineficiente tanto na orientação dos insumos, ineficiência medida pela distância de C até B, quanto pela orientação dos produtos, medida pela distância de C até D.

Souza Júnior e Gasparini (2006, p. 806), esclarecem que “o ponto C, situado abaixo da fronteira, indica uma região factível de produção. No entanto, esse ponto significa que se está empregando OE unidades de x para produzir OA unidades de y ”. Em outras palavras, esse ponto representa uma DMU que não atingiu a fronteira de eficiência, posto não ter empregado de forma favorável os recursos, dada a tecnologia disponível. Desse modo, para melhorar sua eficiência, é imperativo que se espelhe em suas referências, que são os pontos B e D. Eles são os pontos chave nos quais C deve se espelhar e por isso seus *peers*, ou *benchmarks*.

Edalatpanah (2018, p.339), assevera que a metodologia DEA consiste em "uma programação linear para medir as eficiências relativas de unidades homogêneas de tomada de decisão (DMUs) sem conhecer as funções de produção, apenas utilizando informações de entrada e saída". Corroborando esse posicionamento, Moradi, Maghbouli (2021) ressaltam que a eficiência de uma DMU é obtida maximizando a razão entre a soma ponderada de suas saídas e a soma ponderada de suas entradas. Assim, essa relação não pode exceder o escore 01 (um) para nenhuma unidade.

Outrossim, além de identificar as unidades eficientes, aponta quais dessas unidades podem atuar como *benchmarks* para as demais, ao passo que sinaliza em quais indicadores as unidades que não atingiram a fronteira precisam concentrar esforços para melhorar sua produtividade. Ademais, a metodologia DEA também realiza projeções, em que são apontadas as alterações a serem realizadas nos fatores para que as DMUs melhorem sua eficiência; traça gráficos de fronteira de eficiência em que aparecem todas as DMUs analisadas; promove um rank com as unidades em análises; aponta as folgas, que é o que está em excesso ou em falta nas unidades de modo a comprometer sua produtividade, dentre outras possibilidades.

Chaves e Thomaz (2008, p. 223-224) elencam uma série de vantagens dessa metodologia, a saber:

Os dados não necessitam de normalização; É uma abordagem não paramétrica, não exigindo uma forma funcional explícita relacionando *input* e *output*; Os índices de eficiência são baseados em dados reais (e não em fórmulas teóricas); Generaliza o método de Farrell, construindo um único *input* virtual e um único *output* virtual; Pode, explicitamente, sinalizar a não eficiência do processo de produção e também apontar possíveis melhoramentos relacionados aos investimentos; Ao contrário das abordagens paramétricas tradicionais, a DEA otimiza cada observação individual com o objetivo de determinar uma fronteira linear por partes (*piece-wise linear*) [...], que compreende o conjunto de DMU Pareto² eficiente.

A modelagem DEA é uma metodologia de apoio aos processos de tomadas de decisões por permitir identificar as unidades que precisam melhorar práticas que elevem suas eficiências produtivas (MUNIZ; ANDRIOLA; MUNIZ, 2022). Todavia, essa metodologia também possui desvantagens, ela é sensível a *outliers*³, ao passo que também é sensível a ruídos⁴. Essa sensibilidade é perceptível quando as informações dos fatores de *inputs* e *outputs* são tabuladas em planilhas, como as do Excel, por exemplo. Dependendo da modelagem DEA adotada, o modelo não processa a ausência de um valor, ou diretamente o zero. Decerto, não pode haver ausência de informações nos fatores. Como solução, sugere-se deixar todos os dados em numéricos, ou, na ausência de um valor, adotar como medida o valor 0,001 (valor indicado quando se trabalha com o *software DEA Frontier*). Nesse artigo, utilizou-se dois *softwares*, a saber: *software DEA-Solver*, da empresa multinacional Saitech, na versão profissional 7.0; e o *software Frontier Analyst*, versão 4.4. Ambas as ferramentas computacionais foram empregadas de forma complementar com modelagem orientada aos *outputs*, conforme descrito sucintamente a seguir.

² Souza Júnior e Gasparini (2006, p. 806), elucidam que eficiência no sentido de Pareto-Koopmans existe quando um plano de operação satisfaz as seguintes condições: 1) um produto não pode ser gerado em maior quantidade sem que seja diminuída a quantidade gerada de algum outro produto ou sem que seja aumentada a quantidade consumida de pelo menos um insumo; 2) um insumo não pode ser consumido em menor quantidade sem que seja aumentada a quantidade consumida de algum outro insumo ou sem que seja diminuída a geração de pelo menos um produto.

³ *Outlier* significa um valor atípico ou resultado que foge da média.

⁴ Em estatística, ruídos são definidos como variação indesejada em uma medida que não pode ser atribuída ao fenômeno em estudo.

Modelagem DEA BCC-O

A modelagem empregada nessa pesquisa foi o modelo proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), que pressupõe o retorno variável de escala (*Variable Returns to Scale - VRS*) com orientação aos *outputs*. Referido modelo é representado pelas iniciais de seus nomes, acrescido do O de *outputs* (BCC – O). Cavalvante (2011, p. 79) esclarece que:

(...) A medida de eficiência técnica, resultante do modelo BCC, identifica a correta utilização dos recursos à escala de operação da DMU. A eficiência de escala é igual ao quociente da eficiência BCC com a eficiência CCR e, fornece uma medida da distância da DMU em análise até uma DMU fictícia, que opera com o tamanho da escala mais produtiva. Também os modelos DEA-BCC estão divididos em duas orientações.

Nesse sentido os modelos DEA BCC podem ser: Modelo de Maximização dos *Outputs* (orientação à *outputs*) BCC_O; e Modelo de Minimização dos *Inputs* (orientação à *inputs*) BCC_I. Rosano Peña (2008), clarifica que no Modelo BCC com retornos variáveis de escala (VRS), os índices de eficiência dependem da orientação escolhida. Caso se pretenda maximizar a produção dados os níveis de insumos, utiliza-se a orientação ao produto, conforme a formulação do Modelo:

Imagem 2: Formulação do Modelo BCC

$$\text{Min } h_o = \sum_{r=1}^m v_r x_{ro} + v_o \quad [1]$$

Sujeito a

$$\sum_{i=1}^n u_i y_{io} = 1 \quad [1.1]$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - v_o \leq 0 \quad j = 1, \dots, o, \dots, N \quad [1.2]$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, m; \quad i = 1, \dots, n \quad [1.3]$$

Fonte: Adaptado de Rosano Peña (2008, p.96).

Conforme ilustrado, trata-se de um modelo de programação linear onde explicita-se que a eficiência máxima obtida não pode ultrapassar o valor de 1 (um). Esse valor sinaliza que a DMU alcançou 100 % de eficiência. Nessa direção, para cada uma das DMUs em análise, representada por N unidades, produz m quantidade de produtos y , a partir de n quantidades de insumo x . Por seu turno, “a existência da variável V_0 representa os retornos variáveis de escala. Quando negativas, indicam retornos crescentes; quando positivas, retornos decrescentes; e, caso sejam nulas, retornos constantes de escalas” (ROSANO PEÑA, 2008, p. 96).

Há uma quantidade significativa de modelos DEA, mas como o foco desse trabalho é determinar a produtividade (*output*) máxima das unidades acadêmicas da Universidade Federal do Ceará durante o período que antecede a pandemia e o período pandêmico, adotou-se o modelo BCC por considerar cenário de escalas variáveis.

Seleção e descrição dos fatores e DMUS

As Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) desse estudo, consistem nas Unidades Acadêmicas da Universidade Federal do Ceará. Elas são compostas por Campus, Centros, Faculdades e Institutos, totalizando um montante de 17 DMUs, conforme apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – DMUs utilizadas na pesquisa

Unidade Acadêmica (DMU)	
01	Campus de Crateús
02	Campus de Quixadá
03	Campus de Russas
04	Campus de Sobral
05	Centro de Ciências
06	Centro de Ciências Agrárias
07	Centro de Humanidades
08	Centro de Tecnologia
09	Faculdade de Direito
10	Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade
11	Faculdade de Educação
12	Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem
13	Faculdade de Medicina
14	Instituto de Ciências do Mar
15	Instituto de Cultura e Arte
16	Instituto de Educação Física e Esportes
17	Instituto Universidade Virtual

Fonte: Elaboração dos autores.

Cumprir elucidar que a escolha da Universidade Federal do Ceará foi intencional, e que pesquisas que abordam universidades de outras regiões do país também estão sendo realizadas, pois fazem parte do Projeto de Pesquisa *Pandemia da Covid-19 e Educação Superior: avaliação dos impactos sobre a saúde mental de discentes e servidores, bem como sobre o desempenho de Instituições de Ensino Superior (IES)*⁵.

Quanto à seleção dos insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*) utilizados, considerou-se indicadores de desempenho institucional, posto que “os indicadores são considerados instrumentos essenciais no apoio à gestão educacional, possibilitando o planejamento e o acompanhamento no que diz respeito à representação da qualidade de serviços associados às metas e objetivos organizacionais” (CAVALCANTE, 2011, p.47). Os indicadores são, portanto, um importante instrumento com potencial para orientar os gestores no tocante à tomada de decisões. Ademais, a adoção de indicadores possibilita compreender a complexidade da realidade educacional (MUNIZ, *et al.*, 2022).

Como bem salientou Andriola (2004, p. 38): “[...] no campo educacional, um indicador é um artifício que proporciona informação relevante acerca de aspectos significativos da realidade”, aos quais acrescenta ainda duas características intrínsecas, a citar: caráter sintético e capacidade para orientar a

⁵ Pesquisa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Edital n.º 12/2021 - Epidemias (Processo n.º 23038.004571/2022-13).

tomada de decisões. Corroborando esse posicionamento, Muniz (2020, p. 76) salienta que “os indicadores são vistos como um espelho da situação que se pretende retratar. Por sua vez, devem sempre ser vistos e analisados com criticidade, pois importa saber o que os indicadores de fato representam e quais fatores influenciaram esses dados”. Não obstante, o emprego de indicadores induz ao planejamento estratégico para adoção de ações de aprimoramento (ANDRIOLA; ARAÚJO, 2018).

Sendo assim, para os fatores de *inputs* adotou-se os seguintes insumos: quantitativo de discentes, de alunos ingressantes e de docentes das unidades acadêmicas. Para os fatores de *outputs*, considerou-se como produto o total de alunos concluintes. Essas informações, por sua vez, foram agrupadas por semestre e obtidas nos Anuários Estatísticos da UFC e nos Painéis de Informações Gerenciais da Universidade Federal do Ceará, os “Painéis Estratégicos da UFC”.

Convém aclarar que os *inputs* e *outputs* empregados consistem em indicadores de qualidade situacional de Instituições de Ensino Superior (IES). Esses, foram analisados por semestre, pois, além dos dados diferirem de um semestre para o outro, não aconselha-se agrupar os dois semestres para uma única análise. Ao juntar os indicadores de *inputs* e *outputs* referentes aos dois semestres, ter-se-ia um total de 8 insumos e produtos para 17 DMUs.

Embora não exista uma regra quanto ao total de DMUs estudadas e nem para o número de fatores de *inputs* e *outputs* em uma determinada análise, Nunamaker (1985) sugere que o número de DMUs deve ser, no mínimo, três vezes maior do que a soma de produtos e insumos incluídos na especificação. Já Gonzáles-Araya (2003 *apud* Rosano Peña, 2008) sugere que o número de unidades analisadas seja cinco vezes maior que o número de insumos e produtos especificados.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa pesquisa, seguiram-se as orientações de Nunamaker (1985), portanto consideraram-se que os *inputs* e *outputs* não deveriam ultrapassar 1/3 da quantidade de DMUs. Desse modo, as análises das DMUs foram realizadas de forma semestral e, posteriormente, agrupadas em quadros e tabelas atentando-se quanto ao período anterior à pandemia, e ao período pandêmico.

Correlação entre os fatores de insumo (*inputs*) e os fatores de produto (*outputs*) referente à Análise Envoltória de Dados (DEA).

A fim de identificar a existência de uma relação entre as variáveis (fatores de *inputs* e *outputs*) utilizados nesse estudo, recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson, medida que possibilita aferir a relação entre variáveis e o que elas significam. Essa medida é representada pela letra (r), cujo valor de r varia de -1 a +1. Quando o índice de correlação de aproxima de 1, existe uma relação positiva, o que implica afirmar que quando uma variável aumenta, a outra aumenta também. Por outro lado, quando esse índice é negativo, sinaliza que a relação é negativa, ou inversamente proporcional. Desse modo, à medida em que uma variável aumenta, o valor da outra diminui, ou vice-versa. E quando r assume o valor de zero ou muito próximo a zero, indica que não existe relação significativa entre as variáveis.

A Tabela 1 mostra o resultado da análise de correlação entre os fatores adotados referente ao modelo da Análise Envoltória de Dados (DEA) orientado aos *outputs* com retornos variáveis de escala.

Tabela 1 – Correlação entre os indicadores de *input* e *output* dos cursos de graduação no período pré-pandêmico

Output	2018.1	2018.2	2019.1	2019.2
--------	--------	--------	--------	--------

Input \ Output	Concluintes	Concluintes	Concluintes	Concluintes
Discentes	0,90	0,95	0,93	0,96
Ingressantes	0,59	0,33	0,78	0,38
Docentes	0,56	0,62	0,76	0,71

Fonte: Elaboração dos autores, com informações geradas pelo software Frontier Analyst (2023).

Com essa pesquisa, evidenciou-se a existência de significativa relação entre as variáveis escolhidas para o modelo, sendo mais acentuada entre o indicador de discentes, que se refere a todos os alunos matriculados na instituição, com o indicador de concluintes, que representa os alunos que foram diplomados. Essa correlação foi muito alta, com valor de r igual e/ou acima de 0,90 ao longo dos quatro semestres que antecederam o período pandêmico, o que permite supor que os discentes diplomaram-se conforme o esperado, ou seja, concluíram o curso dentro do tempo previsto.

Não obstante, também identifica-se resultados positivos para o grau de correlação entre as demais variáveis, embora a correlação entre ingressantes e concluintes seja a mais baixa no conjunto observado e tenha sofrido alterações relevantes no decurso do tempo. Esses dados demonstram uma oscilação, partindo de $r = 0,59$ em 2018.1, caindo para $r = 0,33$ em 2018.2, aumentando para $r = 0,78$ em 2019.1 e diminuindo para $r = 0,38$ em 2019.2. Durante a Pandemia, por seu turno, também ocorre uma correlação significativa entre as variáveis analisadas, Tabela 2.

Tabela 2 – Correlação entre os indicadores de *input* e *output* dos cursos de graduação no período pandêmico

Input \ Output	2020.1	2020.2	2021.1	2021.2
	Concluintes	Concluintes	Concluintes	Concluintes
Discentes	0,89	0,86	0,86	0,87
Ingressantes	0,76	0,44	0,54	0,29
Docentes	0,89	0,69	0,63	0,51

Fonte: Elaboração dos autores, com informações geradas pelo software Frontier Analyst (2023).

Observa-se na Tabela 2 que assim como no período pré-pandemia, ocorre alto grau de correlação entre os discentes matriculados e os alunos que concluíram os cursos, com valores r igual e/ou acima de 0,86 ao longo dos quatro semestres. Por outro lado, quando observam-se esses dados em conjunto, percebe-se que embora expressivos, essa relação foi influenciada significativamente no ano em que a contaminação por SARS-CoV-2 é decretada como Pandemia (2020), com $r = 0,89$ em 2020.1 e $r = 0,86$ em 2020.2, valores inferiores aos obtidos em ambos os anos que a antecederam.

Quanto ao número de alunos ingressantes em relação aos concluintes, percebe-se que os valores referentes aos segundos semestres dos cursos, sofrem redução em relação ao primeiro semestre do ano, concordante ao que foi evidenciado antes da Pandemia. No tocante ao quantitativo de docentes e de alunos que se formaram, há uma correlação que embora positiva, está bem baixa em relação às demais, partindo de $r = 89$ em 2020.1, $r = 0,69$ em 2020.2, com decréscimo de $r = 0,63$ em 2021.1 e $r = 0,51$ em 2021.2.

Eficiência produtiva dos cursos da Universidade Federal do Ceará

Um das vantagens da metodologia DEA consiste em avaliar a eficiência relativa das DMUs, mediante a comparação dos insumos e dos produtos, de modo a determinar os índices de eficiência produtiva das mesmas. Por conseguinte, apresenta os resultados situando-as em *rankings* de eficiência, em que é possível identificar os escores de cada DMU. Na tabela a seguir, expõe-se a eficiência das unidades

acadêmicas (DMUs) da UFC no período pré-pandemia, situando-as de acordo com os semestres 2018.1, 2018.2, 2019.1 e 2019.2.

Tabela 3 – *Rank* de eficiência relativa das Unidades Acadêmicas (DMUs) da Universidade Federal do Ceará (UFC) no período pré-pandêmico

DMU	Score_2018.1	DMU	Score_2018.2
Centro de Tecnologia	1	Centro de Tecnologia	1
Faculdade de Direito	1	Instituto de Ciências do Mar	1
Instituto de Ciências do Mar	1	Instituto Universidade Virtual	1
Instituto Universidade Virtual	1	Faculdade de Medicina	0,9246
Faculdade de Eco, Ad, Atuária e Contab.	0,9719	Instituto de Cultura e Arte	0,8607
Instituto de E. F. e Esportes	0,868	Faculdade de Eco, Ad, Atuária e Contab.	0,8101
Centro de Ciências	0,8447	Centro de Ciências	0,8068
Faculdade de Farmácia, Odonto e Enfer	0,7931	Faculdade de Direito	0,8042
Centro de Humanidades	0,7645	Centro de Humanidades	0,7912
Faculdade de Educação	0,7329	Faculdade de Educação	0,773
Faculdade de Medicina	0,6755	Campus de Quixadá	0,7209
Campus de Sobral	0,6542	Instituto de E. F.e Esportes	0,6996
Instituto de Cultura e Arte	0,6382	Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem	0,6842
Centro de Ciências Agrárias	0,4495	Campus de Sobral	0,6484
Campus de Quixadá	0,1931	Centro de Ciências Agrárias	0,4979
Campus de Russas	0,0577	Campus de Russas	0,2136
Campus de Crateús	0	Campus de Crateús	0,0502
DMU	Score_2019.1	DMU	Score_2019.2
Centro de Tecnologia	1	Centro de Tecnologia	1
Faculdade de Direito	1	Instituto de CI do Mar	1
Faculdade de Farmácia, Odon e Enfer	1	Instituto de Cultura e Arte	1
Faculdade de Medicina	1	Instituto de E. F. e Esportes	1
Instituto de Ciências do Mar	1	Instituto Universidade Virtual	1
Instituto de E. F. e Esportes	1	Centro de Humanidades	0,9256
Instituto Universidade Virtual	1	Faculdade de Direito	0,9036
Faculdade de Educação	0,9294	Faculdade de Medicina	0,8943
Centro de Humanidades	0,8877	Faculdade de Eco, Adm, Atuária e Contabilidade	0,8636
Faculdade de Economia, Adm, Atuária e Contabilidade	0,8571	Faculdade de Farmácia, Farmácia, Odon e Enfer	0,8448
Centro de Ciências	0,8502	Centro de Ciências	0,8252
Instituto de Cultura e Arte	0,8212	Faculdade de Educação	0,8043
Centro de Ciências Agrárias	0,7399	Campus de Quixadá	0,6701
Campus de Sobral	0,7105	Campus de Sobral	0,64
Campus de Quixadá	0,2232	Campus de Russas	0,5149
Campus de Crateús	0,1527	Campus de Crateús	0,4936
Campus de Russas	0,0925	Centro de CI Agrárias	0,478

Fonte: Dados gerados pelo DEA-Solver (2023).

A Tabela 3 retrata o escore de cada uma das DMUs analisadas e situá-las em um *rank*, em que são classificadas de acordo com a eficiência obtida. As DMUs cujos escores equivalem a 1 (um), valor máximo conforme a modelagem DEA BCC-O, atingiram 100% (cem por cento) de eficiência. As demais são classificadas como unidades ineficientes. As eficiências no período descrito, variaram entre 1 e 0 (zero), valor da eficiência mínima identificada nas análises. O valor (zero) foi o alcançado pelo Campus de Crateús para o semestre de 2018.1, embora essa unidade acadêmica tenha melhorado significativamente sua pontuação no intervalo de tempo apresentado.

Conforme destacado, o semestre 2018.1 foi o que obteve menor escore em uma de suas unidades, retratado pelo Campus de Crateús (escore zero), ao passo que esse semestre também obteve a menor média de eficiência (*average*) no conjunto considerado, eficiência 0,6849. Nos semestres subsequentes, as médias de eficiência variaram de 0,7227 em 2018.2; 0,7803 em 2019.1 e 0,8152 em 2019.2. É relevante perceber que embora haja um maior número de unidades eficientes em determinado período (semestre 2019.1 sete DMUs alcançaram a fronteira de eficiência), isso não significa, necessariamente, que a média geral de eficiência das unidades (*average*) também seja maior. A título de ilustração, a maior média foi obtida no semestre 2019.2 (*average* 0,8152).

Convém salientar que esse *rank* é significativo por identificar as unidades acadêmicas da UFC que se destacaram positivamente em cada um dos semestres analisados, ao passo que aponta a DMU que ficou em 1º lugar dentre as eficientes. Ao vigorarem como eficientes, essas DMUs passam a ser um *benchmark* ou *lambda*, o que significa que servirão como parâmetro para as unidades ineficientes. Por sua vez, a DMU que situar-se na primeira colocação, será um *benchmark* mais referenciada que suas parceiras de excelência, conforme ilustrado na amostra a seguir:

Gráfico 2 de Benchmark referente ao primeiro semestre do ano de 2019



Fonte: Gráfico gerado pelo software Frontier Analyst (2023).

O Centro de Tecnologia ocupou a primeira colocação no *rank* no primeiro semestre de 2019. É, portanto, a DMU mais referenciada, servindo como referência para oito das unidades em análise. O gráfico também ilustra a quantidade de vezes em que as outras DMUs eficientes servem como *benchmarks* para as ineficientes. Tangente ao período de pandemia, especificamente aos dois semestres do ano de 2020 e 2021, as DMUs serão retratadas no *rank* de eficiência expresso na Tabela 4:

A Tabela 4 – *Rank* de eficiência relativa das Unidades Acadêmicas da Universidade Federal do Ceará no período pandêmico (2020-2021)

DMU	Score_2020.1	DMU	Score_2020.2
Campus de Sobral	1	Campus de Quixadá	1
Centro de Tecnologia	1	Centro de Tecnologia	1
Faculdade de Direito	1	Faculdade de Direito	1
Faculdade de Educação	1	Faculdade de Medicina	1
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem	1	Instituto de Ciências do Mar	1
Faculdade de Medicina	1	Instituto de Educação Física e Esportes	1
Instituto de Ciências do Mar	1	Instituto Universidade Virtual	1
Instituto de Educação Física e Esportes	1	Campus de Russas	0,9345
Instituto Universidade Virtual	1	Campus de Crateús	0,9322
Centro de Ciências	0,9547	Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem	0,9014
Centro de Humanidades	0,9132	Centro de Humanidades	0,8893
Campus de Russas	0,7714	Instituto de Cultura e Arte	0,8682
Instituto de Cultura e Arte	0,7268	Centro de Ciências	0,7959
Faculdade de Economia, Administ, Atuária e Contabilidade	0,6371	Faculdade de Eco, Adm, Atuária e Contabilidade	0,6123
Centro de Ciências Agrárias	0,6204	Campus de Sobral	0,5211
Campus de Quixadá	0,2614	Faculdade de Educação	0,5118
Campus de Crateús	0,0902	Centro de Ciências Agrárias	0,4182
DMU	Score_2021.1	DMU	Score_2021.2
Centro de Tecnologia	1	Campus de Quixadá	1
Faculdade de Medicina	1	Centro de Tecnologia	1
Instituto de Ciências do Mar	1	Faculdade de Direito	1
Instituto Universidade Virtual	1	Instituto de CI do Mar	1
Instituto de Educação Física e Esportes	0,9999	Instituto de Educação Física e Esportes	1
Faculdade de Educação	0,9723	Instituto Universidade Virtual	1
Campus de Sobral	0,9069	Centro de Humanidades	0,9558
Faculdade de Direito	0,8346	Campus de Crateús	0,8741
Centro de Ciências	0,718	Faculdade de Farmácia, Odonto e Enfermagem	0,8495
Centro de Humanidades	0,6802	Centro de Ciências	0,8281
Instituto de Cultura e Arte	0,6365	Instituto de Cultura e Arte	0,6594
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem	0,5762	Centro de Ciências Agrárias	0,6556
Faculdade de Economia, Admin, Atuária e Contabilidade	0,5299	Faculdade de Eco, Adm, Atuária e Contabilidade	0,6291
Centro de Ciências Agrárias	0,487	Faculdade de Educação	0,6274
Campus de Russas	0,3397	Campus de Russas	0,5939
Campus de Quixadá	0,2326	Faculdade de Medicina	0,4073
Campus de Crateús	0,1273	Campus de Sobral	0,3519

Fonte: Dados gerados pelo DEA-Solver (2023).

Ao passo que apresenta a eficiência de cada uma das unidades durante a Pandemia, a Tabela 4 explicita que um quantitativo maior de DMUs alcançaram a fronteira de eficiência durante esse período. No primeiro semestre de 2020, foram nove unidades acadêmicas, já no segundo, houve redução desse quantitativo para sete. Em 2021, por sua vez, também houve redução quanto ao número de DMUs que

atingiram a fronteira, pois foram quatro unidades em 2021.1. Por outro lado, esse quantitativo cresceu no segundo semestre do referido ano, alcançando o montante de seis unidades em 2021.2.

O comportamento das unidades durante esse tempo também é curioso: a título de ilustração, tem-se o Campus de Crateús, que no semestre de 2018.1, zerou sua eficiência produtiva, mas conseguiu reerguer-se enquanto unidade acadêmica, findando como uma unidade de eficiência Média (0,8741) no último semestre avaliado (2021.2). Uma vez que a eficiência na metodologia DEA é considerada como a habilidade de gerir bem os recursos disponíveis de modo a alcançar a melhor produtividade possível, constata-se que o Campus de Crateús conseguiu reinventar-se durante esse período atípico.

É notável, ainda, que a média de eficiência das DMUs, bem como a eficiência mínima alcançada pelas unidades durante a pandemia, foi significativamente superior, concorde a Tabela 5, que apresenta esses dados de forma longitudinal.

Tabela 5 - Média longitudinal dos escores (*average of scores*)

	Período Pré-pandêmico				Período Pandêmico			
	2018.1	2018.2	2019.1	2019.2	2020.1	2020.2	2021.1	2021.2
Average	0,6849	0,7227	0,7803	0,8152	0,8221	0,8462	0,7083	0,7901
Max	1	1	1	1	1	1	1	1
Min	0	0,0502	0,0925	0,478	0,0902	0,4182	0,1273	0,3519

Fonte: Elaboração dos autores, com resultados obtidos no *software* DEA-Solver (2023).

No que tange ao *average*, que é a média dos escores das DMUs analisadas, evidencia-se que durante o período de pandemia houve um progresso acentuado na eficiência das unidades equivalente ao ano de 2020, com redução do escore no semestre 2021.1, ao passo que no segundo semestre do referido ano, as unidades conseguiram reerguer-se. O referido período sofreu significativo incremento também no tocante à eficiência mínima (Min) obtida pelas DMUs, que variou de 0,0902 no semestre 2020.1 para 0,3519, em 2021.2.

Outrossim, trata-se de uma análise de natureza *ex-ante* e *ex-post-facto*. Portanto, é relevante apresentar também um panorama do desempenho dessas unidades de modo a retratar como as mesmas se comportaram no decorrer do tempo avaliado, Tabela 6.

Tabela 6 – Desempenho longitudinal das DMUs modelagem BCC- O

Unidades Acadêmicas		Pré-Pandemia				Pandemia			
Nº	DMU	2018.1	2018.2	2019.1	2019.2	2020.1	2020.2	2021.1	2021.2
1	Campus de Crateús	0	0,0502	0,1527	0,4936	0,0902	0,9322	0,1273	0,8741
2	Campus de Quixadá	0,1931	0,7209	0,2232	0,6701	0,2614	1	0,2326	1
3	Campus de Russas	0,0577	0,2136	0,0925	0,5149	0,7714	0,9345	0,3397	0,5939
4	Campus de Sobral	0,6542	0,6484	0,7105	0,64	1	0,5211	0,9069	0,3519
5	Centro de Ciências	0,8447	0,8068	0,8502	0,8252	0,9547	0,7959	0,718	0,8281
6	Centro de CI Agrárias	0,4495	0,4979	0,7399	0,478	0,6204	0,4182	0,487	0,6556
7	Centro de Humanidades	0,7645	0,7912	0,8877	0,9256	0,9132	0,8893	0,6802	0,9558
8	Centro de Tecnologia	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Faculdade de Direito	1	0,8042	1	0,9036	1	1	0,8346	1

10	Faculdade de Eco, Ad, Atuária e Contabil.	0,9719	0,8101	0,8571	0,8636	0,6371	0,6123	0,5299	0,6291
11	Faculdade de Educação	0,7329	0,773	0,9294	0,8043	1	0,5118	0,9723	0,6274
12	Faculdade de Farm, Odonto e Enfermagem	0,7931	0,6842	1	0,8448	1	0,9014	0,5762	0,8495
13	Faculdade de Medicina	0,6755	0,9246	1	0,8943	1	1	1	0,4073
14	Instituto de CI do Mar	1	1	1	1	1	1	1	1
15	Instituto de Cul. e Arte	0,6382	0,8607	0,8212	1	0,7268	0,8682	0,6365	0,6594
16	Instituto de EF e Esportes	0,868	0,6996	1	1	1	1	0,9999	1
17	Instituto Universidade Virtual	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Elaboração dos autores, com resultados obtidos no *software* DEA-Solver (2023).

De modo geral, constata-se expressivo crescimento na eficiência produtiva das unidades acadêmicas dos cursos de graduação da UFC durante o período de pandemia da Covid-19, excetuando-se, apenas, a Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, cujos escores de eficiência relativa não apresentaram crescimento durante esse intervalo. Os valores de eficiência relativa das unidades podem ser interpretados tomando como orientação quatro categorias: Muito Baixa (Eficiência $\leq 50\%$); Baixa ($50\% < \text{Eficiência} \leq 80\%$); Média ($80\% < \text{Eficiência} \leq 90\%$) e Alta (Eficiência $> 90\%$) (CAVALCANTE, 2011).

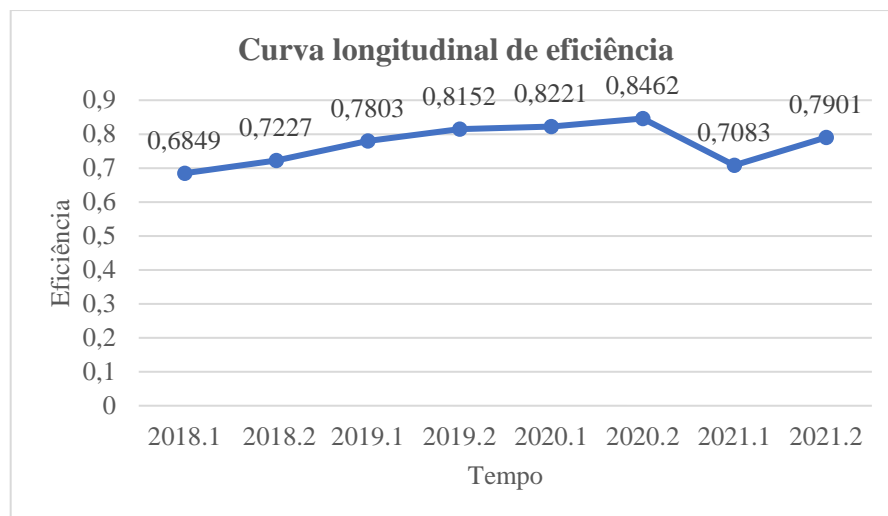
Assim, observa-se que unidades com graus de eficiência Muito Baixa, dentre as quais situam-se Crateús, Russas e Centro de Ciências Agrárias, elevaram seus escores, alcançando uma Eficiência Baixa e até mesmo Eficiência Média, em alguns casos. A unidade de Quixadá também apresentou um desempenho considerável durante a Pandemia, variando de uma Eficiência Muito Baixa e Baixa (período pré-pandêmico), e chegando a atingir a fronteira de eficiência no segundo semestre de 2020 e 2021, respectivamente.

Por sua vez, algumas unidades acadêmicas também se destacaram por atingirem patamares de eficiência máxima no decurso dos oito semestres avaliados. Sobressaindo-se às demais, têm-se as unidades: Centro de Tecnologia, Instituto de Ciências do Mar, e Instituto Universidade Virtual. Essas, foram parceiras de excelência, atuando como *peers* para as ineficientes, pois seus indicadores podem operar como um norte para as DMUs que não atingiram a fronteira.

Curva longitudinal de eficiência dos cursos da Universidade Federal do Ceará

A seguir, têm-se um gráfico com uma curva temporal da eficiência dos cursos de graduação da UFC em que aparece a média geral dos escores dos cursos em cada um dos semestres avaliados, conforme a metodologia DEA na modelagem BCC orientado aos *outputs*, o que pressupõe retornos variáveis de escala.

Gráfico 3 – Curva longitudinal de eficiência dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará na modelagem BCC-O



Fonte: Elaboração dos autores, com dados gerados pelo DEA-Solver (2023).

Concorde revela-se, a eficiência das Unidades Acadêmicas da UFC já apresentavam uma crescente, que manteve-se contante até mesmo no período de Pandemia. Contudo, no primeiro semestre de 2021, essas unidades manifestaram uma expressiva queda (0,7083), que logo foi superada no semestre seguinte (0,7901). Por conseguinte, essa queda de eficiência apresentada em 2021.1, também foi retratada nos Anuários Estatísticos da UFC. Logo, esses achados estão em consonância com as demais fontes de acompanhamento regencial empregadas por essa Universidade. Significativo declínio é o reflexo de um ano agravado pela Pandemia em que as aulas já iniciaram de forma remota. Logo, os alunos ingressantes não tiveram contato presencial com os educadores nem com seus pares, nem tampouco puderam usufruir do ambiente universitário, que constitui-se em uma riqueza inenarrável para a formação acadêmica e pessoal dos discentes.

Com efeito, os universitários tiveram que adequar-se às aulas na modalidade remota, e, possivelmente por já estarem familiarizados com ambientes virtuais de aprendizagem e de acompanhamento estudantil, dentre eles o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), os efeitos danosos dessa Pandemia puderam ser “driblados”. O SIGAA é um sistema bem interativo, em que docentes e discentes podem compartilhar materiais de estudo, pesquisas, realizar uma comunicação por meio de mensagens, vídeos, dentre outras ferramentas. Ao mesmo tempo, é possível acompanhar o desempenho dos estudantes e agir de forma pontual (SILVA, 2022).

Silva (2022) destacou que na Universidade Federal do Ceará alguns cursos adotam também o SOLAR, um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) desenvolvido pelo Instituto UFC Virtual em que estudantes e professores podem interagir por meio de *webconferências* e aulas *on-line* síncronas. Decerto, as ferramentas tecnológicas foram cruciais para o ensino remoto, e aliadas à capacidade de gerir bem os recursos de que dispunha de modo a alcançar o melhor resultado possível, contribuíram para que catapultassem essa universidade a índices de eficiência produtiva expressivos, pois variou de uma média aritmética de 0,7507 (pré-pandemia) para 0,8103 (Pandemia).

CONCLUSÃO

A eficiência das Unidades Acadêmicas da Universidade Federal do Ceará, embora afetada durante o período de Pandemia referente aos anos de 2020 e 2021, também manifestaram escores de eficiência significativos. As unidades acadêmicas dessa Instituição conseguiram elevar seus índices de eficiência produtiva. Contudo, a eficiência de suas unidades no semestre 2021.1 foi severamente afetada pela Pandemia, pois, ao já iniciar o ano letivo na modalidade remota, os alunos ingressantes foram privados do contato inicial presencial com seus pares e com o ambiente universitário, o que se supõe possa ter agravado essa situação. Por conseguinte, tiveram que adequar-se a essa metodologia de ensino imposta pela Pandemia, obtendo êxito no semestre posterior.

Assim, evidencia-se que as unidades acadêmicas da UFC conseguiram driblar esse período atípico e fazer jus às normas e decretos estabelecidos, não deixando que os discentes ficassem desassistidos. Essa análise *ex post facto*, ao mostrar que durante a Pandemia um número maior de unidades conseguiu atingir a fronteira de eficiência, evidencia, também, que as unidades acadêmicas da Universidade Federal do Ceará seguiram à risca os decretos e portarias (Portaria nº 343, de 17 de março de 2020) estabelecidos, primando por um ensino remoto, mas com a garantia de oferta de disciplinas de forma virtual, exceto “§ 3º Fica vedada a aplicação da substituição de que trata o *caput* (Portaria nº 343) aos cursos de Medicina bem como às práticas profissionais de estágios e de laboratório dos demais cursos” (BRASIL, 2020a).

Nesse cenário, evidenciou-se que as unidades acadêmicas conseguiram manter e até mesmo elevar sua eficiência no decurso do tempo, o que sinaliza que mesmo num período atípico como o de pandemia, geriram seus recursos de modo a melhorar sua produtividade. Por tratar-se de um período em que as aulas tiveram que funcionar de forma remota, com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), e de ambientes virtuais de aprendizagem, dentre eles o SIGAA, a que todos os alunos e professores têm acesso, é possível que a familiaridade dos docentes e discentes com essas ferramentas tecnológicas tenham colaborado para que esses não ficassem desassistidos, o que em tese, contribuiu para que os cursos ainda que oscilassem de um semestre para outro, não decaíssem quanto à sua eficiência geral (2020-2021).

Sem embargo, a metodologia apontou a eficiência relativa dos cursos e em decorrência, sinalizou as unidades que requerem uma atenção maior dos gestores de modo a também elevarem seus índices. Não obstante, trata-se de uma ferramenta para apoio às tomadas de decisão. Logo, faz-se relevante que os gestores responsáveis apropriem-se de ferramentas como a Análise Envoltória de Dados de modo a conciliar informações das unidades acadêmicas ao sistema de informação institucional da UFC, uma vez que essa ação promoveria um panorama mais abrangente das unidades e, em decorrência, maior poder de atuação. Como bem salientou o filósofo grego Plotino (205-270 a.C.), "O conhecimento, se não determina a ação, está morto para nós".

Referências

ANDRIOLA, W. B. Avaliação institucional na Universidade Federal do Ceará (UFC): organização de sistema de dados e indicadores da qualidade institucional. *Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*, Sorocaba, v. 9, n. 4, p. 33-54, 2004.

ANDRIOLA, W.B; ARAÚJO, ADRIANA CASTRO . Uso de indicadores para diagnóstico situacional de Instituições de Ensino Superior. *ENSAIO (RIO DE JANEIRO. ONLINE)*, v. 26, p. 645-663, 2018.

ARRUDA EP. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede: Revista de Educação a Distância*. 2020;7(1): 257-75.

ARAUJO, D.C.G.; OLIVEIRA, L.N.; BERETTA , R.C.S; BITTAR, C.M.L. Percepções sobre o ensino remoto-domiciliar durante o isolamento físico: o que as mães têm a nos relatar? . *Saude soc* [Internet]. 2022;31(1):e200877. Available from: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902022200877>> Acesso em 19 de jan. de 2023.

BITTENCOURT, H. R., CASARTELLI, A. de O., & Rodrigues, A. C. de M.. (2009). Sobre o índice geral de cursos (IGC). *Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior* (campinas), 14(Avaliação (Campinas), 2009 14(3)), 667–682.

BRASIL. *Portaria nº 343, de 17 de março de 2020a*. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm>. Acesso em 20 de jan. de 2023.a

BRASIL. *Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004b*. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – Sinaes e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, n. 72, 15 abr., 2004, Seção I, p. 3-4.

BRASIL. *Resolução N° 3, de 14 de outubro de 2010. Regulamenta o Art. 52 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília, 2010. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-3-2010-10-14.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2023.

CAVALCANTI, L. M. R., & GUERRA, M. das G. G. V. (2022). Os desafios da universidade pública pós-pandemia da Covid-19: o caso brasileiro. *Ensaio: Avaliação E Políticas Públicas Em Educação*, 30(Ensaio: aval.pol públ.Educ., 2022 30(114)). <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002903113>.

CAVALCANTE, S. M. A. *Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos de gestão*. 2011. Tese (Doutorado em Educação). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2011.

CASTRO, S., do Valle Junior, S., de Almeida, P., & Santos, K. (2021). DESAFIOS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR EM TEMPOS DE PANDEMIA. *Revista Uniaraguaia*, 16(2), 37-46. Disponível em: <<https://sipe.uniaraaguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/1028>> Acesso em: 1 mar. 2023

CHAVES, A. C.; THOMAZ, A. C. F. Gestão pública e pesquisa operacional: avaliação de desempenho em agências da previdência social. *Revista do Serviço Público*, Brasília, DF, v. 59, n. 2, p. 221-236, 2008. Edalatpanah, S.A. Data envelopment analysis based on triangular neutrosophic numbers. *CAAI Trans. Intell. Technol.*, 2020, Vol. 5, Iss. 2, pp. 94–98. Disponível em: <<https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1049/trit.2020.0016>> . Acesso em 03 jan. 2023.

EDALATPANAH, S.A. Neutrosophic Perspective on DEA. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*. Vol. 5, No. 4 (2018) 339–345. Disponível em: <http://www.journal-aprie.com/article_91226_0d40ecb9810089cda0616b8089c0d88d.pdf> . Acesso em: 03 dez. 2022.

GEMELLI, C.E.; CERDEIRA, L.. *COVID-19: Impactos e desafios para a educação superior brasileira e portuguesa*. In: GUIMARÃES, L. V. M.; CARRETEIRO, T. C.; NASCIUTTI, J. R. Janelas da Pandemia. Belo Horizonte: Editora Instituto DH, 2020. p.115-124.

GRIBOSKI, C. M.; FERNANDES, I. R. Avaliação da Educação Superior: como avançar sem desqualificar. In: MANCEBO, D.; BITTAR, M.; CHAVES, V. L. J. (Orgs.). *Educação Superior: expansão e reformas educativas*. Maringá, PR: Eduem, 2012, p. 99-126.

JAEGGER GAMA, Z. *O Provão morreu. Viva o SINAES?* 2004. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/032/32cgama.htm>. Acesso em: 24 de jan. de 2022.

MAIA, B. R., & DIAS, P. C. (2020). Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. *Estudos de Psicologia* (Campinas), 37, e200067.<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0275202037e200067>.

MUNIZ, Rita de Fátima. *Otimização da eficiência educacional de unidades escolares: vivências de avaliação do ensino-aprendizagem com métodos multicritérios*. 2020. Tese (Doutorado em Educação). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2020.

MUNIZ, R.F.; ANDRIOLA, W. B.; MUNIZ, S. M.. Estimação da Eficiência Escolar através do Data Envelopment Analysis (Dea): estudo de caso em municípios cearenses. *Educação em Debate* (UFC), v. 44, p. 45-61, 2022.

MUNIZ, R. F.; ANDRIOLA, W. B.; MUNIZ, S. M.; THOMAZ, A. C. F. Emprego do Data Envelopment Analysis (DEA) para estimar a eficiência escolar. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v. 30, p. 116-140, 2022.

MUNIZ, R. F.; ANDRIOLA, W. B.; MUNIZ, S. M.; THOMAZ, A. C. F. The Use of Data Envelopment Analysis (DEA) to Estimate the Educational Efficiency of Brazilian Schools. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering* (JARIE), Teheran, v. 8, n. 3, 2021.

NUNAMAKER, T. R. *Using Data Envelopment Analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: a critical evaluation*. Managerial and Decision Economics, New Jersey, v. 6, n. 1, p. 293-323, 1985.

OPS. ONU. *Excesso de mortalidade associado à pandemia de COVID-19 foi de 14,9 milhões em 2020 e 2021*. Disponível em: < <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2022-excesso-mortalidade-associado-pandemia-covid-19-foi-149-milhoes-em-2020-e-2021#:~:text=Excesso%20de%20mortalidade%20associado%20%C3%A0,2020%20e%202021%20%2D%20OPAS%20FOMS> >. Acesso em 24 mar 2023.

Painéis Estratégicos da UFC. Disponível em:<https://paineis.ufc.br/>. Acesso em 29 mar. 2023.

PEIXOTO, M.C.L. A avaliação institucional nas universidades federais e as comissões próprias de avaliação. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 14, n. 1, p. 9-28, mar. 2009.

PORTAL DA UFC - *Anuário Estatístico*. *Anuário Estatístico da Universidade Federal do Ceará (UFC)*. Disponível em: < <https://www.ufc.br/a-universidade/documentos-oficiais/322-anuario-estatistico> >. Acesso em 01 dez 2022.

ROSANO-PENÑA, C. R. Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método Análise Envoltória de Dados (DEA). *RAC*, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 83-106, 2008.

RODRIGUES, B. B.; CARDOSO, R. R. de J., PERES, C. H. R., & MARQUES, F. F. (2020). Aprendendo com o Imprevisível: Saúde Mental dos Universitários e Educação Médica na Pandemia de Covid-19. *Revista Brasileira De Educação Médica*, 44(Rev. bras. educ. med., 2020 44 suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.supl.1-20200404>.

SILVA, Angelina Sousa. Avaliação da experiência do usuário e acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem utilizados na Universidade Federal do Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Ciência da Computação). Russas: Universidade Federal do Ceará, 2022.

SINAES – *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação* / [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira]. – 2. ed., ampl. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2004.155 p.

SINAES – *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação* / [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira]. – 5. ed., revisada e ampliada – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009. 328 p.

SOUSA, José Vieira de. Auto avaliação Institucional na Política do Sinaes: Concepção, Desafios e Possibilidades de Avanços. *Revista Examen*. Brasília: v. 2 n. 78. p. 77-99. jan. -jun. 2018. Disponível em: <https://examen.emnuvens.com.br/rev/article/view/87>. Acesso em: 29 maio 2022.

SOUZA JÚNIOR, C. V. N.; GASPARINI, C. E. Análise da equidade e da eficiência dos estados no contexto do federalismo fiscal brasileiro. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 803-832, 2006. Universidade Federal do Ceará (UFC).

Universidade Federal do Ceará. *Anuário Estatístico da UFC 2022 base 2021*. Disponível em: <https://www.ufc.br/images/_files/a_universidade/anuario_estatistico/anuario_estatistico_ufc_2022_base_2021.pdf> Acesso em: 20 jan. 2022.

UNESCO. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Educação: da interrupção à recuperação*. UNESCO, [S.l.], 4 maio. 2021. Disponível em: Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse> Acesso em: 19 jan. 2022.
» <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>

WILHELM, V. E. *Data Envelopment Analysis-DEA*. Curitiba: UFPR, 2013.

Contribuição de autoria

Rita de Fátima Muniz

Aplicação de técnicas estatísticas, matemáticas, computacionais ou outras técnicas formais para analisar ou sintetizar dados de estudo. ID: 95394cbd-4dc8-4735-b589-7e5f9e622b3f

Redação – rascunho original; Preparação, criação e/ou apresentação do trabalho publicado, especificamente redação do rascunho inicial (incluindo tradução substantiva).

ID: 43ebbd94-98b4-42f1-866b-c930cef228ca

Wagner Bandeira Andriola

Aquisição do apoio financeiro ao projecto que deu origem a esta publicação. ID: 34ff6d68-132f-4438-a1f4-fba61ccf364a

Responsabilidade de supervisão e liderança pelo planejamento e execução da atividade de pesquisa, incluindo orientação externa à equipe principal. ID: 0c8ca7d4-06ad-4527-9cea-a8801fcb8746

Redação – revisão e edição; Preparação, criação e/ou apresentação do trabalho publicado pelos integrantes do grupo de pesquisa original, especificamente revisão crítica, comentário ou revisão – incluindo etapas pré ou pós-publicação. ID: d3aead86-f2a2-47f7-bb99-79de6421164d

Sheila Maria Muniz

Investigação - Conduzir um processo de pesquisa e investigação, especificamente realizando os experimentos, ou coleta de dados/evidências. ID: 2451924d-425e-4778-9f4c-36c848ca70c2

Redação – revisão e edição; Preparação, criação e/ou apresentação do trabalho publicado pelos integrantes do grupo de pesquisa original, especificamente revisão crítica, comentário ou revisão – incluindo etapas pré ou pós-publicação. ID: d3aead86-f2a2-47f7-bb99-79de6421164d

Conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses atinentes à pesquisa denominada IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NO ENSINO SUPERIOR: ANÁLISE LONGITUDINAL EMPREGANDO-SE O DATA ENVELOPMENT ANALYSIS. Declaro, ainda, não haver conflito de interesse entre os autores do manuscrito em questão.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.