

## ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL ATRAVÉS DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

**Carlos Henrique Porfírio da Silva<sup>1</sup>**

Universidade Federal do Cariri (UFCA)

[proad@ufca.edu.br](mailto:proad@ufca.edu.br)

**Thiago Ferreira Dias<sup>2</sup>**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

[thiago.dias@pq.cnpq.br](mailto:thiago.dias@pq.cnpq.br)

**Luiz Carlos Santos Júnior<sup>3</sup>**

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

[csj@academico.ufpb.br](mailto:csj@academico.ufpb.br)

### RESUMO

Objetivou-se analisar o grau de eficiência da aplicação de recursos da política de assistência estudantil em cursos de graduação da Universidade Federal do Cariri (UFCA) empregando-se dados dos alunos matriculados no período de 2015 a 2019 assistidos pelo Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES). Utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) por meio dos seus modelos básicos, o CCR ou CRS (Constant Returns to Scale) e o VRS (Variable Return to Scale) e software R. Os resultados apontam que UFCA demonstra certa ineficiência na aplicação dos recursos disponíveis em comparação com os retornos esperados, pois pelo menos a metade dos cursos se apresentaram afastados da fronteira relativa de eficiência. Estudos como esse podem auxiliar os gestores a legitimar o aprimoramento das políticas interna de assistência estudantil, ademais de preencher lacuna no uso de técnicas quantitativas para delimitar o grau de eficiência na aplicação de recursos orçamentários.

**Palavras-chave:** Eficiência, Assistência Estudantil, Análise Envoltória de Dados.

### EFFICIENCY ANALYSIS OF STUDENT ASSISTANCE POLICY THROUGH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

#### ABSTRACT

The objective was to analyze the degree of efficiency in the application of resources from the student assistance policy in undergraduate courses at the Federal University of Cariri (UFCA) using data from students enrolled in the period from 2015 to 2019 assisted by the National Student Assistance Plan (PNAES). Data Envelopment Analysis (DEA) was used through its basic models, the CCR or CRS (Constant Returns to Scale) and the VRS (Variable Return to Scale) and R software. The results indicate that UFCA demonstrates a certain inefficiency in application of available resources compared to expected returns, as at least half of the courses were far from the relative efficiency frontier. Studies like this can help managers to legitimize the improvement of internal student assistance policies, in addition to filling a gap in the use of quantitative techniques to define the degree of efficiency in the application of budgetary resources.

**Keywords:** Efficiency, Student Assistance, Data Envelopment Analysis.

### ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE LA POLÍTICA DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE MEDIANTE ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

#### RESUMEN

<sup>1</sup> Servidor Técnico-Administrativo da Universidade Federal do Cariri (UFCA) – Pró-Reitoria de Administração. Juazeiro do Norte, CE, Brasil

<sup>2</sup> Doutor em Administração. Professor do Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública/UFRN. Natal, RN, Brasil.

<sup>3</sup> Doutor em Biometria. Professor do Departamento de Finanças e Contabilidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, PB, Brasil.

El objetivo fue analizar el grado de eficiencia en la aplicación de los recursos de la política de atención al estudiante en cursos de pregrado de la Universidad Federal de Cariri (UFCA) utilizando datos de estudiantes matriculados en el período de 2015 a 2019 asistidos por el Plan Nacional de Atención al Estudiante. (PNAES). Se utilizó el Análisis Envoltante de Datos (DEA) a través de sus modelos básicos, el CCR o CRS (Retornos Constantes a Escala) y el software VRS (Retorno Variable a Escala) y R. Los resultados indican que UFCA demuestra cierta ineficiencia en la aplicación de los recursos disponibles. en comparación con los rendimientos esperados, ya que al menos la mitad de los cursos estaban lejos de la frontera de eficiencia relativa. Estudios como este pueden ayudar a los gestores a legitimar la mejora de las políticas internas de atención al estudiante, además de llenar un vacío en el uso de técnicas cuantitativas para definir el grado de eficiencia en la aplicación de los recursos presupuestarios. **Palabras-clave:** Eficiencia, Atención al Estudiante, Análisis Envoltante de Datos.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, desde 1994, os recursos necessários para a manutenção e o desenvolvimento do ensino nas universidades federais, chamados de Outros Custeios e Capital (OCC), são repassados com base em numa matriz matemática que responde à adoção do modelo de financiamento por fórmulas. Esse modelo define os critérios para a alocação de recursos de OCC com base na produção acadêmica e na produtividade das universidades, que são medidas por variáveis e indicadores definidos pela Secretaria de Educação Superior (SESU), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), em parceria com a Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior - ANDIFES (Rei *et al.*, 2018).

Para compreender como é feita a distribuição do orçamento, é necessário entender o que é e como funciona a Matriz OCC, composta por dois indicadores: o número de alunos equivalentes em cada universidade e a eficiência e qualidade científica / acadêmica de cada IFES. Dessa maneira, acredita-se promover um estímulo à geração de vagas nas universidades federais (um aumento da oferta de vagas), uma vez que o número de alunos é um fator preponderante para a alocação de recursos (Pereira; Alves, 2020).

No entanto, em relação à demanda por vagas, tem-se que a questão socioeconômica influencia diretamente a continuidade dos estudos. Dessa forma, é necessário desenvolver estratégias para que haja equidade no acesso à educação, o que inclui a ampliação do acesso e o fortalecimento do ensino público, além de políticas que possibilitem a permanência dos estudantes no sistema educacional (Vasconcelos, 2010). As desigualdades econômicas, sociais e culturais geram necessidades específicas em determinados estudantes e interferem nas possibilidades

de conclusão dos estudos (Imperatori, 2017).

No contexto da Universidade Federal do Cariri (UFCA), de acordo com a Análise Histórica de Execução Orçamentária da instituição publicada em 2020, dentre os seus principais gastos estão as despesas com pessoal, outras despesas com mão de obra, diárias e passagens, custeio, benefícios estudantis e investimentos. Destes, o gasto com pessoal é o que compromete a maior parte do orçamento (Universidade Federal do Cariri, 2020). Na UFCA, as iniciativas de auxílio à comunidade estudantil visam possibilitar a permanência dos alunos na universidade e promover a integração entre alunos, professores e técnicos administrativos, além de melhorar a qualidade de vida no ambiente universitário (Universidade Federal do Cariri, 2019).

Tanto o abandono quanto a retenção geram custos altos para as IFES, pois ao atrasar a conclusão do curso, ou mesmo a não conclusão dele, o discente ocupa a vaga de outro que poderia, dentro do prazo estipulado, realizá-lo. Isso acaba enfraquecendo a capacidade de aplicação de recursos por parte dos gestores educacionais públicos, uma vez que aumenta a quantidade de alunos sem a contrapartida do aumento do orçamento disponível para desenvolvimento das atividades dos cursos (Carvalho, 2013). Assim, evidencia-se que não basta ampliar o acesso à educação superior, dado que são necessários mecanismos que possibilitem aos estudantes terem uma trajetória acadêmica de qualidade (Alves, 2010).

Desse modo, faz-se necessário refletir se a política de assistência estudantil, enquanto política pública destinada a atender estudantes de graduação em situação de vulnerabilidade socioeconômica, representa uma estratégia governamental importante no que se refere ao enfrentamento de problemas de acesso e permanência nas instituições federais de ensino superior (Araújo *et al.*, 2019). Diante do exposto, a eficiência produtiva em uma IFES pode ser, respeitadas as devidas diferenças ao se comparar com a função produção industrial, obtida a partir do quanto de recurso é utilizado (input) para formar os alunos dentro do menor tempo possível (output), consoante modelos explicativos tais como o Data Envelopment Analysis (Muniz *et al.*, 2021; Tonolli *et al.*, 2023). Os recursos devem ser compreendidos em sentido amplo, ou seja, podem ser referentes ao recurso orçamentário, à programas de melhoria no ensino, à formação docente, aos incentivos à permanência, entre outros.

Sendo assim, surge a necessidade de avaliar o nível de eficiência na aplicação de recursos da assistência estudantil nos cursos de graduação da UFCA, visto que

analisar a evolução das despesas com assistência estudantil se torna importante para definir ou redefinir os rumos da política ao longo dos tempos com base em dados concretos (Simões *et al.*, 2024).

O objetivo do presente trabalho foi analisar o grau de eficiência da aplicação de recursos da política de assistência estudantil em cursos de graduação da UFCA. Para isso, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EMPIRICA

Nesta seção são explorados conceitos basilares para elaboração desta pesquisa, iniciando com a compreensão sobre as políticas de assistência estudantil no Brasil, os aspectos de eficiência e a eficácia e o uso da análise envoltória de dados (Data Envelopment Analysis - DEA) para análise de eficiência em políticas públicas.

### 2.1 POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL NO BRASIL

Historicamente, a assistência estudantil está fortemente relacionada com o ensino superior no Brasil. Apesar de nem sempre ter sido denominada assim, desde a década de 1930 existem políticas e legislações educacionais que possibilitam a existência desse programa. Até o início do século XXI, as ações de assistência estudantil eram políticas internas da própria universidade, sem a existência de regulamentação nacional. Entretanto com a expansão das universidades, foi necessária uma padronização a nível nacional, visto que o perfil dos estudantes que estavam ingressando começou a ser mais heterogêneo (Macedo, 2017; Andriola; Araújo, 2023ab).

A Política de Assistência Social é definida, de acordo com a lei que a regulamenta, a Lei nº 8.742, de 07 de dezembro de 1993, em seu Art. 1º, como “Política de Seguridade Social, direito do cidadão e dever do Estado”. Em 2007, foi aprovado o Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), sendo esse o resultado de uma política iniciada em 1980 e que se intensificou nos anos 2000. O PNAES estabelece que as ações relacionadas à assistência estudantil devam ser realizadas pela IFES.

O PNAES surgiu para aumentar as condições de um estudante finalizar um

curso em uma universidade pública federal, democratizando o seu acesso e diminuindo as desigualdades sociais. Com o auxílio destinado aos alunos, de um lado, espera-se que a evasão seja menor; de outro, tem-se a geração de um custo, que se for maior que o benefício gerado, implica na necessidade de reavaliação do programa (Alvim *et al.*, 2018).

No Brasil esse programa é descentralizado, visto sua dimensão geográfica, permitindo que a própria universidade gerencie esse recurso, desde o estabelecimento de critérios de seleção e implementação, até o gerenciamento racional que avalie os seus resultados (Alvim *et al.*, 2018).

Lago e Gonçalves (2019) relatam ser essencial a identificação dos processos de desenvolvimento das políticas de assistência estudantil, sendo imprescindível que esses programas tenham o amparo de legislações específicas que os regulamentem. Os autores relatam a importância do PNAES, mas salientam que alguns programas necessitam de aperfeiçoamento.

Verifica-se que o PNAES é uma importante política de assistência estudantil para garantir o acesso e a permanência de estudantes ao ensino superior gratuito, sendo uma das principais pautas do movimento estudantil. Assim, é obrigação da instituição estabelecer, acompanhar e fiscalizar os critérios de acesso por meio de indicadores que apontem a eficiência e eficácia dessas políticas (Macedo, 2017).

## 2.2 EFICIÊNCIA E EFICÁCIA NA EXECUÇÃO DAS DESPESAS COM A POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

De modo introdutório, tem-se que eficiência é a relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados para alcançá-los; a eficácia diz respeito à capacidade de alcançar os objetivos propostos; a efetividade é a habilidade de se chegar ao que foi desejado da melhor maneira possível (Andriola, 1998). Os princípios de eficiência, eficácia e efetividade são bastante aplicados principalmente no setor público (Andriola, 2001). Esses conceitos são importantes, por exemplo, para analisar a evolução das despesas com a assistência estudantil e definir os rumos de sua política ao longo dos tempos com base em dados concretos.

Na política pública, a eficácia não se relaciona apenas aos resultados, mas também à qualidade dele (Belloni; Magalhães; Sousa, 2007). Como a manutenção dos

programas custa caro, o alcance dos seus objetivos representa um critério para justificar a sua suspensão ou manutenção.

Nos programas educacionais, é essencial reconhecer que a efetividade e a eficiência são importantes para conhecer a eficácia e os resultados esperados, pois os programas sociais só podem ser eficazes se antes forem efetivos e eficientes (Araújo *et al.*, 2019).

Em instituições acadêmicas, a eficiência está diretamente relacionada à capacidade de realizar e maximizar algo, sendo que isso deve ser constatado de forma objetiva e concreta, ou seja, por meio de indicadores. Entre esses, destacam-se o rendimento acadêmico, a porcentagem de alunos que estão concluindo o curso, ou o oposto, a taxa de evasão. Assim, o sistema educacional consegue ser eficiente quando contribui de maneira favorável para o rendimento estudantil. Já a eficácia, no contexto acadêmico, ocorre com o confronto dos processos e programas acadêmicos utilizados com os resultados alcançados relativos às atividades desempenhadas (Silva *et al.*, 2017).

Outro fator importante é que os mandatos de pessoas com altos cargos normalmente possuem metas e objetivos, de modo que se avalie a efetividade, a eficiência e a eficácia, e se verifique se a proposta e os resultados estão sendo compatíveis com o esperado (Marinho; Façanha, 2001).

### 2.3 ESTUDOS ANTERIORES SOBRE A ANÁLISE DE EFICIÊNCIA A PARTIR DO MÉTODO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Diversos são os métodos utilizados para mensurar a eficiência, sendo os de regressão múltipla, a fronteira estocástica e a análise envoltória de dados (DEA) os mais conhecidos e aplicados nos últimos anos. Essa última, criada na década de 1970, pode ser aplicada em diversos setores, mas tem um estreito laço com a educação desde o seu desenvolvimento (Queiroz *et al.*, 2016; Cavalcante; Andriola, 2012).

A DEA é não método não-paramétrico e determinístico mais utilizado na análise da eficiência. Por meio desse método, pode-se projetar algumas formas de uma unidade ineficiente se tornar eficiente, como, por exemplo: reduzindo-se os insumos enquanto se mantém um nível de produção; aumentando-se a produção enquanto se mantém os insumos; alterando-se os insumos e o nível de produção (Queiroz, 2014).

Por meio desse método é possível realizar uma comparação mais equitativa do desempenho entre as escolas. Por exemplo, de acordo com Queiroz et al. (2016), apesar de as variáveis do índice socioeconômico influenciarem decisivamente na variação do desempenho estudantil, elas normalmente não são controladas pelas instituições. Neste sentido, a DEA permite incluir tais variáveis no modelo como variáveis ambientais. Além disso, o índice de infraestrutura, composto por variáveis da infraestrutura escolar que também impactam o desempenho dos estudantes, podem ser ajustadas pelos gestores, por exemplo (Queiroz et al., 2016; Muniz et al., 2022).

A DEA vem se mostrando uma ferramenta suportada por diversos trabalhos em instituições de ensino, sendo utilizada de forma crescente. Observa-se na literatura diversos estudos utilizando essa análise para avaliar os fatores que afetam o nível de eficiência na aplicação dos recursos públicos desde a educação básica (Santos et al., 2015; Begnini; Tosta, 2017) ao nível de graduação (Carvalho et al., 2011; Cavalcante; Andriola, 2012; Giacomello; Oliveira, 2014; Oliveira, 2016; Tavares; Meza, 2017; Vilella et al., 2017) e pós-graduação (Lins et al., 2004; Façanha et al., 2008; Tonolli et al., 2023; Hoffmann, et al., 2023; Muniz et al., 2024).

O método DEA vem sendo utilizado em instituições para avaliar a eficiência em diferentes aplicações, inclusive as educacionais, avaliando também o desempenho estudantil, comparando diferentes instituições, entre outros (Queiroz, 2014). Oliveira et al. (2014), utilizando a DEA, verificaram a influência do Reuni na eficiência operacional das IFES's brasileiras no período de 2006 a 2012. Nesse estudo compararam-se técnicas estatísticas para teste de dissimilaridade (teste t e distância euclidiana) e a DEA. Assim, conseguiu-se identificar instituições eficientes e ineficientes, assim como classificá-las de acordo com a distância que se encontravam da eficiência ideal ou máxima. Nesse estudo foram coletados os indicadores de desempenho disponibilizados nos relatórios de gestão das IFES's analisadas.

Dessa forma, o emprego da Análise Envoltória de Dados (DEA) permitiu identificar as falhas na gestão dos insumos, possibilitando a criação de um plano de metas o melhoramento do processo a partir da delimitação da fronteira de eficiência, no processo de entendimento de quais unidades apresentam melhor resultado, as quais servirão como referência para as demais. Deste modo, as unidades ineficientes possuem diretrizes para redirecionar suas trajetórias, atender as demandas sociais e otimizar o gasto público.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 TIPOS DE PESQUISA, AMOSTRA E TIPO DE COLETA

Em relação ao tipo, em conformidade com a abordagem do tema proposto, a pesquisa se caracteriza como aplicada, pois se deseja analisar a eficiência na aplicação de recursos da assistência estudantil nos cursos de graduação da UFCA, com vistas a definir a importância do PNAES e da taxa de sucesso na graduação, na obtenção de recursos orçamentários (Marconi; Lakatos, 2002).

No que tange ao delineamento, é uma pesquisa: documental, levantamento, estudo de caso. Por se tratar de análise de banco de dados brutos não se teve coleta de dados primários com participantes humanos, mas apenas os dados referentes aos alunos devidamente matriculados no período de 2015 a 2019 na Universidade e que, nesse período, foram assistidos pelo Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), o que caracteriza uma amostra não probabilística.

A escolha do período, 2015 a 2019, ocorreu, por dois motivos: primeiro pelo fato de a Universidade, até o ano de 2014, ter sido tutoriada pela Universidade Federal do Ceará (UFC), da qual foi desmembrada para se tornar autarquia; segundo, devido a característica da quantidade regular de semestres dos cursos de graduação da UFCA entre 8 e 10 semestres (4 a 5 anos a depender do curso escolhido), o que significa dizer que os ingressantes a partir de 2020 ainda não concluíram os seus cursos no início de 2023.

A pesquisa se deu a partir da análise de banco de dados institucional sem a identificação individual dos alunos (relação entre alunos assistidos pelo PNAES e o seu rendimento acadêmico), bem como sistema de informações do Governo (Planilhas do Tesouro Gerencial) e documentos institucionais (Editais, PDI, PEI, entre outros) com anuência da gestão superior da Universidade Federal do Cariri (UFCA).

Tendo em vista que o banco de dados e os relatórios de execução da despesa podem ser solicitados pelo sistema e-SIC da Controladoria Geral da União (CGU), e que os documentos institucionais estão disponíveis no Portal da Universidade Federal do Cariri, estando, portanto, disponíveis a qualquer interessado. Os dados foram armazenados em ambiente virtual, protegidos por senha ou autorização prévia de acesso, bem como não foram identificados, atendendo ao disposto na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), já que o trabalho tem a intenção de servir de base para o

processo decisório da Gestão Superior da UFCA.

Os dados coletados são de natureza secundária, uma vez que foi trabalhado a partir de Bancos de Dados Institucionais agregados brutos (alunos assistidos, rendimento acadêmico, execução de despesa, entre outros), Editais, Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, Lei Orçamentária Anual.

Para tanto, foi traçado um marco temporal, o que caracteriza o estudo como longitudinal, de 2015 a 2019, em que foi analisado o desempenho acadêmico do discente, frente ao tempo que ele está sendo assistido por alguma das políticas de assistência ao estudante contidas no PNAES, a fim de saber se o mesmo estava ou não atrasado no seu curso. Diante do exposto, a coleta foi realizada da seguinte forma:

- Coleta de dados sobre a quantidade de alunos assistidos pelo PNAES, junto à PRAE, com o intuito de delimitar o tamanho da amostra;
- Coleta de dados acerca da situação acadêmica dos alunos incluídos na amostra, junto à PROGRAD;
- Coleta de dados para o detalhamento orçamentário destinado ao PNAES para atender as demandas dos estudantes, junto à PROPLAN; e
- Coleta de dados da execução das despesas com o PNAES, junto a PROAD, via Tesouro Gerencial.

### 3.2 POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL NA UFCA

A Universidade Federal do Cariri, com o intuito de atender a sua finalidade institucional de graduar os discentes, oferece como política interna de assistência estudantil algumas bolsas e auxílios a fim de que os alunos concluam satisfatoriamente os seus cursos. Tais benefícios são custeados por meio de recursos orçamentários com destinação exclusiva, PNAES, ou destinando-se parte dos recursos discricionários, Receita Própria e Funcionamento, por exemplo.

Esse estudo avaliou dados relativos aos estudantes que foram assistidos pelo PNAES nos cursos de graduação da UFCA com os seguintes auxílios previstos nas Resoluções nº 16/2014 do CONSUP/UFCA, nº 12/2021 do CONSUP/UFCA, Portaria nº 001 Reitoria/UFCA e nº 21/2021 do CONSUP/UFCA: alimentação, creche, emergencial, financeiro a eventos, inclusão digital, moradia, óculos e transporte (UFCA,

2021). Segue a disposição de cada um dos auxílios:

1. Auxílio Alimentação: dispõe sobre a regulamentação do Programa Auxílio-Alimentação, no âmbito das políticas de Assistência Estudantil, para os estudantes dos campi que não possuem refeitório universitário e fixa as diretrizes para a sua execução no âmbito da Universidade Federal do Cariri;
2. Auxílio Creche: dispõe sobre a criação e a regulamentação do Programa Auxílio-Creche, no âmbito das políticas de Assistência Estudantil, direcionado a estudante em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada;
3. Auxílio Emergencial: alterou a Resolução nº 16/2014 do CONSUP/UFCA, que define os programas de assistência estudantil da UFCA, bem como seu Anexo II, que dispõe sobre a regulamentação do Programa Auxílio Emergencial, no âmbito das políticas de Assistência Estudantil, direcionado a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada;
4. Financeiro a Eventos: alterou a Resolução nº 16/2014 do CONSUP/UFCA, a regulamentação do Programa Auxílio Financeiro a Eventos, no âmbito das políticas da Assistência Estudantil, para os discentes regularmente matriculados na Universidade Federal do Cariri (UFCA);
5. Inclusão Digital: dispõe sobre o programa Auxílio Inclusão Digital para despesas com internet durante o Ensino Remoto/Híbrido;
6. Auxílio Moradia: dispõe sobre a regulamentação do Programa Auxílio Moradia, no âmbito das políticas de Assistência Estudantil, direcionado a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada;
7. Auxílio Óculos: dispõe sobre a criação e a regulamentação do Programa Auxílio Óculos, no âmbito das Políticas de Assistência Estudantil, direcionado a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada;
8. Auxílio Transporte: dispõe sobre a regulamentação do Programa Auxílio-Transporte, no âmbito das Políticas de Assistência Estudantil, direcionado a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada.

Conforme a lista apresentada, diversos são os auxílios concedidos pela UFCA aos estudantes em situação de vulnerabilidade, no que concerne ao PNAES, entretanto a universidade ainda não possuía estudos que demonstrassem a influência de tais

auxílios sobre a eficiência no processo de formação discente.

### 3.3 TIPO DE ANÁLISE

A partir dos dados coletados, foi formado um banco de dados. A modelagem utilizada para analisar os dados foi a Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA), assim entendida como uma técnica não paramétrica, não estatística e determinística, pois os resultados obtidos só se aplicam ao grupo estudado (Queiroz; Sampaio; Sampaio, 2016). Para tratamento dos dados e cálculo da eficiência, foi utilizado o software R (R CORE TEAM, 2022).

Cumprir destacar que um dos pressupostos para o tratamento dos dados pela modelagem é a homogeneidade das DMU's, ou seja, todas as Unidades devem estar sobre as mesmas condições. Dessa forma, as Unidades que apresentarem melhor rendimento podem servir de espelho para as demais (Benchmarks) a partir da análise da fronteira de eficiência (Barbosa; Fuchigami, 2018).

A DEA possui dois modelos básicos geralmente utilizados: CCR ou CRS (Constant Returns to Scale), o qual avalia a eficiência total determinando qual a distância das DMU's menos eficientes para a fronteira de eficiência (Charnes; Cooper; Rhodes, 1978); e BCC ou VRS (Variable Return to Scale), que permite projetar cada DMU ineficiente em relação à fronteira (Banker; Charnes; Cooper, 1984). O Quadro 1 apresenta os inputs/outputs (insumos/produtos) utilizado na presente pesquisa.

Quadro 1: Inputs/Outputs avaliados na pesquisa

DMU	Cursos de Graduação da UFCA
Input 1	Dotação Atualizada das Despesas com Assistência Estudantil (LOA)
Input 2	Despesas Liquidadas com Assistência Estudantil (Relatório do Tesouro Gerencial)
Input 3	Alunos Matriculados no 1º Semestre
Input 4	Benefícios Concedidos
Input 5	Tempo de Duração do Curso (anos)
Input 6	Matrículas Efetuadas por semestre
Output 1	Tempo de Conclusão de Curso (anos)
Output 2	Número de Alunos Concluintes

Pela modelagem CCR, cujo intuito vem a ser analisar a maximização dos produtos com a mesma quantidade de insumos (orientação a insumos) ou redução de insumos sem afetar a quantidade produzida (orientação a produtos), descrevem-se, a seguir, conforme Périco *et al.* (2008), as variáveis utilizadas no modelo.

A Dotação Atualizada das Despesas com Assistência Estudantil serve para indicar qual o montante de recurso disponibilizado especificamente para custear os programas de benefícios concedidos aos estudantes em situação de vulnerabilidade.

O valor referente à Despesa Liquidada com Assistência Estudantil reflete o quanto foi possível efetivamente executar nessa modalidade de aplicação, sendo possível, ainda, definir a taxa de sucesso no atendimento das demandas dos discentes.

O Rendimento Acadêmico e o Tempo de Conclusão dos Alunos Assistidos pelo PNAES têm o intuito de quantificar o desempenho acadêmico dos alunos que receberam algum benefício assistencial referente ao PNAES no decorrer da graduação.

A métrica Alunos Concluintes e Alunos Matriculados tem o propósito de demonstrar a quantidade de alunos que ingressaram e concluíram a graduação, bem como relacionar a quantidade de alunos que ingressaram e foram assistidos pelo PNAES nesse íterim.

Por fim, os Benefícios Concedidos determinarão a quantidade de discentes assistidos no período, distribuídos por cursos, a fim de delimitar a curva de eficiência na aplicação dos recursos.

A partir do resultado obtido na modelagem, a qual evidenciará a fronteira de boas práticas e os cursos mais e menos eficientes, foi realizado um estudo comparativo desses cursos com um Indicador de Taxa de Sucesso na Graduação (razão entre o número de alunos que concluíram a graduação e do número de alunos ingressantes).

Por fim, cria-se o arquivo em formato XLS contendo os dados de insumos e produtos, após isso importa-se o arquivo para software R (indicando a orientação desejada e a seleção da modelagem adotada). Uma vez realizada a configuração do aplicativo, executa-se a modelagem e exportam-se os resultados no formato Microsoft Excel® (contendo planilhas e gráficos) para melhor visualização da fronteira de eficiência e das unidades mais e menos eficientes.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISE GERAL DA EFICIÊNCIA DA POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL

Os resultados da Tabela 1 mostram as variáveis inputs e outputs para o uso do DEA e a análise da eficiência atingida pela amostra, a partir dos cursos de graduação da UFCA que tiveram alunos assistidos por algum dos benefícios ofertados pelo PNAES, verificados de acordo com os modelos de retorno de escala constante (CRS) e retorno de escala variável (VRS), nos anos de 2017, 2018 e 2019.

Tabela 1: Eficiência de acordo com os modelos de retorno de escala constante (CRS) e retorno de escala variável (VRS) para todos os inputs versus todos os outputs.

Curso	2017		2018		2019	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
Administração	1,00000	1,00000	0,96429	0,98077	1,00000	1,00000
Administração Pública	0,73122	0,81668	0,83613	0,84931	0,91608	0,91707
Agronomia	0,67143	0,75596	0,68192	0,75006	0,73363	0,76544
Biblioteconomia	0,74431	0,91325	0,92602	0,99342	0,95558	0,98118
Design de Produtos	0,93805	0,98450	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Engenharia Civil	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Engenharia de Materiais	0,76917	0,77751	0,74582	0,75385	0,78372	0,78372
Filosofia	0,96718	0,98498	1,00000	1,00000	0,98821	0,98872
História	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Interdisciplinar (Ciências Naturais e Matemática)	0,95833	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Jornalismo	1,00000	1,00000	0,80152	1,00000	0,86846	0,93834
Medicina	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Música	1,00000	1,00000	0,91838	0,99283	1,00000	1,00000
Química	-	-	0,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Biologia	-	-	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Design	-	-	0,00000	1,00000	0,00000	0,86187
Física	-	-	0,00000	0,99213	1,00000	1,00000
Matemática	-	-	0,00000	1,00000	1,00000	1,00000
Matemática Computacional	-	-	-	-	0,00000	1,00000
Ciências da Computação	-	-	-	-	0,00000	0,87160
Ciências Contábeis	-	-	-	-	0,00000	0,86990
Letras	-	-	-	-	0,00000	0,77751

\*Inputs (alunos matriculados, duração de curso e número de matrículas) versus Outputs (número de alunos concluintes e tempo para conclusão); CRS (modelo de retorno constante), VRS (modelo de retorno variável).

De acordo com o modelo CRS, atingiram a eficiência máxima no ano de 2017 os cursos de Administração, Engenharia Civil, História, Jornalismo, Medicina e Música, além do curso Interdisciplinar de Ciências Naturais e Matemática, quando a avaliação é realizada a partir do modelo VRS.

No ano de 2018, os cursos com máxima eficiência, de acordo com o modelo CRS, foram Design de Produtos, Engenharia Civil, Filosofia, História, Interdisciplinar de Ciências Naturais e Matemática, Medicina e Biologia; o modelo VRS adiciona os cursos de Jornalismo, Química, Biologia, Design e Matemática à lista de cursos eficientes indicados pelo modelo CRS.

Quanto ao ano de 2019, os cursos de Administração, Design de Produtos, Engenharia Civil, História, Interdisciplinar de Ciências Naturais e Matemática, Medicina, Música, Química, Biologia, Física e Matemática apresentaram eficiência máxima, de acordo com o modelo CRS, com a adição do curso de Matemática Computacional sob a perspectiva do método VRS. Isso significa que esses cursos apresentam constância de bons resultados ao longo do tempo, no qual o número de matrículas e quantidade de alunos matriculados demonstraram ter maior influência sobre as variáveis dependentes, ou seja, o número de alunos concluintes e o tempo para conclusão do curso.

Esses dados são importantes para identificar o nível de eficiência da política de assistência estudantil no processo de formação discente, para fins de avaliação e realocação de recursos. Isso pode ser observado no estudo de Silva *et al.* (2017), que analisaram a eficiência na assistência estudantil e a sua correlação com as taxas de sucessos da graduação de 37 universidades públicas federais no Brasil e identificaram em quais instituições o programa não estava sendo eficiente, necessitando, assim, de um aprimoramento na gestão dos recursos públicos.

De acordo com Vilella *et al.* (2017), considerando a escassez dos recursos disponíveis com educação, o gestor público deve buscar atingir a eficiência ao máximo. Os autores avaliaram 55 IFES no período de 2012 a 2015 para verificar se as políticas assistenciais estavam sendo eficientes em manter os estudantes nos cursos de graduação. Observou-se, por meio da DEA, que apenas 45% das instituições estavam com grau médio de eficiência (entre 71% a 95%), um número relativamente baixo de instituições eficientes, o que implica em uma necessidade de monitorar e, sempre que necessário, ajustar as políticas públicas.

No presente estudo, os principais cursos que atingiram e mantiveram a eficiência máxima, considerando os três anos estudados pelo modelo CRS foram os de Administração, Engenharia Civil, História, Medicina e Música. Já o modelo VRS indicou diferentes cursos a cada ano, como Interdisciplinar de Ciências Naturais e Matemática

em 2017, o de Jornalismo Química, Biologia, Design e Matemática em 2018, e o de Matemática Computacional em 2019. O modelo VRS apontou menor coeficiente de variação durante as análises, ou seja, esse modelo obteve os melhores resultados. As menores variações apontam que esse modelo, considerando os inputs e outputs selecionados, seria o mais adequado para a avaliação desses dados.

Percebeu-se heterogeneidade das áreas dos cursos que se destacaram, indicando que a Política de Assistência Estudantil está gerando impacto em diferentes áreas na UFCA, melhorando paulatinamente o seu desempenho global no processo de formação dos alunos. Na literatura, um único estudo apontou uma tendência de os cursos de saúde terem maior eficiência que os demais, ou seja, os investimentos em políticas assistenciais estavam tendo mais impacto nesses cursos (Tavares; Meza, 2017). Isso provavelmente ocorre devido à importância atribuída a esses cursos pela sociedade e por muitos ainda serem considerados cursos mais elitizados, existindo uma maior pressão para que os alunos se mantenham e concluam a graduação.

Abaixo são apresentadas as médias da estatística descritiva dos modelos usados nas análises. Observou-se menor desvio padrão quando os dados foram analisados utilizando o modelo de retorno variável (Tabela 2), modelo este que também aponta menor coeficiente de variação durante as análises, ou seja, esse modelo obteve os melhores resultados. Assim como na Tabela 1, as menores variações apontam que esse modelo seria o mais adequado para a avaliação desses dados.

Tabela 2: Estatística descritiva dos modelos da DEA para todos os inputs versus todos os outputs

Estatísticas	2017		2018		2019	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
Média	0,90613	0,94099	0,71523	0,96180	0,73844	0,94343
Desvio-padrão	0,126148	0,0937148	0,4048029	0,0840264	0,4162809	0,0829617
Moda	1	1	1	1	1	1
Coef. de Variação	0,139216	0,099591	0,565978	0,087363	0,563730	0,087936
Maximo	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0,671428	0,755956	0	0,750055	0	0,76544

\*Inputs (alunos matriculados, duração de curso e número de matrículas) versus Outputs (alunos concluintes e tempo para conclusão); CRS (modelo de retorno constante), VRS (modelo de retorno variável).

Entretanto, é importante clarificar que não podemos afirmar que existe um modelo melhor que o outro, cada um é para um tipo de dado. Quando temos um

retorno constante à variável, com pouca variabilidade, utiliza-se CRS; se o retorno possui grande variação na resposta aos inputs, utiliza-se VRS.

A interpretação dos dados utilizando o modelo CRS gera uma maior discrepância, pois o mesmo identifica os cursos (DMU's) mais e menos eficientes e a distância da fronteira de eficiência a partir da eficiência total. No modelo VRS, a análise é realizada a partir da projeção dos cursos menos eficientes em comparação com os cursos que estão na fronteira de eficiência levando em consideração o tamanho compatível entre eles, gerando, dessa forma, uma certa homogeneidade nos dados apresentados.

#### 4.2 ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DOS MODELOS CRS E VRS (ANO A ANO E AO LONGO DOS TRÊS ANOS OBSERVADOS)

A seguir, encontram-se os resultados dos testes da média, variância e proporção da eficiência entre os dois métodos (CRS e VRS) nos anos de 2017, 2018 e 2019. A Tabela 3 faz uma comparação entre os dois modelos, com um nível de significância de 5%, para indicar o modelo mais adequado.

Tabela 3: Comparação de variância, média e proporção de eficiência entre os modelos CRS e VRS para todos os inputs versus todos os outputs.

Testes	Ano		
	2017	2018	2019
Estatística F (variância)	1,8120	23,209**	25,17781**
Estatística t (média)	-0,79982	-2,5303**	-2,2651**
Estatística X <sup>2</sup> (proporção)	0,020613	3,4447	3,8928

\*\*Significantes a um nível de significância de 5%

De acordo com a Tabela 3, como nenhuma das estatísticas possui asterisco, nenhum dos testes (variância, média e proporção) apresentou resultado significativo em 2017, ou seja, a hipótese de igualdade entre os métodos (CRS e VS) não foi rejeitada. Isso demonstra que a variabilidade dos resultados no ano de 2017 foi baixa, já que mesmo aplicando o modelo de retorno constante, os resultados foram semelhantes aos do modelo VRS. Ainda conforme a Tabela 3, como duas das estatísticas possuem asterisco, os testes de variância e de média da eficiência indicam

a rejeição da hipótese de igualdade entre os métodos para os anos de 2018 e 2019, ou seja, há evidências para crer que os métodos apresentam resultados diferentes nos referidos anos. Em outras palavras, ao se comparar a eficiência máxima através dos dois modelos, consegue-se verificar diferenças em 2018 e 2019, mas não em 2017.

fato que a assistência estudantil é uma das principais estratégias para se enfrentar as desigualdades sociais dos estudantes. Esses programas ajudam a materializar essa política estudantil, como apontado por Sant Anna e Almeida (2020) em seu trabalho na Universidade Nacional de Brasília e no presente estudo na UFCA. No contexto do estado do Ceará, encontrou-se apenas um estudo, de Cavalcante e Andriola (2012), que avaliaram a eficiência de 30 cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC), entre os anos 2006 e 2009, por meio de indicadores de insumos (inputs) e de resultados (outputs/número de concludentes) da DEA. Nesse estudo, apenas 30% dos cursos analisados permaneceram no nível máximo de eficiência, enquanto 16,7% permaneceram sempre ineficientes.

Proporcionalmente falando, no presente estudo, os resultados dos dois modelos de alguma forma representam a realidade do que está acontecendo, no entanto pode-se dizer que o modelo VRS representa esta realidade de maneira mais fidedigna, sendo, dessa forma, a situação mais adequada para responder a análise de eficiência proposta no objetivo do trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência na aplicação de recursos da assistência estudantil nos cursos de graduação da UFCA no processo de formação discente. Para isso, compararam-se dois modelos, CRS e VRS, por meio da observação das variáveis número de matrículas, tempo de duração de curso e alunos matriculados, tendo como desfecho o tempo de duração do curso e número de alunos concluintes.

Este trabalho indicou que os cursos que se mantiveram eficientes ao longo do tempo observado foram os de Administração, Engenharia Civil, História, Medicina e Música, pelo modelo CRS. Já o modelo VRS indicou diferentes cursos a cada ano, como Interdisciplinar de Ciências Naturais e Matemática, Jornalismo, Química, Biologia, Design, Matemática e Matemática Computacional. Observou-se que a DEA é

uma ferramenta atual que pode auxiliar os gestores na avaliação da eficiência no ensino, permitindo, assim, uma melhor avaliação de políticas de assistência estudantil na UFCA, podendo inclusive ser esse estudo um modelo a ser aplicado também em outras universidades, assim como na própria UFCA em anos seguintes.

Diante dos dados observados, sugere-se que o PNAES não está atuando de forma direta e eficiente no processo de formação dos discentes, uma vez que pelo menos a metade dos cursos se apresentaram afastados da fronteira relativa de eficiência ano a ano.

Contudo, deve ser levado em consideração que alguns cursos que contêm alunos assistidos pelo PNAES, por serem cursos novos, ainda não apresentaram alunos concluintes, nos anos de 2018 e 2019, o que distorce um pouco a realidade desse processo. Desconsiderando esses cursos, temos: 2017 com os mesmos 47%, 2018 com 50% e 2019 com 65%. Ou seja, a UFCA apresenta um quadro de evolução ano a ano no processo formativo.

Estudos como esse devem ser realizados frequentemente, visto a necessidade constante da análise da eficiência das políticas e dos recursos para que seus objetivos sejam alcançados e provoquem bons estímulos junto à sociedade. Tratando-se de educação, isso é essencial, visto a influência que a mesma tem em diversos outros indicadores sociais.

Por fim, sugere-se que as pesquisas futuram incrementem variáveis ao estudo, bem como utilizem diferentes métodos de análise, ou seja, a DEA e o modelo múltiplo de regressão, por exemplo, além de dados de outras instituições de ensino, de modo a associar aspectos de otimização orçamentária e efetividade da política assistencial. Ademais, também seria possível realizar uma pesquisa qualitativa com os cursos que estão na fronteira de eficiência a fim de que os espelhos de boas práticas possam ser divulgados e utilizados pelos demais cursos, com o intuito de otimizar o processo de melhoria do desempenho institucional da UFCA, frente ao processo de formação dos discentes.

Dessa forma, estes estudos, inclusive o presente, são importantes e essenciais para verificar a maximização da política de assistência e assim garantir o bem-estar social dos estudantes por meio de estratégias eficientes para o manejo de políticas públicas em instituições federais de ensino superior.

## REFERÊNCIAS

- Andriola, W. B. (1998). Apresentação de um Modelo Teórico destinado à avaliação dos Programas Estaduais de Qualificação Profissional (PEQs). *Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, 19(6)*, p. 259-266.
- Andriola, W. B. (2001). Avaliação dos Programas Estaduais de Qualificação Profissional (PEQ's): uma revisão conceitual do Modelo 3ER. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação, 9(30)*, pp. 43-56.
- Andriola, W. B., Araújo, A. C. (2023a). Impacts of the Quota Law on a Federal Higher Education Institution: research on student dropout. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 28(e023020)*, pp. 2-31.
- Andriola, W. B., Araújo, A. C. (2023b). Perfil de ingressantes no Ensino Superior após a Lei de Cotas. *Revista Docentes, (Fortaleza), v. 8*, pp. 19-30.
- Araújo, S. A. D. L., Andriola, W. B., Cavalcante, S. M. D. A., & Chagas, D. M. M. (2019). Efetividade da assistência estudantil para garantir a permanência discente no ensino superior público brasileiro. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 24(3)*, pp. 722-743.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science, 30(9)*, pp. 1078- 1092.
- Barbosa, F.C. & Fuchigami, H.Y. (2018). *Análise Envoltória de Dados: teoria e aplicações*. 1.ed., Itumbiara: ULBRA.
- Begnini, S., & Tosta, H. T. (2017). A eficiência dos gastos públicos com a educação fundamental no Brasil: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). *Revista Economia & Gestão, 17(46)*, pp. 43-59.
- Belloni, I., Magalhães, H., Sousa, L. C. (2007). *Metodologia para avaliação de políticas públicas: uma experiência em educação profissional*. 4. ed., São Paulo: Coleção Questões da Nossa Época.
- Carvalho, F. A. A. de, Jorge, M. J., Jorge, M. F., Avellar, C. M., & Flach, E. (2011). Análise envoltória de dados na gestão do desempenho de bibliotecas universitárias: o caso de uma IFES no Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, 7(1)*, pp. 4-21.
- Carvalho, S.C.S. (2013). *Avaliação da eficácia da política pública de Assistência Estudantil na Universidade Federal de Lavras*. 131f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Cavalcante, S. M., & Andriola, W. (2012). Avaliação da eficiência dos cursos de Graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) através da Análise Envoltória de

dados (DEA). *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(3), pp. 291-314.

Façanha, L. O., & Marinho, A. (2001). *Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/>.

Fernandes, A. S. A., & Souza, T. S. (2019). *Ciclo orçamentário brasileiro*. Brasília: Coleção Gestão Pública.

Giacomello, C.P. & Oliveira, R.L. (2014). Análise Envoltória de Dados (DEA): uma proposta para avaliação de desempenho de unidades acadêmicas de uma universidade. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 7(2), pp. 130-151.

Hoffmann, E., Bornia, A. C., Tonolli, T. G., Andriola, W. B., Muniz, R. F. & Muniz, S. M. (2023). Eficiência relativa dos cursos de Pós-Graduação da UNEMAT na Pandemia da Covid-19 usando o Data Envelopment Analysis (DEA). *Anais do XXII Congresso Internacional em Gestão Universitária (CIGU)*, Asunción, Paraguay.

Imperatori, T. K. (2017). A trajetória da assistência estudantil na educação superior brasileira. *Serviço Social & Sociedade*, 1(129), pp. 285-303.

Lago, T. M. & Gonçalves, Lina Maria. (2019). Gestão das políticas de assistência estudantil: possibilidades para permanência no ensino superior. *Revista Gestão e Planejamento, Salvador*, v. 20, p. 512-527, jan./dez. 2019.

Lins, M. P. E., Almeida, B. de & Junior, R. D. S. B. (2004). Avaliação de desempenho na pós-graduação utilizando a Análise Envoltória de Dados: o caso da Engenharia de Produção. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 1(1), pp. 41-56.

Macedo, G. D. (2017). *A eficácia do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) para permanência de ingressantes do sistema de cotas na UFPB*. 113f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

Marinho, A. & Façanha, L. O. (2001). *Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2328/1/TD\\_787.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2328/1/TD_787.pdf)

Marconi, M. D. A. & Lakatos, E. M. (2012). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados*. 5 ed. São Paulo: Atlas.

Muniz, R. F., Andriola, W. B., Muniz, S. M., & Thomaz, A. C. F. (2021). The use of Data Envelopment Analysis (DEA) to estimate the educational efficiency of Brazilian schools. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 9(4), 374-383.

Muniz, S. M., Andriola, W. B., Muniz, R. D. F. & Edalatpanah, S. A. (2022). Impactos da Covid-19 na pós-graduação: avaliação diagnóstica empregando-se o Data

Envelopment Analysis (DEA). *Revista Eletrônica Acta Sapiencia, Fortaleza, 9(1)*, pp. 1-13.

Muniz, R. D. F., Andriola, W. B., Muniz, S. M., Thomaz, A. C. F. (2024). The use of data envelopment analysis (DEA) to estimate the educational efficiency of Brazilian schools. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering, 11(1)*, pp. 93-102.

Oliveira, N. A. D. (2016). *Eficiência nos gastos de instituições federais de ensino superior: uma análise envoltória de dados.* Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

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

Pereira, V. H. S., & Alves, H. F. A. (2020). O reflexo da retenção de alunos no orçamento da Universidade Federal do Cariri. *Revista OPARA, 10(1)*, pp. 26-45.

Périco, A. E., Rebelatto, D. A. D. N., & Santana, N. B. (2008). Eficiência bancária: os maiores bancos são os mais eficientes? Uma análise por envoltória de dados. *Gestão & Produção, 15(1)*, pp. 421-431.

Queiroz, M. V. A. B. (2014). *Avaliando as escolas pelas suas competências: aplicação do DEA não discricionário para o ensino fundamental do Rio Grande do Norte.* 73f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal Rio Grande do Norte.

Queiroz, M. V. A. B., Sampaio, L. M. B., Sampaio, R. (2016). *Eficiência escolar no ensino fundamental do Rio Grande do Norte: uma aplicação do método de Análise Envoltória de Dados não discricionário.* Anais do XIX Seminários em Administração-SEMEAD, São Paulo-SP.

R Core Team (2022). *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

Sant'anna, M. C., & Almeida, A. N. (2021). Processos de trabalho da assistência estudantil no ensino superior: uma percepção dos assistentes sociais da Universidade de Brasília (UnB). *Administração Pública e Gestão Social, 13(3)*, pp. 1-14.

Santos, R. R., de Freitas, M. M., & Flach, L. (2015). *Análise Envoltória de Dados como ferramenta de avaliação da eficiência dos gastos públicos com educação dos municípios de Santa Catarina.* Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC, Foz do Iguaçu-PR.

Silva, L. J. D. (2017). *Transparência pública: análise sobre as práticas dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia.* 117f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN.

Silva, C. A., Vicente, E. F. R., da Rosa, F. S., & Anzilago, M. (2017). *Eficiência dos Gastos com a Política de Assistência Estudantil e taxa de Sucesso da Graduação: Uma*

*análise nas Universidades Públicas Federais Brasileiras. Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC, Florianópolis-SC.*

Simões, L. R. D., Andriola, W. B., Machado, D. Q. (2024). Variações em redes de coautoria para publicações sobre assistência estudantil, a partir dos termos usados nas pesquisas. *Education Policy Analysis Archives*, 32(11), pp. 1-19.

Tavares, R.S., Meza, L.A. (2017). Uso da análise envoltória de dados para a avaliação da eficiência em cursos de graduação: Um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior brasileira. *Revista Espacios*, 38(20), pp. 1-15.

Tonolli, T. G., Bornia, A. C., Hoffmann, E., Andriola, W. B., Muniz, R. F. & Muniz, S. M. (2023). Emprego do Data Envelopment Analysis (DEA) para estimar a eficiência relativa dos cursos de Pós-Graduação da UFSC no período de Pandemia. *Anais do XXII Congresso Internacional em Gestão Universitária (CIGU)*, Asunción, Paraguay.

Universidade Federal do Cariri. Plano de Desenvolvimento Institucional – 2020. Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento – PROPLAN. Juazeiro do Norte, 2020.

Universidade Federal do Cariri. *Relatório de Gestão – 2019 da Universidade Federal do Cariri. Conselho Universitário - CONSUNI*. Juazeiro do Norte, 20 de ago. de 2020.

Vasconcelos, N. B. (2010). Programa Nacional de Assistência Estudantil: uma análise da evolução da assistência estudantil ao longo da história da educação superior no Brasil. *Revista da Católica*, 2(3), pp. 399-411.

Villela, J. A. (2017). *Eficiência universitária: uma avaliação por meio de Análise Envoltória de Dados*. 81f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília.