

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia Administração e Contabilidade

Programa de Pós-Graduação em Economia

Mestrado Profissional em Economia

FERNANDA FREIRES MIRANDA GUALBERTO

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DAS UNIDADES ACADÊMICAS  
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Brasília – DF

2021

FERNANDA FREIRES MIRANDA GUALBERTO

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DAS UNIDADES ACADÊMICAS  
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Economia, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Economia como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia

Professor Orientador: José Carneiro da Cunha Oliveira Neto

Brasília – DF

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

FG899a Freires Miranda Gualberto, Fernanda  
Análise de Eficiência das Unidades Acadêmicas da  
Universidade de Brasília / Fernanda Freires Miranda  
Gualberto; orientador José Carneiro da Cunha Oliveira Neto.  
-- Brasília, 2021.  
68 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Economia  
- Gestão Econômica de Finanças Públicas) -- Universidade de  
Brasília, 2021.

1. Eficiência. 2. DEA. 3. Unidades Acadêmicas. 4.  
Métodos de Seleção de Variáveis . I. Carneiro da Cunha  
Oliveira Neto, José, orient. II. Título.

FERNANDA FREIRES MIRANDA GUALBERTO

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DAS UNIDADES ACADÊMICAS  
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Economia, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Economia como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto

Prof. Dr. Antônio Nascimento Júnior

Prof. Dr. Roberto Góes Ellery Júnior

## **Dedicatória**

Gostaria de dedicar este trabalho a minha filha Melissa e ao meu parceiro de vida Éder.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus, por esta oportunidade e por conceder-me saúde e perseverança na realização dos meus objetivos.

Essa dissertação é resultado de um trabalho de quase dois anos e meio (com atraso em virtude da pandemia), desde quando entrei no mestrado até esse momento. Exigiu muita dedicação e muito esforço, como já era esperado, mas particularmente ainda mais desafiador em meio a este cenário de isolamento social. Uma pessoa em especial sabe o quão difícil foi realizar essa dissertação, conciliando essas questões com trabalho e vida pessoal: meu esposo Éder. Agradeço todo o apoio, mesmo você as vezes abrindo mão de se dedicar ao seu curso de doutorado e ao seu trabalho para poder me apoiar no aprendizado dos conteúdos e desenvolvimento desta dissertação. Sem ele, nada seria possível. Muito obrigada amoreco!

Agradeço à minha mãe e à minha sogra que sempre me apoiaram nos momentos de dificuldades, e souberam cuidar tão bem da Mel.

A todos os familiares, que a exemplo dos meus pais, sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso.

Agradeço à Mônica, que muito me ajudou na obtenção dos livros da BCE.

Agradeço também aos colegas do mestrado, foram quase três anos juntos, onde nos divertimos e nos apoiamos a cada desafio.

Agradeço à Joana, por me apresentar este programa em Economia, por me auxiliar com as questões relacionadas à secretaria, sem ela, jamais teria chegado até aqui.

Agradeço aos colegas de trabalho Ângela, Janaína, Josi, Juvenil e Karine pelo apoio. Ao Júlio Garay e ao Francisco Santiago, devo um agradecimento um pouco mais demorado, na medida das ausências prolongadas desta servidora, que permitiram a realização deste trabalho.

Agradeço ao prof. Dr. Antônio Nascimento Júnior pelas críticas construtivas ao trabalho.

Agradeço ao prof. Dr. Roberto Góes Ellery Júnior pelos pertinentes ajustes sugeridos para a dissertação.

Agradeço ao meu orientador prof. Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto pelo auxílio na confecção deste trabalho e pela tempestividade em responder aos meus questionamentos.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar a eficiência nas unidades acadêmicas da Universidade de Brasília (UnB), no período de 2014 a 2018. Neste intuito foi empregada a análise envoltória de dados (DEA), cujas variáveis de entrada (input) e de saída (output) foram selecionadas a partir de três métodos de seleção de variáveis para análise DEA: método *I-O Stepwise* exaustivo completo, método multicritério combinatório inicial e método multicritério combinatório por cenários. Empregaram-se então três inputs (quantidade de alunos ingressantes, orçamento e quantidade de alunos matriculados) e um output (quantidade de alunos formados), para analisar a eficiência das 26 unidades acadêmicas em dois contextos propostos: Contexto 1 - que as avalia mediante uma medida de eficiência para cada um desses 5 anos, executando 5 análises DEA, uma para um dos anos de análise; e Contexto 2 – que executa uma única análise DEA, mas considera uma mesma DMU em anos distintos, como DMUs diferentes, tratando as 26 DMUs nos cinco anos propostos, como 130 DMUs diferentes. Observou-se a partir dos 2 contextos propostos, que no máximo 15% das DMUs são eficientes em qualquer um deles. No Contexto 1, em qualquer um dos anos, 50% têm ineficiência moderada ou forte; no Contexto 2, o mais discriminatório deles, o percentual de DMUs ineficientes de forma moderada ou forte é ainda maior, cerca de 81%. Destacam-se alguns resultados, como a frequência de ocorrências da DMU IP na fronteira de eficiência, bem como a ineficiência forte apresentada pela DMU IF, nos dois contextos analisados.

Palavras-chave: Eficiência, DEA, Unidades Acadêmicas, Métodos de Seleção de Variáveis

## **ABSTRACT**

This study proposed identifying and analyzing the efficiency in the academic units of the University of Brasília (UnB) from 2014 to 2018. For this purpose, the data envelopment analysis (DEA) was used, whose input and output variables were selected from three variables selection methods for DEA analysis: complete, exhaustive I-O Stepwise method, initial combinatorial multicriteria method, and scenario combinatorial multicriteria method. Then, three inputs were used (number of incoming students, budget, and number of students enrolled) and one output (number of graduated students) to analyze the efficiency of the twenty-six academic units in three proposed contexts: Context 1 - which evaluates them using an efficiency measure for each of those five years, performing five DEA analyzes, one for each of the years in analysis; and Context 2 - which performs a single DEA analysis but considers the same DMU in different years, as different DMUs, treating the twenty-six DMUs in the proposed five years, as one hundred and thirty different DMUs. It is observed from the two proposed contexts that at most 15% of DMUs are efficient in any of them. In Context 1, in any of the years, 50% or more of them have moderate or severe inefficiency; in Context 2, the most discriminatory of them, the percentage of moderately or strongly inefficient DMUs is even higher, around 81%. Some results stand out, such as the frequency of occurrences of DMU IP at the efficiency frontier, as well as the strong inefficiency presented by DMU IF, in the two proposed contexts.

Keywords: Efficiency, DEA, Academic Units, variables selection methods



## **Lista de Figuras**

Figura 1: Orientações a input e a output .....	26
Figura 2: Comparação entre as fronteiras dos modelos CCR e BCC .....	27
Figura 3: Método I-O Stepwise Exaustivo Completo .....	30
Figura 4: Método Multicritério Combinatório Inicial.....	32
Figura 5: Método Multicritério Combinatório por Cenários .....	34

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1 – Eficiência anuais das 26 DMUs no contexto 1 – intervalo de 2014 a 2018..	54
Gráfico 2 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 2 – intervalo de 2014 a 2018 como um todo .....	56

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Lista das Unidades Acadêmicas entendidas como as DMUs dessa pesquisa .....	35
Tabela 2 – Orçamentos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018.....	40
Tabela 3 – Alunos Ingressantes nos Cursos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018 .....	41
Tabela 4 – Alunos Matriculados nos Cursos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018 .....	42
Tabela 5 – Cursos sob responsabilidade de cada Unidade Acadêmica da UnB de 2014 a 2018 .....	43
Tabela 6 – Alunos Formados por cada Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018 .....	44
Tabela 7 – Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de um input e um output.....	45
Tabela 8 – Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de dois inputs e um output .....	45
Tabela 9 – Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de três inputs e um output.....	46
Tabela 10 – Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de quatro inputs e um output.....	46
Tabela 11 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de um input e um output .....	47
Tabela 12 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de dois inputs e um output .....	48
Tabela 13 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de três inputs e um output .....	48
Tabela 14 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de quatro inputs e um output .....	49
Tabela 15 – Método Multicritério Combinatório por Cenários – Fase 2 - Medidas para os cenários com duas, três, quatro e cinco variáveis.....	50
Tabela 16 – Classes de Medida de Eficiência.....	52

Tabela 17 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 1 – intervalo de 2014 a 2018.....	52
Tabela 18 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 2 – intervalo de 2014 a 2018 como um todo .....	55

## Sumário

Capítulo 1 – Introdução .....	14
1.1 Pergunta de Pesquisa.....	16
1.2 Objetivos e Resultados Esperados .....	17
1.3 Metodologia .....	17
1.4 Estrutura Proposta para a Dissertação .....	17
Capítulo 2 – Contextualização.....	19
2.1 O conceito de Eficiência.....	19
2.2 A importância do conceito de eficiência nos modelos de Administração Pública .....	20
2.3 As perspectivas de análise de eficiência de instituições de ensino .....	20
2.4 A Universidade de Brasília (UnB).....	21
2.5 Organograma Institucional e Acadêmico .....	22
2.6 Unidades Acadêmicas da Universidade de Brasília.....	23
Capítulo 3 – Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) e Métodos de Seleção em DEA .....	25
3.1 Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA).....	25
3.2 Métodos de Seleção de Variáveis.....	28
3.2.1 Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo.....	29
3.2.2 Método Multicritério Combinatório Inicial .....	30
3.2.3 Método Multicritério Combinatório por Cenários.....	33
Capítulo 4 – Dados, Resultados e Análise .....	35
4.1 Dados.....	35
4.2 Software .....	35
4.3 DMUs .....	35
4.4 Período de tempo e Variáveis .....	36

4.4.1 Orçamento .....	37
4.4.2 Quantidade de Alunos Ingressantes em cada Unidade Acadêmica .....	40
4.4.3 Quantidade de Alunos Matriculados em cada Unidade Acadêmica .....	41
4.4.4 Quantidade de Cursos em cada Unidade Acadêmica .....	42
4.4.5 Quantidade de Alunos Formados em cada Unidade Acadêmica .....	43
4.5 Aplicação dos Métodos de Seleção de Variáveis .....	44
4.5.1 Aplicação do Método <i>I-O Stepwise</i> Exaustivo Completo .....	45
4.5.2 Aplicação do Método Multicritério Combinatório Inicial.....	47
4.5.3 Aplicação do Método Multicritério Combinatório por Cenários .....	49
4.6 Análise de eficiência das Unidades Acadêmicas da Universidade de Brasília utilizando DEA .....	51
4.6.1 Contexto 1 – Eficiência anuais das DMUs para o intervalo de 2014 a 2018...	52
4.6.2 Contexto 2 – Eficiência anuais das DMUs para o intervalo de 2014 a 2018, considerando cada Unidade Acadêmica num dado ano como uma DMU diferente	54
4.7 Discussões.....	56
Capítulo 5 – Conclusão e Trabalhos Futuros .....	59
Referências Bibliográficas .....	61
Anexo 1 - Organograma UnB .....	68

## Capítulo 1 – Introdução

Dados os recentes e constantes contingenciamentos que têm sido impostos aos órgãos e entidades públicas, em especial às universidades, as questões afetas a eficiência no serviço público, que já eram uma previsão legal, têm tomado cada vez mais vulto.

A própria Constituição Federal (CF) estabelece, em seu artigo 37, a eficiência como um princípio a ser obedecido pela administração pública:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte: (...). (BRASIL, 1988, Art. 37)

De acordo com Di Pietro (2018), a eficiência deve ser percebida aqui em dois aspectos: o modo de atuação do agente público e o modo de organizar, estruturar, disciplinar a administração pública, e em ambos o objetivo se concentra em obter o melhor desempenho possível para alcançar melhores resultados na prestação do serviço público. Nesse contexto e consoante à conceituação expressa em ROSANO-PEÑA (2008), a eficiência refere-se a uma combinação ótima dos insumos e métodos necessários a um processo produtivo, de forma a gerar o máximo de produto, que neste caso é a própria prestação do serviço público.

A cobrança por eficiência na prestação desses serviços a partir de recursos públicos tem sido cada vez mais intensificada, devido a modificações no perfil demográfico da população, aprofundamento da democracia brasileira, transparência dos gastos públicos, dentre outros fatores (JUBRAN, 2006). No cenário das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), conforme indica Cavalcante e Andriola (2016), sociedade, formuladores de políticas, mídia, órgãos reguladores, discentes, etc estão cada vez mais atentos aos resultados das ações que envolvem o emprego de verbas públicas.

Isso imputa ao gestor a tarefa de guiar a instituição a utilizar da melhor forma possível estes recursos. Para tal, faz-se necessária a avaliação da eficiência dos órgãos que compõem a instituição. De acordo com Ribeiro (2008), essa mensuração tem natureza complexa e pode ser dificultada por fatores relacionados à determinação dos custos desses serviços, como: falta de dados confiáveis, classificações orçamentárias deficientes e a impossibilidade de se estabelecer custos fixos para um serviço em específico.

Nesse sentido, muitos estudos têm-se concentrado em analisar a eficiência de organizações através da Análise Envoltória de Dados, *Data Envelopment Analysis – DEA* (COOK; SEIFORD, 2009). No setor público, por exemplo, Kirchner e Lucas (2018) mensuraram a eficiência nos terminais de contêineres brasileiros para o período de 2010 a 2012. Braga e Rosa (2017) analisaram a eficiência dos municípios do Estado de Goiás em relação à promoção do desenvolvimento socioeconômico, estabelecendo um ranking de eficiência entre esses municípios e evidenciando os elementos que proporcionavam mais eficiência aos municípios classificados. Meza et al. (2007), além de proposições relativas aos métodos de seleção de variáveis em modelos DEA, avaliaram a eficiência do mercado de energia elétrica lançando mão de modelagem DEA.

No âmbito da análise da eficiência do ensino superior, podem ser elencados os seguintes: Peyerl et al (2019) avaliaram a eficiência do ensino superior brasileiro, por meio do uso da DEA, a partir das dez melhores instituições de ensino superior ofertantes do curso de ciências contábeis. Também utilizando DEA, Cavalcante e Andriola (2016) analisaram a eficiência dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará entre os anos de 2006 e 2009. Rosano-Peña (2012) avaliou a eficiência técnica de organizações da Universidade Estadual de Goiás (UEG) que operavam em contextos diferenciados. Analisar especificamente o tema orçamento das IFES, foi a proposta de Santos et al. (2017), que procuraram avaliar/classificar as IFES brasileiras, quanto ao grau de eficiência dos recursos aplicados, com base nos indicadores de gestão do Tribunal de Contas da União (TCU). Os principais achados desse trabalho contribuem significativamente no provimento de elementos que permitam, aos órgãos reguladores, o diagnóstico eficaz de possíveis deficiências na gestão pública, assim como permitir a



prospecção de estratégias de longo prazo para a correção de possíveis falhas nos processos de avaliação de desempenho e execução do orçamento.

Mais especificamente, a Universidade de Brasília (UnB) também já teve a sua eficiência estudada por meio da análise envoltória de dados. Azevedo (2015) realizou essa pesquisa considerando avaliar a eficiência dos gastos nos cursos de graduação no intervalo de 2008 a 2010, e ordenou os cursos utilizados de acordo com a eficiência obtida, onde 30% deles estavam situados na fronteira de eficiência. As receitas e as despesas da UnB, bem como de outras universidades públicas federais, foram avaliadas por Moura (2017) e por Villela (2017). Do primeiro, evidenciou-se que as universidades sofrem grande impacto diante do cenário de sucessivos decretos de limitações nos orçamentos de custeio e investimento. Enquanto o segundo, identificou que cerca de 45% destas instituições federais de ensino superior (IFES) estavam no grau médio de eficiência (entre 71% a 95%).

Destarte, considerando o contexto apresentado, faz-se ainda mais crítico avaliar com que eficiência os insumos disponibilizados à Universidade de Brasília têm sido utilizados. Assim, evidencia-se que existe a necessidade de trabalhos que tenham como meta analisar a eficiência da UnB e as unidades que a compõem.

### **1.1 Pergunta de Pesquisa**

Entende-se que uma análise à respeito da eficiência das unidades acadêmicas da UnB, poderá gerar ganhos institucionais para a Universidade, em relação à avaliação do seu atual status em termos de desempenho eficiente. Os potenciais resultados podem vir a ser balizadores de melhor alcance dos objetivos organizacionais e da própria discussão à respeito de potenciais ações de melhoria dos resultados alcançados por essas unidades.

Dado o exposto, propõe-se como pergunta de pesquisa, a seguinte: As unidades acadêmicas da Universidade de Brasília estão atuando de forma eficiente?

## 1.2 Objetivos e Resultados Esperados

Entende-se como o objetivo geral do trabalho proposto, o seguinte: Identificar e Analisar a eficiência das unidades acadêmicas da Universidade de Brasília no período de 2014 a 2018.

Assim, como objetivos específicos apontam-se:

- Apresentar o contexto da Universidade de Brasília e das unidades acadêmicas;
- Elencar e descrever os principais conceitos relacionados à eficiência, análise envoltória de dados (DEA), e métodos de seleção de variáveis em DEA;
- Definir o escopo, unidades a ser analisadas e variáveis a serem empregadas na análise DEA proposta, no âmbito das unidades acadêmicas da UnB;
- Empregar métodos de seleção de variáveis em DEA;
- Mensurar e avaliar a eficiência das unidades acadêmicas da UnB selecionadas para este estudo.

## 1.3 Metodologia

A eficiência será obtida por meio da técnica DEA, e as variáveis que serão empregadas como inputs/outputs no DEA serão selecionadas a partir de 3 métodos de seleção de variáveis em DEA: Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo, Método Multicritério Combinatório Inicial para Seleção de Variáveis, e Método Multicritério Combinatório por Cenários para Seleção de Variáveis.

## 1.4 Estrutura Proposta para a Dissertação

A estrutura proposta para esta dissertação compreende os seguintes capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução: Neste capítulo, são apresentadas a motivação para este trabalho, o seu tema, o problema de pesquisa e a justificativa, bem como os objetivos e a metodologia a ser utilizada;

- Capítulo 2 – Contextualização: apresenta uma breve discussão acerca do conceito de eficiência. Apresenta também a Universidade, suas unidades acadêmicas e o seu contexto geral;
- Capítulo 3 – Revisão Teórica: o terceiro capítulo incorpora os conceitos, definições e discussões teóricas acerca da pesquisa proposta, concentrando-se principalmente nos tópicos: Análise Envolvória de Dados e Métodos de Seleção de Variáveis;
- Capítulo 4 – Análise dos dados e dos resultados: aqui são discutidos os dados disponíveis, as unidades acadêmicas utilizadas como unidades de tomada de decisão (DMUs) na técnica DEA, as variáveis utilizadas como insumos (inputs) e produtos (outputs) dessas DMUs, bem como os métodos empregados em sua seleção, e os resultados das análises de eficiência propostas;
- Capítulo 5 – Conclusão e Trabalhos futuros: O último capítulo traz os principais resultados obtidos pela pesquisa, além de elencar possíveis tópicos que podem ser alvos de trabalhos futuros.

## **Capítulo 2 – Contextualização**

Para estabelecer uma contextualização à respeito do escopo proposto para esse trabalho, este capítulo descreve o que se compreende por eficiência, bem como discute a evolução de sua importância nos três modelos organizacionais de Administração pública: patrimonialista, burocrático e gerencialismo, e as perspectivas de sua análise em instituições de ensino.

Também é apresentada a Universidade de Brasília, contexto de aplicação dessa pesquisa, bem como as suas unidades acadêmicas e o seu contexto geral.

### **2.1 O conceito de Eficiência**

No Capítulo 1, uma noção geral do termo eficiência foi introduzida como sendo uma combinação ótima dos insumos e métodos necessários a um processo produtivo, de forma a gerar o máximo de produto. De acordo com Aragão (1997), o conceito de eficiência está ligado ao melhor uso dos recursos da organização, com o objetivo de obter o seu produto ou serviço, ou como explana Chiavenato (2003), ele concentra-se nos métodos para assegurar a otimização dos recursos disponíveis.

Diferencia-se então dos conceitos de eficácia, efetividade e produtividade, embora relacionem-se na análise do processo produtivo. Eficácia, segundo Oliveira (2002), refere-se ao grau em que são satisfeitas as expectativas do resultado, ao atingimento dos objetivos desejados por uma determinada ação. Já a efetividade, define Torres (2004), relaciona-se ao efeito real da ação analisada, averiguando a sua real necessidade e oportunidade. Enquanto a produtividade, de acordo com Moreira et al. (2011), refere-se à relação entre as quantidades de produtos e insumos, ou seja, a razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzi-lo.

## **2.2 A importância do conceito de eficiência nos modelos de Administração Pública**

Conforme versa Lima, C. de O. (2015), ao longo da evolução da Administração Pública, passando do modelo patrimonialista para o burocrático e depois para o gerencialismo, o conceito de eficiência foi tomando cada vez mais vulto. Resumidamente:

- No modelo patrimonialista, onde, explana Junquilha (2010), os bens do governante e a propriedade estatal se confundiam, por não haver diferenciação entre elas, o conceito de eficiência só era importante se este governante o classificasse como tal;
- No modelo burocrático, pautado no estabelecimento de leis, regras escritas e impessoais para proteção da coisa pública (JUNQUILHO, 2010), o conceito de eficiência tem grande importância, embora o modelo em si não pautasse tal condição, a questão é gerenciada a partir de seus procedimentos;
- No gerencialismo, onde, segundo Aragão (1997), a tônica é dada pela transformação da administração pública a partir do emprego de princípios de gestão mais característicos do setor privado, o conceito de eficiência assume papel central, sendo o norte das reformas propostas.

## **2.3 As perspectivas de análise de eficiência de instituições de ensino**

Consoante a Gomes e Baptista (2004), nas ciências econômicas, a eficiência econômica é concebida como composta pela eficiência técnica e a eficiência alocativa. A primeira, define Mankiw (2013), refere-se à obtenção máxima de produto a partir dos recursos disponíveis, enquanto a segunda, de acordo com Lima et al. (2012), reflete a eficiência concentrada em combinar os insumos utilizados e os resultados alcançados, da melhor forma, segundo os preços vigentes.

Moreira et al. (2011) e Lapa e Neiva (1996) estipulam que o conceito de eficiência de instituições de ensino deve ser concebido sob três perspectivas: eficiência técnica, eficiência alocativa e eficiência tecnológica.

Esses seriam, com algumas particularidades, análogos, respectivamente, aos conceitos de eficiência técnica, eficiência alocativa e eficiência econômica utilizados em análises de eficiências de organizações empresariais. Contudo, nas instituições de ensino, a eficiência técnica seria entendida como análise por melhores resultados sem alterações na composição dos insumos, a eficiência alocativa não faria referência ao preço dos insumos e produtos na busca pela melhor composição do primeiro para gerar mais do segundo, e a eficiência tecnológica não faria menção ao valor econômico dos produtos quando da análise do efeito conjunto da eficiência técnica e alocativa.

Neste sentido, a análise proposta por esta dissertação concentra-se na análise de eficiência técnica, dada a dificuldade extra que se pressupõe ou mesmo a intangibilidade acerca do conhecimento dos preços dos inputs e outputs, conforme expõe PAÇO e PÉREZ (2013).

#### **2.4 A Universidade de Brasília (UnB)**

Criada pela Lei 3.998 em 15 de dezembro de 1961, a Fundação Universidade de Brasília (UnB) é uma instituição pública federal de ensino superior com autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial. Em seu Estatuto, no artigo 3, é estabelecido que “são finalidades essenciais da Universidade de Brasília o ensino, a pesquisa e a extensão, integrados na formação de cidadãos qualificados para o exercício profissional e empenhados na busca de soluções democráticas para os problemas nacionais” (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2011).

A oferta de cursos de graduação e pós-graduação stricto sensu estão distribuídos em quatro campi. O primeiro e maior deles é o Campus Universitário Darcy Ribeiro, situado na Asa Norte. Os três outros foram criados por meio do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), focando na ampliação e descentralização das atividades acadêmicas e de forma a contribuir para o desenvolvimento regional. São estes: Faculdade Planaltina (FUP), Faculdade de Ceilândia (FCE) e Faculdade do Gama (FGA).

De acordo com o Anuário Estatístico da UnB de 2019 (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2019), no ano de 2018, havia 45.622 alunos na instituição, distribuídos em

150 cursos de graduação e 160 cursos de pós-graduação (stricto sensu). O quadro de servidores é composto por 2.573 docentes e 3.171 técnico-administrativos, todos estes ativos.

## **2.5 Organograma Institucional e Acadêmico**

O Anexo 1 apresenta a organograma Institucional e Acadêmico da UnB. A Universidade de Brasília é composta pelas seguintes unidades organizacionais: Conselhos Superiores (e suas câmaras), Reitoria, Unidades Acadêmicas, Órgãos Complementares e Centros.

A sua administração superior está a cargo dos conselhos superiores (Conselho Universitário – CONSUNI; Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CEPE; Conselho de Administração - CAD; e Conselho Comunitário) e da Reitoria. Esta última é integrada pelos Decanatos (de Ensino de Graduação -DEG, de Pesquisa e Inovação - DPI, de Pós-Graduação - DPG, de Extensão - DEX, de Assuntos Comunitários - DAC, de Administração - DAF, de Pessoas - DGP, e de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional - DPO); pela Procuradoria Jurídica - PJU; pela Auditoria - AUD; pela Ouvidoria - OUV; e pelas Assessorias, Secretarias e Coordenadorias (Secretaria de Administração Acadêmica - SAA, Secretaria de Comunicação - SECOM, Assessoria de Assuntos Internacionais - INT, e Coordenação do Cerimonial - CERI); e tem como órgãos auxiliares o Gabinete - GRE e pela Prefeitura do Campus - PRC.

No que tange aos órgãos complementares, os seguintes podem ser encontrados na estrutura organizacional da UnB: Arquivo Central (ACE), Biblioteca Central (BCE), Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), Editora UnB (EDU), Fazenda Água Limpa (FAL), Hospital Universitário (HUB), Parque Científico e Tecnológico (PCTec), Centro de Produção Cultural e Educativa (CPCE) - UnBTV. Eles atuam no apoio necessário ao desenvolvimento do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação.

Os centros são as unidades organizacionais da Universidade responsáveis pelas atividades de caráter cultural, artístico, científico, tecnológico e de prestação de serviços

à comunidade, com finalidades específicas ou multidisciplinares. Quando essas atividades forem de natureza geral ou multidisciplinar, estes centros são vinculados à Reitoria, ao passo que quando tratarem-se de atividades relativas às funções de ensino, pesquisa ou extensão, eles serão vinculados às unidades acadêmicas da respectiva área de atuação específica. São eles: Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas – CRAD; Centro UnB Cerrado – CER; Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS; Centro de Educação a Distância – CEAD; Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares – CEAM; Centro de Excelência em Turismo – CET; Centro de Seleção e de Promoção de Eventos – CESPE; Centro de Políticas, Direito, Economia e Tecnologias das Comunicações – CCOM; Centro Internacional de Física da Matéria Condensada – CIFMC; Centro de Pesquisa e Aplicação de Bambu e Fibras Naturais- CPAB, Centro Internacional de Bioética e Humanidades – CIBH, Centro de Desenvolvimento Tecnológico – CDT, Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes – CEFTRU; Centro de Atendimento e Estudos Psicológicos – CAEP; Observatório Sismológico – SIS; Centro de Nanotecnologia - CNANO; Centro de Primatologia - CP; e Centro Integrado de Ordenamento Territorial – CIORD.

A estrutura organizacional é composta ainda pelas Unidades Acadêmicas, que, para fins de melhor organização/elucidação deste trabalho, são apresentadas na próxima subseção.

## **2.6 Unidades Acadêmicas da Universidade de Brasília**

As Unidades Acadêmicas são compostas por seus institutos ou faculdades (podendo ainda ser divididas em departamentos). Elas são responsáveis pelos seus cursos de graduação na modalidade bacharelado ou licenciatura, pós-graduação (lato e stricto sensu), bem como atividades de extensão e pesquisa.

A elas também cabe deliberar sobre sua organização interna, respeitando o estatuto e o regimento geral; e planejar e administrar os recursos humanos, orçamentários financeiros e materiais sob sua responsabilidade.



De acordo com o Estatuto e Regimento Geral da UnB, as vinte e seis unidades acadêmicas da Universidade são:

- Faculdade de Comunicação - FAC
- Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas - FACE
- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU
- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV
- Faculdade UnB Ceilândia - FCE
- Faculdade de Ciência da Informação - FCI
- Faculdade de Direito - FD
- Faculdade de Educação - FE
- Faculdade de Educação Física - FEF
- Faculdade UnB Gama - FGA
- Faculdade de Medicina - FM
- Faculdade de Ciências da Saúde - FS
- Faculdade de Tecnologia - FT
- Faculdade UnB Planaltina - FUP
- Instituto de Ciências Biológicas - IB
- Instituto de Ciências Sociais - ICS
- Instituto de Artes - IdA
- Instituto de Ciências Exatas - IE
- Instituto de Física - IF
- Instituto de Geociências - IG
- Instituto de Ciências Humanas - IH
- Instituto de Letras - IL
- Instituto de Psicologia - IP
- Instituto de Ciência Política - IPOL
- Instituto de Química - IQ
- Instituto de Relações Internacionais - IREL

## Capítulo 3 – Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) e Métodos de Seleção em DEA

Este capítulo apresenta uma revisão teórica relacionada à Análise Envoltória de Dados, bem como descreve os Métodos de Seleção de Variáveis empregados nessa pesquisa: Método I-O *stepwise* exaustivo completo, Método multicritério combinatório inicial e Método multicritério combinatório por cenários.

### 3.1 Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA)

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) refere-se a uma técnica não paramétrica baseada em programação linear (MELLO et al., 2005). Tomando como ponto de partida as unidades tomadoras de decisões (*Decision Making Units* – DMUs) que empregam processos tecnológicos semelhantes para transformar múltiplos insumos em múltiplos produtos, conforme descreve Casado (2007), essa técnica objetiva medir a eficiência dessas DMUs no tocante a transformação desses insumos (inputs) em produtos (outputs) em um processo produtivo (CHARNES et al., 2013).

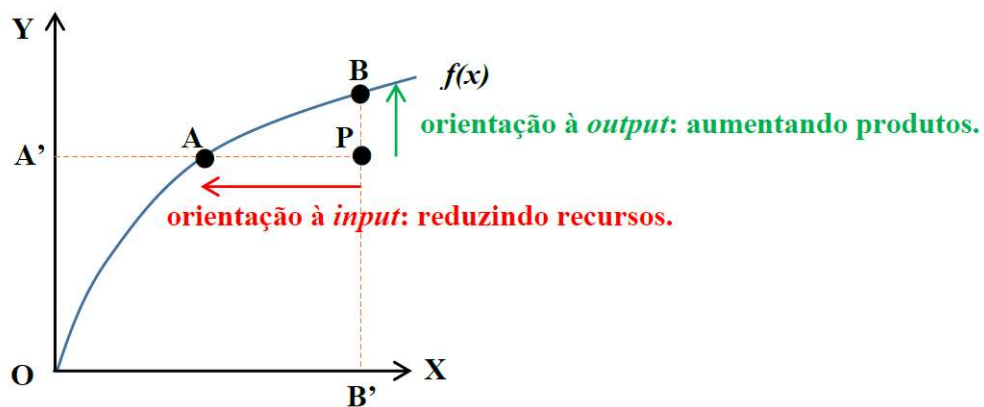
De acordo com Senra et al. (2007), a partir da razão da soma ponderada de seus produtos pela soma ponderada dos insumos empregados em sua geração, obtém-se a eficiência relativa de cada DMU utilizada no modelo. Aquelas DMUs entendidas como eficientes são utilizadas como o parâmetro definidor da fronteira eficiente. As ponderações propostas para cada variável (inputs e outputs) em forma de pesos são calculadas livremente ou de forma restrita através de programação linear, no intuito de que a eficiência de cada DMU seja maximizada quando comparada às eficiências das demais DMUs empregadas.

Os modelos mais tradicionais de DEA são o modelo proposto por Charnes et al. (1978), denominado CCR em alusão às letras iniciais dos nomes dos pesquisadores desta proposição, e o modelo proposto por Banker et al. (1984), denominado BCC também em alusão às letras iniciais dos nomes dos pesquisadores propositores.

Ambos modelos podem ser orientados aos inputs ou aos outputs, que de acordo com MACEDO et al. (2006), refere-se a ótica de análise de eficiência. Se orientada ao input, significa que os outputs serão fixados e buscar-se-á um modelo orientado à redução máxima do nível de input, ao passo que se orientada ao output, os inputs serão fixados e buscar-se-á um modelo orientado à elevação do output para aquele nível de input.

A Figura 1, segundo Kirchner (2013), explicita a diferença entre as orientações ao input e ao output. O eixo Y representa o output e o eixo X o input. A função  $f(x)$  representa a fronteira de eficiência, enquanto A, B e P são DMUs da análise. A e B são tidas como eficientes. Se a análise for orientada ao input, a eficiência de P é dada pelo quociente  $(A'A)/(A'P)$ , e se a análise for orientada ao output, a eficiência de P é dada pelo quociente  $(B'B)/(B'P)$ . Neste sentido, para a DMU P ser considerada eficiente, precisa reduzir a quantidade de input ao mesmo nível de A, mantendo o output atual, ou precisa aumentar a produção do output ao mesmo nível produzido por B, mantendo o input atual.

Figura 1: Orientações a input e a output



Fonte: (KIRCHNER, 2013)

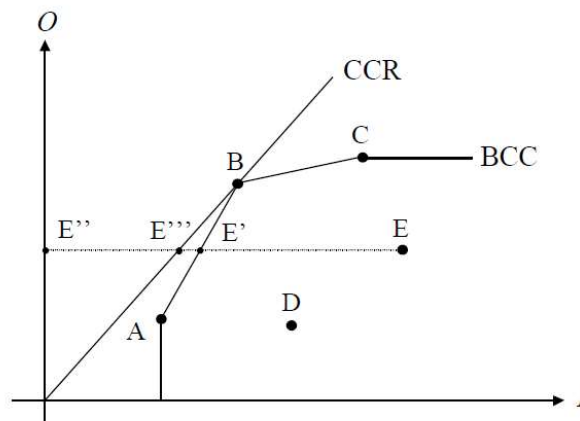
A principal diferença entre esses modelos, segundo Boueri (2015), refere-se ao retorno de escala considerado. Enquanto o modelo CCR emprega retornos constantes

de escala (e por isso também é chamado de modelo CRS, do inglês *Constant Returns to Scale*), o modelo BCC opera baseado em retornos variáveis de escala (e por isso também é chamado de modelo BCC, do inglês *Variable Returns to Scale*).

Retornos constantes de escala indicam que inputs e outputs têm movimentos proporcionais, ou seja, uma variação no input produz variação proporcional no output e vice e versa. Já retornos variáveis de escala indicam que essas alterações podem ser constantes, mas também crescentes ou decrescentes (FØRSUND & SARAFLOU, 2002). Assim, em CRS, todas as DMUs localizadas sobre a fronteira de eficiência são igualmente produtivas. Ao passo que, em VRS, elas não o são, uma vez que modelos desse tipo conseguem captar a influência de contextos onde as DMUs em análise tenham variações na escala de produção (CASADO, 2007).

A Figura 2, segundo Soares Mello (2004), ilustra a diferença na avaliação da eficiência proposta pelos 2 modelos. O eixo O representa o output e o eixo I representa o input. São observadas 5 DMUs (A, B, C, D e E), das quais apenas B é considerada eficiente na ótica de análise da fronteira de eficiência do modelo CCR. Sob a ótica de análise do modelo BCC, além de B, A e C também são consideradas eficientes. D e E são tidas como ineficientes nos dois modelos. Por exemplo, em uma orientação à input, para E ser considerada uma DMU eficiente no modelo CCR, ele deveria ter seu nível de input projetado para E'', e no modelo BCC, projetado para E'.

Figura 2: Comparação entre as fronteiras dos modelos CCR e BCC



Fonte: (SOARES MELLO, 2004)

Enquanto no modelo CCR, a fronteira é uma reta, no modelo BCC ela é convexa, o que, de acordo com Belloni (2000) e Mariano (2007), permite a análise de eficiência a partir de até três regiões, de acordo com a escala de operação da DMU (crescentes – baixos níveis de insumos e retornos crescentes de escala, constantes ou decrescentes – altos níveis de insumos e retornos decrescentes de escala).

De acordo com Mariano et al (2006), essa diferença na análise acerca do retorno de escala proporcionada pelos dois modelos leva a diferentes tipos de eficiência. Enquanto o modelo CCR calcula a eficiência total, eficiência técnica e de escala, comparando cada DMU com todas as suas concorrentes, o modelo BCC calcula a eficiência técnica, comparando cada DMU apenas com aquelas DMUs que operam em escalas similares a ela. Nesse contexto, a eficiência de escala seria a eficiência associada ao contexto de a DMU estar operando abaixo ou acima de sua escala ótima. Nesse contexto, na Figura 2, a DMU B teria eficiência de escala e técnica, ao passo que A e C seriam eficientes do ponto de vista de eficiência técnica, mas não do ponto de vista de eficiência de escala.

Alguns autores, como Färe et al. (1994), denominam a eficiência total do modelo CCR como eficiência técnica (aderente ao discutido no capítulo 2), e se referem à eficiência técnica descrita acima como eficiência técnica pura.

### **3.2 Métodos de Seleção de Variáveis**

De acordo com Senra et al (2007), a análise DEA tem baixa capacidade no que se refere à ordenação de DMUs, uma vez que quanto maior o número de variáveis em relação ao número de DMUs, maior a eficiência média dessas DMUs e também a probabilidade de haver mais DMUs na fronteira de eficiência. Nesse sentido, métodos que auxiliem na decisão de quais variáveis selecionar e empregar na modelagem proposta mostram-se de grande relevância.

Para a pesquisa proposta três métodos de seleção foram empregados: *método I-O stepwise* exaustivo completo, método multicritério combinatório inicial e método multicritério combinatório por cenários. Estes três métodos são descritos a seguir.

### **3.2.1 Método I-O Stepwise Exaustivo Completo**

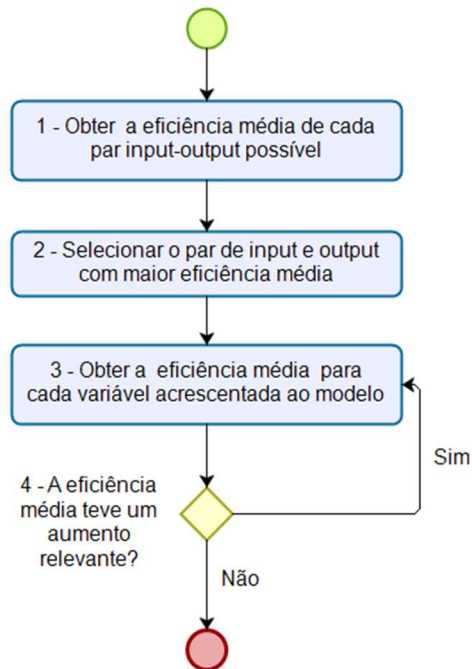
Proposto por Lins e Moreira (1999), este método propõe que a seleção de variáveis precisa corresponder à premissa de relação causal entre inputs e outputs. A eficiência média aumentará à medida que novas variáveis forem incluídas na análise. Caso ocorra um aumento pouco significativo para a eficiência média, esta variável poderá ser desconsiderada do modelo.

O método é detalhado a seguir:

1. O primeiro passo refere-se a executar a modelagem DEA para cada par de input e output possível. A partir das eficiências obtidas para cada DMU, calcular a eficiência média para o par;
2. Verificar qual par de input e output apresentou a maior eficiência média, e selecioná-lo para prosseguir com o método;
3. Após selecionar o par inicial de input e output com maior eficiência média, executar a modelagem DEA, com uma variável adicional. A modelagem DEA será executada uma vez para cada variável que ainda não foi considerada na análise. Novamente, a partir das eficiências obtidas para cada DMU, calcular a eficiência média para o conjunto de input(s) e output(s) utilizado. Selecionar a variável cuja a inclusão apresentou a maior eficiência média;
4. Analisar o aumento de eficiência média obtido. Caso tenha sido um aumento relevante, calcular a DEA com a inclusão de uma nova variável, conforme descrito no passo 3. Caso o aumento da eficiência media não tenha sido relevante, exclui-se a última variável incluída, e conclui-se o processo de seleção de variáveis em DEA.

A Figura 3 apresenta a sequência de etapas propostas pelo Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo.

Figura 3: Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo



Fonte: Adaptada de Lins e Moreira (1999)

### 3.2.2 Método Multicritério Combinatório Inicial

Este método, proposto por Senra et al (2007), também se baseia na medida de eficiência média para selecionar/ordenar as variáveis para a DEA. Leva em conta ainda a contabilização da quantidade de DMUs situadas na fronteira de eficiência, ou seja, uma referência ao poder discriminatório da análise proposta, onde quanto menor a quantidade de DMUs eficiente maior o poder discriminatório em DEA.

1. O primeiro passo refere-se a executar a modelagem DEA para cada par de input e output possível. A partir das eficiências obtidas para cada DMU, calcular a eficiência média para o par;
2. Computar a quantidade de DMUs situadas na fronteira de eficiência;
3. Normalizar as eficiências médias obtidas para o intervalo de 0 a 1. Este valor é denominado  $S_{EF}$ , onde a maior eficiência média terá valor 1 e a menor terá valor 0. Essa normalização pode ser executada por meio da equação (1);

$$S_{EF} = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (1)$$

4. Normalizar também a contagem de DMUs na fronteira para o intervalo de 0 a 1. Esse valor é denominado  $S_{DIS}$ , onde o menor número de DMUs na fronteira terá valor 1 e o maior terá valor 0. Essa normalização pode ser executada por meio da equação (2);

$$S_{DIS} = \frac{X - \max(X)}{\min(X) - \max(X)} \quad (2)$$

5. A partir da média ponderada de  $S_{EF}$  e  $S_{DIS}$ , obtém-se o valor de  $S$ . Este valor é calculado por meio da equação (3);

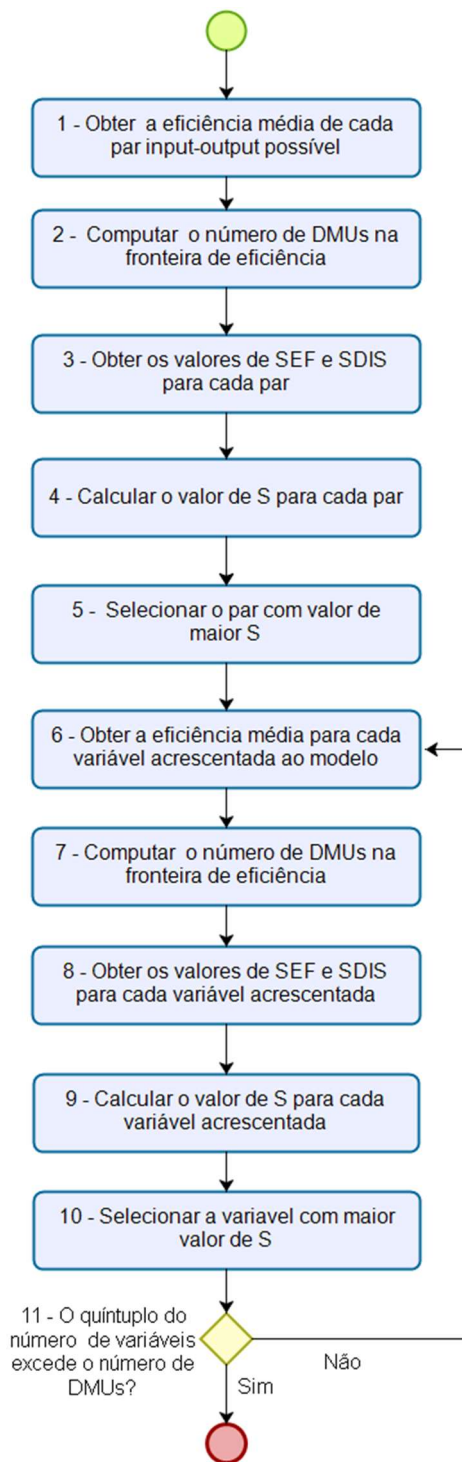
$$S = \alpha \cdot S_{EF} + (1 - \alpha) \cdot S_{DIS} \quad (3)$$

6. Verificar qual par de input e output apresentou o maior valor de  $S$ , e selecioná-lo para prosseguir com o método;
7. Após selecionar o par inicial de input e output com maior valor de  $S$ , rodar a modelagem DEA, com uma variável adicional. A modelagem DEA será executada uma vez para cada variável que ainda não foi considerada na análise. Novamente, a partir das eficiências obtidas para cada DMU, calcular a eficiência média para o conjunto de input(s) e output(s) utilizado;
8. Computar a quantidade de DMUs situadas na fronteira de eficiência;
9. Novamente, normalizar as eficiências médias obtidas para o intervalo de 0 a 1, calculando o valor de  $S_{EF}$ . Normalizar também a contagem de DMUs na fronteira para o intervalo de 0 a 1, calculando o valor de  $S_{DIS}$ ;
10. Calcular o valor de  $S$  a partir da média ponderada de  $S_{EF}$  e  $S_{DIS}$ ;
11. Selecionar a variável cuja a inclusão apresentou o maior valor de  $S$ ;
12. Checar se o quádruplo de número de variáveis excede o número de DMUs. Se exceder, encerra-se o método. Se não exceder, continua-se o método voltando para o passo 6.



A Figura 4 apresenta a sequência de etapas propostas pelo Método Multicritério Combinatório Inicial.

Figura 4: Método Multicritério Combinatório Inicial



Fonte: Adaptada de Senra et al (2007)

### 3.2.3 Método Multicritério Combinatório por Cenários

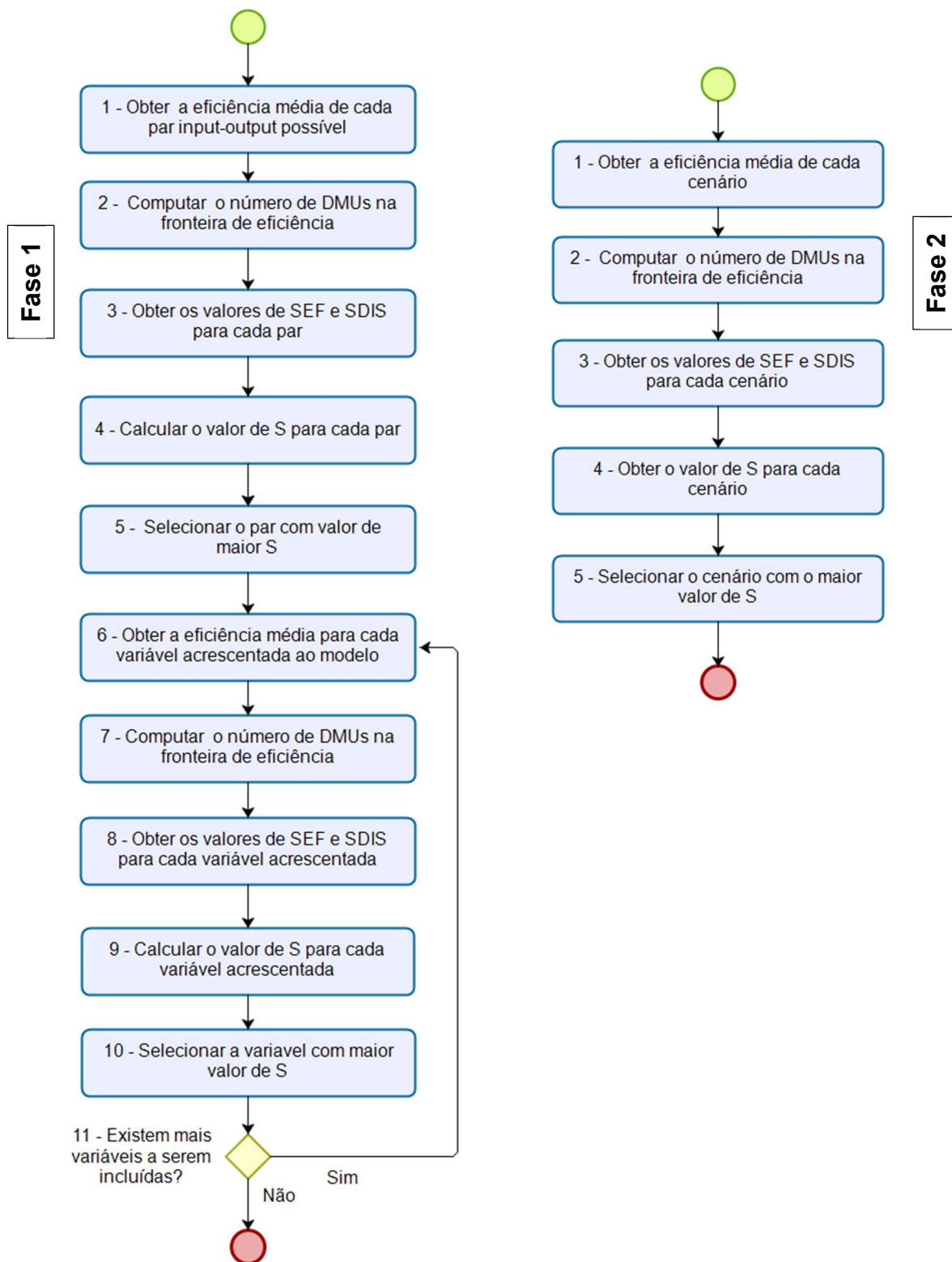
Proposto por Senra et al (2007), o Método Multicritério Combinatório por Cenários é composto por duas fases. A primeira fase é análoga ao modo de funcionamento do Método Multicritério Combinatório Inicial. A única diferença é que o passo 11 não é executado, e, após executar o passo 10, retorna-se ao passo 6 até que todas as variáveis sejam incluídas na modelagem DEA.

A partir dos cenários obtidos na primeira fase, na segunda fase os seguintes passos são executados:

1. Calcular a eficiência média para cada cenário obtido;
2. Computar a quantidade de DMUs situadas na fronteira de eficiência;
3. Normalizar as eficiências médias obtidas para o intervalo de 0 a 1, calculando o valor de  $S_{EF}$ , por meio da equação (1). Normalizar também a contagem de DMUs na fronteira para o intervalo de 0 a 1, calculando o valor de  $S_{DIS}$ , por meio da equação (2);
4. A partir da média ponderada de  $S_{EF}$  e  $S_{DIS}$ , obtém-se o valor de  $S$ . Este valor é calculado por meio da equação (3);
5. Calcular o valor de  $S$  a partir da média ponderada de  $S_{EF}$  e  $S_{DIS}$ ;
6. Selecionar a variável cuja a inclusão apresentou o maior valor de  $S$ .

A Figura 5 apresenta a sequência de etapas propostas pelo Método Multicritério Combinatório por Cenários.

Figura 5: Método Multicritério Combinatório por Cenários



## Capítulo 4 – Dados, Resultados e Análise

Este capítulo apresenta os dados/variáveis utilizados na técnica DEA, a execução dos métodos de seleção, bem como o resultado das análises de eficiência propostas, obtidos a partir da execução do modelo DEA com as variáveis selecionadas.

### 4.1 Dados

Para execução da proposta deste trabalho, que se concentra em verificar, por meio na análise envoltória de dados, se as unidades acadêmicas da Universidade de Brasília estão atuando de forma eficiente, foram definidos software a ser utilizado para a análise DEA, DMUs, período de tempo a ser analisado, variáveis de input e output. Estes são descritos nas seções seguintes.

### 4.2 Software

O software utilizado para a análise DEA proposta foi o DEAP versão 2.1, criado por Tim Coelli, disponível para download no site da Universidade de Queensland, Austrália.

### 4.3 DMUs

As unidades acadêmicas, descritas na Seção 2.6, foram escolhidas como as DMUs dessa pesquisa. A tabela 1 elenca tais unidades e as enumera.

Tabela 1 – Lista das Unidades Acadêmicas entendidas como as DMUs dessa pesquisa

(continua)

<b>DMU</b>	<b>Sigla</b>	<b>Unidade Acadêmica</b>
1	FAC	Faculdade de Comunicação

<b>DMU</b>	<b>Sigla</b>	<b>Unidade Acadêmica</b>
2	FACE	Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas
3	FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
4	FAV	Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
5	FCE	Faculdade UnB Ceilândia
6	FCI	Faculdade de Ciência da Informação
7	FD	Faculdade de Direito
8	FE	Faculdade de Educação
9	FEF	Faculdade de Educação Física
10	FGA	Faculdade UnB Gama
11	FM	Faculdade de Medicina
12	FS	Faculdade de Ciências da Saúde
13	FT	Faculdade de Tecnologia
14	FUP	Faculdade UnB Planaltina
15	IB	Instituto de Ciências Biológicas
16	ICS	Instituto de Ciências Sociais
17	IdA	Instituto de Artes
18	IE	Instituto de Ciências Exatas
19	IF	Instituto de Física
20	IG	Instituto de Geociências
21	IH	Instituto de Ciências Humanas
22	IL	Instituto de Letras
23	IP	Instituto de Psicologia
24	IPOL	Instituto de Ciência Política
25	IQ	Instituto de Química
26	IREL	Instituto de Relações Internacionais

Fonte: Universidade de Brasília (2020)

#### 4.4 Período de tempo e Variáveis

Procurou-se ampliar ao máximo o intervalo alvo para a pesquisa. A proposta inicial já planejava estudar a eficiência das unidades acadêmicas pelo intervalo de 5 anos, por ser esse o período disponível para alguns dos dados disponíveis a partir do anuário estatístico da UnB e dos dados dos projetos de leis orçamentárias anuais da Universidade.

Na tentativa de ampliar esse escopo temporal e de informações, foi questionado, às unidades responsáveis por esses dados, acerca dos intervalos temporais disponíveis.

No que se refere aos dados relativos ao orçamento da UnB destinado às unidades acadêmicas, a Diretoria de Orçamento do Decanato de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional (DPO/DOR) afirmou ter disponibilidade de dados referentes ao orçamento das unidades acadêmicas para o período de 2016 a 2020, ao passo que a partir dos dados disponíveis na página da DPO UnB referente aos PLOAS (Projeto de Lei

Orçamentária), é possível recuperar os dados de orçamento para o período de 2014 a 2018. Para os períodos de tempo de sobreposição dessas duas fontes, de 2016 a 2018, existem discrepâncias, dessa forma os dois não poderiam ser usados em conjunto, e como ainda não estão disponíveis os dados acadêmicos de 2020 relativos por exemplo aos ingressantes nos cursos, quantidades de alunos nos cursos, quantidade de cursos e formados, optou-se por usar os dados de 2014 a 2018 dos PLOAS.

Foram solicitados à Diretoria de Avaliação e Informações Gerenciais do DPO (DPO/DAI) os dados referentes a Ingressantes nos Cursos, Quantidades de alunos nos cursos, Quantidade de Cursos e Quantidade de Formados. Esses foram disponibilizados para o período de 2009 a 2019.

Também foi realizada uma tentativa de obtenção dos dados, junto ao Decanato de Gestão de Pessoas - DGP (via e-mail e demandas de acesso à Informação – Fala Brasil), referentes ao quantitativo de professores e servidores em cada unidade acadêmica. A resposta obtida não permitia computar os referidos quantitativos, uma vez que estes estão distribuídos em subáreas dessas unidades acadêmicas, mas não obedecem a uma padronização. Esse fato poderia levar a números inconsistentes desses quantitativos de interesse. Por isso, esses dois quantitativos não foram considerados.

Dado este contexto, o escopo inicial foi fechado para o período de 5 anos, de 2014 a 2018, para as 5 variáveis: orçamento, quantitativo de alunos ingressantes em cada unidade acadêmica, quantitativo de alunos matriculados naquela unidade acadêmica e quantitativo de cursos naquela unidade acadêmica como inputs, e quantitativo de alunos formados naquela unidade acadêmica como output. Todos esses dados foram considerados de periodicidade anual. Essas variáveis são discutidas a seguir.

#### **4.4.1 Orçamento**

A primeira variável a ser utilizada como input da análise envoltória de dados proposta refere-se ao orçamento destinado às unidades acadêmicas da Universidade.

À respeito do tema orçamento, cumpre saber que os recursos públicos devem ser utilizados de forma a suprir as demandas sociais e para tal, conforme Marques (2015), faz-se necessária uma estruturação por meio da qual se possa organizar e gerir o dinheiro e o patrimônio públicos. O conjunto de teorias, modelagens e instrumentação técnica propostos para tal gerenciamento denomina-se finanças públicas.

Assim, segundo Rosen e Gayer (2014), as finanças públicas nada mais são do que o estudo das atividades de tributação e gastos do governo (ou seja, como ele obtém, gera e usa recursos públicos), com vistas a atender às necessidades da coletividade.

Importante ressaltar inclusive, expõe Rezende (2010) e Matias-Pereira (2017), que tais necessidades têm se tornado cada vez mais complexas e aperfeiçoadas, de forma que ações adicionais que promovam mais transparência e eficiência para estes gastos têm sido cada vez mais exigidas.

Um dos instrumentos mais importantes das finanças públicas, no que tange às despesas do estado, é o orçamento público, onde o governo, tendo por base as receitas arrecadadas, programa o que vai realizar de ações governamentais (SANTOS et al., 2017).

No Brasil, consoante à Lima, E. C. P. (2015) e Santos (2011), o orçamento não só tem função política, como também administrativa, gerencial, contábil, financeira e de planejamento (onde o orçamento reflete os gastos com as políticas públicas). Embora o orçamento seja único e anual, sua elaboração/manutenção é norteadada por meio de três instrumentos, definidos na própria constituição brasileira: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Enquanto este último é o orçamento de fato, a LDO tem a função de adequar as metas financeiras e fiscais de curto prazo, ao passo que o PPA tem por finalidade precípua orientar o planejamento dos gastos para um período de quatro anos, classificando as ações do governo de modo a alcançar os objetivos estratégicos.

Os órgãos e entidades da Administração Pública devem apontar os recursos que serão necessários para as suas operações dada a sua missão e objetivos. Uma vez concedidos, estes deverão ser executados pelos órgãos e entidades demandantes.

Na UnB, o orçamento detalhado no Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA) da UnB destinado às unidades acadêmicas, até 2017, era composto de 3 tipos de

recursos/créditos, aqueles provenientes da Matriz UnB, do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e das Atividades Específicas (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2020b).

Os recursos distribuídos a cada unidade acadêmica a partir de metodologia de partição definida pela própria UnB compõem os recursos da Matriz UnB. Aquele crédito orçamentário disponibilizado às unidades acadêmicas por meio do PDI compõem a fonte PDI. Já o crédito de Atividades Específicas refere-se ao crédito orçamentário disponibilizado para as unidades acadêmicas por meio de solicitações para a realização de atividades específicas do ensino de graduação, e eventualmente, de pós-graduação e extensão, de caráter contínuo, permanente e multiusuário.

Os recursos da fonte PDI por exemplo estão alinhados ao estatuto da Universidade (UNIVERSIDADE de BRASÍLIA, 2020a), e conseqüentemente às suas finalidades essenciais que são o ensino, a pesquisa e a extensão, bem como vinculado ao planejamento governamental, tendo por base a ampliação do acesso à educação superior de qualidade.

A partir de 2018, propôs-se utilizar como metodologia a matriz ANDIFES (Matriz de Orçamento e de Outros Custeios e Capital – Matriz OCC ou ANDIFES, estabelecida no âmbito do Ministério da Educação a partir da Portaria nº 651 de 24 de julho de 2013), com intenção de ir aumentando, a cada ano, o percentual do orçamento destinado a partir dela. Com esses incrementos, em 2023, todo o orçamento das unidades acadêmicas será definido a partir dessa matriz.

O recurso proveniente da fonte ANDIFES já vinha sendo usado para reforçar o financiamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, em ações relacionadas ao fomento dessas atividades, bem como ao funcionamento da Universidade.

Esses recursos são utilizados principalmente para o pagamento de despesas tais como diárias, passagens, material de consumo, auxílio a pesquisador, auxílio a estudantes, e pagamento de pessoa física ou jurídica, bem como compra de equipamentos, material permanente e mobiliários.

Importante mencionar que embora o orçamento seja distribuído por unidade acadêmica, os recursos de uma unidade acadêmica podem ser utilizados indiretamente



por outras unidades acadêmicas. Os recursos utilizados em laboratórios por exemplo podem vir a ser usufruídos por alunos de cursos diversos daqueles de responsabilidade da unidade acadêmica que oferece o laboratório.

A Tabela 2 lista as unidades acadêmicas com os seus respectivos orçamentos, para o período de 2014 a 2018, a partir das fontes descritas acima.

Tabela 2 – Orçamentos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Média
FAC	589.519	607.738	634.993	634.993	684.898	630.428
FACE	450.037	469.230	763.317	693.917	881.478	651.596
FAU	345.810	490.924	507.789	582.406	637.564	512.899
FAV	409.682	440.006	463.925	584.625	734.492	526.546
FCE	501.986	539.109	555.696	544.354	711.945	570.618
FCI	184.209	277.649	282.239	372.239	417.446	306.756
FD	306.854	345.316	352.186	341.186	415.518	352.212
FE	300.907	329.013	319.367	319.367	372.672	328.265
FEF	548.842	572.010	582.262	724.025	782.624	641.953
FGA	373.992	406.407	416.437	404.187	555.649	431.334
FM	474.971	470.956	496.348	567.684	687.818	539.555
FS	601.987	589.117	944.097	790.035	1.156.768	816.401
FT	696.238	587.715	827.034	983.566	1.264.021	871.715
FUP	345.322	401.591	442.159	442.159	532.935	432.833
IB	897.548	922.146	815.472	755.596	1.078.704	893.893
ICS	389.200	406.711	439.606	415.231	478.980	425.946
IdA	388.289	468.410	475.040	555.040	647.762	506.908
IE	605.328	617.120	644.620	659.120	767.783	658.794
IF	380.807	379.404	486.080	430.480	521.158	439.586
IG	687.193	707.839	714.671	972.921	1.054.838	827.492
IH	598.590	612.052	628.646	634.246	748.091	644.325
IL	493.435	679.716	699.528	699.528	797.826	674.007
IP	543.153	568.878	598.557	648.684	702.141	612.283
IPOL	270.910	278.566	297.925	297.925	322.808	293.627
IQ	440.773	460.841	470.224	550.224	648.612	514.135
IREL	239.119	261.142	288.000	288.000	316.871	278.626

Fonte: PLOAs da Universidade de Brasília

#### 4.4.2 Quantidade de Alunos Ingressantes em cada Unidade Acadêmica

A segunda variável a ser utilizada como input na análise de eficiência proposta refere-se à quantidade de alunos ingressantes nos cursos de responsabilidade de cada

unidade acadêmica. A Tabela 3 expressa esse quantitativo de estudantes para cada unidade acadêmica da Universidade, para o período de 2014 a 2018.

Tabela 3 – Alunos Ingressantes nos Cursos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018

<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Média</b>
FAC	264	276	340	299	297	295
FACE	877	849	848	836	852	852
FAU	179	177	166	166	181	174
FAV	351	347	343	362	358	352
FCE	585	585	622	633	650	615
FCI	241	240	253	244	241	244
FD	290	297	309	319	319	307
FE	533	285	264	261	265	322
FEF	408	229	238	250	242	273
FGA	580	570	589	595	599	587
FM	86	95	86	89	103	92
FS	479	486	472	485	493	483
FT	801	833	788	827	807	811
FUP	372	421	391	294	368	369
IB	407	329	350	360	344	358
ICS	283	311	279	262	290	285
IdA	724	438	464	439	387	490
IE	569	558	575	595	603	580
IF	164	170	167	213	176	178
IG	231	205	222	223	215	219
IH	788	699	768	869	742	773
IL	1024	910	897	908	942	936
IP	191	211	222	233	214	214
IPOL	127	142	127	124	124	128
IQ	325	305	320	312	304	313
IREL	133	123	146	131	135	134

Fonte: UnB/DPO/DAI

#### 4.4.3 Quantidade de Alunos Matriculados em cada Unidade Acadêmica

A terceira variável a ser utilizada como input na análise de eficiência proposta refere-se à quantidade de alunos matriculados nos cursos de responsabilidade de cada

unidade acadêmica. A Tabela 4 expressa esse quantitativo de estudantes para cada unidade acadêmica da Universidade, para o período de 2014 a 2018.

Tabela 4 – Alunos Matriculados nos Cursos das Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018

<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Média</b>
FAC	1073	1123	1145	1212	1213	1153
FACE	3575	3544	3515	3498	3531	3533
FAU	834	931	955	974	976	934
FAV	1300	1433	1511	1536	1593	1475
FCE	2230	2356	2491	2587	2691	2471
FCI	986	985	1025	1030	1021	1009
FD	1335	1447	1453	1467	1487	1438
FE	1581	1403	1309	1259	1247	1360
FEF	1048	1055	979	980	1027	1018
FGA	2179	2343	2403	2577	2529	2406
FM	539	561	567	584	595	569
FS	1886	1997	2031	2074	2143	2026
FT	3566	3793	3872	3987	3875	3819
FUP	1326	1408	1395	1338	1337	1361
IB	1151	1178	1194	1196	1197	1183
ICS	836	843	831	877	867	851
IdA	2064	1954	1891	1910	1784	1921
IE	1839	1905	1925	2013	2069	1950
IF	415	431	429	494	510	456
IG	836	871	888	876	873	869
IH	2359	2405	2439	2728	2711	2528
IL	2915	2964	2960	3047	3125	3002
IP	621	655	666	671	671	657
IPOL	480	520	531	525	518	515
IQ	915	1012	1072	1162	1170	1066
IREL	476	486	502	508	509	496

Fonte: UnB/DPO/DAI

#### 4.4.4 Quantidade de Cursos em cada Unidade Acadêmica

A quarta variável a ser utilizada como input na análise de eficiência proposta refere-se à quantidade de cursos sob responsabilidade de cada unidade acadêmica. A

Tabela 5 expressa esse quantitativo de cursos para cada unidade acadêmica da Universidade, para o período de 2014 a 2018.

Tabela 5 – Cursos sob responsabilidade de cada Unidade Acadêmica da UnB de 2014 a 2018

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Média
FAC	4	4	4	4	4	4
FACE	8	7	7	7	6	7
FAU	2	2	2	2	2	2
FAV	3	3	3	3	3	3
FCE	6	6	6	6	6	6
FCI	3	3	3	3	3	3
FD	2	2	2	2	2	2
FE	4	4	4	3	3	4
FEF	3	3	3	3	3	3
FGA	6	6	6	6	6	6
FM	1	1	1	1	1	1
FS	7	7	7	6	6	7
FT	8	8	8	8	8	8
FUP	6	6	5	5	5	5
IB	5	5	5	5	4	5
ICS	4	4	4	4	4	4
IdA	20	20	20	20	20	20
IE	8	8	8	7	7	8
IF	4	4	4	5	5	4
IG	3	3	3	3	3	3
IH	11	11	11	11	11	11
IL	15	16	16	16	16	16
IP	3	3	3	3	3	3
IPOL	1	1	1	1	1	1
IQ	4	4	4	4	4	4
IREL	1	1	1	1	1	1

Fonte: UnB/DPO/DAI

#### 4.4.5 Quantidade de Alunos Formados em cada Unidade Acadêmica

A variável utilizada como output na análise envoltória de dados proposta refere-se à quantidade de alunos formados por cada unidade acadêmica da Universidade. A Tabela 6 expressa esse quantitativo de estudantes para cada unidade acadêmica da Universidade, para o período de 2014 a 2018.

Tabela 6 – Alunos Formados por cada Unidades Acadêmicas da UnB de 2014 a 2018

<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Média</b>
FAC	145	167	156	189	181	168
FACE	452	486	462	446	387	447
FAU	54	103	99	114	118	98
FAV	97	109	172	154	176	142
FCE	249	251	277	323	313	283
FCI	148	133	143	149	127	140
FD	120	221	200	223	226	198
FE	236	188	194	141	224	197
FEF	123	110	117	130	176	131
FGA	127	132	148	177	192	155
FM	65	65	69	83	98	76
FS	183	216	252	220	273	229
FT	263	349	380	456	478	385
FUP	158	148	156	133	148	149
IB	152	207	227	258	195	208
ICS	116	137	122	141	152	134
IdA	282	179	214	270	258	241
IE	122	142	147	151	193	151
IF	29	37	43	32	34	35
IG	52	82	94	101	84	83
IH	294	303	312	350	309	314
IL	342	346	330	353	416	357
IP	124	147	175	191	209	169
IPOL	70	62	84	77	96	78
IQ	73	64	83	97	90	81
IREL	82	79	90	82	82	83

Fonte: UnB/DPO/DAI

#### 4.5 Aplicação dos Métodos de Seleção de Variáveis

Conforme exposto anteriormente, o escopo inicial estabelecido para a pesquisa baseava-se em quatro variáveis de input, os insumos, e uma de output, o produto, para a análise envoltória de dados empregada para análise de eficiência das unidades acadêmicas da UnB. A partir destes foram empregados os três métodos de seleção de variáveis, discutidos na Seção 3.2, com intuito de selecionar um subconjunto de variáveis mais adequado em termos de eficiência média e de poder de discriminação.

Os resultados da execução de cada um desses métodos são descritos a seguir.

#### 4.5.1 Aplicação do Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo

O Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo é iniciado usando apenas um input e um output. Todas as combinações para esta configuração, utilizando as cinco variáveis pré-selecionadas, são testadas. A Tabela 7 expressa as eficiências médias obtidas para cada par. Observa-se que o par com a variável quantidade de alunos ingressantes como input e a variável quantidade de alunos formados como output apresenta-se como a configuração de duas variáveis que retorna maior eficiência média em uma análise DEA. Dessa forma, esse par é estabelecido como par inicial.

Tabela 7 – Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de um input e um output

Input	Output	Eficiência Média
Orçamento	Formados	0,3308
Cursos	Formados	0,3879
Ingressantes	Formados	<b>0,5039</b>
Matriculados	Formados	0,4018

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

São então testadas todas as configurações com uma variável adicional a este par. A Tabela 8 expressa as eficiências médias obtidas para estas combinações. Evidencia-se que as variáveis iniciais, quantidade de alunos ingressantes e quantidade de alunos formados, acrescidas da variável orçamento (como input) apresentam-se como a configuração de três variáveis que retorna a maior eficiência média para a análise DEA proposta, passando a eficiência média de 50,39% para 60,56%. Conseqüentemente, a variável Orçamento é a terceira variável selecionada pelo modelo.

Tabela 8 – Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de dois inputs e um output

Inputs	Output	Eficiência Média
Ingressantes e Orçamento	Formados	<b>0,6056</b>
Ingressantes e Cursos	Formados	0,5328
Ingressantes e Matriculados	Formados	0,5097

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

São então testadas todas as configurações com uma quarta variável. A Tabela 9 expressa as eficiências médias obtidas para estas combinações. Evidencia-se que as três variáveis selecionadas anteriormente, acrescidas da variável quantidade de alunos matriculados, apresentam-se como a configuração de quatro variáveis que retorna a maior eficiência média para a análise DEA proposta, passando a eficiência média de 60,56% para 64,92%. Consequentemente, a variável Quantidade de Alunos Matriculados é a quarta variável selecionada pelo modelo.

Tabela 9 – Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de três inputs e um output

<b>Inputs</b>	<b>Output</b>	<b>Eficiência Média</b>
Ingressantes, Orçamento e Cursos	Formados	0,6200
Ingressantes, Orçamento e Matriculados	Formados	<b>0,6492</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

Inclui-se ainda a última variável possível, quantidade de cursos. A Tabela 10 expressa a eficiência média obtida para esta combinação. Ainda um acréscimo significativo na eficiência média, que passa de 64,92% para 66,68%. Consequentemente, a variável Quantidade de Cursos é adicionada ao modelo, como a quinta variável selecionada.

Tabela 10 – Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo - Medidas de eficiência média a partir de quatro inputs e um output

<b>Inputs</b>	<b>Output</b>	<b>Eficiência Média</b>
Ingressantes, Orçamento e Matriculados e Cursos	Formados	<b>0,6668</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

#### 4.5.2 Aplicação do Método Multicritério Combinatório Inicial

Este Método é iniciado usando apenas um input e um output. Todas as combinações para esta configuração, utilizando as cinco variáveis pré-selecionadas, são testadas. Como descrito além da eficiência média, ele avalia o poder discriminatório da análise DEA proposta, contando quantas DMUs estão situadas na fronteira de eficiência para aquela configuração. Essas duas medidas são normalizadas,  $S_{EF}$  e  $S_{DIS}$  respectivamente. É atribuído peso de 50% para cada critério nessa pesquisa ( $\alpha = 0,5$ ), a partir dos quais, obtém-se o valor de  $S$ . O maior valor de  $S$  é o critério de escolha da variável. A Tabela 11 expressa essas medidas obtidas para cada par possível de variáveis. Observa-se que o par com a variável quantidade de alunos ingressantes como input e a variável quantidade de alunos formados como output apresenta-se como a configuração de duas variáveis que retorna o maior valor de  $S$  em uma análise DEA. Dessa forma, esse par é estabelecido como par inicial.

Tabela 11 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de um input e um output

Input	Output	Eficiência Média	DMUs na fronteira	$S_{EF}$	$S_{DIS}$	$S$
Orçamento	Formados	0,3308	1	0	0	0
Cursos	Formados	0,3879	1	0,329912023	0	0,164956012
Ingressantes	Formados	0,5039	1	1	0	<b>0,5</b>
Matriculados	Formados	0,4018	1	0,409890696	0	0,204945348

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

São então testadas todas as configurações com uma variável adicional a este par. A Tabela 12 expressa as medidas obtidas para estas combinações. Evidencia-se que as variáveis iniciais, quantidade de alunos ingressantes e quantidade de alunos formados, acrescidas da variável orçamento (como input) apresentam-se como a configuração de três variáveis que retorna o maior valor de  $S$  para a análise DEA proposta. Como para 2



inputs e 1 output, o quántuplo do número de variáveis ( $3 \times 5 = 15$ ), não excede o número de DMUs (26), a variável Orçamento é a terceira variável selecionada pelo modelo.

Tabela 12 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de dois inputs e um output

<b>Input</b>	<b>Output</b>	<b>Eficiência Média</b>	<b>DMUs na fronteira</b>	<b>S<sub>EF</sub></b>	<b>S<sub>DIS</sub></b>	<b>S</b>
Ingressantes e Orçamento	Formados	0,6056	3	1	0,33333 3	<b>0,666667</b>
Ingressantes e Cursos	Formados	0,5328	4	0,241241	0	0,120621
Ingressantes e Matriculados	Formados	0,5097	1	0	1	0,5

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

São então testadas todas as configurações com uma quarta variável. A Tabela 13 expressa as medidas obtidas para estas combinações. Evidencia-se que as três variáveis selecionadas anteriormente, acrescidas da variável quantidade de alunos matriculados, apresentam-se como a configuração de quatro variáveis que retorna o maior valor de S para a análise DEA proposta. Como para 3 inputs e 1 output, o quántuplo do número de variáveis ( $4 \times 5 = 20$ ), não excede o número de DMUs (26), a variável quantidade de alunos matriculados é a quarta variável selecionada pelo modelo.

Tabela 13 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de três inputs e um output

<b>Input</b>	<b>Output</b>	<b>Eficiência Média</b>	<b>DMUs na fronteira</b>	<b>S<sub>EF</sub></b>	<b>S<sub>DIS</sub></b>	<b>S</b>
Ingressantes, Orçamento e Cursos	Formados	0,6200	7	0	0	0
Ingressantes, Orçamento e Matriculados	Formados	0,6492	3	1	1	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

Inclui-se ainda a última variável possível, quantidade de cursos. A Tabela 14 expressa a medida de eficiência média e a quantidade de DMUs na fronteira de eficiência obtidas para esta combinação. Como para 4 inputs e 1 output, o quádruplo do número de variáveis ( $5 \times 5 = 25$ ), não excede o número de DMUs (26), a variável quantidade de cursos é a quinta variável selecionada pelo modelo.

Tabela 14 – Método Multicritério Combinatório Inicial - Medidas a partir de quatro inputs e um output

Input	Output	Eficiência Média	DMUs na fronteira	S <sub>EF</sub>	S <sub>DIS</sub>	S
Ingressantes, Orçamento, Matriculados e Cursos	Formados	0,6668	8	-	-	-

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

#### 4.5.3 Aplicação do Método Multicritério Combinatório por Cenários

O Método Multicritério Combinatório por Cenários em sua primeira fase segue basicamente a mesma sequência de passos do Método Multicritério Combinatório Inicial, com exceção que todas as variáveis são incluídas, sem a regra de que o quádruplo do número de variáveis não possa exceder o número de DMUs.

Como para a pesquisa proposta nessa dissertação, foram pré-selecionadas cinco variáveis, a inclusão de todas elas, mesmo com essa diferença, não seria impedida.

Assim a segunda fase que compara os cenários com diferentes quantidades de variáveis utilizadas, realiza uma análise com quatro cenários distintos, com duas, três, quatro e cinco variáveis. Como observa-se na Tabela 15, o cenário com 4 variáveis, três inputs (quantidade de alunos ingressantes, orçamento e quantidade de alunos matriculados) e um output (quantidade de alunos formados) apresenta o melhor valor de S.

Ele apresenta um equilíbrio entre uma boa medida de eficiência média (a segunda melhor) e um bom poder discriminatório (3 DMUs na fronteira de eficiência), e por isso é o cenário selecionado por este método.

Tabela 15 – Método Multicritério Combinatório por Cenários – Fase 2 - Medidas para os cenários com duas, três, quatro e cinco variáveis

Input	Output	Eficiência Média	DMUs na fronteira	S <sub>EF</sub>	S <sub>DIS</sub>	S
Ingressantes	Formados	0,503938	1	0	1	0,5
Ingressantes e Orçamento	Formados	0,605608	3	0,624356	0,714286	0,669321
Ingressantes, Orçamento e Matriculados	Formados	0,649169	3	0,89187	0,714286	<b>0,803078</b>
Ingressantes, Orçamento, Matriculados e Cursos	Formados	0,666777	8	1	0	0,5

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

A partir dos resultados de seleção estabelecida por cada um dos métodos, decidiu-se executar a análise de eficiência das unidades acadêmicas da UnB proposta por este trabalho, a partir de quatro variáveis: quantidade de alunos ingressantes, orçamento e quantidade de alunos matriculados como inputs e quantidade de alunos formados como output.

Essa escolha decorre do fato de o Método *I-O Stepwise* Exaustivo Completo e o Método Multicritério Combinatório Inicial atribuírem menos relevância à variável quantidade de cursos. Enquanto o Método Multicritério Combinatório por Cenários preferir o cenário com cinco variáveis, que considerava esta variável, e selecionar o cenário com quatro variáveis, que utiliza todas as variáveis pré-selecionadas, com exceção da variável quantidade de cursos.

#### **4.6 Análise de eficiência das Unidades Acadêmicas da Universidade de Brasília utilizando DEA**

Para a análise de eficiência das unidades acadêmicas da Universidade de Brasília utilizando DEA, conforme proposto pela pesquisa dessa dissertação, dois contextos de análise foram traçados.

O primeiro deles avalia a eficiência das 26 unidades acadêmicas, as DMUs escolhidas, mensurando uma medida de eficiência para cada um desses 5 anos, ou seja, são realizadas 5 análises envoltórias de dados, uma para um dos anos de análise. O segundo é similar ao primeiro, expressa medidas de eficiência das DMUs para cada um dos anos, mas além de possibilitar a comparação com todas as DMUS ano a ano, possibilita também uma comparação de eficiência de uma DMU em um ano com ela mesma em outro ano.

Os dois contextos utilizaram as quatro variáveis selecionadas: quantidade de alunos ingressantes, orçamento e quantidade de alunos matriculados como inputs e quantidade de alunos formados como output. Esses dois contextos foram mensurados com orientação ao output e retornos constantes de escala.

A orientação ao output se deu, baseado no fato que pode-se otimizar a variável quantidade de alunos formados, e que a Universidade de Brasília, enquanto fundação, tem mecanismos legais que dificultam os ajustes pela óptica dos inputs, como por exemplo mudanças no orçamento ou alterações na quantidade de vagas de cada curso.

Quanto aos retornos constantes de escala, esta opção se deu por considerar que todas as DMUs operam com escala de produção similares e são dotados com a mesma capacidade técnica de produzir a mesma quantidade de produtos a partir dos insumos propostos, embora os recursos tecnológicos empregados notoriamente difiram de uma unidade administrativa para outra.

Para os dois contextos são executadas ainda as divisões das DMUs em classes, conforme proposto em (Savian e Bezerra 2013), indicadas na Tabela 16. Classificando

as unidades acadêmicas, de acordo com a eficiência verificada, em grupos que refletem tal medida: eficiente, ineficiência fraca, ineficiência moderada e ineficiência forte.

Tabela 16 – Classes de Medida de Eficiência

<b>Classe</b>	<b>Medidas de eficiência</b>
Eficiente	Eficiência = 100%
Ineficiência Fraca	$80\% \leq \text{eficiência} < 100\%$
Ineficiência Moderada	$60\% \leq \text{eficiência} < 80\%$
Ineficiência Forte	$0\% \leq \text{eficiência} < 60\%$

Fonte: Savian e Bezerra (2013)

Os detalhes de cada um desses contextos, bem como as análises propostas, são descritos nas seções seguintes.

#### 4.6.1 Contexto 1 – Eficiência anuais das DMUs para o intervalo de 2014 a 2018

Este contexto foi construído a partir de cinco rodadas da análise envoltória de dados, uma para cada ano, utilizando as quatro variáveis selecionadas (três inputs e um output), e informando ao software DEAP, por meio do arquivo de entrada de dados, tratar-se de dados de 26 DMUs.

A Tabela 17 expressa as medidas de eficiência obtidas nesse contexto para cada uma das DMUs em cada um dos anos do período proposto.

Tabela 17 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 1 – intervalo de 2014 a 2018

(continua)

<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Média</b>
FAC	0.848	0.837	0.673	0.817	0.671	0.769
FACE	1	1	0.996	0.983	0.73	0.942
FAU	0.465	0.782	0.755	0.815	0.668	0.697
FAV	0.468	0.474	0.715	0.577	0.552	0.557
FCE	0.73	0.704	0.821	0.908	0.731	0.779
FCI	1	0.856	0.908	0.835	0.625	0.845
FD	0.664	1	0.935	1	0.905	0.901
FE	0.993	0.889	1	0.761	1	0.929
FEF	0.673	0.652	0.631	0.632	0.747	0.667
FGA	0.404	0.394	0.585	0.67	0.575	0.526

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Média
FM	1	0.92	1	1	0.974	0.979
FS	0.613	0.68	0.699	0.614	0.608	0.643
FT	0.532	0.681	0.756	0.779	0.692	0.688
FUP	0.767	0.665	0.695	0.62	0.561	0.662
IB	0.685	0.887	0.845	0.962	0.587	0.793
ICS	0.815	0.9	0.741	0.822	0.781	0.812
IdA	0.91	0.599	0.757	0.87	0.772	0.782
IE	0.414	0.459	0.465	0.443	0.485	0.453
IF	0.35	0.383	0.381	0.242	0.217	0.315
IG	0.342	0.55	0.536	0.532	0.4	0.472
IH	0.804	0.815	0.849	0.844	0.687	0.800
IL	0.819	0.771	0.777	0.772	0.867	0.801
IP	1	1	1	1	1	1
IPO	0.86	0.639	0.853	0.783	0.833	0.794
IQ	0.466	0.356	0.425	0.427	0.342	0.403
IREL	0.997	0.893	0.871	0.804	0.681	0.849
<b>Média</b>	<b>0.716</b>	<b>0.723</b>	<b>0.757</b>	<b>0.750</b>	<b>0.680</b>	<b>0.725</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

No contexto 1, para o ano de 2014, temos quatro DMUs na fronteira de eficiência (FACE, FCI, FM e IP), as mesmas nessa classe para o contexto 1. Oito deles são consideradas de ineficiência fraca, seis de ineficiência moderada e as 8 restantes de ineficiência forte (sendo as quatro piores IG, IF, FGA e IE).

Para o ano de 2015, o número de unidades acadêmicas eficientes passou de quatro para três: FACE, FD e IP. O número de DMUs consideradas de ineficiência fraca se manteve em oito, o de consideradas de ineficiência moderada aumentou para oito, enquanto o de ineficiência forte diminuiu para sete (sendo as quatro piores IQ, IF, FGA e IE).

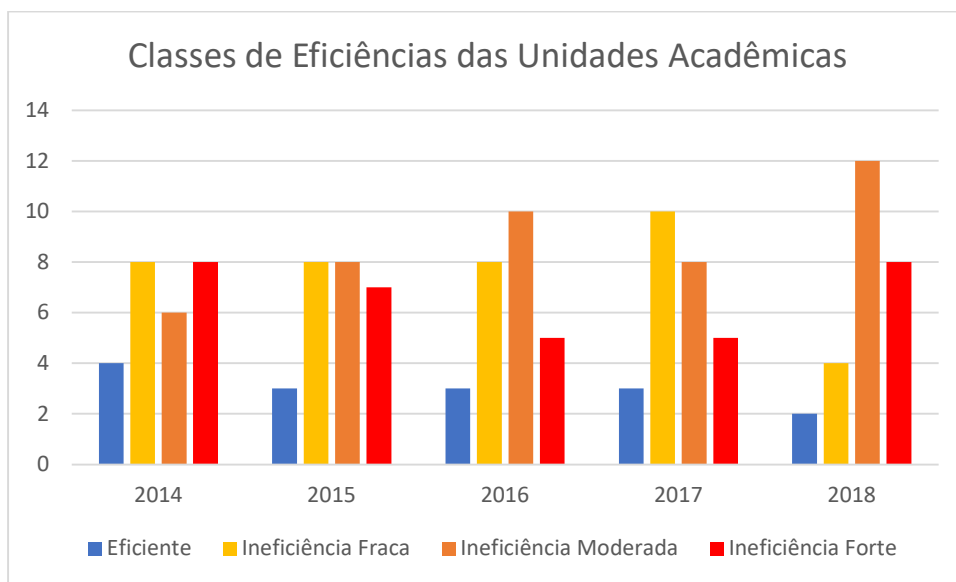
Em 2016, o número de DMUs eficientes se manteve em três: FE, FM e IP, o de DMUs consideradas de ineficiência fraca se manteve em oito mais uma vez, o de DMUs de ineficiência moderada teve novo aumento, chegando a 10 neste ano, e o de ineficiência forte teve nova diminuição, dessa vez para cinco (IF, IQ, IE, IG e FGA).

Em 2017, o número de unidades acadêmicas eficientes se manteve em três mais uma vez, as DMUs FD, FM e IP. O número de DMUs consideradas de ineficiência fraca aumentou para dez, o de DMUs de ineficiência moderada voltou a 10, e o de ineficiência forte se manteve em cinco (IF, IQ, IE, IG e FAV).

O último ano da amostra, 2018, teve apenas duas DMUs na fronteira de eficiência: FE e IP, 4 consideradas de ineficiência fraca, doze de eficiência moderada e oito de eficiência forte (sendo as quatro piores (IF, IQ, IG e IE).

O Gráfico 1 ilustra essa classificação para este primeiro contexto.

Gráfico 1 – Eficiência anuais das 26 DMUs no contexto 1 – intervalo de 2014 a 2018



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

#### 4.6.2 Contexto 2 – Eficiência anuais das DMUs para o intervalo de 2014 a 2018, considerando cada Unidade Acadêmica num dado ano como uma DMU diferente

Este contexto foi construído a partir de uma única rodada de análise envoltória de dados, utilizando as quatro variáveis selecionadas (três inputs e um output), e informando ao software DEAP, por meio do arquivo de entrada de dados, tratar-se de dados de 130 DMUs (as 26 DMUs em cinco anos), de forma a possibilitar a comparação de uma mesma DMU com ela e com outras DMUs em outros anos (dentro do intervalo de 2014 a 2018).

A Tabela 18 expressa as medidas de eficiência obtidas nesse contexto para cada uma das DMUs em cada um dos anos do período proposto.

Tabela 18 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 2 – intervalo de 2014 a 2018 como um todo

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Média
FAC	0.608	0.672	0.606	0.711	0.671	0.654
FACE	0.97	1	0.828	0.828	0.656	0.856
FAU	0.342	0.618	0.621	0.703	0.668	0.590
FAV	0.409	0.42	0.629	0.517	0.552	0.505
FCE	0.694	0.659	0.694	0.795	0.681	0.705
FCI	0.994	0.77	0.803	0.759	0.625	0.790
FD	0.564	0.97	0.852	0.948	0.872	0.841
FE	0.983	0.863	0.939	0.687	1	0.894
FEF	0.535	0.521	0.535	0.548	0.747	0.577
FGA	0.396	0.382	0.417	0.485	0.476	0.431
FM	0.774	0.701	0.822	0.955	0.974	0.845
FS	0.53	0.605	0.602	0.546	0.608	0.578
FT	0.487	0.674	0.659	0.711	0.692	0.645
FUP	0.702	0.597	0.612	0.537	0.561	0.602
IB	0.499	0.667	0.769	0.905	0.587	0.685
ICS	0.664	0.767	0.667	0.764	0.781	0.729
IdA	0.903	0.557	0.676	0.796	0.772	0.741
IE	0.359	0.405	0.411	0.406	0.485	0.413
IF	0.242	0.304	0.322	0.231	0.217	0.263
IG	0.236	0.41	0.435	0.464	0.4	0.389
IH	0.741	0.749	0.756	0.789	0.656	0.738
IL	0.801	0.721	0.681	0.715	0.79	0.742
IP	0.71	0.801	0.921	0.957	1	0.878
IPOL	0.644	0.539	0.726	0.679	0.833	0.684
IQ	0.377	0.305	0.379	0.397	0.342	0.360
IREL	0.799	0.733	0.786	0.711	0.681	0.742
<b>Média</b>	0.614	0.631	0.660	0.675	0.666	0.649

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

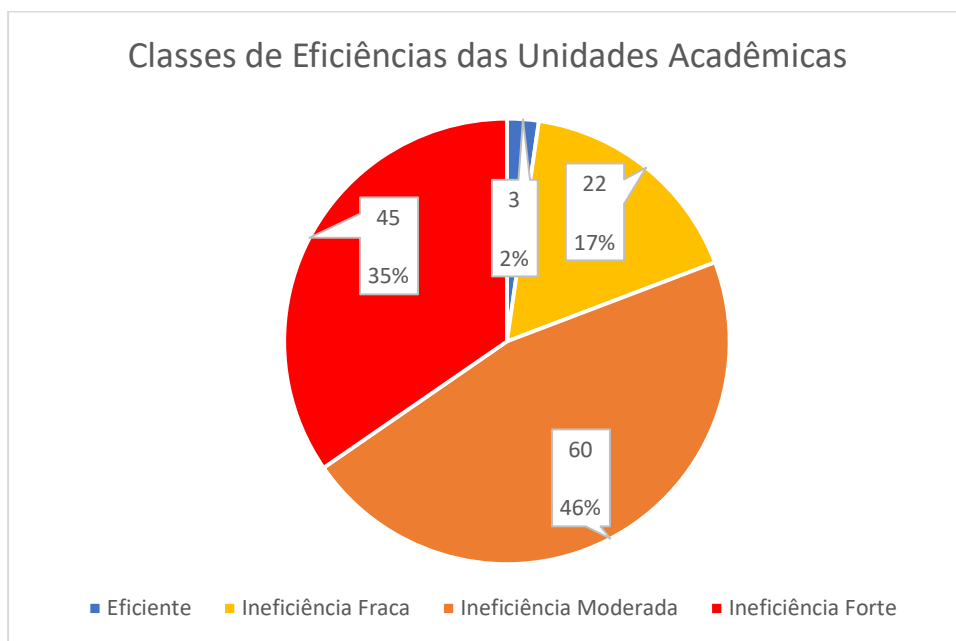
No contexto 2, observa-se que existem apenas três ocorrências de DMUS eficientes: a FACE em 2015, e a FE e o IP em 2018. Com relação às DMUs classificadas como de ineficiência fraca, vinte e duas ocorrências foram identificadas, enquanto foram encontradas sessenta ocorrências de eficiência moderada, e quarenta e cinco de



eficiência forte, sendo as quatro piores: a DMU IF em 2018, a DMU IF em 2017, a DMU IG em 2014, e a DMU IQ em 2018.

O Gráfico 2 ilustra essa classificação.

Gráfico 2 – Eficiência das 26 DMUs no contexto 2 – intervalo de 2014 a 2018 como um todo



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da UnB

#### 4.7 Discussões

Ao observar o Contexto 1, é possível obter, além da medida de eficiência geral (72,50%, a maior entre os dois contextos), médias para cada DMU no período. A maior delas obtida pela DMU IP (média de 100%), seguida das DMUs FM (média de 97,88%, e tida como 100% eficiente em três dos cinco anos do período de 2014 a 2018) e FACE (média de 94,18%, e tida como 100% eficiente em dois dos cinco anos do período de 2014 a 2018). A pior média entre as 26 DMUs foi obtida pelo IF, com 31,46%, seguido do IQ com 40,32%.

Ainda com relação ao Contexto 1, por ser obtido a partir de 5 análises DEA (uma para cada ano do período), ele permite a verificação de médias anuais, considerando todas as DMUs. Obtém inclusive as maiores médias de eficiências anuais. A maior delas, entre os dois contextos propostos, encontrada em 2016 (75,65%). Evidenciando que as DMUs analisadas na média tiveram um pico de eficiência em 2016. Quase a mesma eficiência média foi atingida em 2017 (75,04%), e atingido o seu pior valor médio em 2018 (68,04%). Relevante citar ainda que em 2014, dentre os cinco anos de análise, foi observado o maior número de DMUs eficiente (4 – aproximadamente 15%). Nos três anos seguintes, esse número caiu para 3, e em 2018 para 2 (aproximadamente 7,5%).

O Contexto 2 tem a menor medida de eficiência geral entre os dois contextos, 64,90%. Isso era esperado, visto a possibilidade de comparar qualquer DMU com relação a qualquer outra delas, inclusive ela mesma em anos distintos. Com relação às médias para cada uma das DMUs no período, observa-se que a DMU com melhor média é a FE (89,44%), seguida do IP (87,78%) e da FACE (85,64%). A pior média entre as 26 DMUs novamente foi obtida pelo IF, com 26,32%, seguido do IQ com 36%.

Ainda com relação ao Contexto 2, observa-se que nele foram obtidas as piores médias de eficiências anuais. A menor delas em 2014, 61,40%. Nos anos seguintes as médias tiveram uma evolução, atingido seu maior valor em 2017, 67,47%, e caindo para 66,64% em 2018. Relevante citar ainda que este contexto tem a análise com maior poder discriminatório, visto que das 130 DMUs (26 DMUs x 5 anos = 130) analisadas, apenas 3 (2%) mostrou-se eficiente.

Considerando os dois contextos propostos, observa-se que a DMU IP está sempre entre as mais eficientes, ao passo que a DMU IF está sempre entre aquelas de ineficiência forte. Destarte, uma análise mais detalhada de seus inputs e outputs faz-se relevante.

No que se refere à DMU IP, a sua média orçamentária (aproximadamente R\$ 612.283,00) é apenas a décima primeira mais alta entre as 26 DMUs analisadas, a sua média da quantidade de alunos ingressantes é apenas a sexta menor (aproximadamente 214 alunos), a sua média da quantidade de alunos matriculados é a quinta menor

(aproximadamente 657 alunos), enquanto a sua média da quantidade de formados é a décima primeira maior (aproximadamente 169).

Com relação à DMU IF, a sua média orçamentária é a nona menor (aproximadamente R\$ 439.586,00), a sua média da quantidade de alunos ingressantes é a quinta menor (178 alunos), a sua média da quantidade de alunos matriculados é a menor (aproximadamente 455 alunos), enquanto a sua média da quantidade de formados também é a menor entre as 26 DMUs consideradas (35 alunos).

Importante observar que:

- As DMUS com as 5 maiores médias orçamentárias (IB, FT, IG, FS e IL) não ficaram situadas na fronteira de eficiência em nenhuma das análises propostas pelos dois contextos;
- Dentre as 5 maiores médias de quantidade de alunos ingressantes (IL, FACE, FT, IH e FCE), apenas a FACE foi considerada na fronteira de eficiência (em dois anos do contexto 1 e em um ano do contexto 2);
- Dentre as 5 maiores médias de quantidade de alunos matriculados (FT, FACE, IL, IH e FCE), nenhuma além da FACE foi considerada eficiente nos dois contextos propostos;
- Dentre as 5 maiores médias de quantidade de alunos formados (FACE, FT, IL, IH e FCE), nenhuma além da FACE foi considerada eficiente nos dois contextos propostos.

## Capítulo 5 – Conclusão e Trabalhos Futuros

Considerando a eminente busca por eficiência no âmbito da administração pública e da prestação de serviços oferecidos a partir de recursos públicos, bem como a própria observância ao princípio constitucional da eficiência, este trabalho teve por objetivo identificar e analisar a eficiência nas unidades acadêmicas da Universidade de Brasília (UnB), no período de 2014 a 2018.

Para tal propósito, utilizou-se da análise envoltória de dados (DEA), por ser uma técnica que permite a análise de unidades tomadoras de decisão (DMUs), a partir dos insumos utilizados em seus processos, e também dos produtos/serviços resultantes de seu respectivo processo produtivo. Considerando o escopo proposto, estabeleceram-se as unidades acadêmicas da Universidade de Brasília como as DMUs dessa pesquisa, que foram analisadas inicialmente a partir de quatro inputs e um output.

Utilizando-se 3 métodos de seleção de variáveis para análise DEA: método *I-O Stepwise* exaustivo completo, método multicritério combinatório inicial e método multicritério combinatório por cenários, foram selecionados três inputs (quantidade de alunos ingressantes, orçamento e quantidade de alunos matriculados) e um output (quantidade de alunos formados).

A partir dessas variáveis, as 26 unidades acadêmicas da UnB foram analisadas em dois contextos distintos: Contexto 1 - que as avalia mediante uma medida de eficiência para cada um desses 5 anos, executando 5 análises DEA, uma para um dos anos de análise; e Contexto 2 – que executa uma única análise DEA, mas considera uma mesma DMU em anos distintos, como DMUs diferentes, considerando as 26 DMUs nos cinco anos propostos, como 130 DMUs diferentes.

Com relação à pergunta de pesquisa proposta, que referia-se a investigar se “As unidades acadêmicas da Universidade de Brasília estão atuando de forma eficiente?”, observou-se a partir dos dois contextos propostos, que no máximo 15% das DMUs são eficientes em qualquer um deles. No Contexto 1, em qualquer um dos anos, 50% ou mais

delas têm esse patamar; no Contexto 2, o mais discriminatório deles, o percentual de DMUs ineficientes de forma moderada ou forte é ainda maior, cerca de 81%.

As medidas de eficiência obtidas poderiam ser diferentes, caso fossem consideradas outras variáveis de análise, outras DMUs fossem acrescentadas, ou fossem considerados retornos variáveis de escala, ou ainda caso as utilizações indiretas dos orçamentos das unidades acadêmicas fossem consideradas. Contudo alguns resultados merecem destaque, como a frequência de ocorrências da DMU IP na fronteira de eficiência, bem como a ineficiência forte apresentada pela DMU IF, ao longo dos dois contextos analisados.

A análise considerando outras variáveis, particularmente, se inscreve como uma relevante possibilidade de trabalho futuro, visto que permitiria analisar as DMUs propostas por óticas adicionais de outros inputs/outputs.

## Referências Bibliográficas

ARAGÃO, C. V. Burocracia, eficiência e modelos de gestão: um ensaio. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 48, n. 3, p. 105-134, set./dez. 1997.

AZEVEDO, Luciana Alves de. *Mensurando e Avaliando a Eficiência dos Gastos nos Cursos de Graduação da UnB*. 2015. Dissertação de Mestrado em Economia – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BELLONI, J. A. *Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras*. 2000. 246 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BOUERI, R. Modelos não paramétricos: Análise Envoltória de Dados (DEA). In: BOUERI, R.; ROCHA, F.; RODOPOULOS, F. (Orgs.). *Avaliação da Qualidade do Gasto Público e Mensuração da Eficiência*. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015. Capítulo 8, p. 269-305.

BRAGA, Fabricia & ROSA, Fernando. (2017). Modelo de análise de eficiência aplicado aos municípios do Estado de Goiás utilizando Análise Envoltória de Dados (DEA). XX SEMEAD – Seminários em Administração. ISSN 2177-3866.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988*. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm) acesso em 10/08/2020.

CASADO, Frank L. Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo Da Arte Na Educação Superior. Revista do Centro de Ciências Sociais, vol. 20, no. 1, p. 17, 2007.

CAVALCANTE, S. M.; ANDRIOLA, W. 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, v. 5, n. 3, 27 may 2016.

CHARNES, A. et al. Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2013.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo L. Measuring the efficiency of decision-making units. European Journal of Operational Research, v. 2, p.429-444, 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. Ed., revista e atualizada, Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

COOK, W. D.; SEIFORD, L. M. Data envelopment analysis (dea)—thirty years on. European journal of operational research, Elsevier, v. 192, n. 1, p. 1–17, 2009.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. 31.ed. São Paulo: Forense, 2018.

Färe, R., S. Grosskopf and C.A.K Lovell (1994): Production Frontiers, Cambridge: Cambridge University Press.

FØRSUND, Finn & SARAFIOGLOU, Nikias. On the Origins of Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis*. 17. 23-40. 2002.

GOMES, Adriano Provezano; BAPTISTA, Antônio José Medina dos Santos. Análise Envoltória de Dados: conceitos e modelos básicos. In: SANTOS, Maurinho Luiz dos; VIEIRA, Wilson da Cruz (ed). *Métodos quantitativos em economia*. Viçosa MG: Editora UFV, 2004. 653 p. p. 121-160.

JUBRAN, Aparecido Jorge. Modelo de análise de eficiência na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a análise envoltória de dados. 2006. Tese (Doutorado em Sistemas Eletrônicos) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. doi:10.11606/T.3.2006.tde-13122006-180402. Acesso em: 2020-10-11.

JUNQUILHO, Gelson Silva. Teorias da administração pública. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2010.

KIRCHNER, L. H. C. Avaliação da Eficiência dos Terminais de Contêineres através da Análise Envoltória de Dados e do Índice de Malmquist. 2013. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2013.

KIRCHNER, L. H. C.; LUCAS, V. Terminais de Contêineres no Brasil: Eficiência Intertemporal. *Economia Aplicada*, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 63-86, 2018. DOI: 10.11606/1980-5330/ea132525. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eoa/article/view/145392>. Acesso em: 11 out. 2020.

LIMA, Edilberto C. P. Curso de Finanças Públicas: Uma abordagem Contemporânea. São Paulo: Atlas, 2015.



LIMA, Cristian de O. Mensuração de Eficiência no Setor Público: Estudo de caso sobre o processo de gestão orçamentária do Ministério da Educação. 2015. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2015.

LIMA, Andre Luis Ribeiro; REIS, Ricardo Pereira; ALVES, Ricardo César. Fronteira de produção e eficiência econômica da cafeicultura mineira. 2012.

LINS, M.P.E. & MOREIRA, M.C.B. (1999). Método I-O Stepwise para Seleção de Variáveis em Modelos de Análise Envoltória de Dados. Pesquisa Operacional, 19(1), 39-50.

MACEDO, M. A. S.; SILVA, F. F.; SANTOS, R. M. Análise do mercado de seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. R. Cont. Fin., Universidade de São Paulo, São Paulo, ed. atuária, p. 88-100, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcf/v17nspe2/v17nspe2a07.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2020.

MANKIW, N. Gregory. Introdução à Economia. 6.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R. A.; REBELATTO, D. A. N. Peculiaridades da Análise Envoltória de Dados. In: SIMPEP, XII, Bauru, novembro 2006.

MARIANO, E. B. Conceitos Básicos de Análise de Eficiência produtiva. In: Simpósio de produção, XIV, SIMPEP, 05-07 de novembro de 2007.

MARQUES, Euvaldo. Finanças Públicas. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

MATIAS-PEREIRA, José. Finanças Públicas, 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZA, Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves; BIONDI NETO, Luiz. Curso de Análise Envoltória de Dados. XXXVIII

Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Gramado, RS: Pesquisa Operacional, p. 2520-2547, 27 a 30 set. 2005, p. 2525.

MEZA, Lidia Angulo, Mello, João Carlos Correia Baptista Soares de, Gomes, Eliane Gonçalves, & Fernandes, Artur José Silva. (2007). Seleção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia eléctrica. *Investigação Operacional*, 27(1), 21-36.

MOREIRA, Ney Paulo; CUNHA, Nina Tosa da Silveira; FERREIRA, Marco Aurélio Marques; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos. Fatores determinantes da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em administração, contabilidade e turismo. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 16, n. 1, p. 201-230, mar. 2011.

MOURA, L. Estudo sobre a relação entre as receitas e as despesas das universidades públicas federais nos anos de 2012 a 2015. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia) -Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial*. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 505 p.

PAÇO, Cidália Leal; PÉREZ, Juan Manuel Cepeda. The use of DEA (Data Envelopment Analysis) methodology to evaluate the impact of ICT on productivity in the hotel sector. 2013. Disponível em: < <https://journals.openedition.org/viatourism/1005> > Acesso em: 14 out. 2020.

PEYERL, D. A.; FERRARI, A.; DOMINGUES, M. J. C. de S. Eficiência do Ensino Superior Brasileiro: Uma Avaliação das Instituições Ofertantes do Curso de Ciências Contábeis. XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Novembro, 2019.

REZENDE, Fernando A. *Finanças Públicas*. São Paulo: Atlas, 2010.

RIBEIRO, M. B. Desempenho e eficiência do gasto público: uma análise comparativa entre o Brasil e um conjunto de países da América Latina. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. 37 p.

ROSANO-PEÑA, Carlos; Eficiência e Impacto Do Contexto Na Gestão Através Do DEA: O Caso Da UEG. Produção, vol. 22, no. 4, pp. 778–87, 2012.

ROSANO-PEÑA, C. Um modelo de avaliação da eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envolvória de Dados. RAC, Curitiba, v.12, n.1, p. 83-106, jan./mar. 2008.

ROSEN, Harvey S.; GAYER, Ted. Public Finance, 10th Edition. New York: McGraw-Hill, 2014.

SANTOS, Eugênio; VENTURA, Otávio; NETO, Rafael. PPA, LDO E LOA: DISFUNÇÕES ENTRE O PLANEJAMENTO, A GESTÃO, O ORÇAMENTO E O CONTROL. LIVRO, p. 115, 2017.

SANTOS, E. A. V. O confronto entre o planejamento governamental e o PPA. In: CARDOSO JÚNIOR, J. C. (Org.) A Reinvenção do Planejamento Governamental no Brasil. Brasília: Ipea, 2011.

SENRA, Luis Felipe A. de C. et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. Pesqui. Oper., Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 191-207, Aug. 2007.

SOARES MELLO J.C.C.B; GOMES E.G.; BIOND NETO L.; LINS M.P.E. Suavização da fronteira DEA: o caso BCC tridimensional. In: Associação Portuguesa De Investigação Operacional, 2004.

TORRES, Marcelo Douglas de Figueiredo. Estado, democracia e administração pública no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004. 224 p.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. UnB – Universidade de Brasília, 2020a. Campi. Disponível em: <<http://www.unb.br/campi?menu=424>> Acesso em: 13 out. 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Relatório de Execução Orçamentária 2019, Lei Orçamentária Anual (LOA) 2020 e Alocação de Recursos às Unidades Acadêmicas e Administrativas. 2020b. Disponível em:

<[http://dpo.unb.br/images/phocadownload/dor/relatorios/4 LOA 2020 Execucao 2019 CONSUNI .pdf](http://dpo.unb.br/images/phocadownload/dor/relatorios/4_LOA_2020_Execucao_2019_CONSUNI_.pdf)> Acesso em: 14 out. 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Estatuto e Regimento Geral. 2011. Disponível em: <[http://www.unb.br/images/Noticias/2016/Documentos/regimento\\_estatuto\\_unb.pdf](http://www.unb.br/images/Noticias/2016/Documentos/regimento_estatuto_unb.pdf)> Acesso em: 14 out. 2020.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Anuário Estatístico de 2019. 2019. Disponível em: [http://dpo.unb.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=83&Itemid=916](http://dpo.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=916) Acesso em: 14 out. 2020.

VILLELA, Jorge Antonio. EFICIÊNCIA UNIVERSITÁRIA: UMA AVALIAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS. 2017. Dissertação de Mestrado em Economia – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

# Anexo 1 - Organograma UnB

