



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE
E GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM
ECONOMIA

LEANDRO DE SOUZA PAES LANDIM

**EFICIÊNCIA RELATIVA DOS RECURSOS PROAP
NA UnB (2017-2023)**

LEANDRO DE SOUZA PAES LANDIM

**EFICIÊNCIA RELATIVA DOS RECURSOS PROAP
NA UnB (2017-2023)**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia, área de concentração: Gestão de Finanças Públicas, do Departamento de Economia da FACE na Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia. Orientador(a): Prof. Dr. Vander Mendes Lucas

LEANDRO DE SOUZA PAES LANDIM

EFICIÊNCIA RELATIVA DOS RECURSOS PROAP NA UnB (2017-2023)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia, área de concentração: Gestão de Finanças Públicas, do Departamento de Economia da FACE na Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia. Orientador(a): Prof. Dr. Vander Mendes Lucas

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Vander Mendes Lucas
Departamento de Economia –
UnB

Prof. Dra. Deborah Oliveira
Martins dos Reis
Departamento de Economia
– UnB

Prof. Dr. George Henrique de
Moura Cunha
IESB – DF

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, Professor Vander Mendes Lucas, por sua orientação, paciência e apoio constantes durante toda essa jornada. Sua dedicação e compromisso com a pesquisa foram fontes de inspiração e motivação para que eu pudesse chegar até aqui.

À professora Diana Lúcia Moura Pinho, sou profundamente grato por suas palavras encorajadoras e pela maneira atenciosa com que sempre esteve disposta a me auxiliar. Sua paixão pelo ensino e pela ciência foi fundamental para me manter perseverante diante dos desafios.

Estendo meus agradecimentos ao Decanato de Pós-graduação - DPG, que viabilizou o acesso às bases de dados necessárias para a realização deste trabalho. Sem tal colaboração, este projeto não teria sido possível.

Aos professores deste curso, em especial ao Prof. Lucas Vitor de Carvalho Sousa e à Prof^a. Deborah Reis, sou imensamente grato pelos ensinamentos compartilhados e pelas contribuições valiosas que ajudaram na construção deste trabalho.

Aos meus colegas de trabalho, agradeço pelo companheirismo, pela compreensão e por transformarem o ambiente profissional em um espaço de aprendizado mútuo e crescimento. Aos amigos que sempre estiveram ao meu lado, ofereço minha gratidão pelas palavras de apoio e por acreditarem no meu potencial, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos que, mesmo sem saber, inspiraram minhas escolhas e guiaram meus passos de maneira silenciosa, registro aqui meus mais sinceros agradecimentos.

Por fim, à minha família, meu alicerce em todas as etapas desta jornada. Obrigado pelo amor incondicional, pela paciência e pelo apoio irrestrito que sempre me deram. Sem vocês, este sonho não teria se tornado realidade.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a eficiência na aplicação dos recursos do Programa de Apoio à Pós-Graduação na Universidade de Brasília (UnB) durante o período de 2017 a 2023, em um cenário de restrições orçamentárias que demanda uma gestão estratégica e otimizada dos recursos públicos destinados à educação. A pesquisa justifica-se pela importância de promover a excelência acadêmica e maximizar os impactos científicos e tecnológicos por meio de uma alocação eficiente dos recursos, além de oferecer subsídios para políticas públicas mais eficazes. A metodologia adotada combina a Análise Envoltória de Dados, utilizada para mensurar a eficiência técnica dos programas de pós-graduação, e o Índice de Malmquist, que avalia as mudanças na produtividade ao longo do tempo, com base em variáveis de entrada, como recursos financeiros, número de docentes e discentes, e variáveis de saída, como dissertações, teses e publicações científicas. Os dados foram coletados de fontes institucionais e tratados para assegurar consistência e precisão nas análises. Os resultados apontaram uma considerável variabilidade na eficiência dos programas, com destaque para Ciências da Saúde e Zoologia como benchmarks, enquanto Informática e Sistemas Mecatrônicos apresentaram desafios relacionados à eficiência técnica. Observou-se também uma relação relevante entre a eficiência técnica dos programas e as notas CAPES, com programas com notas mais altas tendendo a demonstrar maior eficiência na utilização dos recursos. O Índice de Malmquist revelou que os avanços tecnológicos foram o principal fator de impulsão da produtividade, enquanto a eficiência técnica permaneceu relativamente estável ao longo do período analisado. Além disso, identificou-se a necessidade de estratégias customizadas para atender às demandas específicas de diferentes programas, considerando suas escalas e contextos operacionais. Na conclusão, reforça-se a relevância de avaliar a eficiência da gestão de recursos para identificar padrões de desempenho, propor melhorias e promover um uso mais estratégico e produtivo dos recursos PROAP. O estudo contribui para a literatura ao destacar a necessidade de capacitação gerencial, inovação e integração de práticas eficazes de gestão, bem como ao fornecer ferramentas que podem ser replicadas em outras instituições de ensino superior. Os resultados também oferecem subsídios para gestores e formuladores de políticas públicas, orientando a tomada de decisão e o aprimoramento da gestão universitária. Ao promover a eficiência na alocação de recursos, espera-se fortalecer os programas de pós-graduação da UnB e ampliar os impactos acadêmicos e científicos, contribuindo para o avanço do ensino superior no Brasil.

Palavras-chave: Análise Envoltória de Dados; Eficiência; Gestão de Recursos; Pós-Graduação; Universidade de Brasília.

ABSTRACT

This study aims to analyze the efficiency in the allocation of resources from the Graduate Support Program (PROAP) at the University of Brasília (UnB) during the period from 2017 to 2023, within a context of budget constraints that requires strategic and optimized management of public funds allocated to education. The research is justified by the importance of promoting academic excellence and maximizing scientific and technological impacts through efficient resource allocation, as well as providing support for more effective public policies. The methodology adopted combines Data Envelopment Analysis (DEA), used to measure the technical efficiency of graduate programs, and the Malmquist Index, which evaluates productivity changes over time based on input variables such as financial resources, number of faculty members and students, and output variables such as dissertations, theses, and scientific publications. Data were collected from institutional sources and processed to ensure consistency and accuracy in the analyses. The results revealed considerable variability in the efficiency of the programs, with Health Sciences and Zoology standing out as benchmarks, while Informatics and Mechatronic Systems faced challenges related to technical efficiency. A relevant relationship was also observed between the technical efficiency of the programs and CAPES scores, with higher-rated programs tending to demonstrate greater efficiency in resource utilization. The Malmquist Index indicated that technological advancements were the main driver of productivity growth, while technical efficiency remained relatively stable throughout the analyzed period. Additionally, the study identified the need for customized strategies to address the specific demands of different programs, considering their scales and operational contexts. In conclusion, the study reinforces the importance of evaluating resource management efficiency to identify performance patterns, propose improvements, and promote a more strategic and productive use of PROAP funds. This research contributes to the literature by highlighting the need for managerial training, innovation, and the integration of effective management practices, as well as by providing tools that can be replicated in other higher education institutions. The findings also offer valuable insights for policymakers and university administrators, guiding decision-making and the improvement of university management. By promoting efficiency in resource allocation, this study aims to strengthen UnB's graduate programs and expand their academic and scientific impacts, contributing to the advancement of higher education in Brazil.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Efficiency; Resource Management; Postgraduate Studies; University of Brasília.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 — Custeio por Aluno em 2017 (em R\$).....	22
Tabela 2 — Custeio por Aluno em 2023 (em R\$) - Cursos com Notas 3, 4 e 5	23
Gráfico 1 — Evolução Dos Recursos PROAP (2017-2023)	24
Quadro 1 — Comparação entre os Programas PROAP e PROEX da CAPES	25
Gráfico 2 — Evolução dos Recursos PROEX (2017-2023).....	26
Figura 1 — Gestão dos Recursos PROAP na UnB	27
Tabela 3 — Recursos PROAP para os PPGs da UnB em 2017	28
Tabela 4 — Recursos PROAP para os PPGs da Unb em 2023.....	30
Gráfico 3 — Recursos PROAP Recebidos Pelos PPGs Da UnB (2017-2023)	33
Gráfico 4 — Percentual de Recursos PROAP Recebidos pela UnB (2017-2023)....	34
Gráfico 5 — Modelo CCR - Retornos Constantes De Escala (CRS)	37
Gráfico 6 — Modelo BCC (Retornos Variáveis de Escala).....	39
Gráfico 7 — Aplicação do Índice Malmquist na Análise de Eficiência ao Longo do Tempo	43
Quadro 2 — Vantagens e Desvantagens da Análise Envoltória de Dados (DEA) ...	45
Quadro 3 — Vantagens e Desvantagens do Índice de Malmquist	47
Gráfico 8 — Eficiência de Pareto	52
Quadro 4 — Definição das Variáveis	53
Tabela 5 — Programas de Pós-Graduação selecionados para análise (2017–2023)	55
Tabela 6 — Resultados do Modelo CCR (Eficiências Anuais)	61
Gráfico 9 — Evolução dos Escores Médios e Destaque para Melhores/Piores PPGs	64
Figura 2 — Heatmap Dos Escores De Eficiência Por PPG e Ano.....	65
Tabela 7 — Eficiências Anuais dos Programas de Pós-Graduação no Modelo BCC (2017-2023).....	66
Gráfico 10 — Média de Eficiência Técnica dos Programas ao Longo do Período (Modelo BCC).....	71
Tabela 8 — Programas com Eficiência Máxima no Modelo BCC em 2023.....	72
Tabela 9 — Programas com Maior Variabilidade de Eficiência no Modelo BCC (2017-2023)	72
Gráfico 11 — Eficiência Técnica CRS E VRS (Ano 2023)	73
Gráfico 12 — Comparação de Eficiências CRS, VRS e de Escala (2023)	74
Gráfico 13 — Categorização dos PPGs por Retorno de Escala (2023)	75
Quadro 5 — Comparação entre os modelos CCR e BCC (2023)	76
Tabela 10 — Resumo por DMU (PPG)	80
Gráfico 14 — Evolução Temporal de Effch, Techch e Tfpch.....	84
Quadro 6 — Destaques de Programas com Melhor e Pior Desempenho	85
Tabela 11 — Escores DEA e Notas CAPES	86
Tabela 12 — Índice de Malmquist e Notas da CAPES.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCC	Banker, Charnes e Cooper
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CRS	Constant Returns to Scale - Retornos Constantes de Escala
DAF	Decanato de Administração e Finanças
DEA	Data Envelopment Analysis – Análise Envoltória de Dados
DEAP	Data Envelopment Analysis Program
DMU	Decision Making Unit - Unidades de Tomada de Decisão
DPG	Decanato de Pós-Graduação
DPO	Decanato de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional
DRS	Retornos Decrescentes de Escala
Effch	Mudança na Eficiência Técnica
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IFG	Instituto Federal Goiano
IES	Instituições de Ensino Superior
IRS	Retornos Crescentes de Escala
NDM	Número de Discentes Matriculados
NDP	Número de Docentes Permanentes
NDTD	Quantidade de Dissertações e Teses Defendidas
Pech	Mudança Gerencial
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
PPGs	Programas de Pós-Graduação
PROAP	Programa de Apoio à Pós-Graduação
PROEX	Programa de Excelência Acadêmica
QAPP	Quantidade de publicações em periódicos
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
Sech	Mudança de Escala
Techch	Mudança Tecnológica
Tfpch	Produtividade total
TFP	Produtividade Total de Fatores
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UnB	Universidade de Brasília

VRPROAP

Valor de Recursos PROAP

VRS

Variable Returns to Scale - Retornos Variáveis de Escala

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	EFICIÊNCIA EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR .	16
2.2	O PROGRAMA DE APOIO À PÓS-GRADUAÇÃO (PROAP)	20
2.2.1	Histórico e Regulamentação do PROAP	20
2.2.2	Critérios de Acesso aos Recursos PROAP	22
2.2.3	Evolução Histórica dos Recursos PROAP	24
2.2.4	PROAP na UnB	27
2.3	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE DEA E ÍNDICE DE MALMQUIST	34
2.3.1	Análise Envoltória de Dados (DEA)	34
2.3.2	Índice de Malmquist	40
2.3.3	Vantagens e Limitações	43
2.3.4	Aplicações em IES	47
2.4	ÓTIMO DE PARETO NA ANÁLISE DE EFICIÊNCIA	50
3	METODOLOGIA	53
3.1	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	53
3.2	COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS	57
3.3	ANÁLISE DE DADOS: DEA E ÍNDICE DE MALMQUIST	57
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
4.1	INTRODUÇÃO	60
4.2	RESULTADOS DO MODELO CCR (CRS)	60
4.3	RESULTADOS DO MODELO BCC (VRS)	65
4.4	COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS CCR E BCC	75
4.5	ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES (ÍNDICE DE MALMQUIST)	79
4.5.1	Resumo de Distâncias	80
4.5.2	Índices Médios Anuais	83
4.5.3	Melhor e Pior Desempenho	84
4.6	RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA TÉCNICA, ÍNDICE DE MALMQUIST E NOTAS DA CAPES	86
4.6.1	Correlação entre Eficiência Técnica (DEA) e Notas CAPES	86
4.6.2	Produtividade pelo Índice de Malmquist e Notas CAPES	92
4.6.3	Implicações e Recomendações	96
5	CONCLUSÃO	99
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE — Banco de dados utilizados no modelo DEA	105

1 INTRODUÇÃO

A pós-graduação *stricto sensu* no Brasil desempenha um papel fundamental na qualificação de profissionais altamente capacitados e na produção de conhecimento científico e tecnológico, que são essenciais para o desenvolvimento do país. Desde a criação dos primeiros programas de pós-graduação, a educação superior brasileira vem se consolidando como uma das principais ferramentas de desenvolvimento social e econômico, com foco na formação de recursos humanos qualificados e na pesquisa científica inovadora. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), instituição responsável pela avaliação e financiamento dos programas de pós-graduação, tem implementado políticas que buscam aumentar a qualidade e a quantidade dos programas em todo o território nacional. No entanto, a partir de 2014, o cenário econômico brasileiro passou por uma crise severa, o que resultou em contingenciamentos orçamentários que impactaram negativamente o financiamento da pesquisa científica e a manutenção dos programas de pós-graduação (ANDRADE et al., 2020).

Nesse contexto, os recursos do PROAP (Programa de Apoio à Pós-Graduação) tornaram-se ainda mais cruciais, uma vez que representam uma importante fonte de financiamento para o desenvolvimento das atividades acadêmicas e científicas das universidades federais, como a Universidade de Brasília (UnB). Avaliar a eficiência na alocação desses recursos se torna essencial para garantir que eles sejam usados de maneira estratégica e otimizada, a fim de garantir a continuidade e a excelência dos programas de pós-graduação no país, mesmo em tempos de restrições financeiras (FERNANDES, 2016).

A gestão de recursos públicos em instituições de ensino superior apresenta desafios, principalmente em um cenário de restrições orçamentárias e demandas crescentes. No Brasil, a má distribuição e a gestão ineficiente dos recursos destinados à educação são apontadas como fatores que comprometem a qualidade do ensino e, por consequência, o desenvolvimento socioeconômico do país. Mesmo com investimentos relevantes, a ausência de políticas consistentes e bem geridas que transcendam ciclos governamentais impede uma gestão eficiente desses recursos.

Além disso, a falta de transparência e a burocracia excessiva dificultam a implementação de estratégias que possam otimizar a utilização dos recursos, resultando em desperdícios e ineficiências operacionais. A relevância de estudos que investiguem essa eficiência, como a análise proposta utilizando a Data Envelopment Analysis (DEA) e o Índice Malmquist, está na possibilidade de oferecer subsídios para a melhoria das práticas de gestão e na busca por uma alocação mais estratégica e produtiva dos recursos (MARTINS; NASCIMENTO; DE OLIVEIRA, 2024) .

O PROAP é fundamental para o desenvolvimento e manutenção dos programas de pós-graduação da Universidade de Brasília. A gestão dos recursos PROAP na UnB é conduzida pelo Decanato de Pós-Graduação (DPG), que é responsável pela execução do orçamento descentralizado pelo Ministério da Educação, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior. Esse orçamento é destinado especificamente aos programas de pós-graduação das universidades e tem como objetivo apoiar financeiramente as atividades acadêmicas e de pesquisa dos cursos stricto sensu. Os programas beneficiados pelo PROAP recebem uma dotação orçamentária anual, cujos valores são determinados pela CAPES e informados pelo DPG-UnB por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI). Cada programa tem a liberdade de aplicar esses recursos conforme suas prioridades internas, o que permite uma flexibilidade na gestão de suas atividades acadêmicas, desde que em conformidade com as modalidades de apoio definidas pela CAPES.

Após a comunicação da CAPES sobre o montante anual destinado à universidade, o DPG-UnB coordena a liberação dos recursos para as unidades internas responsáveis pelo orçamento e finanças, garantindo a correta utilização dos recursos PROAP, conforme o estabelecido pela Portaria CAPES nº 156/2014. Esse processo assegura que os programas de pós-graduação possam manter suas atividades de ensino e pesquisa, viabilizando a formação de recursos humanos qualificados e a produção científica na UnB. Assim, a gestão eficiente dos recursos PROAP pela UnB é relevante para o fortalecimento dos seus programas de pós-graduação e para a promoção da excelência acadêmica.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Índice de Malmquist são ferramentas amplamente utilizadas para medir a eficiência e a produtividade de unidades de tomada de decisão (DMUs), como os programas de pós-graduação na Universidade de Brasília (UnB). O DEA é uma técnica não paramétrica que, por meio da programação linear, calcula a eficiência relativa de várias DMUs ao comparar a proporção de insumos utilizados em relação aos produtos gerados. Essa análise permite identificar quais unidades estão na fronteira de eficiência e quais estão abaixo, possibilitando a proposição de melhorias específicas para as unidades ineficientes. Já o Índice de Malmquist, que complementa a DEA, é utilizado para mensurar a mudança na eficiência ao longo do tempo, decompondo essa variação em mudanças de eficiência técnica e avanços tecnológicos (JUNIOR; WILHELM, 2006).

O grande benefício do Índice de Malmquist é sua capacidade de separar as contribuições do progresso tecnológico e da eficiência técnica para a mudança na produtividade. Em um contexto educacional, isso é particularmente relevante, pois permite entender se as melhorias em um programa de pós-graduação se devem a inovações ou à melhor gestão dos recursos disponíveis. Ao aplicar essas metodologias no contexto da UnB, o estudo pode identificar, ao longo do período de 2017 a 2023, como as mudanças no ambiente educacional, político e econômico influenciaram a eficiência dos programas, possibilitando a alocação mais eficaz dos recursos do PROAP (COSTA; BALBINOTTO; SAMPAIO, 2014).

A pesquisa sobre a eficiência na alocação dos recursos PROAP na pós-graduação da UnB é de suma importância para o aprimoramento das políticas educacionais e a gestão universitária. Diante de um cenário de restrições orçamentárias cada vez mais severas, torna-se essencial garantir que os recursos públicos destinados à educação sejam utilizados de forma estratégica e eficiente. Essa análise pode fornecer percepções valiosas para a formulação de políticas públicas que visem a otimização dos recursos financeiros no ensino superior, sobretudo na pós-graduação, setor necessário para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Ao identificar os programas que fazem o uso mais eficiente dos recursos, bem como aqueles que apresentam ineficiências, a pesquisa oferece subsídios para a adoção de práticas de gestão mais eficazes, possibilitando uma alocação mais justa e estratégica dos recursos disponíveis.

Além disso, a pesquisa pode servir de base para recomendações que melhorem o processo de planejamento orçamentário dentro da UnB e em outras instituições de ensino superior. Com base nas evidências geradas pela Análise Envoltória de Dados e pelo Índice de Malmquist, os gestores universitários podem tomar decisões mais informadas e implementar mudanças que elevem a qualidade dos programas de pós-graduação. Isso inclui não apenas a gestão dos recursos, mas também o incentivo à inovação e ao aprimoramento dos métodos de ensino e pesquisa.

Por fim, ao oferecer um estudo detalhado e fundamentado sobre a eficiência na alocação dos recursos PROAP, esta pesquisa pode contribuir para a consolidação de um modelo de gestão educacional mais transparente e orientado por resultados. Isso favorece tanto o fortalecimento dos programas de pós-graduação quanto o desenvolvimento acadêmico e científico da instituição, impactando positivamente o desempenho geral da universidade e o cenário educacional brasileiro.

O objetivo geral desta dissertação é analisar a evolução da eficiência na alocação dos recursos PROAP na pós-graduação da UnB entre 2017 e 2023, utilizando-se Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Índice de Malmquist. Especificamente, para alcançar tal objetivo geral, foram definidos os objetivos específicos, elencados a seguir:

- Determinar a eficiência técnica dos programas de pós-graduação da UnB na alocação de recursos PROAP, utilizando-se a Análise Envoltória de Dados.
- Calcular o Índice de Malmquist para mensurar as mudanças na eficiência e produtividade ao longo do tempo nos programas de pós-graduação da UnB.
- Comparar a evolução da eficiência entre diferentes programas de pós-graduação da UnB durante o período de 2017 a 2023.
- Investigar a relação entre a eficiência na alocação de recursos PROAP, as notas CAPES dos programas de pós-graduação e o desempenho acadêmico, observando como esses fatores impactam a produtividade e a eficiência técnica dos programas.

A avaliação da eficiência na alocação dos recursos PROAP na Universidade de Brasília, entre 2017 e 2023, possui relevância no contexto social, político e econômico atual. O PROAP é uma fonte de financiamento para programas de pós-graduação no Brasil, e sua eficiência na alocação de recursos reflete diretamente na qualidade da educação e na produção científica do país.

Em um cenário onde os recursos públicos estão cada vez mais limitados e sujeitos a cortes orçamentários, avaliar como essas verbas são utilizadas torna-se relevante. Este estudo, ao aplicar técnicas de Análise Envoltória de Dados e Índice de Malmquist, permite identificar quais programas de pós-graduação da UnB estão utilizando de forma mais eficiente os recursos destinados ao seu desenvolvimento. Dessa maneira, o trabalho oferece uma contribuição para políticas públicas de gestão educacional, possibilitando a formulação de estratégias mais eficazes para a alocação de recursos e a promoção da equidade e eficiência no uso de verbas públicas em instituições de ensino superior.

Do ponto de vista da contribuição acadêmica e científica, o estudo se justifica pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a eficiência na gestão de recursos em instituições públicas de ensino superior, especialmente em tempos de restrição orçamentária e crescente demanda por transparência e resultados. A análise da eficiência relativa, através de ferramentas como a DEA e o Índice de Malmquist, é essencial para entender a performance de diversas unidades e setores e, portanto, este trabalho oferece uma aplicação prática dessas metodologias na avaliação de recursos educacionais. A análise dos dados históricos da UnB sobre a alocação de recursos PROAP permite não apenas verificar a eficiência relativa dos programas, mas também entender as dinâmicas temporais de sua produtividade. Assim, o estudo ajuda a preencher lacunas no conhecimento acadêmico sobre a gestão de recursos na pós-graduação brasileira, oferecendo subsídios para futuras pesquisas comparativas, tanto em nível nacional quanto internacional.

Além disso, o trabalho apresenta relevância ao explorar a aplicação de metodologias quantitativas avançadas, como a DEA e o Índice de Malmquist, que são frequentemente utilizados em estudos de eficiência e produtividade. Essas ferramentas permitem uma análise robusta e detalhada, que pode ser replicada em outras instituições de ensino ou mesmo em diferentes setores. Ao entender melhor quais fatores influenciam a eficiência dos programas de pós-graduação, os gestores

universitários e formuladores de políticas educacionais podem tomar decisões mais informadas para otimizar o uso dos recursos públicos. Portanto, a contribuição deste estudo não se restringe apenas ao âmbito da Universidade de Brasília, mas pode também servir de modelo para outras universidades e instituições que buscam melhorar a gestão de seus recursos, impulsionar a qualidade de suas pós-graduações e, conseqüentemente, o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Dessa forma, a pesquisa assume um papel estratégico, tanto na área de economia quanto em disciplinas relacionadas à administração pública e gestão educacional.

Uma das responsabilidades do Decanato de Pós-Graduação (DPG) da UnB, envolve a gestão dos recursos do Programa de Apoio à Pós-Graduação da CAPES para os diversos programas da Universidade. Com isso, o DPG tem uma visão privilegiada sobre os desafios enfrentados na alocação eficiente desses recursos, especialmente em um cenário de restrições orçamentárias crescentes e demandas acadêmicas cada vez maiores. Portanto, a necessidade prática do entendimento de como tais recursos estão sendo distribuídos e utilizados pelos diferentes programas, são importantíssimos a fim de se identificar possíveis ineficiências e propor melhorias concretas na sua alocação.

Ao aplicar ferramentas como a Análise Envoltória de Dados e o Índice de Malmquist, busca-se não apenas contribuir para a literatura acadêmica sobre eficiência e produtividade na gestão educacional, mas também oferecer mecanismos práticos que possam guiar a tomada de decisões no Decanato. O conhecimento gerado por este estudo pode ser utilizado para otimizar a distribuição de recursos, garantindo que eles sejam aplicados de maneira mais estratégica e alinhada com os objetivos institucionais da UnB. Portanto, esta pesquisa representa uma oportunidade de alinhamento de estudos mais aprofundados se utilizando de técnicas estatísticas e econômicas no DPG, contribuindo de forma efetiva para a melhoria contínua da gestão dos recursos financeiros da pós-graduação na UnB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho abordará temas centrais relacionados à eficiência na alocação de recursos públicos na pós-graduação, com foco na Universidade de Brasília e o uso dos recursos do Programa de Apoio à Pós-Graduação. Inicialmente, será discutido o conceito de eficiência em instituições públicas, destacando a relevância dessa questão no contexto da gestão universitária e sua importância para o desenvolvimento da pós-graduação no Brasil. Em seguida, o trabalho apresentará o histórico e os objetivos do PROAP, analisando seu papel na gestão de recursos das universidades federais e seu impacto na qualidade dos programas de pós-graduação.

A Análise Envoltória de Dados será explorada como uma ferramenta teórica para mensurar a eficiência dos programas de pós-graduação, abordando seus fundamentos, aplicações e limitações. Complementarmente, o Índice de Malmquist será discutido, com foco em sua origem, aplicação na medição de mudanças de produtividade e diferenciação entre eficiência técnica e progresso tecnológico. O impacto da eficiência na produção acadêmica será investigado, considerando sua relação com o desempenho dos programas e a produção científica. Por fim, será introduzido o conceito de Ótimo de Pareto, destacando sua aplicação na economia, sua relação com a eficiência em instituições públicas e com a DEA.

2.1 EFICIÊNCIA EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR

A eficiência em instituições públicas de ensino superior está diretamente relacionada à capacidade dessas organizações de transformar recursos em resultados que promovam o bem-estar social, especialmente por meio da formação de capital humano. Esse conceito reflete a necessidade de maximizar os outputs utilizando a menor quantidade possível de insumos, garantindo a otimização do uso de recursos públicos. Para as universidades públicas, a eficiência significa, além de atingir metas acadêmicas e administrativas, zelar pela economicidade do orçamento, buscando alcançar o maior número possível de beneficiários (LIMA FILHO; PEIXE, 2020). Em termos práticos, a eficiência pode ser medida pela relação entre o que é produzido e o que seria possível produzir com os recursos disponíveis (MATTOS;

TERRA, 2015). Assim, em um cenário de crescentes demandas acadêmicas e restrições orçamentárias, a eficiência administrativa se torna um indicador importante de desempenho, tanto no campo acadêmico quanto no âmbito da gestão institucional (PARENTE et al., 2021).

As medidas de desempenho acadêmico estão diretamente ligadas à avaliação do desenvolvimento dos alunos e da capacidade das instituições de ensino em alcançar seus objetivos pedagógicos. Braga e Franco (2004) definem o desempenho acadêmico como a avaliação do aprendizado e do desenvolvimento dos discentes, sendo uma ferramenta para medir o sucesso no cumprimento dos objetivos educacionais. Essa avaliação pode ser feita sob várias perspectivas, incluindo o progresso acadêmico do estudante, a qualidade do aprendizado e a inserção profissional dos formandos (ZATTI; MINHOTO, 2019). Em instituições de ensino superior (IES), essas medidas de desempenho podem ser aplicadas tanto em nível individual, avaliando o desenvolvimento dos discentes, quanto em nível institucional, medindo a eficiência com que as IES utilizam seus recursos para produzir conhecimento e formar profissionais qualificados.

A eficiência na alocação de recursos em instituições de ensino superior tem um impacto direto na produção científica. Como destacado por Reis e Reis (2013), as IES utilizam diversos recursos, como materiais, infraestrutura e mão de obra, para alcançar suas metas de formação e pesquisa. A produção científica é um dos principais resultados esperados desses processos, sendo frequentemente medida pelo número de publicações e orientações realizadas pelos docentes (DINIZ-FILHO et al., 2016). Quando há uma alocação eficiente de recursos, é possível maximizar a produção acadêmica, aumentando a quantidade e a qualidade de artigos publicados, o que eleva a reputação das instituições e contribui para o avanço da ciência. Assim, a eficiência no uso dos recursos disponíveis é um fator importante para o sucesso na produção científica.

A gestão eficiente dos recursos nas instituições de ensino superior é fundamental para o desenvolvimento dos programas acadêmicos. Chiau e Panucci-Filho (2014) apontam que os gestores das IES têm a responsabilidade de alocar recursos de maneira eficiente, assegurando não apenas o funcionamento das instituições, mas também contribuindo para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento social. A eficiência na gestão de recursos impacta diretamente a

expansão e melhoria dos programas de pós-graduação, influenciando o desempenho acadêmico das instituições e sua capacidade de oferecer programas de alta qualidade (Instituto Federal Goiano, 2021). Além disso, a gestão eficiente permite às instituições identificar políticas e tomar decisões estratégicas que equilibram eficiência e eficácia, garantindo a sustentabilidade e o crescimento contínuo (DAHLVIG et al., 2020).

No contexto da gestão universitária, a eficiência é ainda mais relevante, pois as universidades públicas enfrentam o desafio constante de conciliar a expansão da oferta de vagas com a manutenção da qualidade do ensino (LIMA FILHO; PEIXE, 2020). Instituições de ensino superior são organizações complexas, com múltiplas funções, que incluem desde a graduação até a pesquisa e a extensão, todas voltadas para a qualificação de seus discentes (ANDRADE, 2002). Em termos de gestão, a eficiência é alcançada quando as universidades conseguem otimizar o uso dos recursos públicos, minimizando os custos ou maximizando os resultados obtidos com os insumos disponíveis (MEGGINSON et al., 1998). No caso das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), a eficiência técnica pode ser mensurada utilizando a DEA, um método que compara as unidades de decisão em termos de produtividade, considerando os recursos aplicados e os resultados obtidos (PARENTE et al., 2021). Essa abordagem permite que os gestores universitários identifiquem áreas críticas e otimizem a alocação de recursos para melhorar o desempenho institucional (SILVA; ASSISTÊNCIA, 2023).

A eficiência tem papel fundamental na pós-graduação brasileira, visto que a alocação otimizada dos recursos destinados a esses programas é essencial para garantir a continuidade e expansão das atividades científicas no país (PARENTE et al., 2021). Os programas de pós-graduação, por sua vez, são peças centrais no desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, e a eficiência na sua gestão se traduz diretamente na capacidade de as universidades competirem globalmente (SILVA; ASSISTÊNCIA, 2023). Nesse sentido, a expansão desses programas, que ocorreu de forma considerável nas últimas décadas, deve ser acompanhada de uma análise rigorosa da eficiência no uso dos recursos, para assegurar que os resultados produzidos estejam alinhados com os investimentos realizados. Isso inclui tanto a formação de novos pesquisadores quanto a produção científica relevante e inovadora (SILVA; ROSA, 2022). Portanto, a eficiência institucional permite aos gestores

universitários utilizar os recursos de forma apropriada, oferecendo mais e melhores resultados à sociedade (LIMA FILHO; PEIXE, 2020).

A eficiência dos programas de pós-graduação, em particular, tem impactos diretos na produção científica das universidades públicas brasileiras. Estudos demonstram que a quantidade de produção científica está diretamente relacionada aos recursos humanos e financeiros disponíveis nas instituições (SILVA; ROSA, 2022). Dessa forma, quanto menor o número de recursos, menores são os resultados em termos de produção acadêmica, evidenciando a necessidade de uma gestão eficiente para maximizar o potencial das universidades. A análise de eficiência relativa, baseada em métodos quantitativos como a DEA, pode fornecer instrumentos valiosos de gestão, que auxiliam na melhoria da qualidade dos programas de pós-graduação e na contribuição científica que essas instituições oferecem ao país (SILVA; ROSA, 2022). Além disso, a eficiência no uso dos recursos do PROAP é fundamental para assegurar que as universidades brasileiras continuem desempenhando um papel de destaque no cenário acadêmico internacional, ampliando sua competitividade global e garantindo a formação de profissionais altamente qualificados.

A eficiência na gestão dos programas de pós-graduação também reflete diretamente na capacidade de inovação científica do país. O PROAP, ao fornecer os recursos necessários para a manutenção e desenvolvimento dos programas, desempenha um papel essencial na sustentabilidade das pesquisas acadêmicas, garantindo que as universidades tenham os meios necessários para manter um elevado padrão de qualidade (FREITAS, 2016). A consolidação do PROAP como fonte de financiamento para a pós-graduação no Brasil tem promovido avanços significativos, permitindo que os programas alcancem patamares internacionais de reconhecimento, especialmente em áreas de grande impacto, como as ciências naturais e exatas (NEVES et al., 2020). Assim, a eficiência na gestão desses recursos não só sustenta a continuidade das atividades científicas, como também impulsiona a competitividade global das universidades brasileiras, garantindo que elas permaneçam na vanguarda do conhecimento e da inovação (SILVA; ASSISTÊNCIA, 2023).

2.2 O PROGRAMA DE APOIO À PÓS-GRADUAÇÃO (PROAP)

2.2.1 Histórico e Regulamentação do PROAP

O Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) foi criado em 1999 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com o objetivo de fornecer apoio financeiro às instituições públicas de ensino superior no Brasil, especialmente para cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Regulamentado inicialmente pela Portaria 53, de 26 de maio de 2000, o programa passou por diversas modificações ao longo dos anos, por meio das Portarias 10, de 27 de março de 2002; 64, de 24 de março de 2010; e 154, de 28 de novembro de 2014, que estão atualmente em vigor (REGO; SOUSA JUNIOR, 2019). O PROAP foi criado em resposta à crescente demanda por recursos para a manutenção e expansão dos programas de pós-graduação, atendendo à necessidade de melhoria na formação de recursos humanos e na produção científica (AZEVEDO, 2016). Dessa forma, seu principal objetivo é garantir melhores condições para a formação de pesquisadores e o fortalecimento das atividades acadêmicas e científicas no país, assegurando que os programas de pós-graduação sejam capazes de se manter competitivos e de alta qualidade (FALQUETTO et al., 2018).

O PROAP foi instituído para proporcionar melhores condições ao desenvolvimento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* em instituições públicas brasileiras. A regulamentação inicial do programa remonta à Portaria nº 64, de 24 de março de 2010, que estabeleceu as bases para o uso dos recursos destinados ao custeio de atividades acadêmicas e de pesquisa. Posteriormente, a Portaria nº 156, de 28 de novembro de 2014, atualizou o regulamento, introduzindo diretrizes mais detalhadas para a alocação e uso dos recursos financeiros, com foco no fortalecimento institucional e na formação qualificada de mestres e doutores.

Entre os objetivos estabelecidos pelo PROAP, destacam-se o apoio às atividades acadêmicas e científicas, como manutenção de laboratórios, realização de eventos e participação em intercâmbios. Além disso, o programa incentiva a formação de recursos humanos altamente qualificados, bem como a produção e disseminação de conhecimento. A CAPES define critérios claros para a distribuição dos recursos,

considerando aspectos como a nota dos programas de pós-graduação e a área de conhecimento.

No contexto da gestão de recursos das universidades federais, o PROAP tem desempenhado um papel crucial na manutenção e desenvolvimento dos Programas de Pós-Graduação (PPGs). Os recursos repassados pelo programa permitem que as instituições ofereçam infraestrutura adequada para ensino e pesquisa, apoiando atividades relacionadas ao planejamento e à execução de políticas institucionais de pós-graduação (CAPES, 2024). A alocação dos recursos financeiros para os PPGs é fundamental para que as universidades mantenham suas atividades acadêmicas em funcionamento e ampliem sua capacidade de formação de mestres e doutores, garantindo a continuidade das pesquisas em áreas estratégicas (FREITAS, 2016). Além disso, o PROAP financia a participação de professores e estudantes em eventos acadêmicos nacionais e internacionais, o que fortalece o intercâmbio científico e amplia a visibilidade da produção acadêmica brasileira (NEVES et al., 2020). Dessa forma, o programa tem sido essencial para a implementação de políticas educacionais e científicas no âmbito da educação superior no Brasil.

O impacto do PROAP na pós-graduação brasileira é vasto, contribuindo para a consolidação dos programas de mestrado e doutorado em instituições públicas. A política de financiamento proporcionada pelo PROAP, apesar de dependente da disponibilidade orçamentária da CAPES, tem permitido que o Brasil avance na qualificação de profissionais em diversas áreas do conhecimento, além de promover o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país (AZEVEDO, 2016). Ao longo das décadas, o PROAP tem fortalecido a pós-graduação, permitindo que os programas desenvolvam pesquisas de relevância internacional, especialmente em áreas como ciências naturais e exatas, onde o financiamento contínuo é crucial para a inovação. Ademais, o programa tem contribuído diretamente para a formação de pesquisadores que atuam em diversos setores estratégicos do país, impactando positivamente a produção científica e a competitividade das universidades brasileiras no cenário global (NEVES et al., 2020). Assim, o PROAP tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento da pesquisa e na expansão da pós-graduação no Brasil, com reflexos diretos na sociedade e na economia nacional.

2.2.2 Critérios de Acesso aos Recursos PROAP

Em 2017, a distribuição dos recursos do PROAP considerou o tamanho do corpo discente (média mensal de matrículas ou número em janeiro de 2017), diferenciação por nível de formação (mestrado e doutorado) e a área de conhecimento dos programas. As áreas foram classificadas em dois grupos: G1, com maior demanda de recursos, incluindo Engenharias e Ciências Biológicas; e G2, com menor demanda, abrangendo Ciências Humanas e Linguística. A nota do curso na avaliação da CAPES também foi determinante, influenciando os valores de custeio por aluno. Adicionalmente, a metodologia incluía ajustes para evitar cortes excessivos em relação aos recursos concedidos no ano anterior.

No ano de 2023, o cálculo foi simplificado, eliminando a distinção entre áreas de avaliação. Os critérios principais incluíram a média de matrículas em 2021, a nota mais recente obtida na Avaliação Quadrienal da CAPES e o nível do curso. Os valores de custeio por aluno foram atualizados, com aumentos significativos em relação aos anos anteriores. Para evitar grandes perdas, o decréscimo de recursos foi limitado a 10% em relação ao ano anterior, e o valor mínimo de concessão para cada programa foi ampliado para R\$ 20.000,00.

As tabelas a seguir apresentam os critérios utilizados pela CAPES para distribuição dos recursos do PROAP nos anos de 2017 e 2023, considerando parâmetros como a nota dos programas de pós-graduação, o nível de formação (mestrado ou doutorado) e, no caso de 2017, a classificação das áreas de conhecimento em grupos com diferentes demandas de custeio (G1 e G2). Esses critérios refletem as prioridades e ajustes adotados em cada ano, com valores de custeio ajustados conforme a avaliação acadêmica e as necessidades específicas dos programas.

Tabela 1 — Custeio por Aluno em 2017 (em R\$)

Nota do Curso	Mestrado (G1)	Mestrado (G2)	Doutorado (G1)	Doutorado (G2)
3	308,00	220,00	462,00	330,00
4	385,00	275,00	577,50	412,50
5	481,25	343,75	721,88	515,63

Fonte: Elaboração própria com dados CAPES (CAPES, 2017; CAPES, 2023).

A Tabela 1 apresenta os valores de custeio por aluno no ano de 2017, diferenciados pela nota dos programas de pós-graduação e pelo nível de formação (mestrado ou doutorado). Os programas classificados no grupo G1, que incluem áreas como Engenharias e Ciências Biológicas, receberam valores mais altos de custeio em comparação ao grupo G2, que abrange áreas como Ciências Humanas e Linguística. Além disso, programas com notas mais altas obtiveram maiores valores per capita, evidenciando a priorização da CAPES em incentivar a excelência acadêmica e atender às demandas específicas de áreas com maior complexidade operacional, como aquelas que envolvem laboratórios e experimentação.

Tabela 2 — Custeio por Aluno em 2023 (em R\$) - Cursos com Notas 3, 4 e 5

Nota do Curso	Mestrado	Doutorado
3	339,38	-
4	424,22	636,33
5	556,14	834,22

Fonte: Ofício Circular nº 3/2023-DPB/CAPES (CAPES, 2023).

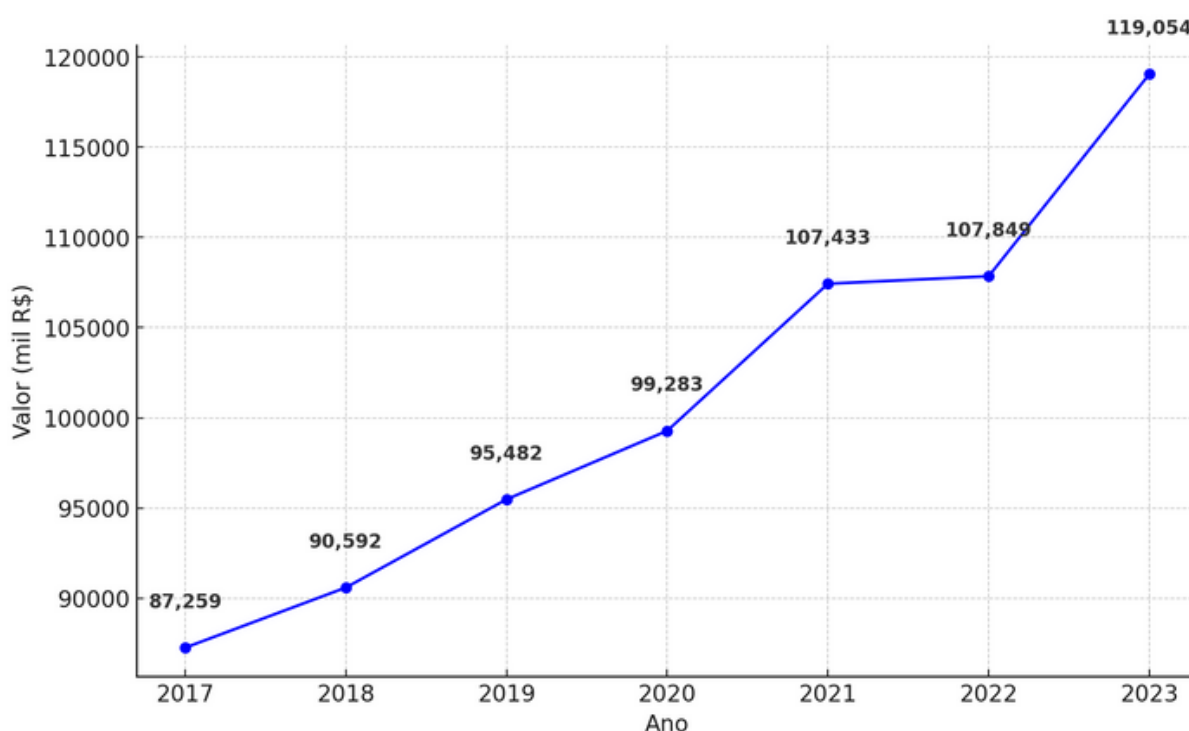
A Tabela 2 apresenta os valores de custeio por aluno em 2023 para cursos com notas 3, 4 e 5. Observa-se um aumento progressivo nos valores à medida que a nota do curso sobe, refletindo a priorização de programas com maior excelência acadêmica. Por exemplo, enquanto cursos de mestrado com nota 3 recebem R\$ 339,38 por aluno, aqueles com nota 5 recebem R\$ 556,14. Para o doutorado, os valores variam de R\$ 636,33 (nota 4) a R\$ 834,22 (nota 5), incentivando programas de maior qualidade.

Comparando com 2017, os valores de custeio por aluno aumentaram em ambos os níveis. Em 2017, um curso de mestrado com nota 5 (G1) recebia R\$ 481,25, enquanto em 2023, o valor subiu para R\$ 556,14. Para o doutorado, o aumento é ainda mais evidente: em 2017, cursos com nota 5 (G1) recebiam R\$ 721,88, e em 2023, o valor chegou a R\$ 834,22. Além disso, a classificação por áreas (G1 e G2), utilizada em 2017, foi eliminada em 2023, simplificando os critérios e enfatizando apenas a nota e o nível do curso.

2.2.3 Evolução Histórica dos Recursos PROAP

Entre os anos de 2017 e 2023, observa-se no Gráfico 1, uma evolução nos recursos destinados ao PROAP, financiados pela CAPES. Os valores, apresentados em milhares de reais, indicam uma tendência de crescimento consistente ao longo do período analisado. Em 2017, o montante era de 87,2 milhões de reais, aumentando gradualmente até alcançar 119,05 milhões de reais em 2023. Este crescimento reflete uma ampliação de cerca de 36%, evidenciando o compromisso com o fortalecimento das atividades de pós-graduação no Brasil, mesmo em um contexto de desafios econômicos. A análise gráfica demonstra uma evolução linear, sugerindo esforços contínuos para garantir recursos crescentes às instituições de ensino superior, o que é essencial para a manutenção e expansão da qualidade acadêmica e da pesquisa científica no país.

Gráfico 1 — Evolução Dos Recursos PROAP (2017-2023)



Fonte: Elaboração própria (CAPES, 2024).

O Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), gerido pela CAPES, é uma iniciativa destinada a fortalecer e apoiar programas de pós-graduação acadêmica no Brasil que apresentam elevado desempenho e relevância em suas áreas de atuação.

Criado para fomentar a qualidade da pesquisa e da formação acadêmica, o PROEX disponibiliza recursos financeiros para programas de nota 6 e 7 na avaliação da CAPES, considerados de excelência nacional e internacional. Esses recursos podem ser aplicados em atividades essenciais, como custeio de projetos de pesquisa, aquisição de materiais, pagamento de bolsas e participação em eventos científicos, contribuindo diretamente para o avanço do conhecimento e a inovação. O programa desempenha um papel estratégico no estímulo à produção científica de ponta e no fortalecimento da competitividade acadêmica das instituições brasileiras, consolidando o país como um ator relevante no cenário global de ciência e tecnologia (CAPES, 2023)

O Quadro 1 faz uma comparação com outros recursos financeiros da CAPES, como o PROEX.

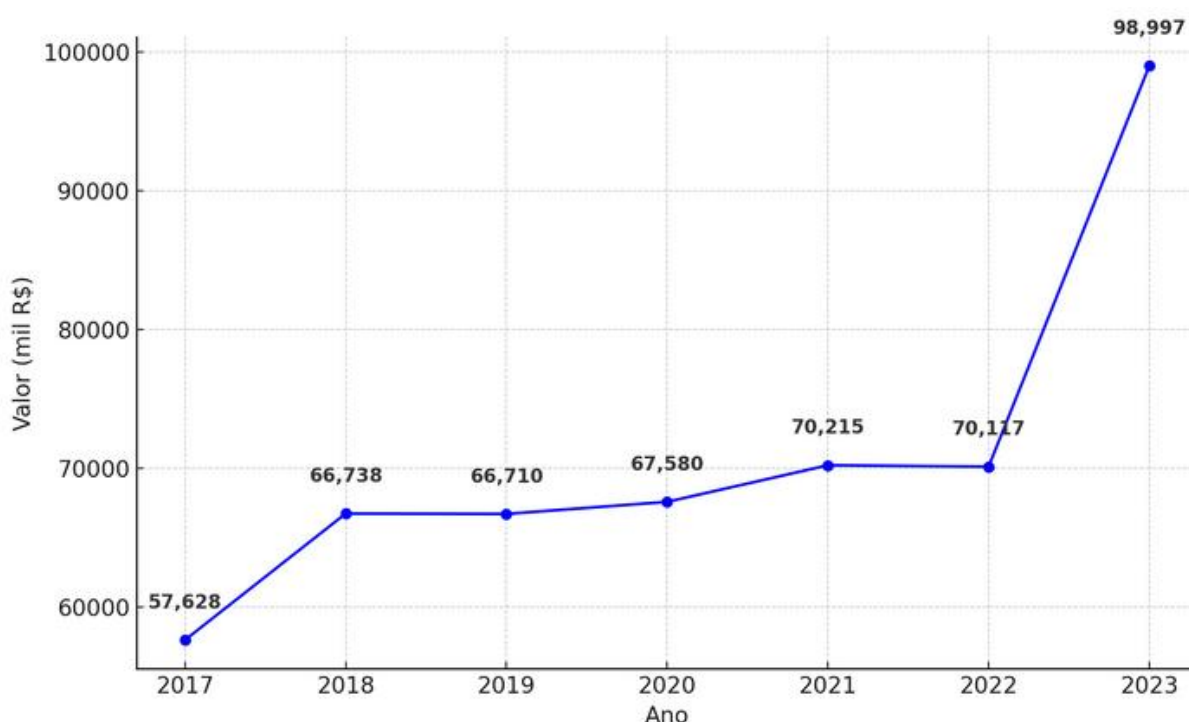
Quadro 1 — Comparação entre os Programas PROAP e PROEX da CAPES

Aspecto	PROAP	PROEX
Finalidade	Apoio financeiro para manutenção e desenvolvimento operacional dos programas de pós-graduação.	Consolidação de programas de excelência acadêmica com conceitos 6 e 7 na avaliação CAPES.
Critério de Elegibilidade	Programas de pós-graduação stricto sensu com conceito CAPES 3, 4 e 5 em instituições públicas.	Programas de pós-graduação com conceitos 6 e 7 na avaliação da CAPES.
Foco de Investimento	Infraestrutura, apoio a discentes, participação em eventos e aquisição de materiais.	Pesquisa de alto impacto, internacionalização e desenvolvimento tecnológico.
Critério de Distribuição dos Recursos	Baseado no número de alunos matriculados, produção acadêmica e demandas específicas dos programas.	Baseado na excelência acadêmica, volume de publicações de impacto e capacidade de internacionalização.
Abrangência	Atendimento universal a programas elegíveis.	Atendimento seletivo a programas com alto desempenho acadêmico.
Impacto Esperado	Garantir o funcionamento regular das atividades acadêmicas e administrativas dos programas.	Potencializar resultados de pesquisa e visibilidade internacional dos programas.

Fonte: Adaptado das Portarias CAPES nº 156/2014 e nº 174/2012, e Relatórios de Gestão CAPES (2017-2023).

Os dados, apresentados no gráfico a seguir, refletem a evolução dos recursos destinados PROEX entre 2017 e 2023. É possível observar um crescimento no montante investido ao longo do período, passando de R\$ 57.627.571,00 em 2017 para R\$ 98.996.666,00 em 2023. Essa trajetória, embora não linear, demonstra o empenho em promover o fortalecimento da pós-graduação, especialmente em programas de excelência com notas 6 e 7 na avaliação da CAPES.

Gráfico 2 — Evolução dos Recursos PROEX (2017-2023)



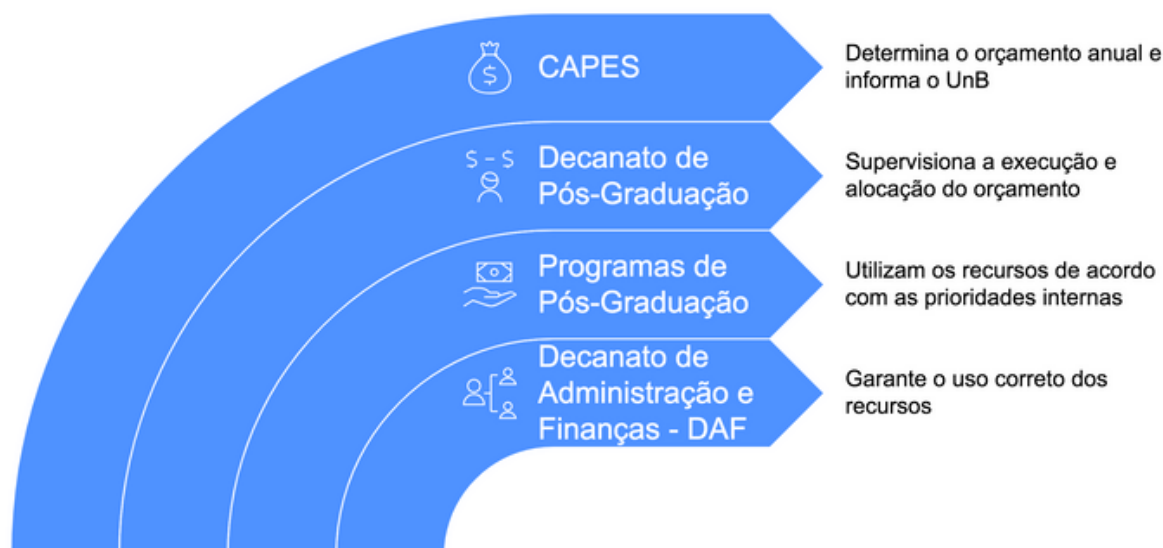
Fonte: Elaboração própria (CAPES, 2024).

Apesar de pequenas variações nos valores de 2018 a 2022, que indicam certa estabilidade nesse intervalo, o aumento expressivo em 2023 destaca uma priorização significativa do PROEX no orçamento, provavelmente impulsionada pela necessidade de expandir a produção científica e a inovação tecnológica. Esse investimento crescente reforça o papel da CAPES no financiamento na manutenção e a ampliação da qualidade acadêmica, bem como com a competitividade internacional dos programas de pós-graduação brasileiros.

2.2.4 PROAP na UnB

A figura 1 a seguir resume os procedimentos adotados pela UnB para gerenciar os recursos PROAP.

Figura 1 — Gestão dos Recursos PROAP na UnB



Fonte: Elaboração própria.

A figura 1 apresenta o fluxo de gerenciamento e aplicação dos recursos do PROAP, destacando as funções e responsabilidades dos diferentes atores institucionais. No topo, a CAPES é responsável por determinar o orçamento anual e comunicar às instituições, como a UnB, garantindo a distribuição dos recursos conforme critérios estabelecidos. Em seguida, o Decanato de Pós-Graduação supervisiona a execução do orçamento, alocando os recursos entre os programas de pós-graduação.

Os Programas de Pós-Graduação utilizam os recursos para atender às suas prioridades internas, como manutenção de infraestrutura, realização de eventos e apoio a atividades de pesquisa. Por fim, o Decanato de Administração e Finanças (DAF) assegura a correta aplicação dos recursos, garantindo conformidade com as normativas e o uso eficiente do orçamento.

Nas Tabelas 3 e 4 é demonstrada a evolução da quantidade de recursos recebidos pelos Programas de Pós-Graduação da UnB nos anos de 2017 e 2023.

Tabela 3 — Recursos PROAP para os PPGs da UnB em 2017

Ordem	Nome do PPG	Valor Concedido (R\$)
1	ADMINISTRAÇÃO	69.266,01
2	AGRONEGÓCIOS	12.936,00
3	AGRONOMIA	58.135,00
4	ARQUITETURA E URBANISMO	60.190,63
5	ARTES	38.614,58
6	ARTES CÊNICAS	7.700,00
7	BIOÉTICA	33.302,50
8	BIOLOGIA ANIMAL	39.494,58
9	BIOLOGIA MICROBIANA	15.977,50
10	BOTÂNICA	44.852,50
11	CIÊNCIA POLÍTICA	34.604,37
12	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	14.822,50
13	CIÊNCIAS ANIMAIS	37.778,30
14	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	17.600,00
15	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	41.525,00
16	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	5.544,00
17	CIÊNCIAS DA SAÚDE	163.625,75
18	CIÊNCIAS DE MATERIAIS	8.125,00
19	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	25.025,00
20	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	50.531,25
21	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	33.302,50
22	CIÊNCIAS FLORESTAIS	48.125,00
23	CIÊNCIAS MECÂNICAS	48.702,50
24	CIÊNCIAS MÉDICAS	52.167,50
25	COMUNICAÇÃO	41.250,00
26	CONTABILIDADE - UNB - UFPB - UFRN	7.025,45
27	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	23.420,83

Ordem	Nome do PPG	Valor Concedido (R\$)
28	DESIGN	6.820,00
29	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	12.100,00
30	EDUCAÇÃO	113.300,00
31	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	8.250,00
32	EDUCAÇÃO FÍSICA	51.654,17
33	ENFERMAGEM	19.442,50
34	ENGENHARIA BIOMÉDICA	15.169,00
35	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	58.327,50
36	ENGENHARIA ELÉTRICA	36.960,00
37	ESTATÍSTICA	10.472,00
38	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	79.887,50
39	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	36.300,00
40	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	16.720,00
41	FILOSOFIA	12.100,00
42	FÍSICA	65.065,00
43	FITOPATOLOGIA	29.837,66
44	GEOCIÊNCIAS APLICADAS	45.815,00
45	GEOGRAFIA	54.587,50
46	HISTÓRIA	37.033,33
47	INFORMÁTICA	45.430,00
48	INTEGRIDADE DE MATERIAIS DA ENGENHARIA	14.168,00
49	LINGÜÍSTICA	51.700,00
50	LINGÜÍSTICA APLICADA	16.720,00
51	LITERATURA	95.047,46
52	MEDICINA TROPICAL	32.725,00
53	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	14.784,00
54	METAFÍSICA	5.000,00
55	MÚSICA	8.580,00

Ordem	Nome do PPG	Valor Concedido (R\$)
56	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	34.168,75
57	NUTRIÇÃO HUMANA	30.382,92
58	PATOLOGIA MOLECULAR	43.312,73
59	PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E SAÚDE	29.975,00
60	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	57.406,62
61	PSICOLOGIA SOCIAL, DO TRABALHO E DAS ORGANIZAÇÕES (PSTO)	36.437,69
62	QUÍMICA	100.822,30
63	SAÚDE ANIMAL	22.137,50
64	SAÚDE COLETIVA	34.457,50
65	SISTEMAS MECATRÔNICOS	55.632,50
66	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	28.137,08
67	TECNOLOGIAS QUÍMICA E BIOLÓGICA	31.858,75
68	TRANSPORTES	37.922,50
69	ZOOLOGIA	21.560,00

Fonte: Elaboração própria (CAPES, 2024).

A seguir, os dados referentes ao ano de 2023.

Tabela 4 — Recursos PROAP para os PPGs da Unb em 2023

Ordem	Nome do PPG	Valor concedido em 2023 (R\$)
1	ADMINISTRAÇÃO	70.246,00
2	AGRONEGÓCIOS	20.000,00
3	AGRONOMIA	55.644,00
4	ARQUITETURA E URBANISMO	160.146,00
5	ARTES CÊNICAS	42.960,00
6	ARTES VISUAIS	66.388,00
7	BIOÉTICA	47.024,00
8	BIOLOGIA ANIMAL	42.524,00

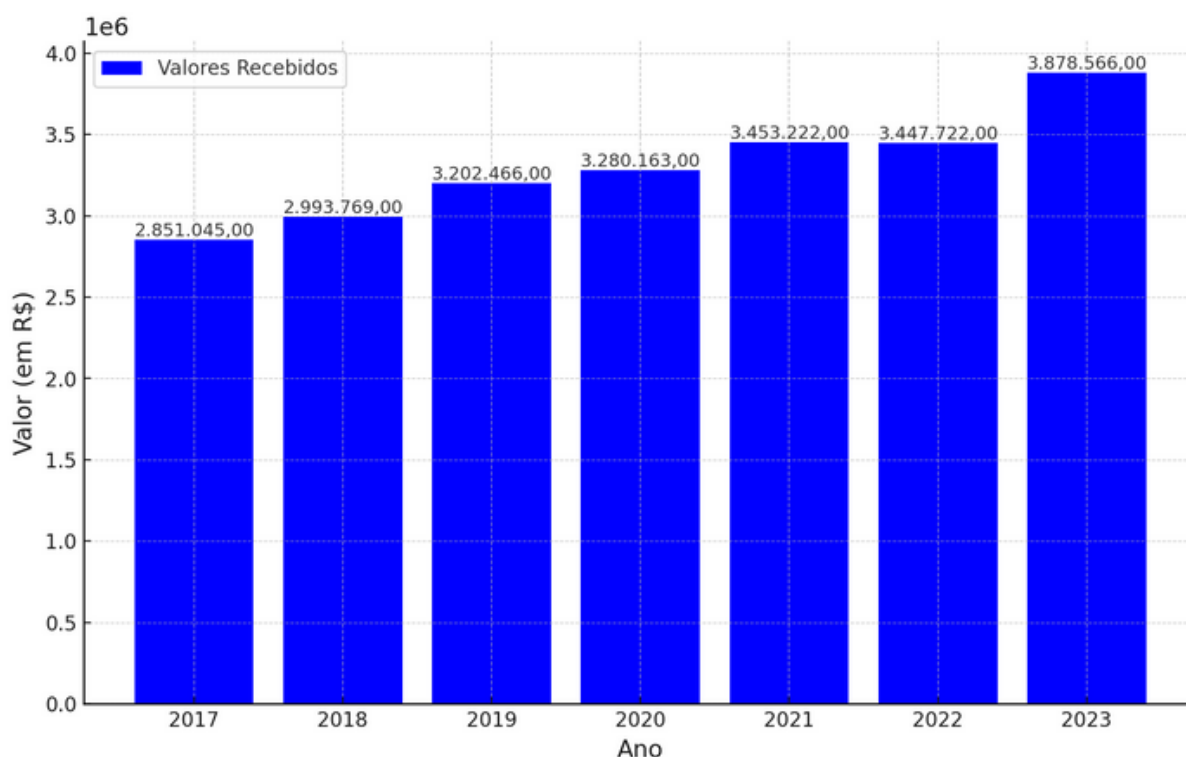
Ordem	Nome do PPG	Valor concedido em 2023 (R\$)
9	BIOLOGIA MICROBIANA	24.958,00
10	BOTÂNICA	20.000,00
11	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	32.152,00
12	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	65.372,00
13	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	64.538,00
14	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	22.316,00
15	CIÊNCIAS DA SAÚDE	147.264,00
16	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	38.570,00
17	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	68.940,00
18	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	43.104,00
19	CIÊNCIAS FLORESTAIS	42.846,00
20	CIÊNCIAS MECÂNICAS	88.386,00
21	CIÊNCIAS MÉDICAS	98.606,00
22	COMUNICAÇÃO	65.004,00
23	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	33.602,00
24	DESIGN	20.000,00
25	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	40.694,00
26	EDUCAÇÃO	140.438,00
27	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	43.244,00
28	EDUCAÇÃO FÍSICA	96.142,00
29	ENFERMAGEM	39.048,00
30	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	20.000,00
31	ENGENHARIA ELÉTRICA	70.236,00
32	ESTATÍSTICA	20.000,00
33	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	104.668,00
34	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	40.058,00

Ordem	Nome do PPG	Valor concedido em 2023 (R\$)
35	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	24.216,00
36	FILOSOFIA	70.490,00
37	FÍSICA	68.986,00
38	FITOPATOLOGIA	31.862,00
39	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	51.916,00
40	GEOGRAFIA	137.368,00
41	HISTÓRIA	105.782,00
42	INFORMÁTICA	90.164,00
43	LINGÜÍSTICA	116.958,00
44	LINGÜÍSTICA APLICADA	25.560,00
45	LITERATURA	155.402,00
46	MEDICINA TROPICAL	46.184,00
47	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	20.000,00
48	METAFÍSICA	40.324,00
49	MÚSICA	20.000,00
50	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	38.926,00
51	NUTRIÇÃO HUMANA	39.554,00
52	ODONTOLOGIA	40.642,00
53	PRÓ-REITORIA	352.598,00
54	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	100.710,00
55	PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO E ESCOLAR	50.354,00
56	RELAÇÕES INTERNACIONAIS	59.126,00
57	SAÚDE ANIMAL	26.820,00
58	SAÚDE COLETIVA	54.004,00
59	SISTEMAS MECATRÔNICOS	55.502,00
60	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	20.000,00
61	TRANSPORTES	20.000,00
62	ZOOLOGIA	20.000,00

Fonte: O autor (2025).

Os dados apresentados no Gráfico 3 mostram a evolução dos recursos PROAP recebidos pelos Programas de Pós-Graduação (PPGs) da UnB entre 2017 e 2023. Observa-se uma tendência geral de aumento no valor recebido ao longo dos anos, apesar de pequenas variações.

Gráfico 3 — Recursos PROAP Recebidos Pelos PPGs Da UnB (2017-2023)



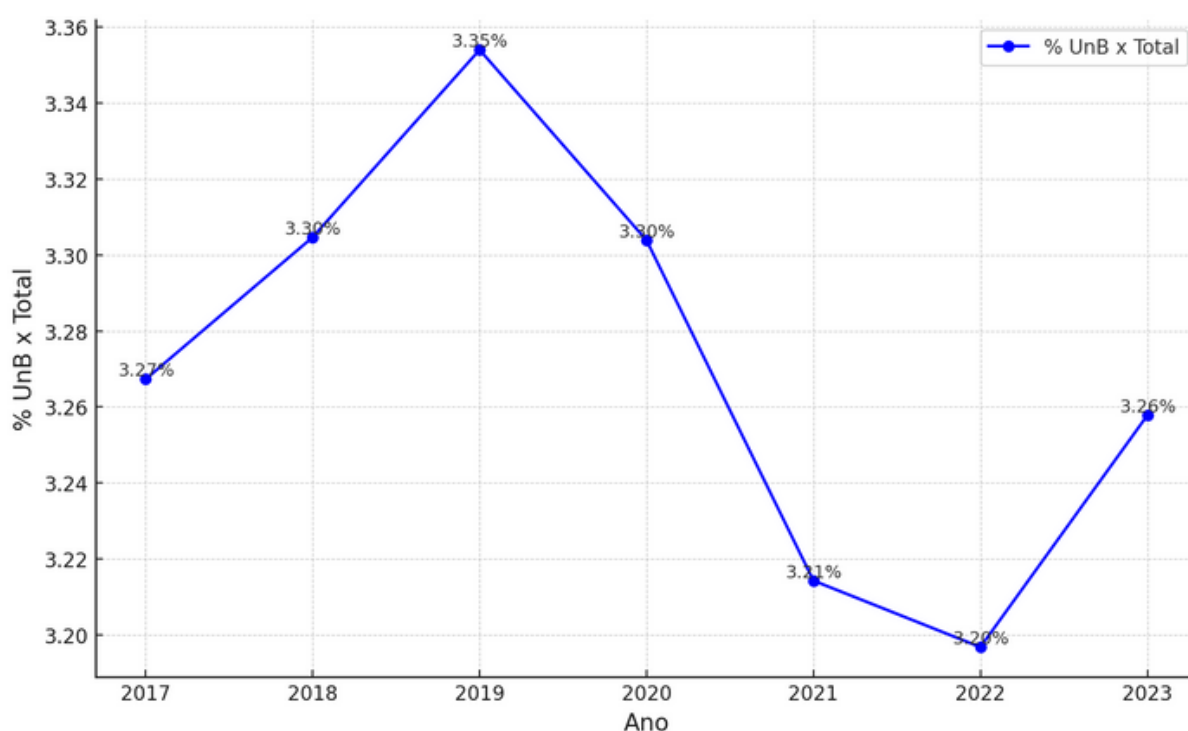
Fonte: Elaboração própria com dados DPG e CAPES.

Entre 2017 e 2019, houve um crescimento significativo, com os valores passando de aproximadamente 2,85 milhões para 3,20 milhões de reais. No período de 2020 a 2022, os recursos permaneceram relativamente estáveis, em torno de 3,28 a 3,45 milhões de reais, sugerindo um equilíbrio no financiamento. Em 2023, destaca-se um aumento expressivo para 3,87 milhões de reais, o maior valor do período analisado.

O Gráfico 4 apresenta o percentual de recursos PROAP recebidos pela UnB em relação ao total disponibilizado pela CAPES entre 2017 e 2023. Observa-se uma estabilidade relativa nos percentuais ao longo dos anos, variando entre 3,20% e

3,35%. Em 2019, destaca-se o maior percentual do período (3,35%), enquanto os menores valores ocorreram em 2021 e 2022, com 3,21% e 3,20%, respectivamente. Esses números sugerem que, embora o volume total de recursos PROAP tenha aumentado de forma consistente, a participação relativa da UnB permaneceu praticamente constante. Isso pode indicar uma política de distribuição proporcional que privilegia uma divisão equitativa entre as instituições, mantendo a participação da UnB alinhada ao padrão nacional.

Gráfico 4 — Percentual de Recursos PROAP Recebidos pela UnB (2017-2023)



Fonte: Elaboração própria.

2.3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE DEA E ÍNDICE DE MALMQUIST

2.3.1 Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados é uma metodologia não-paramétrica baseada em programação linear desenvolvida para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão, conhecidas como DMUs (CHARNES et al., 1978). O principal objetivo da DEA é medir a eficiência ao comparar múltiplas entradas e saídas, identificando quais unidades operam de maneira eficiente e quais apresentam

ineficiências. A metodologia permite determinar a eficiência técnica, que é definida como a capacidade de uma unidade produzir a maior quantidade possível de outputs com um dado nível de inputs, ou usar a menor quantidade de inputs para produzir uma determinada quantidade de outputs (LEE; JOHNES, 2022). Desde sua criação na década de 1970, a DEA tem sido amplamente utilizada em diversos setores, incluindo instituições de ensino e serviços públicos, devido à sua flexibilidade e capacidade de lidar com múltiplos insumos e produtos simultaneamente.

O DEA utiliza uma abordagem de fronteira para medir a eficiência técnica de DMUs, calculando a relação entre os insumos utilizados e os produtos gerados. Para isso, resolve um problema de otimização que determina uma fronteira eficiente, comparando cada DMU com uma combinação convexa das melhores práticas observadas.

O DEA calcula a eficiência técnica relativa de uma unidade de decisão DMU (Decision Making Unit) comparando suas entradas e saídas com outras DMUs. A eficiência técnica (E) de uma DMU é definida como a razão entre uma combinação ponderada de saídas e uma combinação ponderada de entradas:

$$E = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

onde:

y_{rj} : quantidade de saída r produzida pela DMU j ;

x_{ij} : quantidade de entrada i usada pela DMU j ;

u_r : peso atribuído à saída r ;

u_i : peso atribuído à entrada i ;

s : número total de saídas;

m : número total de entradas.

Condições de otimização:

Os pesos u_r e v_i são ajustados para maximizar a eficiência da DMU avaliada, sob a restrição de que a eficiência de todas as DMUs deve ser ≤ 1 . O Modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes), proposto em 1978, é um dos métodos mais amplamente utilizados na Análise Envoltória de Dados (DEA). Esse modelo avalia a eficiência relativa de Unidades de Tomada de Decisão (DMUs) com base no pressuposto de retornos constantes de escala (Constant Returns to Scale - CRS). Isso implica que

qualquer alteração proporcional nos insumos resulta em uma mudança proporcional nos produtos. O modelo CCR considera a eficiência como a razão entre uma combinação ponderada dos outputs e uma combinação ponderada dos inputs, maximizando o desempenho de cada DMU em relação às demais. A fronteira de eficiência, composta pelas DMUs eficientes, atua como referência para as demais unidades. Essa abordagem tem sido amplamente utilizada em contextos como a análise de desempenho de organizações, hospitais e instituições educacionais, entre outros (COOPER et al., 2007). Sua aplicabilidade se destaca por permitir uma avaliação objetiva, mesmo em cenários complexos com múltiplos inputs e outputs.

Na formulação CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) para uma análise de eficiência com retornos constantes de escala, a eficiência técnica (θ) é obtida por:

$$\min \theta \text{ sujeito a } Y\lambda \geq y_0, X\lambda \leq \theta x_0, \lambda \geq 0$$

onde:

- X e Y são as matrizes de insumos e produtos observados;
- x_0 e y_0 representam os insumos e produtos da DMU avaliada;
- λ é o vetor de pesos das DMUs na combinação convexa.

Com isso, o Problema Linearizado (Modelo CCR) é:

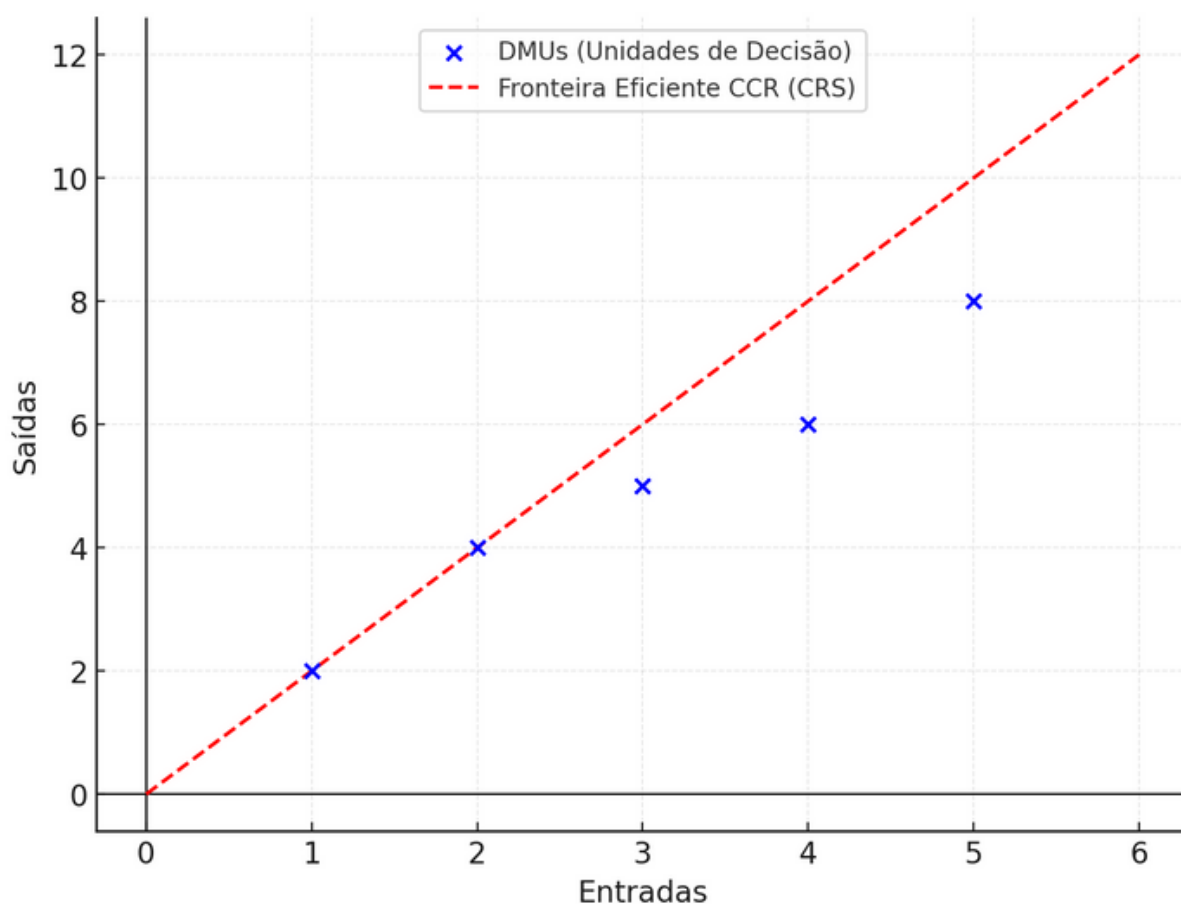
$$\max \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

sujeito a

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1, \quad \forall k$$

O Gráfico 1 Ilustra o modelo CCR.

Gráfico 5 — Modelo CCR - Retornos Constantes De Escala (CRS)



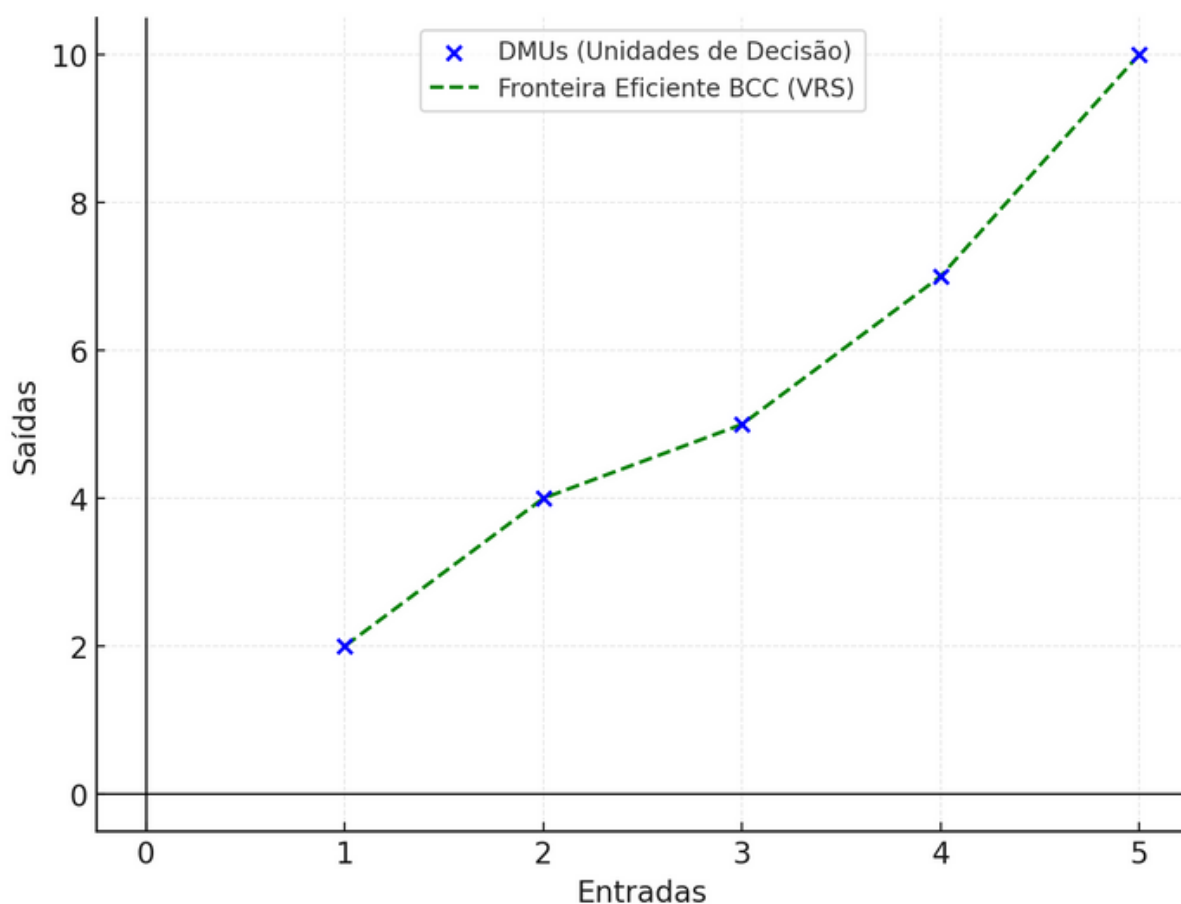
Fonte: O autor (2024).

O gráfico do Modelo CCR ilustra o conceito de eficiência relativa, posicionando as DMUs em um espaço bidimensional de inputs(entradas) e outputs (saídas). A linha da fronteira de eficiência, representada por uma linha linear que conecta as DMUs eficientes, define o limite superior da eficiência no modelo CCR. Unidades que estão sobre a linha são consideradas eficientes, enquanto as que estão abaixo são ineficientes, com distâncias que indicam o nível de melhoria necessário. No exemplo apresentado, as DMUs eficientes contribuem para a definição da fronteira, enquanto as demais são avaliadas em relação a esta. A simplicidade do modelo CCR é demonstrada pela linearidade da fronteira, refletindo os retornos constantes de escala. Este gráfico serve para compreender como as unidades avaliadas são comparadas dentro do conjunto analisado, evidenciando sua eficiência ou necessidade de ajustes em seus insumos e produtos (CHARNES et al., 1978).

O Modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), desenvolvido em 1984, é uma extensão do modelo CCR, introduzindo a possibilidade de retornos variáveis de escala (Variable Returns to Scale - VRS). Essa abordagem considera que alterações nos insumos nem sempre resultam em mudanças proporcionais nos produtos, permitindo uma análise mais realista em cenários onde as DMUs operam em diferentes escalas. O modelo BCC avalia a eficiência separando os efeitos de escala da eficiência técnica pura, fornecendo uma medida mais detalhada do desempenho das unidades analisadas. Assim como no modelo CCR, a eficiência é avaliada pela relação entre inputs e outputs, mas a fronteira de eficiência, neste caso, pode ser convexa, representando retornos crescentes, constantes ou decrescentes de escala. Essa flexibilidade torna o modelo BCC especialmente útil em estudos envolvendo instituições com diferenças significativas em suas operações, como escolas, hospitais ou empresas em diferentes estágios de desenvolvimento (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984) e (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

O Gráfico 2 ilustra o modelo BCC.

Gráfico 6 — Modelo BCC (Retornos Variáveis de Escala)



Fonte: O autor (2024).

O gráfico do Modelo BCC ilustra como a eficiência é avaliada em um cenário de retornos variáveis de escala. A fronteira de eficiência, representada por uma linha convexa conectando as DMUs eficientes, reflete diferentes taxas de variação entre inputs e outputs. Unidades localizadas sobre essa linha são consideradas eficientes, enquanto aquelas abaixo são ineficientes, indicando potencial de melhoria. A convexidade da fronteira é uma característica distintiva do modelo BCC, permitindo identificar retornos crescentes ou decrescentes de escala nas DMUs. No exemplo apresentado, as DMUs eficientes formam os segmentos que definem a fronteira, enquanto as demais são comparadas a essa referência. Este modelo possibilita uma análise mais detalhada do desempenho das unidades, diferenciando ineficiências técnicas daquelas relacionadas à escala operacional, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das oportunidades de otimização (BANKER et al., 1984).

2.3.2 Índice de Malmquist

Proposto por Färe et al. (1994), o Índice de Malmquist é usado para medir mudanças na produtividade total de fatores (TFP) entre dois períodos de tempo. Ele combina duas fontes principais de variação: eficiência técnica e mudanças tecnológicas. O índice é calculado como:

$$M_0 = \sqrt{\left(\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})} \cdot \frac{D_0^{t+1}(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right)}$$

onde:

$D_0^t(x_t, y_t)$: função distância no tempo t para os inputs (x_t) e outputs (y_t).

$D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})$: função distância no tempo t para inputs e outputs do período $t+1$.

$D_0^{t+1}(x_t, y_t)$ e $D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$: função distância do tempo $t+1$.

Interpretação do Índice:

$M_0 > 1$: A produtividade aumentou.

$M_0 = 1$: A produtividade permaneceu constante.

$M_0 < 1$: A produtividade diminuiu.

Componentes do Índice de Malmquist: O índice pode ser decomposto em dois fatores principais:

1. Mudança na eficiência técnica (catch-up):

$$\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}$$

2. Mudança tecnológica (fronteira tecnológica):

$$\sqrt{\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \cdot \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}}$$

O Índice de Malmquist foi inicialmente proposto em 1953 por Sten Malmquist em um contexto de consumo, mas sua aplicação foi ampliada por Caves et al. (1982) para o campo da produtividade, utilizando funções distância. Posteriormente, Färe et al. (1994) desenvolveram o método de Malmquist para mensurar mudanças na produtividade entre diferentes períodos de tempo, adaptando-o à Análise Envoltória de Dados. Assim, o Índice de Malmquist se tornou uma ferramenta amplamente usada na avaliação da eficiência de unidades produtivas, como as instituições de ensino, saúde e transporte (COSTA et al., 2014; XAVIER; MOUTINHO, 2014). Sua principal contribuição está na capacidade de comparar o desempenho das unidades tomadoras de decisão (DMUs) em diferentes períodos de tempo, facilitando a análise do impacto das variações tecnológicas e de eficiência técnica (JUNIOR; WILHELM, 2006).

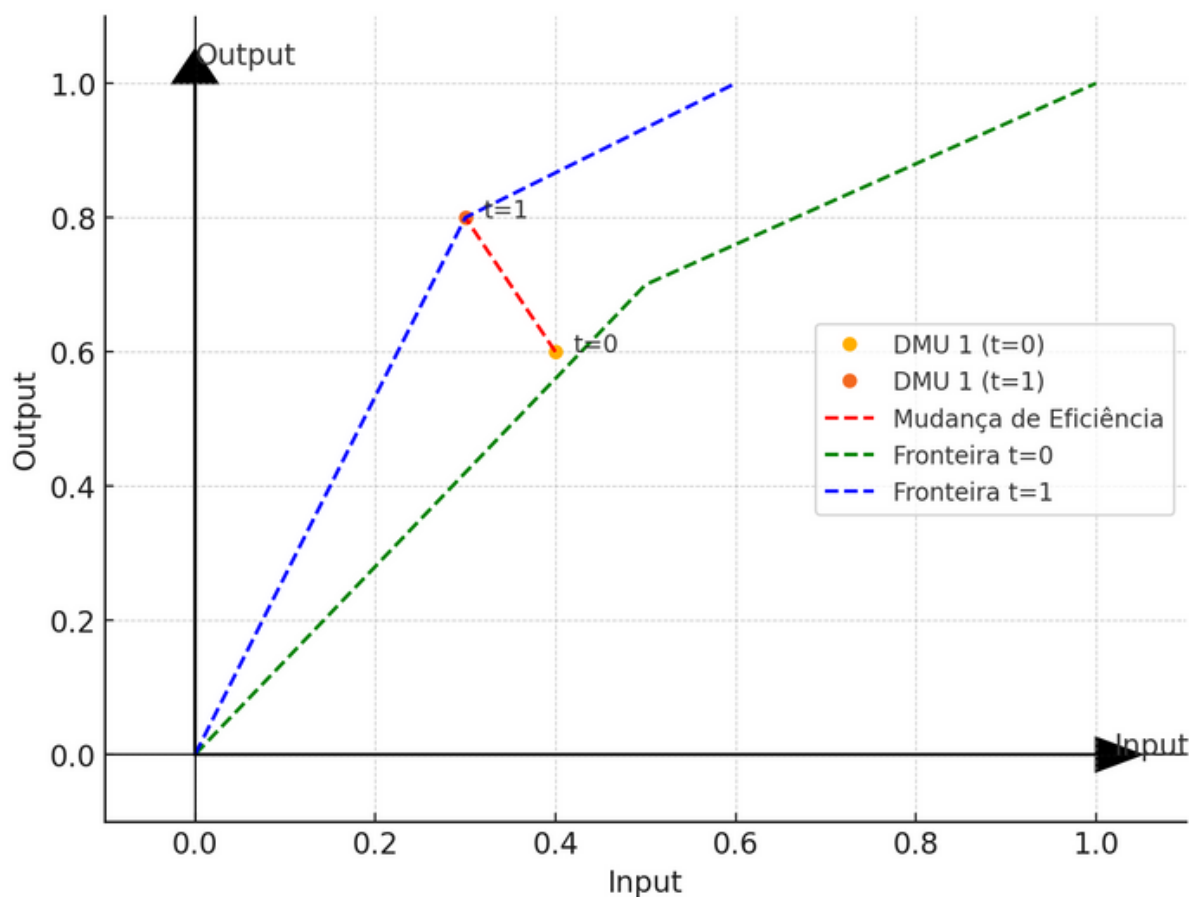
A aplicação do Índice de Malmquist permite medir mudanças na produtividade ao longo do tempo, decompondo-as em duas componentes principais: variação de eficiência técnica e progresso tecnológico (FÄRE et al., 1994). Essa decomposição facilita a análise dos fatores que influenciam o aumento ou redução da produtividade, permitindo distinguir se as melhorias observadas se devem à melhor utilização dos recursos existentes ou a inovações tecnológicas (MARZZONI, 2022). No contexto educacional, por exemplo, o Índice de Malmquist pode ser usado para comparar a evolução da produtividade de programas de pós-graduação, verificando se o aumento de produção científica é fruto de melhorias internas, como gestão de recursos, ou do uso de novas tecnologias e métodos de ensino (COSTA et al., 2014).

Uma das principais vantagens do Índice de Malmquist é sua capacidade de captar as mudanças na eficiência técnica e no progresso tecnológico de forma separada. A eficiência técnica se refere à capacidade de uma unidade produtiva utilizar melhor os insumos disponíveis para maximizar os resultados, enquanto o progresso tecnológico reflete os avanços em tecnologias que deslocam a fronteira de produção (XAVIER & MOUTINHO, 2014). A decomposição do Índice de Malmquist permite identificar com clareza se as mudanças na produtividade são oriundas de melhorias no desempenho interno da instituição ou da incorporação de novas tecnologias (JUNIOR; WILHELM, 2006). Isso torna o índice uma ferramenta valiosa para gestores, que podem usar essas informações para tomar decisões mais informadas sobre investimentos em tecnologia e otimização de recursos.

A diferença entre eficiência técnica e progresso tecnológico no Índice de Malmquist é uma de suas principais características. A eficiência técnica analisa o quanto próximo uma unidade está da fronteira de eficiência, ou seja, o quanto ela pode melhorar suas operações sem mudanças tecnológicas. Já o progresso tecnológico é observado quando essa fronteira se desloca, permitindo que a mesma quantidade de insumos produza mais resultados (COSTA et al., 2014). Dessa forma, o Índice de Malmquist permite distinguir se uma unidade produtiva está melhorando por meio de uma gestão mais eficiente dos recursos ou por inovações tecnológicas, o que é especialmente relevante em instituições de ensino que buscam maximizar a produção científica e a qualidade acadêmica.

O Gráfico 3 ilustra a aplicação do Índice Malmquist, utilizado para medir mudanças na eficiência de unidades de tomada de decisão (DMUs) ao longo do tempo. Nele, são representadas as DMUs em dois períodos distintos ($t=0$ e $t=1$), suas respectivas posições em termos de insumos e produtos, e as fronteiras de eficiência em cada período. A linha conectando os pontos indica a variação na eficiência, enquanto as fronteiras demonstram como as referências de desempenho evoluem ao longo do tempo. Este método é amplamente aplicado para avaliar produtividade e mudanças tecnológicas em diversos contextos, como empresas, hospitais e setores públicos (COOPER et al, 2007; FÄRE et al., 1994).

Gráfico 7 — Aplicação do Índice Malmquist na Análise de Eficiência ao Longo do Tempo



Fonte: Cooper, Seiford e Tone (2007); Färe et al. (1994); Charnes et al. (1978).

2.3.3 Vantagens e Limitações

A DEA oferece uma série de vantagens na análise de eficiência, especialmente em contextos nos quais há múltiplos insumos e produtos a serem considerados. Uma das principais vantagens da DEA é sua independência de premissas sobre a forma como as unidades transformam entradas em saídas, o que permite sua aplicação em diferentes contextos produtivos sem a necessidade de especificar uma função de produção (PLANELLS, 2018). Além disso, a DEA é particularmente útil em ambientes onde os produtos e insumos não podem ser modelados linearmente, sendo capaz de identificar áreas que necessitam de melhorias e sugerir possíveis desenvolvimentos futuros (WU et al., 2020). Essa flexibilidade metodológica torna a DEA uma ferramenta valiosa para avaliar a eficiência em instituições de ensino, onde os insumos variam

significativamente em termos de recursos humanos e financeiros, e os outputs podem incluir desde produção científica até número de alunos formados.

Contudo, a DEA também apresenta algumas limitações. Uma delas é sua sensibilidade à escolha dos insumos e produtos, o que pode influenciar diretamente os resultados da análise de eficiência (BARBOSA; FUCHIGAMI, 2018). Outro desafio é que a DEA assume que todas as DMUs operam em condições semelhantes, o que nem sempre reflete a realidade, especialmente em ambientes heterogêneos como as universidades públicas, onde os recursos e condições de operação podem variar consideravelmente entre programas e departamentos. Além disso, a DEA não considera a possibilidade de erros estatísticos ou ruídos nos dados, o que pode impactar a precisão dos resultados obtidos (BARBOSA & FUCHIGAMI, 2018). Portanto, apesar de suas vantagens, é importante que os pesquisadores estejam cientes dessas limitações ao aplicar a DEA.

Outro ponto a ser considerado é que a DEA avalia a eficiência técnica em termos relativos, o que significa que as DMUs são comparadas entre si, mas não necessariamente em relação a um padrão absoluto de eficiência. Assim, uma unidade pode ser considerada eficiente dentro de um grupo, mas isso não implica que ela opere no máximo de sua capacidade possível (CHARNES et al, 1978). Além disso, a DEA pode apresentar dificuldades em lidar com outliers ou com dados que apresentam grandes variações, o que pode distorcer os resultados da análise (PLANELLIS, 2018). Dessa forma, embora a DEA seja uma ferramenta poderosa para a análise de eficiência, ela deve ser complementada por outras técnicas de análise e interpretada com cautela, considerando as especificidades do contexto analisado.

A DEA apresenta vantagens e limitações que devem ser consideradas durante sua aplicação. O quadro a seguir apresenta um resumo das principais vantagens e desvantagens da DEA, destacando aspectos como flexibilidade, multidimensionalidade, benchmarking, interpretação dos resultados, análise comparativa e definição da fronteira de eficiência.

Quadro 2 — Vantagens e Desvantagens da Análise Envoltória de Dados (DEA)

Aspecto	Vantagens	Desvantagens	Fontes
Flexibilidade	Não exige especificar uma função de produção prévia, adaptando-se a diferentes tipos de DMUs e setores.	Sensível à escolha das variáveis (inputs e outputs), podendo afetar os resultados.	Charnes et al. (1978); Cooper et al. (2007)
Multidimensionalidade	Permite avaliar múltiplos insumos e produtos simultaneamente.	Pode ser afetado por outliers ou dados inconsistentes.	Cooper et al. (2007); Barros & Dieke (2008)
Benchmarking	Identifica DMUs eficientes que servem como referência para as ineficientes.	Não distingue entre ineficiência técnica e erros estatísticos nos dados.	Thanassoulis (2001); Barbosa & Fuchigami (2018)
Análise Comparativa	Permite comparar DMUs com características semelhantes em termos de eficiência técnica.	Não considera fatores externos que podem influenciar os resultados.	Cook & Seiford (2009); Cooper et al. (2011)
Interpretação dos Resultados	Os resultados são intuitivos e facilmente interpretáveis, gerando rankings claros.	Difícil aplicação para grandes conjuntos de dados devido à complexidade computacional.	Cook & Seiford (2009); Planells (2018)
Fronteira de Eficiência	Define uma fronteira empírica de eficiência com base no melhor desempenho observado.	Não é capaz de lidar bem com erros aleatórios nos dados.	Cooper et al. (2011); Marzzoni (2022)

Fonte: Adaptado de Charnes et al. (1978); Cooper et al. (2007); Thanassoulis (2001); Cook & Seiford (2009); Barbosa & Fuchigami (2018); Planells (2018); Marzzoni (2022).

O Índice de Malmquist é uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar as mudanças na produtividade total dos fatores ao longo do tempo, oferecendo uma análise detalhada da evolução da eficiência técnica e do progresso tecnológico das unidades analisadas (GUALANDI FILHO et al., 2023). Sua principal vantagem reside na capacidade de realizar comparações intertemporais, permitindo identificar não apenas variações na eficiência técnica pura, mas também os impactos de mudanças tecnológicas sobre o desempenho produtivo (LETTI et al., 2020). Além disso, sua

aplicação é especialmente valiosa em estudos longitudinais, pois permite mensurar as mudanças de produtividade entre períodos distintos, oferecendo um panorama mais dinâmico do desempenho das unidades de análise (Nuintin et al., 2014). Essa característica faz com que o Índice de Malmquist seja amplamente utilizado em setores como educação, saúde e produção industrial, onde a medição de eficiência e a identificação de tendências são fundamentais para a tomada de decisões estratégicas (GUALANDI FILHO et al., 2023). No entanto, sua interpretação requer cuidado, pois a técnica não especifica diretamente os fatores exatos que contribuem para as melhorias ou perdas de eficiência, demandando análises complementares para uma compreensão mais aprofundada das causas subjacentes (Letti et al., 2020).

Apesar de suas vantagens, o Índice de Malmquist apresenta limitações importantes que devem ser consideradas durante sua aplicação. Uma das principais restrições está relacionada à dependência de modelos DEA, que podem ser sensíveis à escolha de variáveis e à qualidade dos dados disponíveis (Nuintin et al., 2014; Gualandi Filho et al., 2023). Pequenas inconsistências ou imprecisões nos dados de entrada e saída podem distorcer os resultados, comprometendo a confiabilidade das análises realizadas (Letti et al., 2020). Além disso, o índice depende diretamente da precisão e completude das informações coletadas, sendo menos eficaz em contextos onde há lacunas ou dados incompletos (Letti et al., 2020). Outra limitação relevante é que, embora o Índice de Malmquist forneça informações relevantes sobre variações de eficiência e progresso tecnológico, ele não detalha as causas específicas dessas variações, o que pode limitar sua aplicabilidade como ferramenta única para diagnóstico e intervenção (Nuintin et al., 2014; Letti et al., 2020). Assim, o uso do Índice de Malmquist deve ser complementado por análises qualitativas ou quantitativas adicionais, a fim de proporcionar uma visão mais clara dos fatores que influenciam a eficiência ao longo do tempo.

O quadro 2 a seguir resume as principais vantagens e desvantagens do Índice de Malmquist.

Quadro 3 — Vantagens e Desvantagens do Índice de Malmquist

Aspecto	Vantagens	Desvantagens	Fontes
Análise Temporal	Permite medir a evolução da produtividade ao longo do tempo.	Resultados podem ser afetados por variações extremas nos dados.	Färe et al. (1994); Marzzoni (2022)
Decomposição dos Resultados	Separa o efeito da eficiência técnica do progresso tecnológico.	Sensível à qualidade e precisão dos dados.	Färe et al. (1994); Xavier & Moutinho (2014)
Aplicabilidade Multissetorial	Pode ser aplicado em diversos setores, como educação, saúde e transporte.	Interpretação dos resultados pode ser complexa para não-especialistas.	Costa et al. (2014); Melo Júnior & Wilhelm (2006)
Flexibilidade	Não requer especificação prévia de uma função de produção.	Depende diretamente da escolha das variáveis de entrada e saída.	Marzzoni (2022); Melo Júnior & Wilhelm (2006)
Capacidade Comparativa	Permite comparar o desempenho de unidades ao longo de diferentes períodos.	Não leva em consideração fatores externos que possam influenciar os resultados.	Xavier (2023); Costa et al. (2014)

Fonte: Adaptado de Färe et al. (1994); Marzzoni (2022); Xavier & Moutinho (2014); Costa et al. (2014); Melo Júnior & Wilhelm (2006); Xavier (2023)..

2.3.4 Aplicações em IES

A aplicação da DEA em instituições de ensino tem sido cada vez mais comum, especialmente no contexto das instituições de ensino superior, onde a avaliação de eficiência se torna crucial para a alocação de recursos e a formulação de políticas educacionais. De acordo com Wu et al. (2020), estudos sobre eficiência em IES com a utilização da DEA se concentram principalmente na avaliação de performance e na análise da eficiência na alocação de recursos. Pesquisas realizadas no Brasil, como as de Cohen, Paixão e Oliveira (2018) e Letti, Bittencourt e Vila (2020), demonstram a eficácia da DEA na análise de instituições públicas, permitindo que os gestores universitários identifiquem quais programas de pós-graduação operam com maior eficiência e quais necessitam de ajustes. Além disso, a DEA tem sido aplicada em

diferentes níveis educacionais, desde a educação básica até o ensino superior, demonstrando sua versatilidade (MUNIZ et al., 2022).

O estudo de Lima Filho e Peixe (2020) analisa a eficiência na gestão de recursos das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) a partir das perspectivas alocativa, técnica e social, à luz dos princípios da Nova Administração Pública (NAP). Utilizando a metodologia de Análise Envoltória de Dados, o teste de Kruskal-Wallis e Regressões Simultâneas, os autores identificaram que as IFES demonstram homogeneidade na eficiência alocativa e técnica, refletindo um uso equilibrado dos recursos públicos e manutenção da qualidade do ensino. Contudo, a eficiência social, relacionada ao atendimento proporcional da demanda educacional, varia significativamente entre as instituições, evidenciando desafios na equidade de acesso e aproveitamento dos serviços educacionais pela sociedade. Conclui-se que, apesar da busca por eficiência promovida pela NAP, são necessárias políticas públicas que abordem as disparidades regionais e sociais de forma equilibrada e eficiente.

O artigo de Azevedo, Oliveira e Catani (2016) problematiza a relação entre o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e a política de formação de pessoal para educação superior no Brasil. Os autores destacam como o financiamento, regulação e avaliação das instituições de pós-graduação são influenciados pela CAPES e pelas agências de fomento. Discute-se também o impacto dos cortes de recursos, ocorridos entre 2015 e 2016, através dos programas PROAP e PROEX, e como essas políticas afetam áreas específicas, como as Humanidades, consideradas não prioritárias pela nova matriz de financiamento. O estudo alerta para os desafios de equidade no acesso à pós-graduação e para os reflexos dessas políticas na qualidade da educação básica e superior, sugerindo a necessidade de políticas públicas mais inclusivas e equilibradas.

Rego e Sousa Jr. (2019) investigaram a gestão dos recursos do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) no ano de 2014, em conformidade com as metas do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG 2011-2020). Utilizando dados da CAPES, Tesouro Gerencial e relatórios internos da UFPB, os autores identificaram que uma mudança repentina na unidade gestora durante o exercício financeiro, sem planejamento adequado, resultou na devolução de aproximadamente 22,5% dos recursos recebidos. Embora esses recursos representem uma parcela pequena do orçamento total, sua correta aplicação

é essencial para o desenvolvimento dos programas de pós-graduação. O estudo destaca a importância do planejamento e da coordenação adequada entre as unidades responsáveis para evitar desperdícios e garantir a plena utilização dos recursos em prol da pesquisa e formação de recursos humanos qualificados.

O estudo de Marques e Camara (2018) analisou a eficiência das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas no curso de Ciências Econômicas, utilizando a Análise Envoltória de Dados em dois estágios, com base no desempenho dos concluintes na prova do Enade de 2015. O modelo DEA foi decomposto em dois componentes: um relativo ao desempenho dos alunos e outro relacionado à eficiência das instituições. A nota esperada dos alunos foi calculada por meio de um modelo de regressão hierárquico, controlando fatores pessoais e socioeconômicos, enquanto o método Jackstrap foi utilizado para a detecção de outliers. Os resultados indicaram que não há diferenças estatisticamente significativas na eficiência entre IES públicas e privadas, e que a maior parte da ineficiência está associada ao desempenho dos alunos. No segundo estágio, verificou-se que a única variável significativa para explicar a eficiência das IES foi o percentual de professores doutores.

O trabalho de Gualandi Filho et al. (2023) analisou a eficiência das universidades federais brasileiras no período de 2017 a 2021, utilizando a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA) com foco em indicadores de desempenho estabelecidos pelo Tribunal de Contas da União. A pesquisa considerou variáveis como custo por aluno, qualificação do corpo docente e taxas de sucesso na graduação, desconsiderando indicadores relacionados a hospitais universitários para garantir homogeneidade. Os resultados revelam que apenas cinco universidades mantiveram eficiência técnica ideal durante o período, enquanto 39,68% apresentaram redução devido aos impactos da pandemia de COVID-19, que influenciou negativamente a taxa de sucesso na graduação. Observou-se estabilidade geral na eficiência média com coeficientes próximos a 1,0000 em regiões como Sul e Centro-Oeste, destacadas por maior desempenho. O estudo ressalta a importância de maximizar recursos e propõe revisões em modelos de gestão para melhorar a eficiência do uso de recursos públicos no ensino superior.

2.4 ÓTIMO DE PARETO NA ANÁLISE DE EFICIÊNCIA

O Ótimo de Pareto é um conceito econômico formulado por Vilfredo Pareto, que representa uma situação de alocação eficiente de recursos, onde não é possível melhorar o bem-estar de um agente sem comprometer o de outro (DANI; OLIVEIRA; BARROS, 2010). Esse conceito, muito difundido na teoria econômica, implica que qualquer mudança que beneficie um indivíduo sem prejudicar outro é desejável, mas uma situação de ótimo ocorre quando não é mais possível realizar tais melhorias (SANTOS; MURTA, 2016). A ideia de Pareto reforça a noção de eficiência econômica, pois a alocação de recursos é considerada ótima quando maximiza o bem-estar social, evitando desperdícios e promovendo o uso racional dos recursos. Na perspectiva paretiana, eficiência e bem-estar social são conceitos interligados, com ênfase na maximização do interesse coletivo sem sacrifício de outras partes (PESSOTI; SILVA, 2020).

No setor público, o conceito de Ótimo de Pareto é aplicado na busca por uma alocação eficiente dos recursos que atenda às necessidades coletivas, mesmo em cenários de restrição orçamentária. A aplicação desse princípio na administração pública implica em maximizar o benefício coletivo, promovendo o desenvolvimento sustentável ao harmonizar a necessidade de crescimento econômico com a preservação ambiental (DANI et al., 2010). Nas instituições públicas, o Ótimo de Pareto orienta a alocação de recursos de modo a evitar o desperdício e aumentar a satisfação social, idealmente atendendo às demandas da comunidade sem sacrificar a qualidade dos serviços em outros setores (CAVEDO, 2020). Esse conceito torna-se especialmente relevante na gestão de políticas públicas, onde os recursos limitados devem ser aplicados para gerar o maior impacto possível para a sociedade.

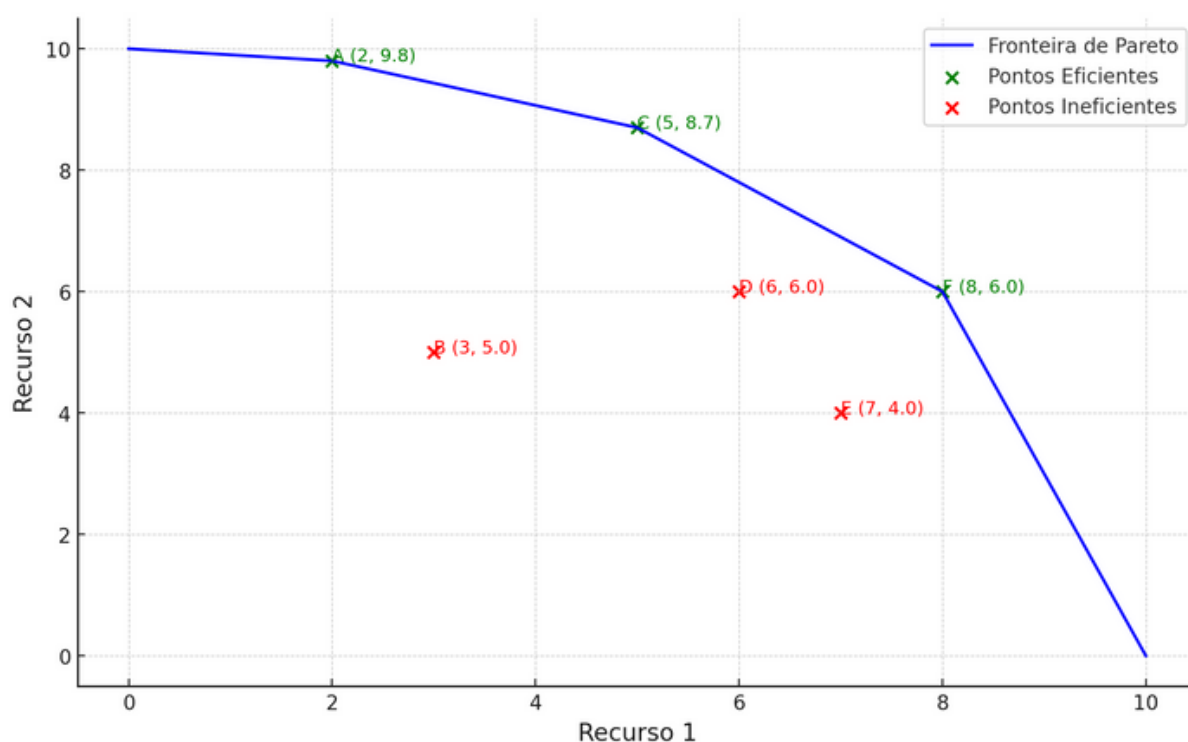
A relação entre o Ótimo de Pareto e a Análise Envoltória de Dados (DEA) está na busca por uma alocação eficiente de recursos que maximize o desempenho sem comprometer outras áreas ou unidades. A DEA é uma técnica quantitativa que permite avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (DMUs) ao analisar o quanto uma unidade pode melhorar sua produção sem aumentar o uso de recursos ou prejudicar o desempenho de outra unidade (CAVEDO, 2020). Ao identificar as DMUs que operam na fronteira de eficiência, a DEA aplica o conceito paretiano, uma vez que essas unidades alcançam a máxima eficiência possível dadas as condições

dos recursos disponíveis (RANQUETAT, 2024). Assim, a DEA serve como uma ferramenta prática para identificar o Ótimo de Pareto nas instituições, oferecendo uma análise comparativa da eficiência.

O Ótimo de Pareto na DEA reflete a situação onde uma unidade está operando no máximo de sua eficiência sem que seja possível redistribuir seus recursos para melhorar uma área sem piorar outra. O princípio de Pareto aplicado à DEA implica que uma DMU é eficiente se atinge uma combinação de insumos e produtos que não pode ser melhorada sem comprometer outra variável (PESSOTI; SILVA, 2020). Essa técnica, portanto, ajuda a identificar ineficiências e possibilidades de redistribuição de recursos que possam aproximar as unidades menos eficientes da fronteira ótima, promovendo um uso mais racional dos recursos públicos em instituições de ensino e outras áreas.

O Gráfico 6 abaixo apresenta a análise de eficiência de Pareto entre dois recursos. A fronteira de Pareto (linha azul) representa as combinações eficientes, onde não é possível melhorar um recurso sem piorar o outro. Pontos marcados em verde são considerados eficientes, como os pontos A, C e F, sobre ou próximos à fronteira. Esses pontos indicam um equilíbrio ideal no uso dos recursos disponíveis.

Gráfico 8 — Eficiência de Pareto



Fonte: Elaboração própria.

Já os pontos marcados em vermelho (B, D e E) são ineficientes, pois existem alternativas superiores (na fronteira de Pareto) que utilizam melhor os recursos. Por exemplo, o ponto B consome mais do recurso 1 e oferece menos do recurso 2 comparado a pontos na fronteira.

Na prática, a DEA aplicada a programas de pós-graduação permite que gestores identifiquem áreas onde a eficiência pode ser aprimorada, buscando uma alocação de recursos que atenda ao Ótimo de Pareto. Com base nesse modelo, é possível otimizar o uso dos recursos PROAP, garantindo que a produção científica e acadêmica da universidade seja maximizada sem desperdícios. Ao avaliar o desempenho das unidades de forma a refletir o Ótimo de Pareto, a DEA fornece um embasamento teórico e prático para a administração eficiente dos recursos, apoiando a tomada de decisões estratégicas para o desenvolvimento sustentável e o avanço das instituições públicas.

3 METODOLOGIA

Este estudo utiliza a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Índice de Malmquist para avaliar a eficiência relativa e a evolução da produtividade dos recursos PROAP nos Programas de Pós-Graduação (PPGs) da Universidade de Brasília (UnB) entre os anos de 2017 e 2023. A metodologia é estruturada em três etapas principais: definição das variáveis, coleta e tratamento dos dados, e análise quantitativa.

3.1 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para a aplicação dos modelos DEA e do Índice de Malmquist, as variáveis foram classificadas em inputs (recursos alocados) e outputs (resultados obtidos), conforme descrito a seguir e no quadro 4:

Inputs:

VRPROAP: Valor total de recursos recebidos pelos PPGs (em R\$).

NDP: Número de docentes permanentes em cada programa.

NDM: Número de discentes matriculados durante o período analisado.

Outputs:

NDTD: Quantidade de dissertações e teses defendidas.

QAPP: Quantidade de publicações em periódicos indexados.

Quadro 4 — Definição das Variáveis

Variável	Descrição	Justificativa	Impacto Esperado
VRPROAP	Valor total de recursos PROAP recebidos pelo PPG (R\$)	O PROAP é a principal fonte de financiamento para os programas de pós-graduação notas 3, 4 e 5, cobrindo despesas essenciais para suas atividades acadêmicas e de pesquisa. A inclusão dessa variável é indispensável para avaliar a eficiência na alocação e uso desses recursos em relação aos resultados obtidos	Maior quantidade de recursos deve, idealmente, resultar em maior produção acadêmica e científica, sendo um fator-chave para medir eficiência

Variável	Descrição	Justificativa	Impacto Esperado
NDP	Número de docentes permanentes	Os docentes permanentes são responsáveis por atividades como orientação de alunos, produção científica e gestão acadêmica. Essa variável reflete a capacidade humana de cada programa.	Um maior número de docentes deveria contribuir para a melhoria nos resultados acadêmicos e de pesquisa.
NDM	Número de discentes matriculados durante o período analisado	Os discentes representam a força de trabalho acadêmica dos PPGs e são diretamente responsáveis por atividades como dissertações, teses e produção científica. Essa variável mede a escala de operação do programa em termos de alunos matriculados.	Programas com mais discentes têm potencial para alcançar maiores resultados, desde que operem de forma eficiente.
NDTD	Quantidade de dissertações e teses defendidas	A produção de dissertações e teses é um dos principais indicadores de desempenho acadêmico de um PPG. Ela reflete diretamente o cumprimento do objetivo central dos programas, que é formar mestres e doutores.	Programas eficientes devem converter os recursos e a capacidade docente/discente em um maior número de dissertações e teses concluídas.
QAPP	Quantidade de publicações em periódicos indexados	Publicações em periódicos indexados são um indicador globalmente aceito da qualidade e relevância da produção científica. Essa variável avalia a capacidade do programa em gerar conhecimento e contribuir para o avanço científico.	Programas eficientes devem transformar recursos e esforços acadêmicos em um maior número de publicações, especialmente em periódicos de alto impacto.

Fonte: O autor (2025).

A relação entre esses inputs e outputs permitirá calcular a eficiência relativa dos programas e identificar mudanças na produtividade ao longo do tempo. A fim de assegurar a consistência dos dados analisados, foram considerados apenas os Programas de Pós-Graduação (PPGs) que receberam recursos PROAP em todos os anos do período de 2017 a 2023. Assim, a amostra final é composta por 57 PPGs, apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 — Programas de Pós-Graduação selecionados para análise (2017–2023)

Unidade Tomadora de Decisão (DMU)	Nome do PPG
DMU 1	ADMINISTRAÇÃO
DMU 2	AGRONEGÓCIOS
DMU 3	AGRONOMIA
DMU 4	ARQUITETURA E URBANISMO
DMU 5	ARTES CÊNICAS
DMU 6	ARTES VISUAIS
DMU 7	BIOÉTICA
DMU 8	BIOLOGIA ANIMAL
DMU 9	BIOLOGIA MICROBIANA
DMU 10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS
DMU 11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS
DMU 12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
DMU 13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
DMU 14	CIÊNCIAS DA SAÚDE
DMU 15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO
DMU 16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE
DMU 17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
DMU 18	CIÊNCIAS FLORESTAIS
DMU 19	CIÊNCIAS MECÂNICAS
DMU 20	CIÊNCIAS MÉDICAS
DMU 21	COMUNICAÇÃO
DMU 22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL
DMU 23	DESIGN
DMU 24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA
DMU 25	EDUCAÇÃO
DMU 26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Unidade Tomadora de Decisão (DMU)	Nome do PPG
DMU 27	EDUCAÇÃO FÍSICA
DMU 28	ENFERMAGEM
DMU 29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO
DMU 30	ENGENHARIA ELÉTRICA
DMU 31	ESTATÍSTICA
DMU 32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
DMU 33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS
DMU 34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO
DMU 35	FILOSOFIA
DMU 36	FÍSICA
DMU 37	FITOPATOLOGIA
DMU 38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA
DMU 39	GEOGRAFIA
DMU 40	HISTÓRIA
DMU 41	INFORMÁTICA
DMU 42	LINGUÍSTICA
DMU 43	LINGUÍSTICA APLICADA
DMU 44	LITERATURA
DMU 45	MEDICINA TROPICAL
DMU 46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL
DMU 47	METAFÍSICA
DMU 48	MÚSICA
DMU 49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA
DMU 50	NUTRIÇÃO HUMANA
DMU 51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA
DMU 52	SAÚDE ANIMAL
DMU 53	SAÚDE COLETIVA

Unidade Tomadora de Decisão (DMU)	Nome do PPG
DMU 54	SISTEMAS MECATRÔNICOS
DMU 55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS
DMU 56	TRANSPORTES
DMU 57	ZOOLOGIA

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 apresenta os Programas de Pós-Graduação considerados no estudo, garantindo a aplicação consistente dos modelos DEA e do Índice de Malmquist.

3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados serão obtidos de fontes institucionais, incluindo:

- Decanato de Pós-Graduação (DPG);
- Decanato de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional
- Relatórios do Sistema Eletrônico de Informações (SEI);
- Plataforma Sucupira (CAPES);
- Portal Dados Abertos CAPES.

Os dados serão organizados em planilhas eletrônicas e submetidos a um processo de validação para assegurar consistência, completude e adequação para análise. Eventuais lacunas de informações serão tratadas com base em critérios pré-estabelecidos, priorizando a integridade dos resultados.

3.3 ANÁLISE DE DADOS: DEA E ÍNDICE DE MALMQUIST

DEA (Análise Envoltória de Dados):

O modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) será empregado para avaliar a eficiência sob o pressuposto de retornos constantes de escala (CRS). Nesse contexto, assume-se que um aumento proporcional nos insumos resulta em um aumento proporcional nos produtos, ou seja, a relação entre inputs e outputs mantém-se

constante independentemente do tamanho da unidade analisada. Esse modelo é apropriado quando as unidades operam em condições ideais, sem restrições relacionadas à escala de operação.

Já o modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) será utilizado para considerar retornos variáveis de escala (VRS). Este modelo relaxa o pressuposto de proporcionalidade entre insumos e produtos, permitindo que as unidades operem em condições de economias ou deseconomias de escala. Assim, ele avalia a eficiência considerando que mudanças no tamanho ou na escala da operação podem impactar o desempenho. O modelo BCC é especialmente útil em contextos onde os programas analisados possuem diferentes níveis de recursos ou capacidades, como é o caso dos PPGs da UnB.

Ambos os modelos serão orientados para saída (outputs), enfatizando a maximização dos resultados obtidos (como dissertações, teses e publicações científicas) em relação aos recursos disponibilizados. Essa abordagem é coerente com o objetivo de avaliar a eficiência dos PPGs em converter os recursos alocados (inputs) em produção acadêmica e científica (outputs).

Os cálculos para ambos os modelos serão realizados no software DEAP (Data Envelopment Analysis Program), que fornece os escores de eficiência técnica para cada PPG analisado. Esses escores variam entre 0 e 1, sendo 1 atribuído às unidades consideradas eficientes dentro do grupo analisado. O DEAP também permitirá identificar os benchmarks, ou seja, os PPGs mais eficientes que servem de referência para os menos eficientes. Além disso, o software facilita a decomposição dos escores de eficiência, destacando componentes relacionados à eficiência pura e às escalas de operação.

Índice de Malmquist:

O cálculo do Índice de Malmquist foi realizado por meio do software DEAP, utilizando o modelo orientado para outputs. Os dados foram organizados para representar três entradas (inputs), sendo elas: o valor total de recursos financeiros recebidos pelos programas (VRPROAP), o número de docentes permanentes (NDP) e o número de discentes matriculados (NDM). Como saídas (outputs), foram consideradas a quantidade de dissertações e teses defendidas (NDTD) e a

quantidade de publicações científicas em periódicos indexados (QAPP). A análise abrangeu um período de sete anos, de 2017 a 2023.

Os índices calculados incluem Effch (mudança na eficiência técnica), Techch (mudança tecnológica), Pech (mudança gerencial), Sech (mudança de escala) e Tfpch (produtividade total). A interpretação desses índices permite identificar os fatores que mais influenciaram o desempenho das unidades analisadas. Valores superiores a 1 indicam progresso, enquanto valores inferiores a 1 sinalizam necessidade de melhorias. As métricas foram calculadas considerando tanto retornos constantes de escala (CRS) quanto variáveis de escala (VRS), proporcionando uma análise abrangente das condições operacionais dos programas.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a possibilidade de que a falta de dados completos em alguns programas de pós-graduação possa comprometer a precisão dos resultados, além da dificuldade em generalizar as conclusões para outras universidades, dadas as especificidades da UnB. Além disso, a escolha das variáveis pode não refletir todos os fatores que influenciam a eficiência e produtividade dos programas, o que pode limitar a abrangência da análise. O modelo DEA assume condições similares entre os programas, o que pode não considerar diferenças contextuais, como variações entre áreas do conhecimento ou restrições institucionais. Por fim, a análise está restrita ao período de 2017 a 2023, podendo não captar mudanças mais amplas ou tendências de longo prazo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir da aplicação dos modelos DEA (Data Envelopment Analysis), especificamente os modelos CCR (retornos constantes de escala) e BCC (retornos variáveis de escala), além do Índice de Malmquist. O objetivo é avaliar a eficiência dos programas de pós-graduação (PPGs) da Universidade de Brasília (UnB) entre os anos de 2017 e 2023, considerando diferentes perspectivas sobre eficiência e produtividade.

A escolha dos modelos CCR e BCC permite compreender tanto a eficiência geral dos PPGs (assumindo que operam em escala ótima) quanto a eficiência relativa, considerando diferentes escalas de operação. Ambos os modelos serão orientados para saída (outputs), enfatizando a maximização dos resultados obtidos (como dissertações, teses e publicações científicas) em relação aos recursos disponibilizados. Essa abordagem é coerente com o objetivo de avaliar a eficiência dos PPGs em converter os recursos alocados (inputs) em produção acadêmica e científica (outputs). Já o Índice de Malmquist é utilizado para analisar as mudanças na produtividade total dos fatores ao longo do tempo, identificando os impactos da evolução tecnológica e da eficiência técnica nos PPGs.

Os resultados apresentados neste capítulo fornecem subsídios para a gestão estratégica dos recursos PROAP (Programa de Apoio à Pós-Graduação) e para o planejamento de melhorias nos programas analisados. Inicialmente, são discutidos os resultados individuais dos modelos CCR e BCC, seguidos por uma comparação entre eles, culminando na avaliação da produtividade total por meio do Índice de Malmquist.

4.2 RESULTADOS DO MODELO CCR (CRS)

O modelo CCR, desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), parte da suposição de retornos constantes de escala (CRS). Esse modelo avalia a eficiência geral das unidades de decisão (DMUs) assumindo que todas operam em uma escala ótima. A eficiência é calculada pela relação entre os outputs (resultados) e inputs

(recursos), sendo considerado eficiente o PPG que alcança o maior nível de outputs com a menor quantidade de inputs.

Os resultados do modelo CCR para os PPGs analisados são apresentados na Tabela 6, que exhibe os escores de eficiência anual de 2017 a 2023. Para facilitar a visualização das tendências, o Gráfico 9 mostra a evolução no tempo das eficiências médias, destacando os PPGs mais eficientes e os menos eficientes em cada ano.

Tabela 6 — Resultados do Modelo CCR (Eficiências Anuais)

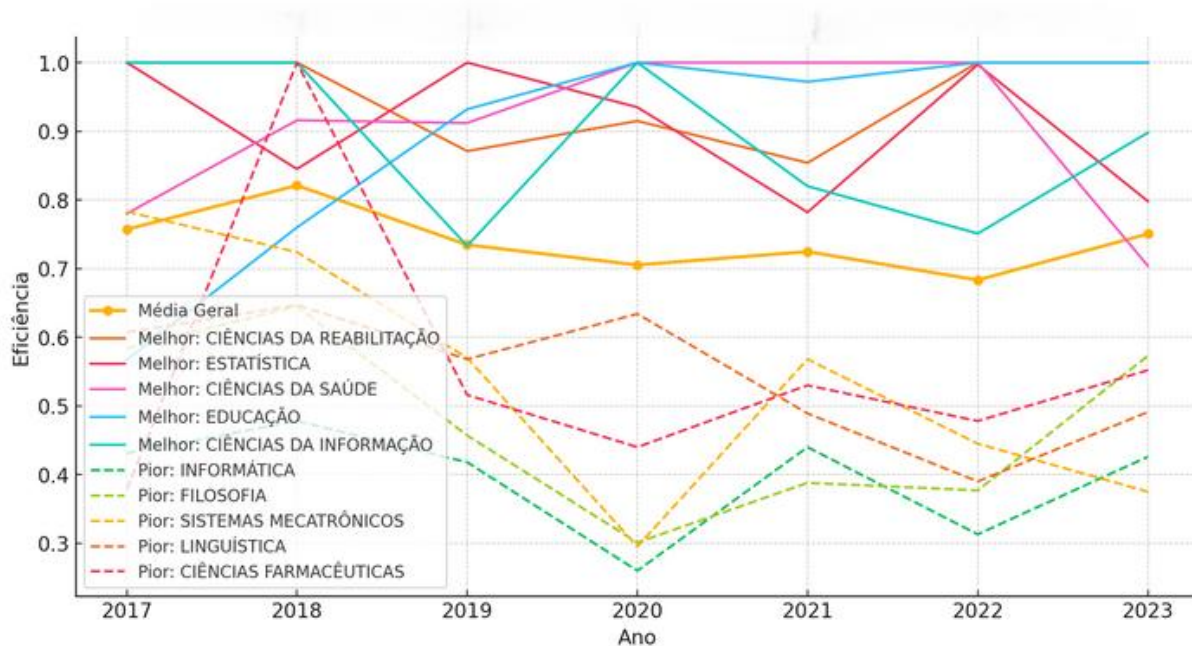
DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	ADMINISTRAÇÃO	0.602	1.000	0.875	1.000	0.943	0.757	1.000
2	AGRONEGÓCIOS	0.677	1.000	0.951	0.828	0.661	0.904	1.000
3	AGRONOMIA	0.896	0.972	0.780	0.564	0.584	0.625	0.590
4	ARQUITETURA E URBANISMO	0.704	0.784	0.585	0.681	0.973	0.749	0.752
5	ARTES CÊNICAS	0.841	1.000	0.841	0.803	0.466	0.711	0.445
6	ARTES VISUAIS	0.607	0.772	0.679	0.733	1.000	0.501	0.549
7	BIOÉTICA	1.000	1.000	0.773	0.564	0.654	0.567	0.710
8	BIOLOGIA ANIMAL	0.568	0.994	0.589	0.529	0.687	0.690	1.000
9	BIOLOGIA MICROBIANA	0.539	0.647	0.988	0.775	0.753	0.483	0.609
10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	0.903	0.632	0.839	0.742	0.742	0.658	1.000
11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	0.943	1.000	0.416	0.773	0.803	0.664	0.935
12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	1.000	1.000	0.733	1.000	0.820	0.751	0.898
13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	1.000	1.000	0.871	0.915	0.854	1.000	1.000
14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	0.780	0.916	0.912	1.000	1.000	1.000	0.704
15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	0.711	0.733	1.000	0.835	0.437	0.539	0.561
16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	1.000	0.774	0.608	0.733	1.000	0.676	1.000
17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	0.378	1.000	0.516	0.440	0.530	0.478	0.552
18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	0.844	0.977	0.557	0.614	0.773	0.780	0.725
19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	0.678	1.000	0.579	0.491	0.740	0.620	0.843
20	CIÊNCIAS MÉDICAS	0.872	0.898	0.813	0.536	0.677	0.792	0.744
21	COMUNICAÇÃO	0.752	0.820	0.979	0.852	1.000	0.627	0.515

DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	0.676	0.774	0.704	0.806	0.498	0.371	0.555
23	DESIGN	0.809	0.678	1.000	1.000	1.000	0.933	0.603
24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	0.991	0.848	0.891	0.773	0.812	0.411	0.727
25	EDUCAÇÃO	0.567	0.760	0.932	1.000	0.972	1.000	1.000
26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	0.661	0.428	0.563	0.490	0.802	0.903	0.427
27	EDUCAÇÃO FÍSICA	0.613	0.755	0.569	0.573	0.680	0.468	0.746
28	ENFERMAGEM	0.970	0.845	0.610	0.691	0.719	0.595	0.925
29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	0.645	0.644	0.641	0.428	0.798	1.000	1.000
30	ENGENHARIA ELÉTRICA	0.444	0.920	0.911	1.000	0.915	0.904	1.000
31	ESTATÍSTICA	1.000	0.845	1.000	0.935	0.782	0.997	0.798
32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	0.964	0.929	0.935	0.484	0.860	0.578	1.000
33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	0.721	0.534	0.753	0.387	0.702	0.429	0.556
34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	1.000	1.000	0.396	0.920	0.728	0.928	0.702
35	FILOSOFIA	0.584	0.645	0.457	0.301	0.388	0.377	0.573
36	FÍSICA	0.613	0.608	0.561	0.613	0.623	0.848	0.652
37	FITOPATOLOGIA	0.639	0.879	0.728	0.921	0.565	0.557	0.899
38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	0.557	0.590	0.747	0.414	0.832	0.827	0.667
39	GEOGRAFIA	1.000	0.878	1.000	0.679	0.710	0.824	1.000
40	HISTÓRIA	0.576	1.000	0.472	0.595	0.495	0.564	0.452
41	INFORMÁTICA	0.431	0.478	0.418	0.260	0.440	0.313	0.426
42	LINGUÍSTICA	0.607	0.647	0.568	0.634	0.489	0.390	0.491
43	LINGUÍSTICA APLICADA	0.744	0.956	1.000	0.500	1.000	0.679	1.000
44	LITERATURA	0.778	0.515	0.822	0.450	0.753	0.860	0.552
45	MEDICINA TROPICAL	0.717	0.595	0.484	0.807	0.538	0.566	0.513

DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	0.793	0.996	0.508	1.000	0.672	0.755	1.000
47	METAFÍSICA	1.000	1.000	1.000	1.000	0.343	0.539	0.644
48	MÚSICA	1.000	1.000	1.000	0.556	0.728	0.581	0.915
49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	0.569	0.763	0.929	1.000	0.689	0.581	0.867
50	NUTRIÇÃO HUMANA	0.906	0.729	0.390	0.885	0.765	0.620	0.746
51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	0.857	0.788	0.623	0.675	0.929	0.784	0.964
52	SAÚDE ANIMAL	0.724	0.737	0.540	0.769	0.542	0.512	0.605
53	SAÚDE COLETIVA	1.000	0.973	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	0.783	0.692	0.570	0.460	0.568	0.522	0.375
55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	0.550	0.724	0.536	0.295	0.505	0.445	0.832
56	TRANSPORTES	0.615	1.000	1.000	0.921	0.643	0.615	0.683
57	ZOOLOGIA	1.000	0.906	0.643	0.862	1.000	1.000	1.000
Média		0.761	0.824	0.733	0.710	0.730	0.681	0.755

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

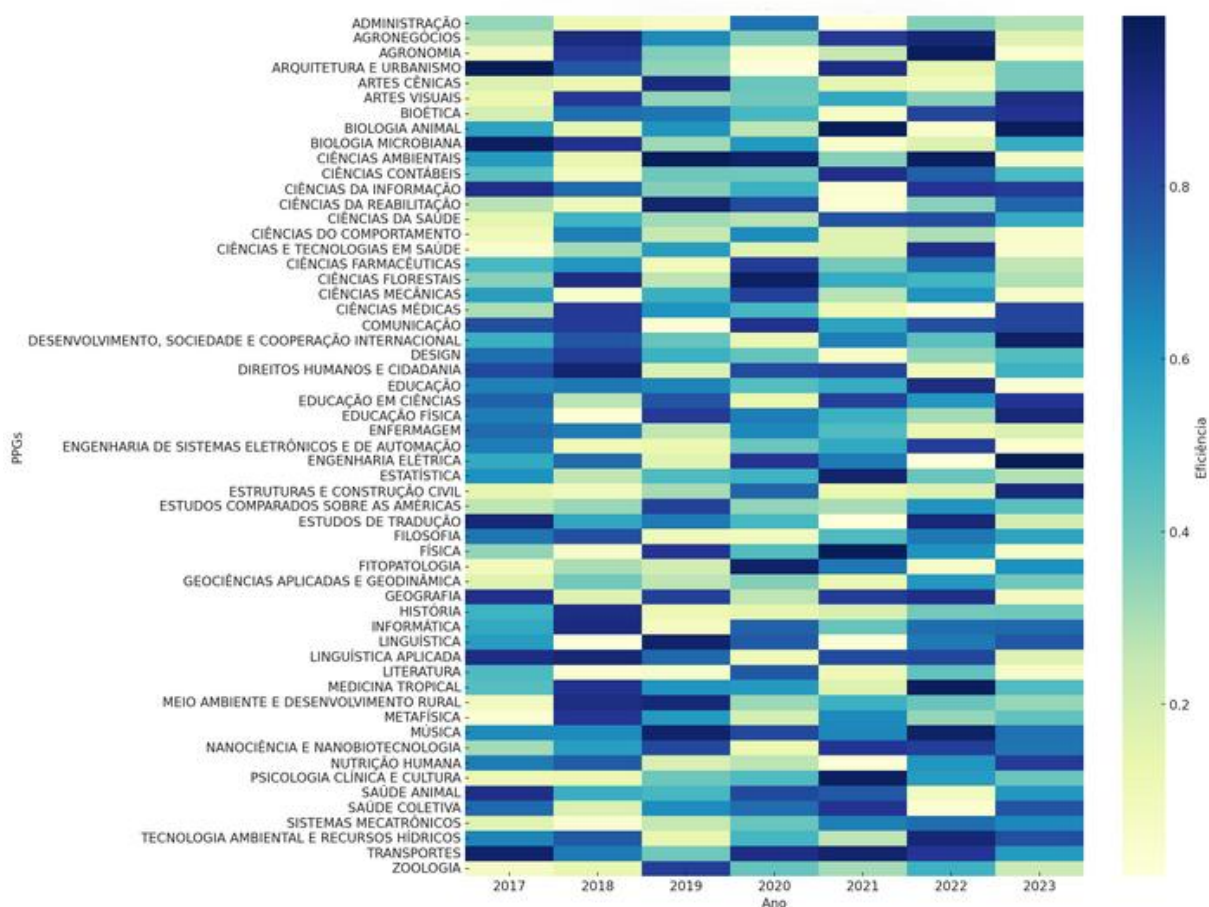
Gráfico 9 — Evolução dos Escores Médios e Destaque para Melhores/Piores PPGs



Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Além disso, o Heatmap dos Escores de Eficiência por PPG e Ano (Figura 2) ilustra de forma detalhada a eficiência de cada programa ao longo dos anos. Essa representação gráfica facilita a identificação de padrões e tendências específicas entre os PPGs.

Figura 2 — Heatmap Dos Escores De Eficiência Por PPG e Ano



Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Os PPGs que frequentemente atingiram eficiência máxima incluem Ciências da Saúde, Ciências da Reabilitação e Zoologia, enquanto programas como Informática e Sistemas Mecatrônicos mostraram os menores escores durante o período analisado.

4.3 RESULTADOS DO MODELO BCC (VRS)

O modelo BCC, ao considerar retornos variáveis de escala (VRS), permite uma análise mais detalhada da eficiência técnica dos Programas de Pós-Graduação (PPGs). Essa abordagem é particularmente útil em contextos onde os programas operam em diferentes escalas e possuem recursos heterogêneos.

Os resultados obtidos pelo modelo BCC - VRS foram sintetizados na Tabela 7, que apresenta os índices de eficiência técnica dos programas de pós-graduação para

cada ano do período analisado. O Gráfico 10 ilustra a evolução temporal desses índices, facilitando a identificação de padrões e tendências.:

Tabela 7 — Eficiências Anuais dos Programas de Pós-Graduação no Modelo BCC (2017-2023)

										Eficiência
DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média	Plena (*)
1	ADMINISTRAÇÃO	0.765	1.000	0.895	1.000	0.943	0.837	1.000	0.920	Não
2	AGRONEGÓCIOS	0.679	1.000	0.952	0.905	0.728	0.915	1.000	0.882	Não
3	AGRONOMIA	0.899	0.972	0.798	0.582	0.592	0.682	0.601	0.732	Não
4	ARQUITETURA E URBANISMO	0.962	0.954	0.830	0.807	1.000	0.949	0.905	0.915	Não
5	ARTES CÊNICAS	1.000	1.000	1.000	0.850	0.527	0.712	0.474	0.794	Não
6	ARTES VISUAIS	0.608	0.878	0.888	0.824	1.000	0.549	0.564	0.758	Não
7	BIOÉTICA	1.000	1.000	0.781	0.632	0.756	0.571	0.757	0.785	Não
8	BIOLOGIA ANIMAL	0.576	1.000	0.598	0.530	0.708	0.857	1.000	0.752	Não
9	BIOLOGIA MICROBIANA	0.543	0.666	1.000	0.888	0.765	0.499	0.623	0.712	Não
10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	0.910	0.693	0.854	0.746	0.748	0.720	1.000	0.810	Não
11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	1.000	1.000	0.522	1.000	0.869	0.797	0.938	0.875	Não
12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	1.000	1.000	0.754	1.000	0.892	0.764	0.949	0.908	Não
13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	1.000	1.000	0.878	0.938	0.950	1.000	1.000	0.966	Não
14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	1.000	1.000	0.957	1.000	1.000	1.000	0.868	0.975	Não
15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	0.712	0.761	1.000	1.000	0.455	0.627	0.562	0.731	Não
16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	1.000	0.953	0.675	0.743	1.000	0.701	1.000	0.867	Não
17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	0.378	1.000	0.562	0.451	0.600	0.478	0.563	0.576	Não

DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média	Eficiência
										Plena (*)
18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	0.857	1.000	0.576	0.631	0.834	0.780	0.764	0.777	Não
19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	0.743	1.000	0.588	0.513	0.753	0.652	0.856	0.729	Não
20	CIÊNCIAS MÉDICAS	0.940	1.000	0.968	0.632	0.721	0.939	0.744	0.849	Não
21	COMUNICAÇÃO	0.797	0.953	1.000	1.000	1.000	0.707	0.520	0.853	Não
22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	0.684	0.783	0.713	0.814	0.501	0.376	0.576	0.635	Não
23	DESIGN	1.000	0.889	1.000	1.000	1.000	1.000	0.700	0.941	Não
24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	1.000	0.856	0.949	0.800	0.826	0.412	0.768	0.801	Não
25	EDUCAÇÃO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	Sim
26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	1.000	1.000	0.784	0.802	0.936	1.000	0.461	0.800	Não
27	EDUCAÇÃO FÍSICA	0.621	0.855	0.632	0.595	0.697	0.540	0.854	0.737	Não
28	ENFERMAGEM	0.987	0.868	0.669	0.700	0.732	0.685	0.938	0.748	Não
29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	0.650	0.650	0.646	0.636	1.000	1.000	1.000	0.772	Não
30	ENGENHARIA ELÉTRICA	0.477	1.000	0.919	1.000	0.928	0.940	1.000	0.969	Não
31	ESTATÍSTICA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.885	0.982	Não
32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	0.990	0.953	0.965	0.573	0.891	0.708	1.000	0.839	Não
33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	0.787	0.540	0.834	0.394	0.704	0.484	0.570	0.646	Não

DMU	PPG	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média	Eficiência
										Plena (*)
54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	0.842	0.712	0.582	0.469	0.568	0.544	0.388	0.599	Não
55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	1.000	0.791	0.555	0.322	0.676	0.693	0.949	0.8721	Não
56	TRANSPORTES	0.672	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.700	0.898	Não
57	ZOOLOGIA	1.000	0.947	0.657	0.933	1.000	1.000	1.000	0.982	Não
Média		0.834	0.882	0.781	0.758	0.794	0.751	0.787		

Fonte: Elaboração própria - Eficiência Plena (*): Indica se o programa alcançou eficiência máxima (1,00) em todos os anos do período analisado.

Apesar de alguns programas terem alcançado eficiência plena em anos isolados, poucos mantiveram eficiência plena em todos os anos. Apenas o Programa de Pós-Graduação em Educação demonstrou consistência ao longo de todo o período. Esses resultados indicam que esse programa opera de forma otimizada em relação aos seus recursos disponíveis, independentemente de seu porte ou escala de operação.

Os índices de eficiência técnica variaram significativamente ao longo do período para diversos programas. Por exemplo: O programa de ADMINISTRAÇÃO apresentou altos índices em anos como 2018 e 2020 (eficiência plena em ambos), mas registrou uma ligeira queda em 2022, com um índice de 0,837. A média final foi de 0,920, evidenciando um desempenho global elevado, embora não completamente consistente. Por outro lado, o programa AGRONOMIA mostrou um padrão de eficiência técnica abaixo da média geral, com uma média final de 0,732. Isso sugere a necessidade de analisar fatores específicos que possam estar limitando o desempenho desse programa.

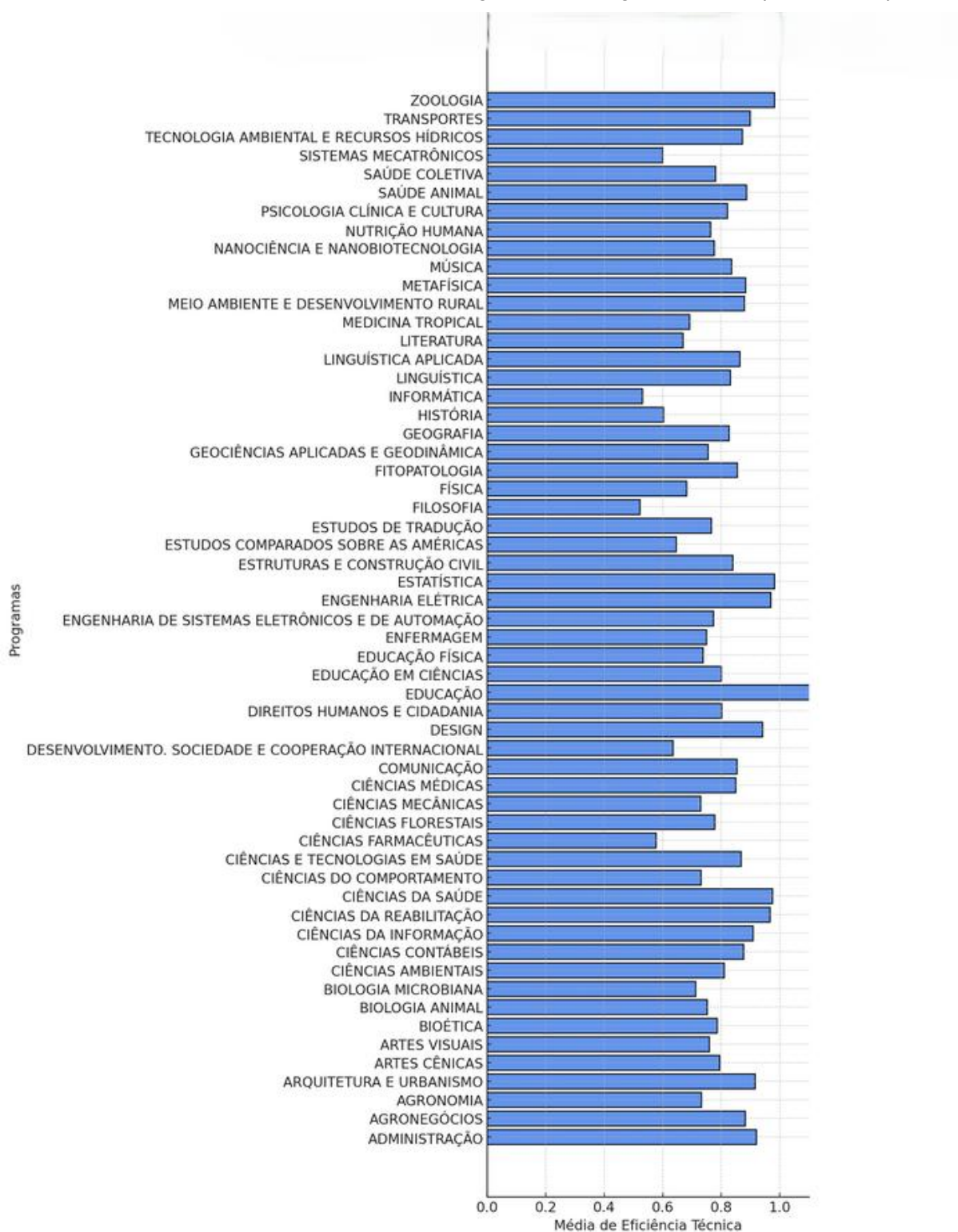
Os resultados reforçam a importância de considerar retornos variáveis de escala na análise de eficiência. Programas como ARQUITETURA E URBANISMO, que registraram índices médios elevados (0,915), evidenciam que podem operar de forma eficiente mesmo em condições de escala subótimas. Outros, como ARTES

CÊNICAS, apresentaram uma queda acentuada em anos recentes, com um índice de apenas 0,474 em 2023, após um período de eficiência plena entre 2017 e 2019.

Ao observar a evolução temporal, verifica-se que: Muitos programas apresentaram flutuações nos índices de eficiência, o que pode estar associado a fatores externos, como mudanças nas políticas de financiamento, disponibilidade de recursos ou alterações estruturais nas unidades. Alguns programas, como SAÚDE COLETIVA, mantiveram eficiência plena em todos os anos, reforçando seu posicionamento como referência de desempenho eficiente. Programas como TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS e TRANSPORTES mostraram recuperação nos últimos anos, alcançando eficiência plena em 2023, após períodos de desempenho mais modestos.

As médias dos índices de eficiência técnica indicam que a maioria dos programas opera abaixo da eficiência plena, sugerindo potenciais oportunidades de melhoria. No entanto, os resultados também apontam que muitos programas apresentam capacidades significativas de adaptação às condições de operação ao longo do tempo.

Gráfico 10 — Média de Eficiência Técnica dos Programas ao Longo do Período (Modelo BCC)



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A Tabela 8 apresenta os programas que alcançaram eficiência máxima (escore 1.000) em 2023 no modelo BCC (VRS). Esses programas representam benchmarks

em termos de gestão eficiente dos recursos alocados, demonstrando sua capacidade de converter insumos em resultados de maneira exemplar. Entre os destaques, incluem-se programas de diversas áreas, como Administração, Ciências da Reabilitação e Geografia, indicando que a eficiência não se limita a um único campo do conhecimento. Essa diversidade reflete a possibilidade de adotar boas práticas de gestão e estratégias adaptáveis para melhorar o desempenho em outros programas que ainda enfrentam desafios de eficiência. Além disso, o número expressivo de programas eficientes em 2023 reforça a importância de manter políticas consistentes que garantam um uso equilibrado e estratégico dos recursos.

Tabela 8 — Programas com Eficiência Máxima no Modelo BCC em 2023

Programa	Escore 2023
ADMINISTRAÇÃO	1.000
AGRONEGÓCIOS	1.000
BIOLOGIA ANIMAL	1.000
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	1.000
CIÊNCIAS FLORESTAIS	1.000
EDUCAÇÃO	1.000
GEOGRAFIA	1.000
TRANSPORTES	1.000
ZOOLOGIA	1.000

Fonte: Elaboração própria.

Alguns programas mostraram significativa oscilação de eficiência ao longo do período analisado (2017-2023). A Tabela abaixo apresenta os casos mais notáveis:

Tabela 9 — Programas com Maior Variabilidade de Eficiência no Modelo BCC (2017-2023)

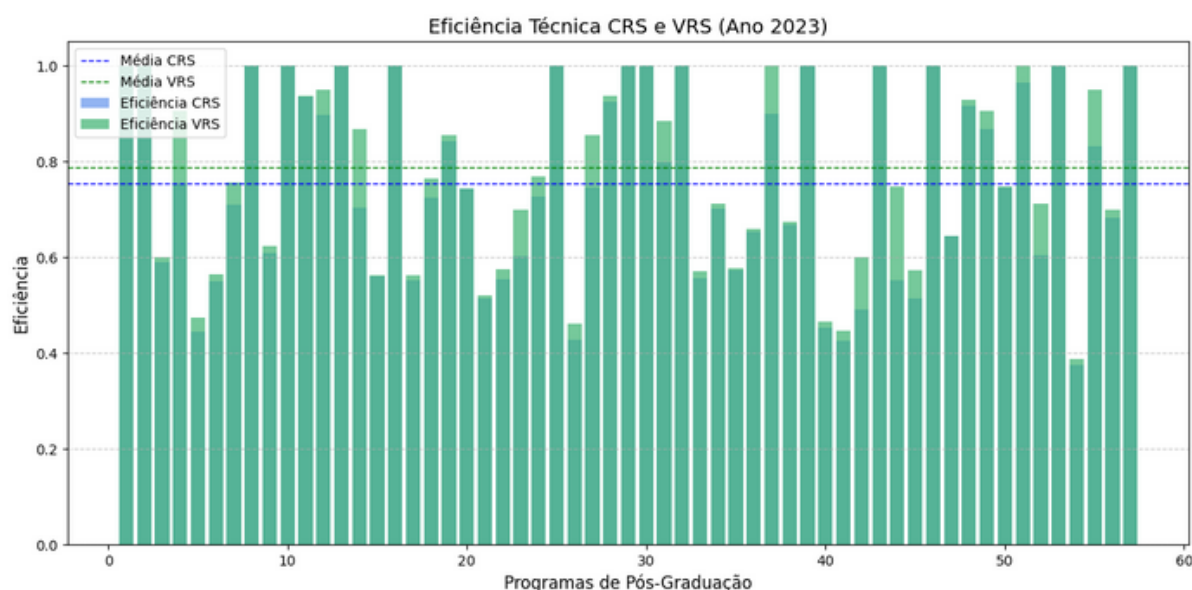
Programa	Maior Escore	Menor Escore	Diferença
CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	1.000	0.378	0.622
SISTEMAS MECATRÔNICOS	0.842	0.388	0.454
LITERATURA	1.000	0.485	0.515
BIOLOGIA ANIMAL	1.000	0.530	0.470

Programa	Maior Escore	Menor Escore	Diferença
CIÊNCIAS FLORESTAIS	1.000	0.576	0.424

Fonte: Elaboração própria.

Essas variações indicam desafios de consistência na gestão de recursos, especialmente em CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, com uma diferença de 0.622 entre o maior e o menor escore.

Gráfico 11 — Eficiência Técnica CRS E VRS (Ano 2023)



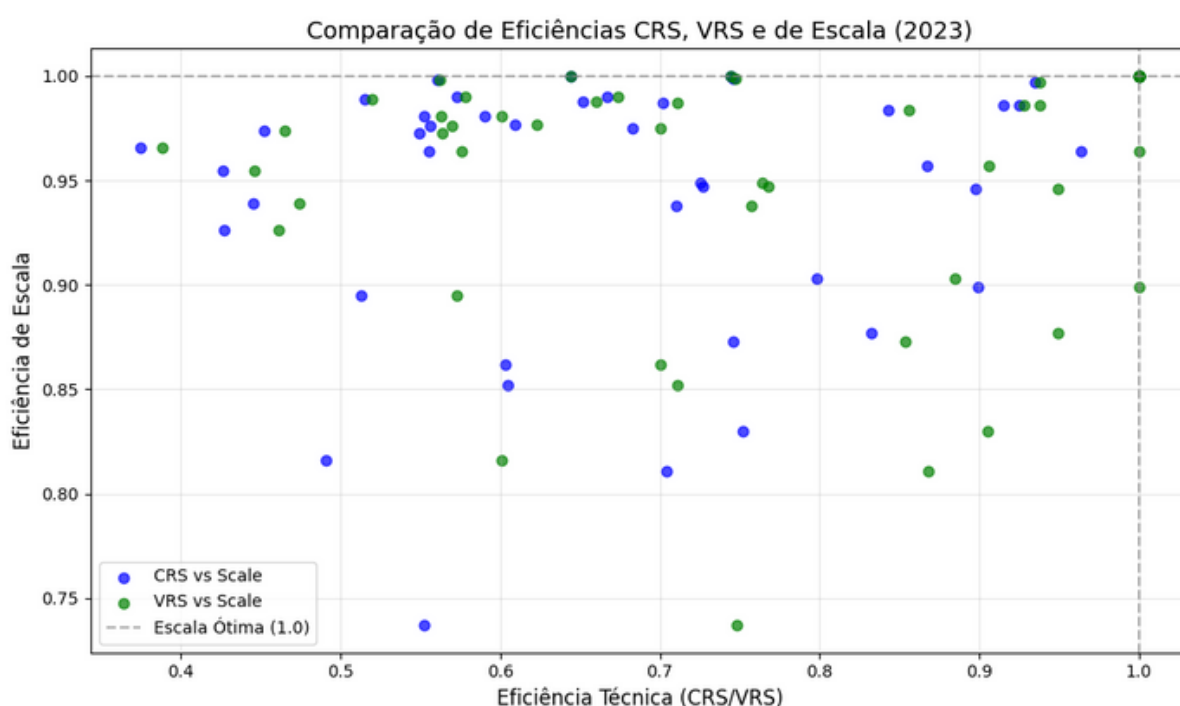
Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

O gráfico 11 apresenta as eficiências técnicas CRS e VRS dos Programas de Pós-Graduação no ano de 2023. Nota-se que a eficiência média VRS é superior à CRS, indicando que muitos programas operam de forma eficiente considerando retornos variáveis de escala. Entretanto, a diferença entre as duas métricas revela que fatores relacionados à escala de operação podem limitar o desempenho de alguns programas. Programas com eficiência CRS e VRS iguais a 1 são benchmarks, demonstrando pleno aproveitamento dos recursos disponíveis. Já aqueles com valores inferiores evidenciam potenciais melhorias, especialmente no ajuste da escala operacional.

O gráfico de dispersão compara a eficiência técnica (CRS e VRS) com a eficiência de escala dos programas em 2023. Ele evidencia que, embora muitos programas tenham eficiência de escala próxima de 1 (escala ótima), há discrepâncias

entre CRS e VRS para várias unidades. A eficiência CRS reflete a eficiência técnica geral, assumindo que todos operam em escala ótima, enquanto a eficiência VRS ajusta para diferenças na escala de operação, isolando a eficiência técnica pura. Unidades que aparecem acima ou próximas da linha de 1, tanto no CRS quanto no VRS, são benchmarks de eficiência técnica e de escala. Já as unidades abaixo dessa linha indicam ineficiência de escala ou técnica, apontando oportunidades de ajuste na operação ou na alocação de recursos.

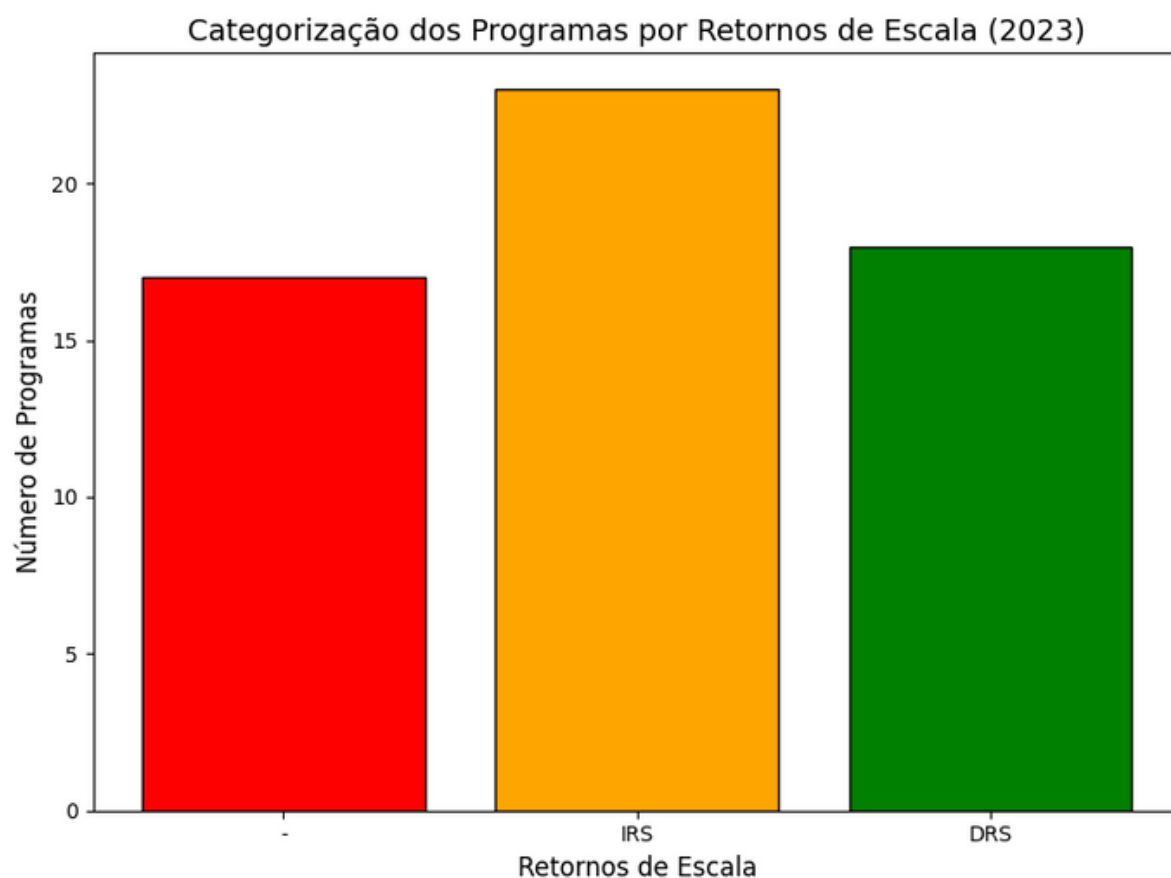
Gráfico 12 — Comparação de Eficiências CRS, VRS e de Escala (2023)



Fonte: O autor (2025).

O gráfico categorizado mostra a distribuição dos programas de pós-graduação com base nos retornos de escala (IRS, DRS ou escala ótima). A maioria dos programas opera em retornos crescentes de escala (IRS), sugerindo que podem aumentar sua produção sem proporcional aumento de insumos. Programas em retornos decrescentes de escala (DRS) enfrentam o oposto: um aumento nos insumos não se traduz em maior eficiência. Os programas em escala ótima (-) alcançam o equilíbrio ideal, servindo como referências para os demais. Essa categorização é crucial para entender o desempenho estrutural dos programas e orientar estratégias de otimização de escala.

Gráfico 13 — Categorização dos PPGs por Retorno de Escala (2023)



Fonte: O autor (2025).

4.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS CCR E BCC

A comparação entre os modelos CCR (retornos constantes de escala - CRS) e BCC (retornos variáveis de escala - VRS) permite uma análise mais abrangente das eficiências dos programas de pós-graduação. Enquanto o modelo CCR avalia a eficiência técnica geral assumindo que todas as unidades operam em escala ótima, o modelo BCC ajusta essa avaliação considerando diferentes escalas de operação, isolando a eficiência técnica pura. Essa distinção ajuda a identificar unidades cujo desempenho é limitado por questões de escala ou eficiência técnica. A comparação dos resultados oferece uma visão sobre as diferenças estruturais e operacionais entre os programas, destacando os efeitos das suposições de escala.

Quadro 5 — Comparação entre os modelos CCR e BCC (2023)

Programa	Eficiência CCR (2023)	Eficiência BCC (2023)	Diferença (BCC - CCR)	Retornos de Escala
ADMINISTRAÇÃO	1	1	0	-
AGRONEGÓCIOS	1	1	0	-
AGRONOMIA	0,59	0,601	0,011	IRS
ARQUITETURA E URBANISMO	0,752	0,905	0,153	DRS
ARTES CÊNICAS	0,445	0,474	0,029	IRS
ARTES VISUAIS	0,549	0,564	0,015	IRS
BIOÉTICA	0,71	0,757	0,047	IRS
BIOLOGIA ANIMAL	1	1	0	-
BIOLOGIA MICROBIANA	0,609	0,623	0,014	DRS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	1	1	0	-
CIÊNCIAS CONTÁBEIS	0,935	0,938	0,003	DRS
CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	0,898	0,949	0,051	IRS
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	1	1	0	-
CIÊNCIAS DA SAÚDE	0,704	0,868	0,164	DRS
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	0,561	0,562	0,001	DRS
CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	1	1	0	-
CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	0,552	0,563	0,011	DRS
CIÊNCIAS FLORESTAIS	0,725	0,764	0,039	IRS
CIÊNCIAS MECÂNICAS	0,843	0,856	0,013	IRS
CIÊNCIAS MÉDICAS	0,744	0,744	0	-
COMUNICAÇÃO	0,515	0,52	0,005	IRS
DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	0,555	0,576	0,021	IRS
DESIGN	0,603	0,7	0,097	IRS
DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	0,727	0,768	0,041	DRS
EDUCAÇÃO	1	1	0	-

Programa	Eficiência CCR (2023)	Eficiência BCC (2023)	Diferença (BCC - CCR)	Retornos de Escala
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	0,427	0,461	0,034	IRS
EDUCAÇÃO FÍSICA	0,746	0,854	0,108	DRS
ENFERMAGEM	0,925	0,938	0,013	DRS
ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	1	1	0	-
ENGENHARIA ELÉTRICA	1	1	0	-
ESTATÍSTICA	0,798	0,885	0,087	IRS
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	1	1	0	-
ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	0,556	0,57	0,014	DRS
ESTUDOS DE TRADUÇÃO	0,702	0,711	0,009	IRS
FILOSOFIA	0,573	0,578	0,005	IRS
FÍSICA	0,652	0,66	0,008	DRS
FITOPATOLOGIA	0,899	1	0,101	IRS
GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	0,667	0,674	0,007	DRS
GEOGRAFIA	1	1	0	IRS
HISTÓRIA	0,452	0,465	0,013	-
INFORMÁTICA	0,426	0,446	0,02	IRS
LINGUÍSTICA	0,491	0,601	0,11	DRS
LINGUÍSTICA APLICADA	1	1	0	DRS
LITERATURA	0,552	0,748	0,196	-
MEDICINA TROPICAL	0,513	0,573	0,06	DRS
MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	1	1	0	DRS
METAFÍSICA	0,644	0,644	0	-
MÚSICA	0,915	0,928	0,013	-

Programa	Eficiência CCR (2023)	Eficiência BCC (2023)	Diferença (BCC - CCR)	Retornos de Escala
NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	0,867	0,906	0,039	IRS
NUTRIÇÃO HUMANA	0,746	0,747	0,001	IRS
PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	0,964	1	0,036	DRS
SAÚDE ANIMAL	0,605	0,711	0,106	DRS
SAÚDE COLETIVA	1	1	0	IRS
SISTEMAS MECATRÔNICOS	0,375	0,388	0,013	-
TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	0,832	0,949	0,117	IRS
TRANSPORTES	0,683	0,7	0,017	IRS
ZOOLOGIA	1	1	0	IRS

Fonte: O autor (2025).

O quadro 5, comparativo dos modelos CCR e BCC para o ano de 2023, destaca importantes diferenças entre as abordagens de avaliação de eficiência técnica. A eficiência CCR, geralmente menor ou igual à eficiência BCC, reflete a restrição de retornos constantes de escala (CRS), enquanto o modelo BCC, ao considerar retornos variáveis de escala (VRS), proporciona uma visão mais flexível, isolando a eficiência técnica pura. Programas como "AGRONOMIA" e "ARQUITETURA E URBANISMO" apresentam diferenças significativas entre os dois modelos, sugerindo que parte das ineficiências está associada a questões de escala.

Os retornos de escala indicam que a maioria dos programas está operando sob "IRS" (Retornos Crescentes de Escala), sugerindo que esses programas podem melhorar sua eficiência ampliando suas operações. Por outro lado, programas como "ARQUITETURA E URBANISMO", classificados como "DRS" (Retornos Decrescentes de Escala), podem estar enfrentando desafios por operarem acima de sua escala ótima, o que implica a necessidade de reduzir o nível de recursos utilizados para alcançar melhor desempenho.

Programas que alcançaram eficiência plena em ambos os modelos, como "ADMINISTRAÇÃO" e "BIOLOGIA ANIMAL", servem como benchmarks,

demonstrando excelência em eficiência técnica pura e de escala. Esses programas podem ser referências para aqueles que apresentam desempenho inferior. Além disso, programas que mostram grandes discrepâncias entre CCR e BCC, como "CIÊNCIAS DA SAÚDE", evidenciam que as ineficiências estão mais relacionadas a questões de escala do que à eficiência técnica.

4.5 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES (ÍNDICE DE MALMQUIST)

O Índice de Malmquist é uma ferramenta amplamente utilizada para medir a variação da produtividade total dos fatores ao longo do tempo. Sua principal vantagem reside na capacidade de decompor o desempenho em dois componentes: a mudança na eficiência técnica ($Effch$) e a mudança tecnológica ($Techch$). A primeira reflete a habilidade das unidades de decisão em otimizar o uso dos recursos disponíveis, enquanto a segunda avalia o impacto das inovações e da evolução tecnológica no processo produtivo. O produto desses componentes resulta no índice de produtividade total dos fatores ($Tfpch$), que pode indicar avanços (valores superiores a 1), estabilidade (valores iguais a 1) ou retrocessos (valores inferiores a 1).

Neste estudo, o Índice de Malmquist foi aplicado para avaliar os programas de pós-graduação no período de 2017 a 2023, utilizando dados de inputs (recursos financeiros, número de docentes permanentes e número de discentes matriculados) e outputs (dissertações e teses defendidas, além de publicações científicas). O objetivo é identificar tendências de produtividade, destacar benchmarks e propor intervenções estratégicas para programas com desempenho inferior. Essa análise oferece subsídios importantes para o aprimoramento da gestão e da eficiência dos programas de pós-graduação.

Os resultados do Índice de Malmquist para o período de 2017 a 2023 fornecem uma visão detalhada do desempenho dos programas de pós-graduação em termos de eficiência técnica e progresso tecnológico. A análise foi estruturada em três abordagens principais: o resumo dos índices por programa, a evolução temporal dos índices médios e a identificação dos melhores e piores desempenhos.

4.5.1 Resumo de Distâncias

Os índices médios calculados evidenciam padrões distintos de desempenho entre os Programas de Pós-Graduação (PPGs) analisados. O índice médio de eficiência técnica (Effch) foi de 0,810, sugerindo que a maioria dos programas manteve um nível moderado de eficiência técnica ao longo do período. Esse resultado indica que, em geral, os PPGs conseguiram otimizar o uso dos recursos disponíveis, ainda que com algumas variações entre os programas. O índice médio de mudança tecnológica (Techch) foi de 1,244, apontando avanços significativos na incorporação de novas tecnologias e melhorias nos processos acadêmicos e científicos.

O índice de produtividade total dos fatores (Tfpch) apresentou valores superiores a 1 para 56,1% dos programas, o que indica ganhos na produtividade total ao longo do tempo. Em contrapartida, 43,9% dos programas apresentaram Tfpch inferior a 1, sinalizando desafios na adoção de inovações ou na gestão eficiente dos recursos. Esses resultados destacam a necessidade de intervenções estratégicas para os programas menos produtivos, visando promover melhorias na eficiência técnica e na adoção de avanços tecnológicos.

A Tabela 10 apresenta o resumo dos resultados do Índice de Malmquist para os Programas de Pós-Graduação (PPGs), incluindo os valores de Effch, Techch, Pech, Sech e Tfpch. Esses indicadores refletem a variação na eficiência técnica, mudança tecnológica, eficiência pura, eficiência de escala e produtividade total dos fatores, respectivamente. Cada índice foi calculado considerando o período analisado, fornecendo uma visão ampla do desempenho e da dinâmica de cada PPG.

Tabela 10 — Resumo por DMU (PPG)

DMU	PPG	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
1	ADMINISTRAÇÃO	0.791	1.361	0.977	0.809	1.076
2	AGRONEGÓCIOS	0.768	1.246	0.981	0.783	0.957
3	AGRONOMIA	0.768	1.403	0.987	0.778	1.077
4	ARQUITETURA E URBANISMO	0.845	1.284	1.000	0.845	1.084

DMU	PPG	Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
5	ARTES CÊNICAS	0.794	1.210	0.968	0.820	0.960
6	ARTES VISUAIS	0.832	1.258	0.989	0.841	1.046
7	BIOÉTICA	0.756	1.273	0.976	0.774	0.962
8	BIOLOGIA ANIMAL	0.832	1.316	1.008	0.826	1.095
9	BIOLOGIA MICROBIANA	0.801	1.147	0.992	0.808	0.920
10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	0.809	1.147	0.986	0.820	0.928
11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	0.795	1.305	1.052	0.756	1.038
12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	1.087	****	1.064	1.022	****
13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	0.746	1.252	0.970	0.769	0.934
14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	0.772	1.328	1.000	0.772	1.026
15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	0.819	NaN	1.010	0.811	NaN
16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	0.766	1.274	0.989	0.774	0.976
17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	0.813	1.256	0.995	0.818	1.022
18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	0.778	1.371	0.991	0.785	1.067
19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	0.853	1.293	1.011	0.843	1.102
20	CIÊNCIAS MÉDICAS	0.778	1.300	0.979	0.794	1.011
21	COMUNICAÇÃO	0.813	1.308	1.014	0.802	1.064
22	DESENV., SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	0.881	1.159	1.028	0.857	1.020
23	DESIGN	0.903	1.045	1.000	0.903	0.944
24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	0.865	1.168	1.059	0.817	1.011
25	EDUCAÇÃO	0.711	1.319	0.978	0.726	0.937
26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	0.775	0.000	0.970	0.799	0.000
27	EDUCAÇÃO FÍSICA	0.800	1.236	0.990	0.808	0.989
28	ENFERMAGEM	0.820	1.263	1.086	0.755	1.035
29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	1.000	NaN	1.000	1.000	NaN
30	ENGENHARIA ELÉTRICA	0.768	1.238	0.946	0.812	0.951
31	ESTATÍSTICA	0.797	1.201	0.964	0.827	0.957

DMU	PPG				Effch	Techch	Pech	Sech	Tfpch
32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL				0.861	1.264	1.000	0.861	1.088
33	ESTUDOS	COMPARADOS	SOBRE	AS	0.921	1.218	1.058	0.870	1.122
	AMÉRICAS								
34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO				0.842	1.114	0.980	0.860	0.938
35	FILOSOFIA				0.781	1.213	0.996	0.784	0.948
36	FÍSICA				0.822	1.373	1.006	0.817	1.129
37	FITOPATOLOGIA				0.712	1.293	0.915	0.778	0.920
38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA				0.796	1.318	1.004	0.793	1.049
39	GEOGRAFIA				0.839	1.294	1.093	0.768	1.086
40	HISTÓRIA				0.912	1.239	1.044	0.874	1.130
41	INFORMÁTICA				0.799	1.245	1.000	0.799	0.994
42	LINGUÍSTICA				0.816	1.280	1.030	0.792	1.044
43	LINGUÍSTICA APLICADA				0.904	1.142	1.043	0.867	1.033
44	LITERATURA				0.834	1.330	1.000	0.834	1.110
45	MEDICINA TROPICAL				0.835	1.182	1.012	0.826	0.988
46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL				0.746	1.151	0.920	0.811	0.859
47	METAFÍSICA				0.809	1.043	0.966	0.837	0.843
48	MÚSICA				0.815	1.220	0.948	0.860	0.995
49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA				0.787	1.259	0.983	0.801	0.991
50	NUTRIÇÃO HUMANA				0.787	1.309	1.022	0.770	1.030
51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA				0.814	1.239	0.989	0.823	1.008
52	SAÚDE ANIMAL				0.755	1.252	0.931	0.810	0.945
53	SAÚDE COLETIVA				0.745	1.244	0.946	0.788	0.927
54	SISTEMAS MECATRÔNICOS				0.824	1.242	1.017	0.810	1.023
55	TECNOLOGIA	AMBIENTAL	E	RECURSOS	0.736	1.138	0.927	0.794	0.838
	HÍDRICOS								
56	TRANSPORTES				0.829	1.061	0.977	0.849	0.880
57	ZOOLOGIA				0.813	1.266	0.982	0.828	1.029

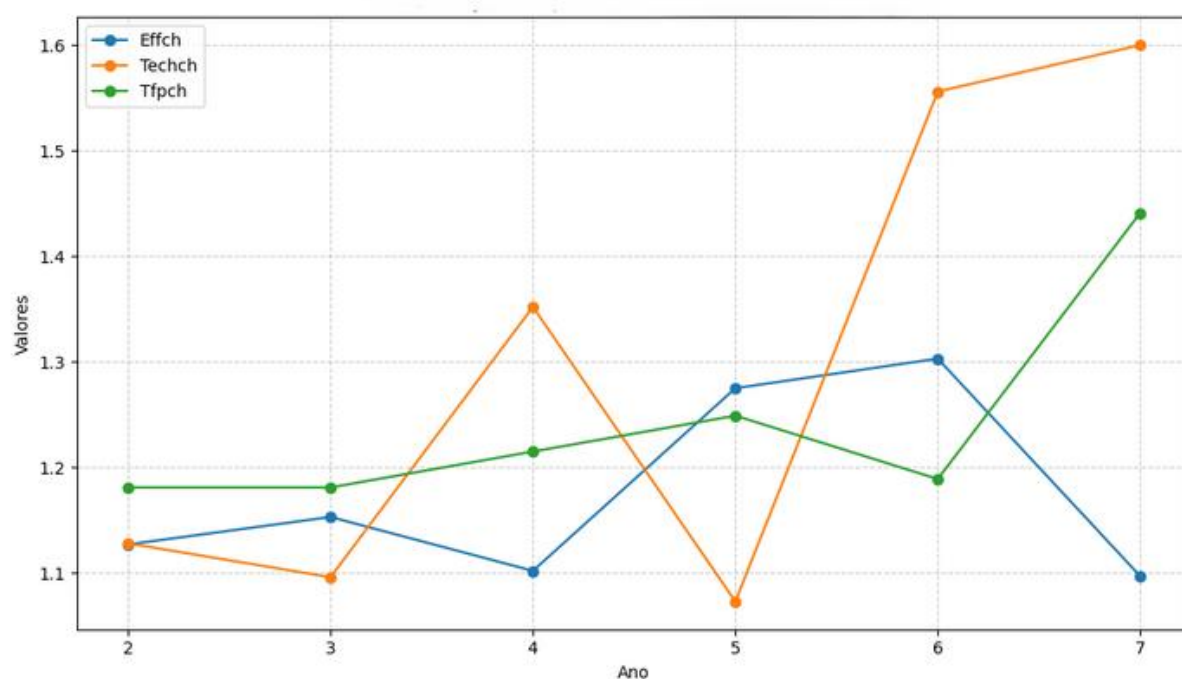
Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A análise dos dados indica variações relevantes entre os Programas de Pós-Graduação. Programas como "CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO" destacam-se por apresentar $Effch$ acima de 1, indicando melhora na eficiência técnica, mas valores ausentes em $Techch$ e $Tfpch$ são resultados de valores iguais a zero nos dados ou estagnação tecnológica. Em contrapartida, "CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO" e "ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO" apresentam NaN em $Techch$ e $Tfpch$, sugerindo que as mudanças tecnológicas não foram mensuráveis no período também por ausência de valores de estradas ou iguais a zero. Os resultados médios revelam que a maioria dos programas enfrentou desafios relacionados à mudança tecnológica ($Techch$) e à eficiência de escala ($Sech$), refletindo a complexidade de operar em níveis ótimos. Essas discrepâncias destacam a importância de ações direcionadas para promover a inovação e otimizar a alocação de recursos nos programas.

4.5.2 Índices Médios Anuais

O gráfico 14 apresentado a seguir ilustra a evolução temporal dos indicadores $Effch$ (mudança de eficiência), $Techch$ (mudança tecnológica) e $Tfpch$ (mudança total de produtividade) ao longo de um período de seis anos, abrangendo do ano 2 ao ano 7. O gráfico apresentado ilustra a evolução temporal dos indicadores $Effch$ (mudança de eficiência), $Techch$ (mudança tecnológica) e $Tfpch$ (mudança total de produtividade) ao longo de um período de seis anos, abrangendo do ano 2 ao ano 7.

Gráfico 14 — Evolução Temporal de Effch, Techch e Tfpch



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Os dados evidenciam uma variação entre os indicadores ao longo dos anos. O indicador Effch apresenta uma tendência relativamente estável, com variações menores, indicando um desempenho consistente na eficiência. Por outro lado, o Techch mostra um crescimento mais expressivo, alcançando seu pico no ano 7, refletindo avanços tecnológicos mais acentuados nesse período. O Tfpch, que combina os dois fatores, também revela um crescimento notável no mesmo ano, destacando os impactos combinados da melhoria tecnológica e eficiência. Essa análise sugere que o progresso tecnológico foi o principal impulsionador do desempenho geral, enquanto a eficiência apresentou flutuações menos marcantes.

4.5.3 Melhor e Pior Desempenho

O quadro 6 mostra os programas que apresentaram melhor desempenho incluindo BIOÉTICA, ESTATÍSTICA, LITERATURA e CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO, destacando-se pelo Tfpch superior a 1 ao longo do período analisado. Esses resultados indicam uma combinação eficiente de avanços tecnológicos e melhorias na eficiência técnica, posicionando esses programas como referências dentro do

conjunto avaliado. Tal desempenho pode estar associado a uma gestão mais eficiente dos recursos disponíveis e à capacidade de adoção de inovações tecnológicas em seus processos.

Em contraste, programas como CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS, TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS e DESENV., SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL apresentaram Tfpch inferior a 1. Esse resultado aponta para desafios na utilização dos recursos e dificuldades na incorporação de novas tecnologias, o que pode limitar o desempenho desses programas ao longo do tempo.

Esses dados sugerem a necessidade de intervenções direcionadas para programas com resultados menos satisfatórios. Políticas que promovam a capacitação gerencial, a otimização do uso de recursos e o incentivo à inovação tecnológica podem contribuir para superar as limitações identificadas. Além disso, a análise reforça a importância de estabelecer estratégias diferenciadas para atender às particularidades de cada programa, considerando suas especificidades e desafios.

Quadro 6 — Destaques de Programas com Melhor e Pior Desempenho

Ano	Melhor Programa	Tfpch Melhor	Pior Programa	Tfpch Pior
2	BIOÉTICA	1.389	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	0.688
3	ESTATÍSTICA	2.539	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	0.585
4	LITERATURA	1.699	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	0.402
5	LITERATURA	2.453	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	0.558
6	LITERATURA	1.907	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	0.471
7	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	1.529	DESENV., SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	0.457

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

4.6 RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA TÉCNICA, ÍNDICE DE MALMQUIST E NOTAS DA CAPES

Esta seção tem como objetivo analisar a correlação entre os escores de eficiência obtidos pelos modelos DEA (CCR e BCC), a evolução da produtividade (por meio do Índice de Malmquist) e as notas da CAPES nos ciclos avaliativos de 2013-2016 e 2017-2020.

A importância dessa comparação reside na possibilidade de compreender se programas mais eficientes também são melhor avaliados pela CAPES e se a evolução da produtividade impactou na melhoria da classificação.

4.6.1 Correlação entre Eficiência Técnica (DEA) e Notas CAPES

Para avaliar a relação entre eficiência e nota CAPES, analisamos os escores obtidos pelos modelos DEA nos programas de pós-graduação. A Tabela 11 apresenta a eficiência média dos programas e suas respectivas notas.

Tabela 11 — Escores DEA e Notas CAPES

PPG	2013- 2016	2017- 2020	Eficiência DEA (CCR) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (CCR) Média (2021 a 2023)	Eficiência DEA (BCC) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (BCC) Média (2021 a 2023)
ADMINISTRAÇÃO	5	5	0.869	0.900	0.915	0.927
AGRONEGÓCIOS	4	4	0.864	0.855	0.884	0.881
AGRONOMIA	4	4	0.803	0.600	0.813	0.625
ARQUITETURA E URBANISMO	4	5	0.689	0.825	0.888	0.951
ARTES CÊNICAS	4	5	0.871	0.541	0.963	0.571
ARTES VISUAIS	4	5	0.698	0.683	0.800	0.704

PPG	2013- 2016	2017- 2020	Eficiência DEA (CCR) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (CCR) Média (2021 a 2023)	Eficiência DEA (BCC) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (BCC) Média (2021 a 2023)
BIOÉTICA	5	5	0.834	0.644	0.853	0.695
BIOLOGIA ANIMAL	4	5	0.670	0.792	0.676	0.855
BIOLOGIA MICROBIANA	4	4	0.737	0.615	0.774	0.629
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	0	5	0.779	0.800	0.801	0.823
CIÊNCIAS CONTÁBEIS	4	5	0.783	0.801	0.881	0.868
CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	5	5	0.933	0.823	0.939	0.868
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	0	3	0.947	0.951	0.954	0.983
CIÊNCIAS DA SAÚDE	5	5	0.902	0.901	0.989	0.956
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	4	4	0.820	0.512	0.868	0.548
CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	4	5	0.779	0.892	0.843	0.900
CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	4	5	0.584	0.520	0.598	0.547
CIÊNCIAS FLORESTAIS	3	4	0.748	0.759	0.766	0.793
CIÊNCIAS MECÂNICAS	4	5	0.687	0.734	0.711	0.754
CIÊNCIAS MÉDICAS	4	5	0.780	0.738	0.885	0.801
COMUNICAÇÃO	4	5	0.851	0.714	0.938	0.742
DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	3	4	0.740	0.475	0.749	0.484
DESIGN	3	4	0.872	0.845	0.972	0.900
DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	4	5	0.876	0.650	0.901	0.669
EDUCAÇÃO	5	5	0.815	0.991	1.000	1.000

PPG	2013- 2016	2017- 2020	Eficiência DEA (CCR) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (CCR) Média (2021 a 2023)	Eficiência DEA (BCC) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (BCC) Média (2021 a 2023)
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	0	5	0.536	0.711	0.897	0.799
EDUCAÇÃO FÍSICA	4	5	0.628	0.631	0.676	0.697
ENFERMAGEM	4	4	0.779	0.746	0.806	0.785
ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	4	3	0.590	0.933	0.646	1.000
ENGENHARIA ELÉTRICA	4	5	0.819	0.940	0.849	0.956
ESTATÍSTICA	4	4	0.945	0.859	1.000	0.962
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	4	5	0.828	0.813	0.870	0.866
ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	3	4	0.599	0.562	0.639	0.586
ESTUDOS DE TRADUÇÃO	4	4	0.829	0.786	0.851	0.790
FILOSOFIA	4	5	0.497	0.446	0.532	0.480
FÍSICA	4	5	0.599	0.708	0.643	0.714
FITOPATOLOGIA	5	5	0.792	0.674	0.859	0.896
GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	4	4	0.577	0.775	0.631	0.785
GEOGRAFIA	5	5	0.889	0.845	0.912	0.854
HISTÓRIA	4	5	0.661	0.504	0.688	0.535
INFORMÁTICA	5	5	0.397	0.393	0.441	0.440
LINGUÍSTICA	5	5	0.614	0.457	0.736	0.661
LINGUÍSTICA APLICADA	4	4	0.800	0.893	0.874	0.893
LITERATURA	5	5	0.641	0.722	0.769	0.890
MEDICINA TROPICAL	4	5	0.651	0.539	0.695	0.577

PPG	2013- 2016	2017- 2020	Eficiência DEA (CCR) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (CCR) Média (2021 a 2023)	Eficiência DEA (BCC) Média (2017 a 2020)	Eficiência DEA (BCC) Média (2021 a 2023)
MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	3	4	0.824	0.809	0.842	0.862
METAFÍSICA	0	5	1.000	0.509	1.000	0.509
MÚSICA	3	4	0.889	0.741	0.907	0.976
NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	4	4	0.815	0.712	0.823	0.769
NUTRIÇÃO HUMANA	4	5	0.728	0.710	0.769	0.730
PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	5	5	0.736	0.892	0.766	0.911
SAÚDE ANIMAL	4	4	0.693	0.553	0.779	0.747
SAÚDE COLETIVA	4	4	0.993	1.000	1.000	1.000
SISTEMAS MECATRÔNICOS	3	4	0.626	0.488	0.651	0.500
TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	3	3	0.526	0.594	0.667	0.773
TRANSPORTES	3	3	0.884	0.647	0.918	0.900
ZOOLOGIA	3	4	0.853	1.000	0.884	1.000

Fonte: Capes e Dados da Pesquisa (2024).

A relação entre a eficiência técnica e a nota atribuída pela CAPES é importante para verificar se programas mais eficientes também são melhor avaliados. Para entender isso, podemos analisar a eficiência média dos programas e suas notas da CAPES em ambos os ciclos, ou seja, nos anos que antecedem a avaliação finalizada em 2020 e após:

1. Programas com eficiência elevada (próximos a 1) e notas 5 da CAPES:

Estes programas são os mais eficientes tecnicamente e também são bem avaliados pela CAPES. A eficiência próxima de 1 indica que esses programas estão operando de forma muito eficiente, aproveitando bem seus recursos. Além disso, a nota 5 da CAPES reforça que, além da eficiência, esses programas atendem a outros critérios de excelência acadêmica, como qualidade de ensino, produção científica, infraestrutura, entre outros.

Exemplos:

Educação:

Eficiência DEA (CCR): 1.000 (2017-2020) e 1.000 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 1.000 (2017-2020) e 1.000 (2021-2023)

Nota CAPES: 5 em ambos os períodos.

Ciências da Saúde:

Eficiência DEA (CCR): 0.902 (2017-2020) e 0.901 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 0.989 (2017-2020) e 0.956 (2021-2023)

Nota CAPES: 5 em ambos os períodos.

Esses programas apresentam excelente eficiência e são bem avaliados pela CAPES, o que sugere que a alta eficiência técnica está alinhada com as altas notas da CAPES, refletindo um bom desempenho acadêmico global.

2. Programas com notas 3, mas escores de eficiência acima da média, indicando um bom desempenho técnico, apesar da nota CAPES inferior:

Esses programas possuem uma boa eficiência técnica, com escores superiores à média, mas suas notas na CAPES são baixas (nota 3), o que pode indicar que há outros fatores além da eficiência que impactam a avaliação da CAPES, como qualidade da gestão acadêmica, recursos financeiros, ou produção acadêmica que não se traduz em alta avaliação.

Exemplos:

Música:

Eficiência DEA (CCR): 0.889 (2017-2020) e 0.741 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 0.907 (2017-2020) e 0.976 (2021-2023)

Nota CAPES: 3 em ambos os períodos.

Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos:

Eficiência DEA (CCR): 0.526 (2017-2020) e 0.594 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 0.667 (2017-2020) e 0.773 (2021-2023)

Nota CAPES: 3 em ambos os períodos.

Embora esses programas apresentem boa eficiência técnica, suas notas da CAPES permanecem 3, indicando que outros aspectos além da eficiência, como o desempenho geral em pesquisa, infraestrutura ou apoio acadêmico, podem ter impactado negativamente sua avaliação.

3. Programas com notas altas, mas baixa eficiência técnica, sugerindo que outros fatores além da eficiência impactam a avaliação da CAPES:

Esses programas possuem boas notas na CAPES (nota 5), mas apresentam uma eficiência técnica abaixo da média, o que sugere que fatores externos à eficiência operacional estão impactando positivamente a avaliação da CAPES. Isso pode incluir a qualidade das parcerias acadêmicas, a visibilidade internacional do programa, a produção de impacto na sociedade, ou outros elementos não diretamente relacionados à eficiência técnica medida pelos modelos DEA.

Exemplos:

Administração:

Eficiência DEA (CCR): 0.869 (2017-2020) e 0.900 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 0.915 (2017-2020) e 0.927 (2021-2023)

Nota CAPES: 5 em ambos os períodos.

Ciências da Informação:

Eficiência DEA (CCR): 0.933 (2017-2020) e 0.823 (2021-2023)

Eficiência DEA (BCC): 0.939 (2017-2020) e 0.868 (2021-2023)

Nota CAPES: 5 em ambos os períodos.

Esses programas apresentam boa eficiência técnica, mas não possuem eficiências máximas (próximas de 1), o que sugere que a avaliação da CAPES pode ser influenciada por outros fatores além da eficiência técnica, como a produção acadêmica ou a reputação dos pesquisadores, que são altamente valorizados na avaliação institucional.

4.6.2 Produtividade pelo Índice de Malmquist e Notas CAPES

A análise da evolução da produtividade dos programas de pós-graduação (PPGs) da UnB foi realizada com base no Índice de Malmquist, considerando os componentes de mudança na eficiência (Effch) e mudança tecnológica (Techch). Os resultados indicam que alguns programas apresentaram expressiva evolução na produtividade, refletindo em melhorias na nota CAPES, enquanto outros permaneceram estagnados ou até mesmo regrediram em termos de eficiência. A Tabela 12 apresenta o Índice de Malmquist com a nota CAPES ao longo dos ciclos avaliativos.

Tabela 12 — Índice de Malmquist e Notas da CAPES

PPG	Nota CAPES 2013- 2016	Nota CAPES 2017- 2020	Δ Nota CAPES	Effch Média (2017- 2023)	Techch Média (2017- 2023)	Tfpch Média (2017- 2023)
ADMINISTRAÇÃO	5	5	0	0.791	1.361	1.076
AGRONEGÓCIOS	4	4	0	0.768	1.246	0.957
AGRONOMIA	4	4	0	0.768	1.403	1.077
ARQUITETURA E URBANISMO	4	5	+1	0.845	1.284	1.084

PPG	Nota CAPES 2013- 2016	Nota CAPES 2017- 2020	Δ Nota CAPES	Effch Média (2017- 2023)	Techch Média (2017- 2023)	Tfpch Média (2017- 2023)
ARTES CÊNICAS	4	5	+1	0.794	1.210	0.960
ARTES VISUAIS	4	5	+1	0.832	1.258	1.046
BIOÉTICA	5	5	0	0.756	1.273	0.962
BIOLOGIA ANIMAL	4	5	+1	0.832	1.316	1.095
BIOLOGIA MICROBIANA	4	4	0	0.801	1.147	0.920
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	0	5	+5	0.809	1.147	0.928
CIÊNCIAS CONTÁBEIS	4	5	+1	0.795	1.305	1.038
CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	5	5	0	1.087	****	****
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	0	3	+3	0.746	1.252	0.934
CIÊNCIAS DA SAÚDE	5	5	0	0.772	1.328	1.026
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	4	4	0	0.819	NaN	NaN
CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	4	5	+1	0.766	1.274	0.976
CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	4	5	+1	0.813	1.256	1.022
CIÊNCIAS FLORESTAIS	3	4	+1	0.778	1.371	1.067
CIÊNCIAS MECÂNICAS	4	5	+1	0.853	1.293	1.102
CIÊNCIAS MÉDICAS	4	5	+1	0.778	1.300	1.011
COMUNICAÇÃO	4	5	+1	0.813	1.308	1.064
DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	3	4	+1	0.881	1.159	1.020
DESIGN	3	4	+1	0.903	1.045	0.944
DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	4	5	+1	0.865	1.168	1.011
EDUCAÇÃO	5	5	0	0.711	1.319	0.937

PPG	Nota CAPES 2013- 2016	Nota CAPES 2017- 2020	Δ Nota CAPES	Effch Média (2017- 2023)	Techch Média (2017- 2023)	Tfpch Média (2017- 2023)
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	0	5	+5	0.775	0.000	0.000
EDUCAÇÃO FÍSICA	4	5	+1	0.800	1.236	0.989
ENFERMAGEM	4	4	0	0.820	1.263	1.035
ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	4	3	-1	1.000	NaN	NaN
ENGENHARIA ELÉTRICA	4	5	+1	0.768	1.238	0.951
ESTATÍSTICA	4	4	0	0.797	1.201	0.957
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	4	5	+1	0.861	1.264	1.088
ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	3	4	+1	0.921	1.218	1.122
ESTUDOS DE TRADUÇÃO	4	4	0	0.842	1.114	0.938
FILOSOFIA	4	5	+1	0.781	1.213	0.948
FÍSICA	4	5	+1	0.822	1.373	1.129
FITOPATOLOGIA	5	5	0	0.712	1.293	0.920
GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	4	4	0	0.796	1.318	1.049
GEOGRAFIA	5	5	0	0.839	1.294	1.086
HISTÓRIA	4	5	+1	0.912	1.239	1.130
INFORMÁTICA	5	5	0	0.799	1.245	0.994
LINGUÍSTICA	5	5	0	0.816	1.280	1.044
LINGUÍSTICA APLICADA	4	4	0	0.904	1.142	1.033
LITERATURA	5	5	0	0.834	1.330	1.110
MEDICINA TROPICAL	4	5	+1	0.835	1.182	0.988
MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	3	4	+1	0.746	1.151	0.859
METAFÍSICA	0	5	+5	0.809	1.043	0.843

PPG	Nota CAPES 2013- 2016	Nota CAPES 2017- 2020	Δ Nota CAPES	Effch Média (2017- 2023)	Techch Média (2017- 2023)	Tfpch Média (2017- 2023)
MÚSICA	3	4	+1	0.815	1.220	0.995
NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	4	4	0	0.787	1.259	0.991
NUTRIÇÃO HUMANA	4	5	+1	0.787	1.309	1.030
PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	5	5	0	0.814	1.239	1.008
SAÚDE ANIMAL	4	4	0	0.755	1.252	0.945
SAÚDE COLETIVA	4	4	0	0.745	1.244	0.927
SISTEMAS MECATRÔNICOS	3	4	+1	0.824	1.242	1.023
TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	3	3	0	0.736	1.138	0.838
TRANSPORTES	3	3	0	0.829	1.061	0.880
ZOOLOGIA	3	4	+1	0.813	1.266	1.029

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Entre os programas que registraram grande variação na eficiência, destaca-se Sistemas Mecatrônicos, que saiu da nota 3 para 4. Esse PPG apresentou uma média de Effch de 0.824 e Techch de 1.242, resultando em um crescimento médio de produtividade de 1.023. Essa evolução sugere que houve uma melhoria operacional e tecnológica no programa, favorecendo seu desempenho na avaliação da CAPES. No entanto, observa-se que, apesar desse crescimento, a produtividade do programa ainda não atingiu patamares de excelência comparáveis a programas mais consolidados.

Por outro lado, programas como Transportes permaneceram com nota 3 ao longo dos ciclos avaliativos, indicando estagnação na avaliação CAPES. A análise dos índices mostra que esse programa teve Effch de 0.829 e Techch de 1.061, resultando em uma produtividade média de 0.880. Esses valores sugerem que, embora tenha havido algum avanço tecnológico, a eficiência operacional permaneceu

limitada. Isso pode estar associado a desafios na gestão dos recursos disponíveis, dificuldades em ampliar a produção científica e limitações estruturais do programa.

A relação entre eficiência e nota CAPES também revela que alguns programas eficientes continuam com notas baixas. Esse fenômeno pode ser explicado por fatores como limitações no impacto acadêmico e na produção científica, critérios centrais na avaliação da CAPES. Programas com alta eficiência na utilização de recursos, mas com baixa produção de artigos, dissertações e teses em periódicos qualificados, podem ter dificuldades em melhorar sua nota. Isso sugere que a eficiência operacional, embora relevante, não é suficiente para garantir um melhor desempenho na avaliação da CAPES.

Além disso, os componentes Techch e Effch ajudam a entender as variações na nota da CAPES. Programas que apresentaram alta mudança tecnológica (Techch) geralmente registraram melhorias na produtividade e, conseqüentemente, na nota CAPES. No entanto, quando a mudança na eficiência (Effch) foi baixa, os impactos positivos da inovação tecnológica não foram plenamente absorvidos. Isso indica que a adaptação organizacional e a capacidade de absorver novas tecnologias são fatores determinantes na evolução dos programas.

4.6.3 Implicações e Recomendações

A análise sugere que nem sempre os programas mais eficientes alcançam notas mais altas na CAPES. Possíveis explicações incluem:

- Limitações no Impacto Acadêmico – Alguns programas podem ter eficiência operacional alta, mas baixo impacto científico.
- Dificuldades na Execução Orçamentária – Falta de planejamento ou dificuldades na execução dos recursos PROAP podem limitar avanços.
- Questões Burocráticas – Restrições impostas pelo DAF e DPG e prazos curtos para utilização dos recursos impactam a capacidade de expansão.

A análise do Índice de Malmquist traz implicações relevantes para o planejamento estratégico e a gestão dos programas de pós-graduação. Os programas com altos índices de produtividade total dos fatores ($Tfpch > 1$) demonstraram uma integração bem-sucedida entre eficiência técnica e progresso tecnológico, posicionando-se como referências. Esses programas destacaram-se pela capacidade de adotar inovações, otimizar recursos e implementar práticas de gestão eficientes. Assim, eles podem servir como modelos para outros programas, especialmente em contextos com desafios similares.

Em contraste, os programas com $Tfpch$ inferior a 1 revelaram dificuldades tanto na gestão eficiente dos recursos quanto na incorporação de avanços tecnológicos. Esses desafios sugerem a necessidade de estratégias específicas, incluindo a oferta de programas de capacitação gerencial, o incentivo à pesquisa orientada para a solução de problemas práticos e investimentos voltados à modernização da infraestrutura tecnológica. A análise também indica que períodos de maior financiamento e estabilidade institucional têm correlação positiva com melhores índices de produtividade, destacando a importância de políticas públicas que garantam suporte financeiro contínuo e estimulem a inovação.

Outro aspecto relevante é a eficiência de escala. Programas que operam com retornos crescentes de escala (IRS) tendem a apresentar melhor desempenho na CAPES, pois conseguem otimizar a utilização dos recursos e expandir sua produção acadêmica de maneira mais eficaz. PPGs que não utilizam integralmente os recursos PROAP por dificuldades operacionais ou por falta de planejamento podem comprometer seu crescimento e, conseqüentemente, seu desempenho na avaliação. Além disso, o prazo curto para a execução orçamentária e as dúvidas dos coordenadores sobre a utilização dos recursos representam desafios adicionais que podem limitar a evolução dos programas.

Recomenda-se a criação de políticas que fomentem parcerias entre os programas de melhor e pior desempenho, promovendo a troca de experiências e a disseminação de boas práticas. Esse tipo de cooperação pode contribuir para uma melhoria coletiva no sistema de pós-graduação. Adicionalmente, é importante

incorporar análises qualitativas, como impacto social e relevância acadêmica, para ampliar a compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos programas. Essa abordagem integrativa pode fornecer subsídios mais robustos para a formulação de políticas e a tomada de decisão no contexto da gestão acadêmica.

5 CONCLUSÃO

Este estudo analisou a eficiência da alocação dos recursos do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) nos programas da Universidade de Brasília (UnB) entre 2017 e 2023, por meio da Análise Envolvória de Dados (DEA) e do Índice de Malmquist. A pesquisa permitiu identificar variações na eficiência técnica e mudanças na produtividade ao longo do período analisado, fornecendo subsídios para a gestão dos recursos.

Os resultados indicam que alguns programas, como Ciências da Saúde, Ciências da Reabilitação e Zoologia, apresentaram maior eficiência técnica e evolução na produtividade. Em contrapartida, programas como Informática e Sistemas Mecatrônicos apresentaram menor eficiência, sugerindo desafios estruturais e operacionais. O Índice de Malmquist apontou que a principal influência sobre a produtividade foi a mudança tecnológica, enquanto a eficiência técnica teve menor variação ao longo do tempo.

Foi observada uma relação entre eficiência técnica e avaliação acadêmica, conforme as notas da CAPES. Embora programas mais eficientes tenham obtido boas avaliações, alguns com alta eficiência técnica mantiveram notas inferiores. Esse resultado pode estar relacionado a fatores como limitações na execução orçamentária dos recursos PROAP, dificuldades no planejamento financeiro e restrições operacionais. Alguns programas não utilizaram integralmente os recursos disponíveis, devido a prazos reduzidos e incertezas sobre as regras de execução.

A análise também mostrou que programas operando com retornos crescentes de escala (IRS) tendem a apresentar melhor desempenho na CAPES, enquanto aqueles com retornos decrescentes de escala (DRS) podem enfrentar dificuldades na expansão da produção acadêmica. Essa diferença reforça a necessidade de políticas mais adequadas à realidade de cada programa.

Com base nesses resultados, sugere-se o aprimoramento da capacitação dos coordenadores dos PPGs para melhorar a execução orçamentária e o planejamento

financeiro. Além disso, a troca de experiências entre programas mais eficientes e aqueles com dificuldades pode contribuir para a redução de desigualdades no desempenho. O monitoramento mais sistemático da execução dos recursos também pode minimizar dificuldades operacionais e aperfeiçoar o uso do PROAP.

Dentre as limitações do estudo, destaca-se a dependência de dados institucionais que podem conter lacunas ou imprecisões, além da restrição do período analisado. Para estudos futuros, recomenda-se expandir a análise para outras instituições e considerar variáveis qualitativas, como impacto acadêmico e inovação pedagógica, para uma avaliação mais abrangente da eficiência na gestão de recursos.

Este estudo contribuiu para a compreensão da eficiência na alocação de recursos na pós-graduação, auxiliando gestores e formuladores de políticas na tomada de decisões. A aplicação dos resultados pode fortalecer a gestão dos programas e contribuir para a otimização do uso dos recursos disponíveis.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Elida Furtado da Silva; et al. A Alocação Estratégica de Recursos Institucionais para a Pós-Graduação Stricto Sensu e o Desempenho dos Programas na Avaliação CAPES: Um Estudo em Universidades Federais. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, v. 12, n. 1, p. 175-202, 2020.
- ANDRADE, Laurindo. Cadernos Metodológicos: Diretrizes da Metodologia Científica. 5 ed. Chapecó: Argos, 2002.
- AZEVEDO, Mário Luiz Neves de; OLIVEIRA, João Batista de; CATANI, Afrânio Mendes. O Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG) e o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024): regulação, avaliação e financiamento. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (RBPAE)*, v. 32, n. 3, p. 783-803, 2016.
- BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BARBOSA, Frederico Celestino; FUCHIGAMI, Hélio Yochihiro. Análise Envoltória de Dados: Teoria e aplicações práticas. Itumbiara: Ulbra, 2018.
- BRAGA, D. B.; FRANCO, L. R. H. R. Revolucionando as técnicas de aprendizagem da engenharia com o EAD. In: *World Congress on Engineering and Technology Education*, São Paulo: [s.n.], p. 1083-1087, 2004.
- CAPES. Regulamento do Programa de Apoio à Pós-graduação - PROAP. Disponível em: <https://www.gov.br/capes>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- CAVEDO, Thiago da Silva. Eficiência na gestão universitária: contribuições do sistema de compras na Universidade de Brasília. 2020.
- CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CHIAU, Angélica Violeta; PANUCCI-FILHO, Laurindo. Custos nas instituições federais de ensino superior: Análise comparativa entre duas Universidades Federais do Sul do Brasil. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v. 12, n. 1, p. 55-71, 2014.
- COHEN, P.; PAIXÃO, E.; OLIVEIRA, M. Análise da eficiência de instituições de ensino superior no Brasil utilizando a DEA. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 12, n. 3, p. 27-45, 2018.
- COOPER, William W. et al. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. New York: springer, 2007.
- COSTA, Cassia Kely Favoretto; BALBINOTTO, Giacomo; SAMPAIO, Luciano Menezes Bezerra. Eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal: uma análise usando método DEA e índice de Malmquist. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 30, n. 8, p. 1667-1679, 2014.

- DAHLVIG, Dahlia; OLIVEIRA, Marcelo T. et al. Eficiência administrativa em instituições públicas. *Revista de Administração Pública*, v. 54, p. 1234-1250, 2020.
- DANI, F. A.; OLIVEIRA, A. B.; BARROS, D. S. O desenvolvimento sustentável como ótimo de Pareto na relação entre os princípios constitucionais ambientais e econômicos. *Revista de Direito Econômico Socioambiental*, v. 1, n. 2, p. 303-331, 2010.
- DA SILVA, FABIO GOMES; DE ASSISTÊNCIA, A. EFICIÊNCIA DA POLÍTICA; NAS, ESTUDANTIL. NACIONAL–PROFIAP. 2023.
- DINIZ-FILHO, J. A. F.; et al. Drivers of academic performance in a Brazilian university under a government-restructuring program. *Journal of Informetrics*, v. 10, n. 1, p. 151–161, 2016.
- FALQUETTO, A. M.; TAKASAGO, M.; PEÑA, C. R.; ARAÚJO NETO, L. M. Avaliação da eficiência dos programas de economia no País contemplados com o Proex e o Proap. *RACE: Revista de Administração, Contabilidade e Economia*, v. 17, n. 1, p. 333-364, 2018.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. Knox. Production frontiers. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- FERNANDES, Felipe Lemos. Análise da gestão financeira dos Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: um estudo sobre a alocação dos recursos de custeio e o corte orçamentário de 2015. 2016.
- FREITAS, Levi Antonio Nunes de. Análise do uso do recurso PROAP/CAPES nos Programas de Pós-Graduação em Química e Física da UFES no período de 2010 a 2012. Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.
- GUALANDI FILHO, Paulo Elias; et al. Avaliação de eficiência de universidades federais brasileiras: uma abordagem pela Análise Envoltória de Dados. *Avaliação*, v. 28, p. e023018, 2023.
- Instituto Federal de Goiás. Relatório de Eficiência Administrativa. 2021. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- JUNIOR, A. M. M.; WILHELM, V. E. Índice de Malmquist aplicado na avaliação da produtividade de soja na região de Guarapuava. *Revista Capital Científico*, v. 4, n. 1, p. 53-65, 2006.
- LEE, Boon L.; JOHNES, Jill. Using network DEA to inform policy: The case of the teaching quality of higher education in England. **Higher Education Quarterly**, v. 76, n. 2, p. 399-421, 2022.
- LETTI, F.; BITTENCOURT, R.; VILA, J. Eficiência em Instituições de Ensino Superior: Aplicação de Análise Envoltória de Dados (DEA). *Educação & Sociedade*, v. 41, n. 149, p. 993-1012, 2020.
- LIMA FILHO, S. S.; PEIXE, B. C. S. Análise de eficiência na gestão de recursos das Instituições Federais de Ensino Superior à luz da nova administração pública. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 17, n. 43, p. 88-103, 2020.
- MARTINS, Suzana Barreto; NASCIMENTO, Evaldo Santos; DE OLIVEIRA, Jaqueline de More Jamil. Um olhar sobre a gestão de recursos na educação e o sucesso

da economia brasileira. *Scientia: Revista Científica Multidisciplinar*, v. 9, n. 3, p. 104-126, 2024.

- MATTOS, E.; TERRA, R. Conceitos Sobre Eficiência. In: BOUERI, R.; ROCHA, F.; RODOPOULOS, F. (Orgs). *Avaliação da Qualidade do Gasto Público e Mensuração da Eficiência*. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015.
- MARZZONI, David Nogueira Silva. Eficiência na segurança pública: uma abordagem com Análise Envoltória de Dados e índice Malmquist. 2022
- MEGGINSON, L. C.; et al. Administração: conceitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.
- MUNIZ, S. M., ANDRILOA, W. B., MUNIZ, R. D. F. & Edalatpanah, S. A. (2022). Impactos da Covid-19 na pós-graduação: avaliação diagnóstica empregando-se o Data Envelopment Analysis (DEA). *Revista Eletrônica Acta Sapientia*, Fortaleza, 9(1),pp. 1-13.
- NEVES, Abílio Afonso Baeta; et al. Impacto da pós-graduação e da ciência no Brasil: uma análise à luz dos indicadores. *Revista NUPEM*, v. 12, n. 27, p. 254-276, 2020.
- NUINTIN, Adriano Antonio et al. Eficiência da aplicação de recursos públicos nas universidades federais. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2014.
- PARENTE, P. H. N.; MARIA, C. C.; DUTRA, R. S.; PAULO, E. Eficiência e produtividade nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. *Administração Pública e Gestão Social*, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2021.
- PESSOTI, F. C. L.; SILVA, E. M. O conceito de bem-estar na teoria econômica convencional. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, v. 17, n. 29, p. 8-22, 2020.
- PLANELLS, S. Avaliação da Eficiência com Análise Envoltória de Dados. *Journal of Productivity Analysis*, v. 49, n. 4, p. 567-589, 2018.
- RANQUETAT, P. F. A importância da análise econômica do direito na avaliação das políticas públicas: A questão da eficiência. *Revista Foco*, v. 17, n. 1, p. e4245, 2024.
- REGO, Débora Lopes do; SOUSA JUNIOR, Luiz de. Aplicação dos recursos do PROAP na UFPB: um estudo de caso. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 13, 2019.
- REIS, E. A.; REIS, E. A. *Sistemas de informação e tomada de decisão na gestão universitária: um olhar nos indicadores de desempenho de uma instituição de ensino superior*. In: Coloquio De Gestión Universitaria En Américas, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2013. Recuperado em 21 maio, 2019, de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/114689>
- SANTOS, D. R. O.; MURTA, A. C. D. A eficiência e o efeito Kaldor-Hicks: A questão da compensação social. *Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 2, n. 1, p. 27-45, 2016.
- SILVA, C. A.; ROSA, F. S. Eficiência nas universidades federais brasileiras. *Avaliação*, Campinas, v. 27, n. 1, p. 137-158, 2022.

- ZATTI, Antonio Marcos; MINHOTO, Maria Angélica Pedra. Política de avaliação do desempenho docente nas redes estaduais de ensino do Brasil. **Educação e Pesquisa**, v. 45, p. e188993, 2019.
- XAVIER, José Manuel; MOUTINHO, Victor Manuel Ferreira. Avaliação de desempenho com a técnica de DEA e Índice Malmquist na hotelaria: o caso do Grupo Pestana. **Revista Turismo & Desenvolvimento**, v. 4, n. 21/22, p. 239-250, 2014.
- WU, H.; ZHANG, W.; ZHU, D. Performance evaluation and enrollment quota allocation for higher education institutions in China. *Journal of Education and Research*, v. 38, n. 3, p. 259-271, 2020.

APÊNDICE — Banco de dados utilizados no modelo DEA

DMUs	Nome do PPG	VRPROAP 2017	NDP 2017	NDM 2017	NDTD 2017	QAPP 2017	VRPROAP 2018	NDP 2018	NDM 2018	NDTD 2018	QAPP 2018
DMU 1	ADMINISTRAÇÃO	69.266,01	39	155	31	144	69.266,01	25	140	34	187
DMU 2	AGRONEGÓCIOS	12.936,00	14	35	11	26	18.624,37	13	27	18	34
DMU 3	AGRONOMIA	58.135,00	18	99	31	70	58.135,00	18	86	33	74
DMU 4	ARQUITETURA E URBANISMO	60.190,63	30	190	48	50	75.354,81	30	165	49	66
DMU 5	ARTES CÊNICAS	7.700,00	13	31	9	30	8.277,50	13	28	13	43
DMU 6	ARTES VISUAIS	38.614,58	28	150	22	82	50.551,87	25	111	34	82
DMU 7	BIOÉTICA	33.302,50	17	57	23	109	37.313,59	19	50	13	173
DMU 8	BIOLOGIA ANIMAL	39.494,58	20	64	15	67	40.973,62	21	55	29	83
DMU 9	BIOLOGIA MICROBIANA	15.977,50	23	43	6	45	22.349,25	19	37	12	52
DMU 10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	14.822,50	20	46	8	80	22.556,18	22	63	9	79
DMU 11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	17.600,00	16	84	14	73	24.684,68	16	61	25	74
DMU 12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	41.525,00	21	92	27	145	41.525,00	21	81	29	128
DMU 13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	5.544,00	18	39	9	40	6.622,00	17	53	11	58
DMU 14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	163.625,75	49	219	63	204	163.625,75	48	183	65	242
DMU 15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	25.025,00	18	77	26	34	27.493,12	19	75	24	13
DMU 16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	50.531,25	31	106	48	156	51.130,80	32	77	23	158
DMU 17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	33.302,50	17	68	10	36	36.421,00	16	46	29	26
DMU 18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	48.125,00	21	78	25	111	38.500,00	22	74	35	73

DMU 19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	48.702,50	21	172	30	53	61.253,50	18	111	44	47
DMU 20	CIÊNCIAS MÉDICAS	52.167,50	32	112	18	172	67.513,65	30	97	33	170
DMU 21	COMUNICAÇÃO	41.250,00	25	115	35	74	43.604,68	25	105	35	78
DMU 22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	23.420,83	17	68	20	40	30.042,89	18	59	19	72
DMU 23	DESIGN	6.820,00	12	37	11	12	8.750,50	12	36	9	12
DMU 24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	12.100,00	12	65	19	29	14.781,25	15	54	17	34
DMU 25	EDUCAÇÃO	113.300,00	74	316	80	147	150.067,52	56	259	78	184
DMU 26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	8.250,00	10	30	0	34	9.312,18	10	36	2	23
DMU 27	EDUCAÇÃO FÍSICA	51.654,17	27	138	27	88	51.654,16	26	116	29	112
DMU 28	ENFERMAGEM	19.442,50	15	72	21	59	30.005,93	18	70	24	71
DMU 29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	58.327,50	16	88	23	28	58.327,50	16	56	18	32
DMU 30	ENGENHARIA ELÉTRICA	36.960,00	22	104	20	31	38.490,37	13	65	23	52
DMU 31	ESTATÍSTICA	10.472,00	12	30	13	35	12.278,29	15	23	12	35
DMU 32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	79.887,50	17	150	36	49	79.887,50	17	128	36	53
DMU 33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	36.300,00	14	81	20	42	36.300,00	20	69	16	49
DMU 34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	16.720,00	14	54	35	7	18.920,00	16	55	26	22
DMU 35	FILOSOFIA	12.100,00	19	53	7	40	18.180,93	18	74	15	38
DMU 36	FÍSICA	65.065,00	27	125	24	106	76.649,65	27	103	25	85
DMU 37	FITOPATOLOGIA	29.837,66	13	50	15	35	29.837,65	14	41	16	65
DMU 38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	45.815,00	26	117	27	59	57.683,82	26	104	25	71
DMU 39	GEOGRAFIA	54.587,50	19	151	35	112	81.666,97	19	168	26	110
DMU 40	HISTÓRIA	37.033,33	20	118	20	55	40.648,43	21	93	40	48

DMU 41	INFORMÁTICA	45.430,00	24	101	21	33	79.153,87	26	103	22	46
DMU 42	LINGUÍSTICA	51.700,00	33	146	34	87	68.071,23	32	154	33	110
DMU 43	LINGUÍSTICA APLICADA	16.720,00	11	53	17	23	19.535,88	12	43	20	13
DMU 44	LITERATURA	95.047,46	33	221	57	72	110.613,73	34	225	37	72
DMU 45	MEDICINA TROPICAL	32.725,00	22	56	17	71	32.725,00	25	68	16	79
DMU 46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	14.784,00	16	34	14	28	15.561,70	14	30	17	42
DMU 47	METAFÍSICA	5.000,00	18	28	2	61	8.277,50	20	18	13	47
DMU 48	MÚSICA	8.580,00	15	55	18	9	12.061,50	12	30	16	8
DMU 49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	34.168,75	20	67	14	68	43.249,93	20	51	20	67
DMU 50	NUTRIÇÃO HUMANA	30.382,92	13	59	23	44	30.382,91	14	49	12	72
DMU 51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	57.406,62	21	127	39	58	57.406,62	19	122	33	50
DMU 52	SAÚDE ANIMAL	22.137,50	11	36	12	39	22.556,18	13	43	13	51
DMU 53	SAÚDE COLETIVA	34.457,50	41	126	19	214	44.491,56	21	95	17	178
DMU 54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	55.632,50	15	188	24	50	63.985,07	18	156	25	57
DMU 55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	28.137,08	10	52	13	9	23.342,55	11	43	15	17
DMU 56	TRANSPORTES	37.922,50	13	55	18	16	12.374,71	9	42	15	21
DMU 57	ZOOLOGIA	21.560,00	20	29	8	74	21.560,00	23	31	9	93

DMUs	Nome do PPG	VRPROAP 2019	NDP 2019	NDM 2019	NDTD 2019	QAPP 2019	VRPROAP 2020	NDP 2020	NDM 2020	NDTD 2020	QAPP 2020
DMU 1	ADMINISTRAÇÃO	78.048,64	24	118	36	183	78.048,64	25	94	57	205
DMU 2	AGRONEGÓCIOS	19.245,18	13	25	14	40	19.245,18	14	31	13	55

DMU 3	AGRONOMIA	58.135,00	18	83	27	100	58.135,00	18	88	24	76
DMU 4	ARQUITETURA E URBANISMO	75.354,81	36	218	49	89	82.287,22	35	230	48	143
DMU 5	ARTES CÊNICAS	8.277,50	15	34	11	30	13.130,68	13	56	10	44
DMU 6	ARTES VISUAIS	50.551,87	27	103	40	77	50.551,88	25	106	33	83
DMU 7	BIOÉTICA	37.313,59	19	63	21	110	42.163,72	17	70	11	108
DMU 8	BIOLOGIA ANIMAL	41.387,50	21	58	15	79	41.387,50	20	64	13	93
DMU 9	BIOLOGIA MICROBIANA	27.729,62	19	33	16	76	27.729,62	19	33	9	80
DMU 10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	33.316,93	22	53	17	121	33.316,94	21	55	15	112
DMU 11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	37.778,30	13	46	7	50	37.778,30	12	44	18	83
DMU 12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	26.507,70	17	59	18	95	27.640,94	17	72	23	117
DMU 13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	41.525,00	17	82	26	124	41.525,00	18	82	21	167
DMU 14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	16.555,00	17	49	21	62	18.044,96	17	53	20	60
DMU 15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	8.125,00	14	17	3	52	8.125,00	10	22	0	39
DMU 16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	51.130,80	34	97	21	162	51.682,64	29	73	26	131
DMU 17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	36.421,00	14	54	17	23	36.421,00	14	60	13	37
DMU 18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	38.500,00	18	84	20	66	38.500,00	18	80	20	74
DMU 19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	70.151,81	19	124	24	63	70.151,82	20	136	24	72
DMU 20	CIÊNCIAS MÉDICAS	71.911,06	31	102	39	166	71.911,06	33	141	19	187
DMU 21	COMUNICAÇÃO	43.604,68	19	96	41	96	43.604,68	14	72	21	123
DMU 22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	24.034,31	18	47	17	62	24.034,32	18	55	16	83
DMU 23	DESIGN	8.750,50	11	30	21	11	8.750,50	11	37	11	24
DMU 24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	21.580,62	15	48	26	45	21.580,62	15	35	13	61

DMU 25	EDUCAÇÃO	150.067,52	46	248	101	180	150.067,52	39	188	99	352
DMU 26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	16.850,62	11	34	9	39	16.850,62	10	36	4	43
DMU 27	EDUCAÇÃO FÍSICA	56.856,07	26	133	24	137	73.462,82	27	144	29	136
DMU 28	ENFERMAGEM	34.972,43	18	71	22	65	36.800,38	20	73	18	106
DMU 29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	58.327,50	16	37	17	19	58.327,50	17	27	7	22
DMU 30	ENGENHARIA ELÉTRICA	38.904,25	15	68	26	99	39.525,06	15	72	33	106
DMU 31	ESTATÍSTICA	13.312,97	15	20	11	45	13.312,98	14	27	11	51
DMU 32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	79.887,50	16	129	36	62	79.887,50	16	128	19	71
DMU 33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	36.300,00	19	59	29	37	36.300,00	19	71	5	75
DMU 34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	18.920,00	16	67	13	16	19.806,88	16	56	19	20
DMU 35	FILOSOFIA	26.655,52	18	87	15	45	31.779,68	19	85	8	39
DMU 36	FÍSICA	76.649,65	27	94	25	100	76.649,66	26	76	27	108
DMU 37	FITOPATOLOGIA	29.837,65	15	40	10	84	29.837,66	12	39	21	67
DMU 38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	57.683,82	25	75	32	81	57.683,82	23	70	13	80
DMU 39	GEOGRAFIA	94.415,89	19	169	40	131	94.415,90	19	185	21	136
DMU 40	HISTÓRIA	40.648,43	21	120	19	70	44.491,56	20	92	23	55
DMU 41	INFORMÁTICA	79.153,87	25	102	24	45	79.153,88	30	112	16	50
DMU 42	LINGUÍSTICA	75.923,79	33	152	40	105	78.156,38	38	154	43	147
DMU 43	LINGUÍSTICA APLICADA	19.535,88	15	37	28	19	19.535,88	15	56	10	29
DMU 44	LITERATURA	111.125,00	36	199	75	87	111.125,00	35	226	37	120
DMU 45	MEDICINA TROPICAL	36.834,87	27	69	13	87	37.817,82	28	67	23	129
DMU 46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	16.223,90	14	35	12	16	16.223,90	14	32	16	61

DMU 47	METAFÍSICA	8.277,50	20	28	10	50	8.376,04	21	55	6	62
DMU 48	MÚSICA	12.298,00	10	24	17	20	12.298,00	11	33	7	25
DMU 49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	43.249,93	20	37	19	66	43.249,94	21	34	14	109
DMU 50	NUTRIÇÃO HUMANA	30.382,91	14	59	10	42	31.247,56	16	62	20	110
DMU 51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	62.820,65	21	143	29	70	64.853,10	21	107	33	90
DMU 52	SAÚDE ANIMAL	22.694,14	13	45	13	36	23.177,00	13	45	16	40
DMU 53	SAÚDE COLETIVA	51.527,43	24	100	24	328	53.838,24	24	84	21	283
DMU 54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	53.480,92	19	125	24	57	58.458,46	20	109	21	29
DMU 55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	23.342,55	11	42	14	17	23.342,56	14	59	4	34
DMU 56	TRANSPORTES	12.374,71	8	32	22	8	12.374,72	8	35	11	27
DMU 57	ZOOLOGIA	21.560,00	22	39	7	79	21.560,00	22	38	10	92

DMUs	Nome do PPG	VRPROAP 2021	NDP 2021	NDM 2021	NDTD 2021	QAPP 2021	VRPROAP 2022	NDP 2022	NDM 2022	NDTD 2022	QAPP 2022
DMU 1	ADMINISTRAÇÃO	78.050,00	27	108	29	220	78.050,00	30	97	27	166
DMU 2	AGRONEGÓCIOS	19.246,00	15	36	7	63	19.246,00	14	39	15	50
DMU 3	AGRONOMIA	60.634,00	23	91	21	77	60.634,00	22	100	25	73
DMU 4	ARQUITETURA E URBANISMO	87.972,00	34	209	59	69	87.972,00	35	202	47	98
DMU 5	ARTES CÊNICAS	20.104,00	16	75	4	49	20.104,00	16	76	14	45
DMU 6	ARTES VISUAIS	50.552,00	23	87	41	92	50.552,00	20	91	18	65
DMU 7	BIOÉTICA	47.920,00	17	71	12	100	47.920,00	17	70	14	77
DMU 8	BIOLOGIA ANIMAL	41.338,00	19	51	14	85	41.388,00	15	45	9	84

DMU 9	BIOLOGIA MICROBIANA	27.730,00	22	32	7	78	27.730,00	21	39	4	60
DMU 10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	33.318,00	21	56	9	126	33.318,00	18	56	9	104
DMU 11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	36.954,00	16	84	14	111	36.954,00	16	90	11	104
DMU 12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	41.866,00	18	93	13	148	41.866,00	19	86	20	117
DMU 13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	24.502,00	15	62	10	105	24.502,00	14	57	24	93
DMU 14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	163.626,00	30	169	51	212	163.626,00	30	132	63	185
DMU 15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	30.894,00	17	63	11	36	30.894,00	13	91	12	49
DMU 16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	57.530,00	28	86	23	279	57.530,00	25	110	17	167
DMU 17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	36.422,00	16	60	15	33	36.422,00	16	63	13	47
DMU 18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	38.500,00	18	67	24	58	38.500,00	16	62	21	75
DMU 19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	76.154,00	19	112	25	59	76.154,00	18	115	22	65
DMU 20	CIÊNCIAS MÉDICAS	92.864,00	33	135	25	195	92.864,00	36	119	42	147
DMU 21	COMUNICAÇÃO	43.606,00	13	107	21	85	43.606,00	21	82	22	56
DMU 22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	24.036,00	17	61	8	52	24.036,00	21	74	5	44
DMU 23	DESIGN	8.752,00	11	41	9	24	8.752,00	14	48	8	15
DMU 24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	22.172,00	16	53	13	74	22.172,00	21	126	7	40
DMU 25	EDUCAÇÃO	150.068,00	37	222	54	267	150.068,00	38	268	68	287
DMU 26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	18.852,00	16	63	6	80	16.852,00	15	75	9	74
DMU 27	EDUCAÇÃO FÍSICA	77.686,00	29	144	25	154	77.686,00	29	136	21	105
DMU 28	ENFERMAGEM	39.732,00	19	82	19	86	39.732,00	21	86	18	98
DMU 29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	58.328,00	14	19	7	25	58.328,00	11	5	4	0
DMU 30	ENGENHARIA ELÉTRICA	43.078,00	19	92	23	123	43.078,00	18	94	29	100

DMU 31	ESTATÍSTICA	13.314,00	11	36	7	48	13.314,00	12	32	13	34
DMU 32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	79.888,00	15	125	23	35	79.888,00	14	137	17	40
DMU 33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	36.300,00	20	72	23	39	36.300,00	20	77	14	33
DMU 34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	19.808,00	16	59	17	25	19.808,00	17	53	18	28
DMU 35	FILOSOFIA	32.730,00	21	108	11	39	32.730,00	20	132	12	47
DMU 36	FÍSICA	76.650,00	24	77	17	115	76.650,00	24	65	26	93
DMU 37	FITOPATOLOGIA	29.838,00	12	44	7	61	29.838,00	12	46	10	48
DMU 38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	57.684,00	22	72	24	117	57.684,00	22	64	24	101
DMU 39	GEOGRAFIA	94.416,00	24	180	23	141	94.416,00	23	157	33	146
DMU 40	HISTÓRIA	52.918,00	23	167	18	62	52.918,00	23	169	23	38
DMU 41	INFORMÁTICA	90.536,00	30	126	23	64	90.536,00	30	123	16	65
DMU 42	LINGUÍSTICA	78.466,00	45	168	36	76	78.466,00	47	188	30	84
DMU 43	LINGUÍSTICA APLICADA	19.536,00	14	57	24	28	19.536,00	14	60	13	21
DMU 44	LITERATURA	111.188,00	38	184	51	45	111.188,00	38	202	60	76
DMU 45	MEDICINA TROPICAL	37.818,00	28	67	12	99	37.818,00	30	81	10	110
DMU 46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	16.224,00	16	37	10	35	16.224,00	17	42	12	44
DMU 47	METAFÍSICA	20.842,00	22	64	5	32	20.842,00	21	54	11	27
DMU 48	MÚSICA	12.298,00	12	38	11	9	12.298,00	11	33	7	25
DMU 49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	43.250,00	17	38	5	85	43.250,00	17	41	6	72
DMU 50	NUTRIÇÃO HUMANA	32.248,00	17	64	16	88	32.248,00	17	59	13	79
DMU 51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	70.952,00	23	127	38	89	70.952,00	21	152	31	71
DMU 52	SAÚDE ANIMAL	29.800,00	12	45	9	44	29.800,00	12	45	9	44

DMU 53	SAÚDE COLETIVA	53.840,00	26	107	16	297	53.840,00	26	107	16	297
DMU 54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	58.460,00	18	109	14	79	58.460,00	18	109	14	79
DMU 55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	23.344,00	12	72	7	45	23.344,00	12	72	7	45
DMU 56	TRANSPORTES	12.376,00	10	36	6	33	12.376,00	10	36	6	33
DMU 57	ZOOLOGIA	21.560,00	17	32	14	102	21.560,00	17	32	14	102

DMUs	Nome do PPG	VRPROAP 2023	NDP 2023	NDM 2023	NDTD 2023	QAPP 2023
DMU 1	ADMINISTRAÇÃO	70.246,00	28	86	22	165
DMU 2	AGRONEGÓCIOS	20.000,00	17	37	14	79
DMU 3	AGRONOMIA	55.644,00	24	137	24	78
DMU 4	ARQUITETURA E URBANISMO	160.146,00	44	121	53	100
DMU 5	ARTES CÊNICAS	42.960,00	16	71	13	40
DMU 6	ARTES VISUAIS	66.388,00	18	78	22	47
DMU 7	BIOÉTICA	47.024,00	16	57	18	63
DMU 8	BIOLOGIA ANIMAL	42.524,00	24	48	11	113
DMU 9	BIOLOGIA MICROBIANA	24.958,00	20	51	12	55
DMU 10	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	32.152,00	19	51	14	105
DMU 11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	65.372,00	23	72	35	100
DMU 12	CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO	64.538,00	16	78	0	88
DMU 13	CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	22.316,00	17	49	18	80
DMU 14	CIÊNCIAS DA SAÚDE	147.264,00	41	129	32	169

DMU 15	CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO	38.570,00	19	61	19	44
DMU 16	CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE	68.940,00	32	100	38	187
DMU 17	CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	43.104,00	22	66	21	38
DMU 18	CIÊNCIAS FLORESTAIS	42.846,00	16	45	14	59
DMU 19	CIÊNCIAS MECÂNICAS	88.386,00	18	126	39	55
DMU 20	CIÊNCIAS MÉDICAS	98.606,00	33	183	27	149
DMU 21	COMUNICAÇÃO	65.004,00	24	103	23	68
DMU 22	DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	33.602,00	17	103	8	54
DMU 23	DESIGN	20.000,00	13	54	14	12
DMU 24	DIREITOS HUMANOS E CIDADANIA	40.694,00	25	166	17	96
DMU 25	EDUCAÇÃO	140.438,00	35	230	74	222
DMU 26	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	43.244,00	16	75	14	37
DMU 27	EDUCAÇÃO FÍSICA	96.142,00	31	129	51	87
DMU 28	ENFERMAGEM	39.048,00	25	61	27	96
DMU 29	ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO	20.000,00	6	0	1	3
DMU 30	ENGENHARIA ELÉTRICA	70.236,00	18	114	44	55
DMU 31	ESTATÍSTICA	20.000,00	12	27	10	39
DMU 32	ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	104.668,00	18	112	51	45
DMU 33	ESTUDOS COMPARADOS SOBRE AS AMÉRICAS	40.058,00	19	57	19	22
DMU 34	ESTUDOS DE TRADUÇÃO	24.216,00	15	46	19	21
DMU 35	FILOSOFIA	70.490,00	25	89	20	83
DMU 36	FÍSICA	68.986,00	29	74	16	99

DMU 37	FITOPATOLOGIA	31.862,00	9	40	14	47
DMU 38	GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA	51.916,00	26	76	23	87
DMU 39	GEOGRAFIA	137.368,00	21	96	52	105
DMU 40	HISTÓRIA	105.782,00	22	125	13	62
DMU 41	INFORMÁTICA	90.164,00	30	157	28	59
DMU 42	LINGUÍSTICA	116.958,00	40	189	41	104
DMU 43	LINGUÍSTICA APLICADA	25.560,00	15	50	30	21
DMU 44	LITERATURA	155.402,00	39	170	49	99
DMU 45	MEDICINA TROPICAL	46.184,00	30	87	16	78
DMU 46	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO RURAL	20.000,00	10	34	20	29
DMU 47	METAFÍSICA	40.324,00	14	51	19	25
DMU 48	MÚSICA	20.000,00	10	31	17	17
DMU 49	NANOCIÊNCIA E NANOBIOTECNOLOGIA	38.926,00	16	42	12	74
DMU 50	NUTRIÇÃO HUMANA	39.554,00	19	51	18	65
DMU 51	PSICOLOGIA CLÍNICA E CULTURA	100.710,00	26	153	61	79
DMU 52	SAÚDE ANIMAL	26.820,00	12	43	13	38
DMU 53	SAÚDE COLETIVA	54.004,00	28	103	56	139
DMU 54	SISTEMAS MECATRÔNICOS	55.502,00	19	151	15	37
DMU 55	TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS	20.000,00	14	60	17	44
DMU 56	TRANSPORTES	20.000,00	13	35	14	20
DMU 57	ZOOLOGIA	20.000,00	18	41	9	80