



Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Fonte: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/2394>. Acesso em: 5 jan. 2026.

#### Referência

SANTOS, Regina Gomes dos; AYRES, Magna Lenise Flores da Mota; CASTIONI, Remi; JESUS, Girlene Ribeiro de. Eficiência dos recursos do PDDE nos estados brasileiros. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, Curitiba, v. 14, n. 6, e2394, 2025. DOI: 10.23900/2359-1552v14n6-47-2025. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/2394>. Acesso em: 5 jan. 2026.

Artigo

## EFICIÊNCIA DOS RECURSOS DO PDDE NOS ESTADOS BRASILEIROS

### EFFICIENCY OF PDDE RESOURCES IN BRAZILIAN STATES

### EFICIENCIA DE LOS RECURSOS DEL PDDE EN LOS ESTADOS BRASILEÑOS

**Regina Gomes dos Santos**

Doutoranda em Educação, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: regina.santos@unimontes.br

**Magna Lenise Flores da Mota Ayres**

Doutoranda em Educação, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: magna.ayres@unimontes.br

**Remi Castioni**

Doutor em Educação, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: remi@unb.br

**Girlene Ribeiro de Jesus**

Doutora em Psicologia, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: girlene@unb.br

## RESUMO

Os desafios na educação pública brasileira tornam necessária a otimização dos recursos disponíveis. Nesse contexto, o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), instituído em 1995, destaca-se como uma das principais políticas de descentralização de recursos educacionais no país. O embasamento teórico desta pesquisa fundamenta-se na teoria da eficiência produtiva de Farrell (1957), nos princípios da descentralização educacional, oriundos da Nova Gestão Pública (Moreira, 2012; Mafassioli, 2015), os quais ressaltam a relevância da mensuração da eficiência no uso dos recursos públicos destinados à educação. A Análise Envolvória de Dados (DEA), desenvolvida por Charnes et al. (1978) e Banker et al. (1984), constitui o método adotado para avaliar a eficiência relativa entre as unidades decisórias. Este estudo objetiva examinar a eficiência dos estados brasileiros na aplicação dos recursos do PDDE, utilizando a DEA. Para tanto, foi realizada pesquisa quantitativa e analítica, de caráter transversal, envolvendo dados de 26 unidades federativas referentes ao ano de 2023. O estado do Acre foi excluído por configurar outlier. Foram aplicados os modelos CCR e BCC para mensurar a eficiência técnica global e pura. Como input, utilizou-se o percentual de uso dos recursos do PDDE; como outputs, o IDEB e a taxa de aprovação da educação básica. Os resultados indicaram eficiência média de 79,1% (CCR) e 95,6% (BCC), revelando que a principal fonte de ineficiência decorre da escala (82,6%), e não da gestão. Apenas Roraima e São

DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v14n6-47-2025>

Submitted on: 8.22.2025 | Accepted on: 8.29.2025 | Published on: 9.9.2025

Paulo alcançaram eficiência plena, enquanto os demais operaram sob retornos decrescentes de escala, demandando estratégias estruturais de otimização.

**Palavras-chave:** Eficiência. PDDE. Análise Envoltória de Dados. Educação Básica. Financiamento Educacional.

### ABSTRACT

The challenges facing Brazilian public education necessitate the optimization of available resources. In this context, the Direct Money to School Program (PDDE), established in 1995, stands out as one of the country's main policies for decentralizing educational resources. The theoretical framework for this research is Farrell's (1957) theory of productive efficiency and the principles of educational decentralization stemming from the New Public Management (Moreira, 2012; Mafassioli, 2015), which emphasize the importance of measuring the efficiency of public resources allocated to education. Data Envelopment Analysis (DEA), developed by Charnes et al. (1978) and Banker et al. (1984), is the method adopted to assess relative efficiency among decision-making units. This study aims to examine the efficiency of Brazilian states in allocating PDDE resources using DEA. To this end, a cross-sectional quantitative and analytical study was conducted, involving data from 26 states for the year 2023. The state of Acre was excluded as an outlier. The CCR and BCC models were applied to measure overall and pure technical efficiency. The percentage of use of PDDE resources was used as input; the IDEB and the basic education pass rate were used as outputs. The results indicated average efficiency of 79.1% (CCR) and 95.6% (BCC), revealing that the main source of inefficiency stems from scale (82.6%), not management. Only Roraima and São Paulo achieved full efficiency, while the others operated under decreasing returns to scale, requiring structural optimization strategies.

**Keywords:** Efficiency. PDDE. Data Envelopment Analysis. Basic Education. Educational Financing.

### RESUMEN

Los desafíos que enfrenta la educación pública brasileña exigen la optimización de los recursos disponibles. En este contexto, el Programa de Dinero Directo a la Escuela (PDDE), establecido en 1995, se destaca como una de las principales políticas del país para la descentralización de los recursos educativos. El marco teórico de esta investigación es la teoría de la eficiencia productiva de Farrell (1957) y los principios de la descentralización educativa, derivados de la Nueva Gestión Pública (Moreira, 2012; Mafassioli, 2015), que enfatizan la importancia de medir la eficiencia de los recursos públicos asignados a la educación. El Análisis Envolvente de Datos (DEA), desarrollado por Charnes et al. (1978) y Banker et al. (1984), es el método adoptado para evaluar la eficiencia relativa entre las unidades de toma de decisiones. Este estudio tiene como objetivo examinar la eficiencia de los estados brasileños en la asignación de recursos del PDDE mediante la DEA. Para ello, se realizó un estudio transversal cuantitativo y analítico, con datos de 26 estados para el año 2023. El estado de Acre fue excluido por ser un valor atípico. Se aplicaron los modelos CCR y BCC para

medir la eficiencia técnica general y pura. El porcentaje de uso de los recursos del PDDE se utilizó como insumo; el IDEB y la tasa de aprobación de la educación básica se utilizaron como resultados. Los resultados indicaron una eficiencia promedio del 79,1% (CCR) y del 95,6% (BCC), lo que revela que la principal fuente de ineficiencia proviene de la escala (82,6%), no de la gestión. Solo Roraima y São Paulo alcanzaron la eficiencia plena, mientras que los demás operaron con rendimientos decrecientes a escala, lo que requirió estrategias de optimización estructural.

**Palabras clave:** Eficiencia. PDDE. Análisis Envolvente de Datos. Educación Básica. Financiamiento Educativo.

## INTRODUÇÃO

O financiamento da educação pública no Brasil tem sido objeto de intensos debates e reformulações nas últimas décadas, especialmente após a promulgação da Constituição Federal de 1988 e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996. Neste contexto, o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), criado em 1995, emerge como uma das principais políticas de descentralização de recursos educacionais, transferindo verbas federais diretamente às unidades escolares (Moreira, 2012; Mafassoli, 2015; Marinheiro; Ruiz, 2017).

Segundo dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PDDE beneficiou mais de 138 mil escolas públicas até 2023, com repasses superiores a R\$ 4 bilhões (FNDE, 2023). O programa visa fortalecer a autonomia gerencial das escolas, permitindo que utilizem os recursos conforme suas necessidades específicas em custeio, manutenção e pequenos investimentos (Mafassoli, 2015; Ferrarezi; Romão, 2024).

Apesar da relevância do (PDDE) como pilar da descentralização educacional no Brasil, uma questão fundamental e ainda pulsante pouco discutida academicamente é quão eficientemente esses bilhões de reais, transferidos diretamente às escolas, estão sendo convertidos em melhoria efetiva dos indicadores educacionais? A literatura, embora rica em análises sobre a implementação e os desafios burocráticos do programa, revela uma lacuna no que tange à avaliação empírica da eficiência na aplicação desses recursos em nível estadual. Órgãos de controle, como o Tribunal de Contas da

União (TCU), a Controladoria-Geral da União (CGU), além do próprio (FNDE), exercem papel fiscalizador relevante, mas a pergunta sobre a otimização do uso desses recursos – a verdadeira eficiência – permanece em grande parte sem resposta aprofundada na literatura educacional brasileira (Flores et al., 2024). Esta ausência é particularmente preocupante, pois a eficiência na aplicação de recursos públicos não é apenas uma boa prática, mas um princípio constitucional da administração pública (Brasil, 1988). É nesse contexto que este estudo se insere, fazendo uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) a fim de buscar não apenas preencher essa lacuna, mas oferecer um diagnóstico robusto e um caminho para a otimização.

A Análise Envoltória de Dados (DEA), desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), apresenta-se como metodologia adequada para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão que utilizam múltiplos *inputs* para produzir múltiplos *outputs*. Na educação, esta técnica tem sido aplicada com sucesso em diversos contextos internacionais (Johnes, 2006; Worthington, 2001) e, mais recentemente, em estudos brasileiros (Delgado; Machado, 2007; Muniz2022).

Dessa forma, o objetivo geral do presente estudo é avaliar a eficiência na aplicação dos recursos do PDDE pelos estados brasileiros utilizando a metodologia DEA. Especificamente, busca-se: (i) identificar escolas eficientes e ineficientes no uso dos recursos; (ii) analisar os fatores que influenciam a eficiência; (iii) propor benchmarks para otimização; e (iv) verificar a relação entre eficiência no PDDE e indicadores educacionais.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### O Programa Dinheiro Direto na Escola: Contexto e Evolução

O PDDE foi instituído pela Resolução CD/FNDE nº 12, de 10 de maio de 1995, como parte das reformas educacionais da década de 1990 que buscavam descentralizar a gestão e o financiamento da educação básica. Tais mudanças decorrem de várias iniciativas que tiveram desfecho com a Emenda Constitucional Nº 19/1998, que sacramentaram o Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE), iniciado em 1995 nos primeiros meses do governo



FHC. No caso do PDDE, a principal inovação foi a criação das Unidades Executoras (UEX). Um ente privado que recebe recursos públicos e que também é popularmente chamado de caixa escolar, no entanto, é uma entidade jurídica de direito privado sem fins lucrativos que administra os recursos, que são repassados pelo Banco do Brasil. Conforme analisam Moreira (2012) e Mafassoli (2015), o programa representa uma transformação na lógica do financiamento educacional, caracterizada pela transferência de atribuições e verbas do governo central diretamente para as instituições de ensino.

A evolução do programa pode ser dividida em três fases distintas. A primeira fase (1995-2003) caracterizou-se pela consolidação do modelo básico de transferência direta, atendendo inicialmente apenas escolas com mais de 20 alunos (Moreira, 2012). A segunda fase (2004-2015) marcou-se pela expansão e diversificação do programa, com a criação de ações agregadas como PDDE Escola Sustentável e PDDE Mais Educação. A terceira fase (2016-presente) tem sido caracterizada por ajustes nos critérios de elegibilidade e valores de repasse, bem como pela implementação de sistemas de monitoramento mais rigorosos (Almeida et al., 2023).

Segundo Almeida et al. (2023), o PDDE fundamenta-se na premissa de que a autonomia financeira das escolas contribui para a melhoria da qualidade educacional, permitindo respostas mais ágeis às necessidades locais. Esta perspectiva alinha-se com teorias da Nova Gestão Pública que enfatizam a descentralização e a responsabilização como mecanismos de eficiência (Ferrarezi; Romão, 2024).

O PDDE é regulado pela Resolução CD/FNDE nº 15/2021. As escolas beneficiárias do PDDE recebem os valores com base em sua localidade (se rural, urbana, quilombola ou indígena), conforme os dados declarados no Censo Escolar realizado no ano anterior ao do repasse. Por meio do sistema PDDEWeb, as escolas devem, até o dia 31 de dezembro do ano anterior de cada exercício, designar o percentual entre as categorias econômicas (custeio ou capital) que desejam receber conforme suas necessidades. Caso não seja informado, as escolas públicas com UEX e polos da UAB receberão 80% (oitenta por cento) dos recursos designados para custeio e 20% (vinte por cento) para

capital; as Entidades Mantenedoras, 50% (cinquenta por cento) para custeio e 50% (cinquenta por cento) para capital; e as escolas com até 50 (cinquenta) alunos matriculados, e não possuírem UEx, serão beneficiadas apenas com recursos de custeio (Brasil, 2021). Os valores variam conforme o tamanho da escola, localização e público-alvo de atendimento. Para todas estas categorias o FNDE fixa anualmente quais são os valores que são repassados em duas vezes, a primeira em abril e a segunda em setembro.

### Eficiência em Educação: Conceitos e Medição

A eficiência em educação pode ser definida como a capacidade de maximizar os resultados educacionais com os recursos disponíveis, ou alternativamente, minimizar os recursos necessários para alcançar determinados resultados (Hanushek, 1986). Esta definição distingue-se do conceito de eficácia, que se refere apenas ao alcance de objetivos, independentemente dos recursos utilizados.

Farrell (1957) estabeleceu a distinção fundamental entre eficiência técnica e eficiência alocativa. A eficiência técnica refere-se à capacidade de produzir o máximo *output* possível com determinado conjunto de *inputs*, enquanto a eficiência alocativa relaciona-se à escolha ótima da combinação de *inputs* dados seus preços relativos. A eficiência econômica resulta da combinação de ambas.

No contexto educacional, a medição da eficiência enfrenta desafios específicos relacionados à natureza multidimensional dos *outputs* educacionais e à influência de fatores ambientais não controláveis pelas escolas (Johnes, 2006).

### Análise Envoltória de Dados: Fundamentos Teóricos

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica de programação linear não-paramétrica que permite avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão (Data Envelopment Analysis - DMUs) que utilizam múltiplos *inputs* para produzir múltiplos *outputs* (Cooper et al., 2007). Desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), a metodologia baseia-se

na construção de uma fronteira de eficiência empírica a partir das melhores práticas observadas.

O modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) assume retornos constantes de escala e calcula a eficiência técnica global das DMUs. Matematicamente, o modelo orientado a *outputs* para a DMU  $j_0$  pode ser formulado como:

Max  $\theta$

Sujeito a:

- $\sum_j \lambda_j x_{ij} \leq x_{ij_0}, i = 1, \dots, m$
- $\sum_j \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{rj_0}, r = 1, \dots, s$
- $\lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n$

Onde  $\theta$  representa o escore de eficiência,  $\lambda_j$  são os pesos das DMUs,  $x_{ij}$  são os *inputs* e  $y_{rj}$  são os *outputs*.

O modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) incorpora a restrição de convexidade  $\sum_j \lambda_j = 1$ , permitindo retornos variáveis de escala e separando a eficiência técnica pura da eficiência de escala (Banker et al., 1984).

Na educação, a DEA tem sido amplamente aplicada para avaliar a eficiência de escolas, universidades e sistemas educacionais. Worthington (2001) identificou mais de 100 estudos utilizando DEA em educação, demonstrando a versatilidade e adequação da metodologia para este setor.

No contexto internacional, Johnes (2006) analisou a eficiência de universidades no Reino Unido, enquanto estudos similares foram conduzidos em diversos países, sempre evidenciando a heterogeneidade de desempenho entre instituições educacionais.

No Brasil, Delgado e Machado (2007) aplicaram DEA para avaliar a eficiência de escolas públicas, encontrando resultados similares aos deste estudo no que se refere à predominância de problemas de escala sobre problemas de gestão. Muniz et al (2022) utilizaram a metodologia para analisar programas da educação básicas, contribuindo para o desenvolvimento da aplicação de DEA em políticas públicas educacionais.

O presente estudo diferencia-se dos trabalhos anteriores ao focar especificamente no PDDE e ao analisar a eficiência em nível estadual,



fornecendo uma perspectiva macro sobre a política de financiamento educacional descentralizado no Brasil.

## **METODOLOGIA**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa. Adotou-se um delineamento transversal com abordagem ex-post-facto, utilizando a técnica de Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis - DEA) como método principal para avaliar a eficiência relativa dos estados brasileiros na aplicação dos recursos do PDDE em relação aos resultados educacionais obtidos.

Os dados primários desta pesquisa foram extraídos de duas fontes oficiais reconhecidas pela comunidade científica e pela administração pública brasileira: o Portal de Dados Abertos do FNDE, para obtenção dos dados do PDDE, e o sítio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para obtenção dos dados referentes ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e às taxas de aprovação. Foi escolhido para análise o ano de 2023, ou seja, os dados mais atuais, uma vez que corresponde ao último exercício com dados consolidados e disponíveis nas bases consultadas.

A população do estudo compreendeu todas as 27 unidades da federação brasileira (26 estados e o Distrito Federal), constituindo as Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs) para aplicação da técnica DEA. O processo de definição da amostra iniciou-se com as 27 unidades federativas, seguido de análise exploratória para identificação de possíveis outliers através de análise estatística descritiva. Após a primeira execução DEA com a amostra completa, o estado do Acre foi identificado como outlier estatístico, sendo excluído para garantir a robustez metodológica, resultando em uma amostra final de 26 unidades federativas. O critério de exclusão baseou-se na identificação de estados que apresentaram valores extremos, capazes de distorcer significativamente a fronteira de eficiência, comprometendo a validade dos resultados para as demais unidades.

A seleção das variáveis baseou-se na teoria da função de produção educacional (Hanushek, 1979; Witte; López-Torres, 2017), que estabelece

relações entre recursos investidos (*inputs*) e resultados educacionais (*outputs*). Esta abordagem permite avaliar a eficiência na transformação de recursos financeiros em melhorias nos indicadores educacionais. Como variável de entrada (*input*), utilizou-se o percentual de utilização dos recursos financeiros transferidos pelo PDDE para cada unidade federativa no exercício de 2023. As variáveis de saída (*outputs*) compreenderam; (a) o IDEB de 2023, definido como um indicador sintético que combina informações relativas ao desempenho em língua portuguesa e matemática aferidos pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) com informações sobre o fluxo escolar (taxas de aprovação, reprovação e abandono); e (b) a Taxa de Aprovação dos estudantes da educação básica aferidas pelo censo escolar do ano de 2023, que é calculada considerando o percentual de alunos aprovados em relação ao total de matriculados no ano letivo de 2023.

Foram implementados dois modelos de DEA distintos para análise da eficiência, o CCR e o BCC. O modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) pressupõe retornos constantes de escala (CRS - Constant Returns to Scale) e objetiva a mensuração da eficiência técnica global, combinando eficiência técnica pura e eficiência de escala. O modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) pressupõe retornos variáveis de escala (VRS - Variable Returns to Scale) e objetiva a mensuração da eficiência técnica pura, representando a eficiência gerencial ao eliminar efeitos de escala. Ambos os modelos foram aplicados com orientação para *outputs*, buscando maximizar os resultados educacionais (IDEB e taxa de aprovação), dado o nível de recursos do PDDE disponível.

Para aprofundar na compreensão dos modelos CCR e BCC, essenciais para esta análise, apresentamos suas características e formulações no Quadro 1:

Quadro 1. Características e Formulações dos Modelos DEA: CCR e BCC.

	Características	Formulação Matemática
Modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes) (Orientada ao <i>Output</i> ):	<p><b>Pressuposição:</b> Retornos Constantes de Escala (CRS - <i>Constant Returns to Scale</i>);</p> <p><b>Objetivo:</b> Mensuração da eficiência técnica global;</p> <p><b>Interpretação:</b> Combina eficiência técnica pura e eficiência de escala</p>	<p>Maximizar: <math>\theta_k</math>            Sujeito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ik} \quad (i = 1, \dots, m)</math></li> <li><math>\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta_k y_{rk} \quad (r = 1, \dots, s)</math></li> <li><math>\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n)</math></li> </ul> <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\theta_k</math> = escore de eficiência da DMU k</li> <li><math>\lambda_j</math> = pesos das DMUs de referência</li> <li><math>x_{ij}</math> = quantidade do <i>input</i> i utilizada pela DMU j</li> <li><math>y_{rj}</math> = quantidade do <i>output</i> r produzida pela DMU j</li> </ul>
Modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper) (Orientada ao <i>Output</i> ):	<p><b>Pressuposição:</b> Retornos Variáveis de Escala (VRS - <i>Variable Returns to Scale</i>);</p> <p><b>Objetivo:</b> Mensuração da eficiência técnica pura;</p> <p><b>Interpretação:</b> Eficiência gerencial, eliminando efeitos de escala</p>	<p>Maximizar: <math>\phi_k</math>            Sujeito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ik} \quad (i = 1, \dots, m)</math></li> <li><math>\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi_k y_{rk} \quad (r = 1, \dots, s)</math></li> <li><math>\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1</math> (restrição de convexidade)</li> <li><math>\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n)</math></li> </ul>
Decomposição da Eficiência	<p>A aplicação conjunta dos modelos CCR e BCC permite a decomposição da eficiência conforme Banker et al. (1984):            Eficiência Técnica Global (ETG) = Eficiência Técnica Pura (ETP) × Eficiência de Escala (EE)</p> <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ETG (CCR): Eficiência considerando retornos constantes de escala;</li> <li>ETP (BCC): Eficiência gerencial, eliminando efeitos de escala;</li> <li>EE: Indica adequação da escala de operação (EE = ETG/ETP).</li> </ul>	

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A aplicação conjunta dos modelos CCR e BCC permite a decomposição da eficiência conforme Banker et al. (1984), onde a Eficiência Técnica Global (ETG) equivale ao produto da Eficiência Técnica Pura (ETP) pela Eficiência de Escala (EE). A ETG (CCR) representa a eficiência considerando retornos constantes de escala, a ETP (BCC) indica a eficiência gerencial eliminando efeitos de escala, e a EE indica a adequação da escala de operação, calculada pela razão ETG/ETP.

A análise foi conduzida utilizando o DEAP (*Data Envelopment Analysis Program*) versão 2.1, desenvolvido por Coelli (1996). O protocolo de análise compreendeu quatro etapas principais: preparação dos dados com organização das variáveis em formato matricial, padronização das unidades de medida, verificação de consistência e completude, e análise exploratória descritiva;

análise preliminar com aplicação inicial dos modelos CCR e BCC para as 27 DMUs, identificação de outliers estatísticos e análise de influência das DMUs na fronteira de eficiência; tratamento de outliers com aplicação de critérios estatísticos para identificação, exclusão do estado do Acre baseada em análise de influência e justificativa metodológica; e análise final com reaplicação dos modelos com 26 DMUs, cálculo dos escores de eficiência técnica global, pura e de escala, e identificação de benchmarks e unidades de referência.

O estado do Acre foi identificado como outlier por apresentar valores extremos na relação *input-output*, influência desproporcional na fronteira de eficiência e inconsistência com o padrão das demais unidades federativas. Os indicadores e métricas de análise incluíram escores de eficiência em escala de 0 a 1 (0% a 100%), onde DMUs com escore igual a 1 são consideradas tecnicamente eficientes. A análise de benchmarks identificou DMUs de referência para unidades ineficientes através da análise de pesos ( $\lambda$ ) para determinação de unidades-modelo e frequência de aparição como benchmark, complementada pela análise de folgas (slacks) para identificação de excessos em *inputs*, déficits em *outputs* e potencial de melhoria para cada variável.

Esta pesquisa utilizou exclusivamente dados secundários de domínio público, disponibilizados pelos órgãos oficiais (FNDE e INEP), não envolvendo coleta de dados primários ou informações pessoais, dispensando aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa conforme Resolução CNS nº 510/2016. As limitações metodológicas incluem a sensibilidade da técnica DEA a outliers e erros de medição, ausência de testes estatísticos de significância, mensuração de eficiência relativa (não absoluta) entre as DMUs analisadas, pressuposição de homogeneidade das DMUs, análise transversal de um único período, exclusão de variáveis contextuais socioeconômicas, foco apenas no PDDE, sem considerar outros programas e possível defasagem temporal entre investimento e resultados. A validade interna foi assegurada pela utilização de dados oficiais e validados, aplicação de técnica consolidada na literatura e protocolo rigoroso de análise e validação, enquanto a validade externa foi garantida pela representatividade da população de estados brasileiros, replicabilidade do método em outros contextos e consistência com estudos similares na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise dos Resultados de Eficiência

A análise da eficiência das 26 unidades da federação revelou resultados relevantes sobre a capacidade de conversão dos recursos do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) em resultados educacionais (IDEB e taxa de conclusão). Os escores de eficiência estão sumarizados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Resultados da análise de eficiência técnica por DMUs

DMU's		CRSTE	VRSTE	Escala	Retornos
1	AL	0,954	1,000	0,954	DRS
2	AP	0,832	0,918	0,906	DRS
3	AM	0,922	0,979	0,942	DRS
4	BA	0,706	0,926	0,762	DRS
5	CE	0,820	1,000	0,820	DRS
6	DF	0,890	0,935	0,952	DRS
7	ES	0,962	0,997	0,965	DRS
8	GO	0,731	0,988	0,740	DRS
9	MA	0,613	0,949	0,646	DRS
10	MT	0,726	1,000	0,726	DRS
11	MS	0,708	0,913	0,775	DRS
12	MG	0,909	0,956	0,951	DRS
13	PA	0,765	0,950	0,805	DRS
14	PB	0,704	0,925	0,761	DRS
15	PR	0,806	1,000	0,806	DRS
16	PE	0,753	0,965	0,780	DRS
17	PI	0,782	0,986	0,793	DRS
18	RJ	0,699	0,903	0,774	DRS
19	RN	0,592	0,859	0,690	DRS
20	RS	0,787	0,920	0,855	DRS
21	RO	0,709	0,961	0,738	DRS
22	RR	1,000	1,000	1,000	-
23	SC	0,747	0,937	0,797	DRS
24	SP	1,000	1,000	1,000	-
25	SE	0,778	0,913	0,852	DRS
26	TO	0,676	0,980	0,690	DRS
<b>Média</b>		<b>0,791</b>	<b>0,956</b>	<b>0,826</b>	-

Legenda: CRSTE: Eficiência técnica do DEA CRS (Constant Returns to Scale); VRSTE: Eficiência técnica do DEA VRS (Variable Returns to Scale); Escala: Eficiência de escala = CRSTE/VRSTE; DRS: *Decreasing Returns To Scale* (Retornos Decrescentes de Escala).

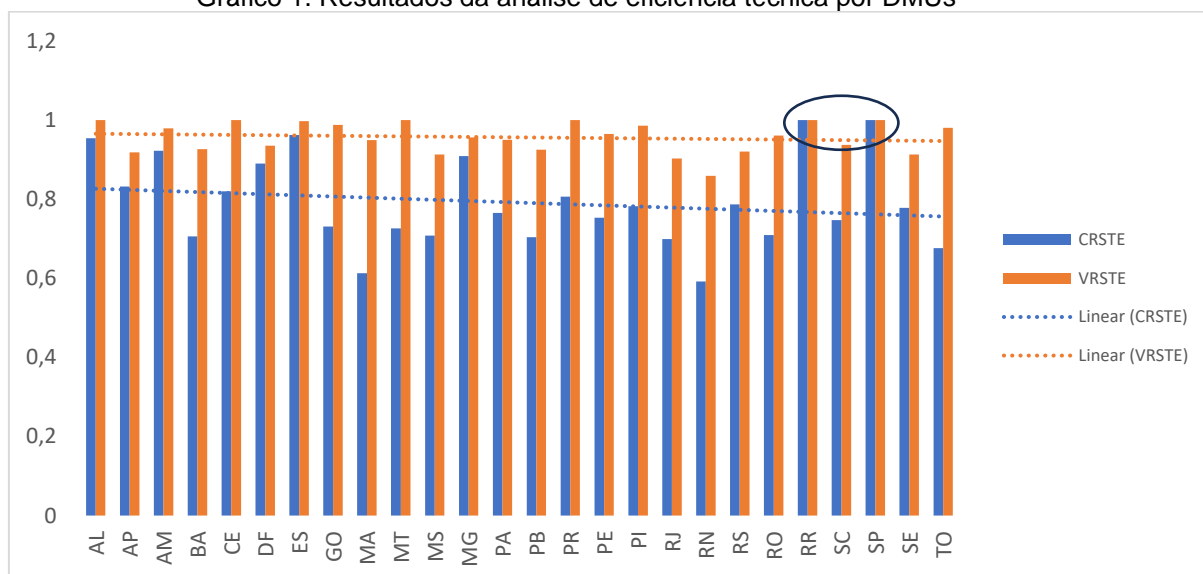
Nota: Os valores apresentados referem-se ao ano de 2023.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Visando facilitar a visualização e comparação dos resultados apresentados na Tabela 1, o Gráfico 1 ilustra a distribuição da Eficiência Técnica Geral (CRSTE) e da Eficiência Técnica Pura (VRSTE) para todos os estados analisados.



Gráfico 1. Resultados da análise de eficiência técnica por DMUs



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Como observado no Gráfico 1, a dispersão dos pontos revela padrões distintos de eficiência entre os estados brasileiros. Os estados posicionados no canto superior direito (próximos ao valor 1,0 em ambos os eixos) representam os faróis de eficiência, enquanto aqueles mais distantes da origem evidenciam oportunidades significativas de melhoria. Esta visualização corrobora a necessidade de estratégias diferenciadas de otimização, conforme será detalhado na análise por grupos a seguir.

### Eficiência Técnica Geral e Pura

A eficiência técnica média geral, calculada sob a premissa de Retornos Constantes de Escala (CRSTE), foi de 0,791 (ou 79,1%). Este valor indica que, em média, os estados poderiam aumentar seus *outputs* (IDEB e taxa de conclusão) em aproximadamente 20,9% mantendo o nível de *input* (recursos do PDDE), caso operassem de forma ótima, tanto em termos de gestão quanto de escala.

Quando a eficiência é decomposta, a eficiência técnica pura média, calculada sob Retornos Variáveis de Escala (VRSTE), apresenta um valor consideravelmente mais alto: 0,956 (ou 95,6%). Isso sugere que a ineficiência gerencial ou operacional dos estados é, em média, baixa (apenas 4,4%). A



maioria dos estados demonstra uma boa capacidade de utilizar seus recursos dado a sua condição atual.

A principal fonte de ineficiência, portanto, não reside na gestão cotidiana, mas sim na eficiência de escala, cujo escore médio foi de 0,826 (ou 82,6%). Isso significa que uma parcela significativa da ineficiência total (CRSTE) é atribuível ao fato de os estados estarem operando em uma escala de produção inadequada.

A análise identificou duas unidades (estados) como sendo 100% eficientes em todas as métricas (CRSTE, VRSTE e Scale), que estão destacadas na Tabela 1: Roraima (RR) e São Paulo (SP).

Esses dois estados formam a fronteira de eficiência e servem como *benchmarks* ou "pares de referência" para os demais estados considerados ineficientes. Eles representam as melhores práticas observadas no conjunto de dados, conseguindo a máxima conversão de recursos em resultados educacionais.

O destaque desta análise é que todos os 24 estados ineficientes operam sob Retornos Decrescentes de Escala (DRS - *Decreasing Returns To Scale*). Isso indica que esses estados já ultrapassaram seu ponto ótimo de operação. Na prática, um aumento nos recursos do PDDE (*input*) levaria a um aumento menos que proporcional nos indicadores de IDEB e taxa de conclusão (*outputs*). Em outras palavras, esses sistemas educacionais estaduais estão operando em uma escala "grande demais" para sua estrutura atual, onde a complexidade, a burocracia ou a dificuldade de gestão podem estar limitando a efetividade de novos investimentos.

A partir da análise individualizada dos escores, é possível categorizar os estados em grupos distintos, revelando perfis de eficiência e ineficiência que demandam abordagens específicas, como segue no Quadro 2.

Quadro 2 - Agrupamento por Padrão de Eficiência

<b>Grupo 1: As Referências de Excelência (Benchmarks)</b>	
<b>DMUs RR e SP</b>	Estes dois estados são os únicos que operam com 100% de eficiência em todas as dimensões (CRSTE, VRSTE e Scale). Eles representam a fronteira de produção, indicando que, com os recursos disponíveis, conseguem maximizar os <i>outputs</i> de IDEB e taxa de conclusão. Sua performance serve como o principal ponto de referência para todos os outros.
<b>Grupo 2: Gestores Eficientes com Desafios de Escala</b>	
<b>DMUs AL, CE, MT e PR:</b>	Este grupo é particularmente interessante por apresentar uma <b>Eficiência Técnica Pura (VRSTE) de 1,000</b> . Isso significa que, em termos de gestão interna e operacional, esses estados são perfeitamente eficientes, utilizando seus recursos de forma ótima <i>dado o seu porte</i> . No entanto, sua eficiência geral (CRSTE) é impactada negativamente por uma ineficiência de escala (Scale variando de 0,726 a 0,954). A principal barreira para a eficiência total desses estados reside na inadequação de sua escala de operação, que está em retornos decrescentes.
<b>Grupo 3: Desempenho Intermediário com Predominância da Ineficiência de Escala</b>	
<b>DMUs ES, AM, MG, DF, AP, RS, PI, SE, PA, PE, SC, GO, RO, MS, BA, PB, RJ</b>	Este é o maior grupo, caracterizado por altos níveis de eficiência técnica pura (VRSTE variando de 0,903 a 0,997), mas com uma ineficiência de escala que varia de 0,740 a 0,965. Embora a gestão seja relativamente boa, a ineficiência de escala é o fator predominante que impede que atinjam a fronteira de eficiência. Para esses estados, a otimização da escala de operação é o caminho mais promissor para ganhos de eficiência. A DMU 8, por exemplo, tem uma gestão quase perfeita (VRSTE = 0,988), mas sua eficiência de escala de 0,740 derruba seu desempenho geral para 0,731. Para eles, o foco principal de melhoria deve ser a readequação da escala de suas operações.
<b>Grupo 4: Os Casos Críticos (Duplo Desafio: Gestão e Escala)</b>	
<b>DMUs TO, MA e RN:</b>	Estes estados representam os maiores desafios. Além de operarem em uma escala ineficiente (Scale variando de 0,646 a 0,690), eles também apresentam as menores eficiências técnicas puras (VRSTE variando de 0,859 a 0,980, com destaque para a DMU 19 com 0,859). A <b>DMU 19</b> é o estado mais ineficiente do conjunto, com CRSTE de 0,592, indicando que quase metade de sua ineficiência total é atribuível a problemas de gestão interna, somados à ineficiência de escala. Para este grupo, são necessárias intervenções abrangentes que abordem tanto a otimização da escala quanto a melhoria dos processos gerenciais internos.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Assim, a análise dos escores de eficiência técnica total (CRSTE), eficiência técnica pura (VRSTE) e eficiência de escala (Scale) permite não apenas quantificar a ineficiência, mas também identificar suas fontes predominantes e agrupar os estados com base em perfis de desempenho semelhantes.

Destaque-se que o PDDE não é o único recurso do qual às escolas dispõem para utilização, segundo necessidades do seu projeto pedagógico. No entanto, é o único em escala nacional. Diversos estados têm programas de transferência similares ao PDDE e inclusive alguns municípios, como é o caso de SINOP (MT), que mantêm um programa municipal com as mesmas características. As escolas podem receber, além do PDDE, recursos dos próprios entes a que se vinculam, transferências voluntárias ou até mesmos emendas parlamentares, que se tornaram muito recorrentes a partir de 2019. No presente estudo atribuiu-se ao

PDDE a análise pois ele é comum a todas com exceção daquelas que estão impedidas por algum problema de inadimplência.

### Desempenho Individual dos Estados (DMUs) e Agrupamento por Padrão de Eficiência e Projeção de Melhorias.

Para uma compreensão aprofundada, analisou-se o desempenho individual de cada estado, agrupando-os por Padrões de Eficiência e Projeção de melhoria. Nas tabelas a seguir são apresentados o 'Movimento Radial', que é o percentual de melhoria proporcional necessário em todos os resultados educacionais, mantendo o mesmo investimento do PDDE e os 'Slacks', que são as folgas, representando potenciais específicos não utilizados. Esses indicadores, em conjunto, orientam estratégias precisas de otimização para cada estado. Seguem as tabelas.

Tabela 2 – DMU's Plenamente Eficientes (Eficiência de Escala = 1.000, Retornos Constantes de Escala - CRS)

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
RR	output - IDEB	4,3700	0,0000	0,0000	4,3700
	output - Tx. Aprov.	0,9000	0,0000	0,0000	0,9000
	input - PDDE	0,3700	0,0000	0,0000	0,3700
SP	output - IDEB	5,2700	0,0000	0,0000	5,2700
	output - Tx. Aprov.	0,9700	0,0000	0,0000	0,9700
	input - PDDE	0,4400	0,0000	0,0000	0,4400

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A Tabela 2 demonstra as DMU's que operam na \"fronteira de produção\", ou seja, são as mais eficientes em sua capacidade de converter recursos (incluindo os do PDDE) em resultados educacionais. Eles servem como benchmarks para as demais. No entanto, a eficiência técnica não implica necessariamente em eficiência de escala ou ausência de oportunidades de melhoria em aspectos específicos, como a eliminação de folgas residuais.

Os dados apontam que essas DMU's são o auge da eficiência operacional e pedagógica. Eles não apenas maximizam a utilização de seus recursos para gerar resultados educacionais (eficiência técnica), mas também operam em sua escala mais produtiva, caracterizada por retornos constantes de escala (CRS).

Isso significa que qualquer aumento proporcional nos recursos do PDDE ou outros insumos resultaria em um aumento igualmente proporcional nos resultados, indicando que elas estão no tamanho ideal para suas operações e otimizam cada real investido.

Seus sumários de projeção confirmam que não há necessidade de ajustes radiais (aumentar resultados proporcionalmente) ou eliminação de folgas (desperdícios ou subutilização de capacidade), pois já estão no ponto ótimo. As práticas de gestão de recursos do PDDE, as metodologias pedagógicas, a estrutura organizacional e os processos de tomada de decisão das escolas nesses estados devem ser minuciosamente documentados, estudados e disseminados por meio de workshops, programas de mentoria e casos de sucesso, servindo como modelos de excelência para toda a rede.

Tabela 3 – Estados Tecnicamente Eficientes, Ineficientes em Escala (Efic.Escala < 1.000, Retornos Decrescentes de Escala - DRS), sem Folgas em Recursos/Resultados.

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
CE	<i>output</i> - IDEB	5,4000	0,0000	0,0000	5,4000
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9800	0,0000	0,0000	0,9800
	<i>input</i> - PDDE	0,5500	0,0000	0,0000	0,5500
MT	<i>output</i> - IDEB	5,0000	0,0000	0,0000	5,0000
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9900	0,0000	0,0000	0,9900
	<i>input</i> - PDDE	0,5800	0,0000	0,0000	0,5800
PR	<i>output</i> - IDEB	5,6000	0,0000	0,0000	5,6000
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9800	0,0000	0,0000	0,9800
	<i>input</i> - PDDE	0,5800	0,0000	0,0000	0,5800

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Embora estas DMU's sejam altamente eficazes na conversão de seus recursos em resultados educacionais (são tecnicamente eficientes e seus sumários de projeção não mostram movimentos radiais ou folgas), elas operam com retornos decrescentes de escala (DRS). Isso sugere que podem estar \"grandes demais\" ou além de sua escala ótima de operação. Em um contexto educacional, isso pode significar que o aumento de turmas, alunos ou até mesmo de recursos do PDDE não se traduz em um ganho proporcional na qualidade ou nos resultados educacionais, podendo gerar deseconomias de escala, como burocracia excessiva, dificuldades de comunicação ou diluição da atenção individual.

Para otimizar sua eficiência geral, essas escolas precisam reavaliar sua estrutura operacional e a alocação de recursos do PDDE, buscando um ponto de escala mais produtivo. Isso pode envolver a descentralização de certas funções, a otimização do tamanho das turmas, a fusão de atividades administrativas ou a redefinição de prioridades de investimento do PDDE para áreas que realmente gerem impacto proporcional.

Tabela 4 – Estados Tecnicamente Eficientes, Ineficientes em Escala (Efic.Escala < 1.000, Retornos Decrescentes de Escala - DRS), com Folgas em Recursos/Resultados.

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
AL	<i>output</i> - IDEB	4,8700	0,0000	0,2710	5,1410
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9600	0,0000	0,0000	0,9600
	<i>input</i> - PDDE	0,4300	0,0000	0,0000	0,4300

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A DMU 1 é tecnicamente eficiente, mas, similar às DMU's anteriormente apresentadas, opera com retornos decrescentes de escala. A distinção entre elas é a presença de uma folga (slack) no *Output* Ideb. Isso indica que, apesar de sua eficiência na utilização de recursos e na gestão do PDDE, a DMU possui um potencial não explorado ou uma capacidade ociosa em relação a esse resultado.

A eliminação dessa folga permitiria a ela aumentar o *Output* ideb sem a necessidade de recursos adicionais. Para melhorar, além de otimizar sua escala, a DMU deve focar em estratégias para maximizar a entrega desse resultado educacional específico.

Isso pode incluir a implementação de programas de reforço direcionados, capacitação docente específica para a área, revisão do currículo ou metodologias de ensino para esse *Output*, ou mesmo a utilização de recursos do PDDE para adquirir materiais didáticos complementares ou tecnologias que apoiem diretamente essa área.



Tabela 5 – DMU's Ineficientes com Folgas Positivas em Resultados Educacionais (e/ou Ajustes Radiais)

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
ES	<i>output</i> - IDEB	5,3000	0,0170	0,0000	5,3170
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9500	0,0030	0,0180	0,9710
	<i>input</i> - PDDE	0,4600	0,0000	0,0000	0,4600
AM	<i>output</i> - IDEB	4,7000	0,1000	0,3410	5,1410
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9400	0,0200	0,0000	0,9600
	<i>input</i> - PDDE	0,4300	0,0000	0,0000	0,4300
MG	<i>output</i> - IDEB	5,0000	0,2300	0,0010	5,2310
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9300	0,0430	0,0000	0,9730
	<i>input</i> - PDDE	0,4600	0,0000	0,0000	0,4600
AP	<i>output</i> - IDEB	4,2300	0,3800	0,6600	5,2700
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,8900	0,0800	0,0000	0,9700
	<i>input</i> - PDDE	0,4400	0,0000	0,0000	0,4400
SE	<i>output</i> - IDEB	4,3000	0,4070	0,5050	5,2120
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,8900	0,0840	0,0000	0,9740
	<i>input</i> - PDDE	0,4700	0,0000	0,0000	0,4700
PA	<i>output</i> - IDEB	4,4700	0,2330	0,4510	5,1540
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9300	0,0490	0,0000	0,9790
	<i>input</i> - PDDE	0,5000	0,0000	0,0000	0,5000
PE	<i>output</i> - IDEB	4,8300	0,1740	0,0730	5,0770
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9500	0,0340	0,0000	0,9840
	<i>input</i> - PDDE	0,5400	0,0000	0,0000	0,5400
RO	<i>output</i> - IDEB	4,8000	0,1950	0,0240	5,0190
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9500	0,0390	0,0000	0,9890
	<i>input</i> - PDDE	0,5700	0,0000	0,0000	0,5700
BA	<i>output</i> - IDEB	4,2300	0,3390	0,5280	5,0960
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9100	0,0730	0,0000	0,9830
	<i>input</i> - PDDE	0,5300	0,0000	0,0000	0,5300
PB	<i>output</i> - IDEB	4,5000	0,3670	0,2100	5,0770
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9100	0,0740	0,0000	0,9840
	<i>input</i> - PDDE	0,5400	0,0000	0,0000	0,5400

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Este é o maior grupo de escolas ineficientes. Todas elas apresentam ineficiência técnica e operam com retornos decrescentes de escala. Seus sumários de projeção indicam que precisam aumentar seus resultados educacionais através de movimentos radiais (escalando a produção de resultados proporcionalmente em direção à fronteira de eficiência, ou seja, precisariam, por exemplo, aumentar todos os seus *outputs* em X% para se tornarem eficientes, mantendo os *inputs* constantes) e, em muitos casos, também eliminar folgas positivas em resultados educacionais específicos (como



baixa participação em atividades extracurriculares ou baixo desempenho em habilidades socioemocionais).

A presença de folgas em *outputs* aponta para capacidade pedagógica ociosa ou um potencial de entrega de resultados que pode ser recuperado sem custo adicional de recursos do PDDE. A prioridade para estas escolas é a otimização de seus processos pedagógicos e administrativos para maximizar os resultados com os recursos existentes.

Isso pode ser alcançado através de: i) Reengenharia de processos: Revisão e otimização de fluxos de trabalho pedagógicos e administrativos, ii) Melhor alocação de recursos do PDDE: Direcionamento dos fundos para programas de formação continuada de professores, aquisição de materiais didáticos inovadores, ou implementação de tecnologias educacionais que comprovem impacto nos resultados; iii) Investimento em metodologias ativas: Adoção de abordagens que aumentem o engajamento dos alunos e a produtividade educacional e iv) Gestão baseada em dados: Utilização de dados de desempenho para identificar lacunas e planejar intervenções.

Tabela 6 – DMU'S Ineficientes com Folgas Negativas em Recursos (Desperdício de Recursos do PDDE)

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
GO	<i>output</i> - IDEB	5,4300	0,0660	0,0000	5,4960
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9700	0,0120	0,0000	0,9820
	<i>input</i> - PDDE	0,6200	0,0000	-0,0400	0,5800
TO	<i>output</i> - IDEB	4,8000	0,0990	0,1010	5,0000
	<i>output</i> - Tx. Aprov.	0,9700	0,0200	0,0000	0,9900
	<i>input</i> - PDDE	0,6000	0,0000	-0,0200	0,5800
MA	<i>output</i> - IDEB	4,4000	0,2340	0,3660	5,0000
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,9400	0,0500	0,0000	0,9900
	<i>input</i> - PDDE	0,6300	0,0000	-0,0500	0,5800
RN	<i>output</i> - IDEB	4,0700	0,6700	0,2600	5,0000
	<i>output</i> - Tx.Aprov.	0,8500	0,1400	0,0000	0,9900
	<i>input</i> - PDDE	0,5900	0,0000	-0,0100	0,5800

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Estas DMU'S não apenas são tecnicamente ineficientes e operam com retornos decrescentes de escala, mas também exibem um problema crítico: folgas negativas em seus *inputs* (recursos, como o *Input* Ideb). Isso significa que estão utilizando mais recursos (por exemplo, um número excessivo de

funcionários administrativos para o volume de alunos, ou um consumo desproporcional de materiais de consumo financiados pelo PDDE) do que o necessário para seu nível de resultados educacionais, em comparação com as escolas eficientes. Esta é uma indicação clara de desperdício ou ineficiência na aplicação de um recurso específico.

A principal recomendação para este grupo é a redução do consumo desses recursos em excesso, o que representa uma oportunidade direta de otimização de custos e melhoria da alocação do PDDE.

Medidas podem incluir: i) Revisão de processos de compra: Implementação de práticas de compra mais eficientes e transparentes; ii) Melhor gestão de estoque de materiais: Evitar perdas e desperdícios; iii) Otimização do uso de espaços e equipamentos: Garantir que as instalações e tecnologias sejam plenamente utilizadas. iv) Reavaliação do quadro de pessoal: Ajustar a equipe às reais necessidades da escola, sem comprometer a qualidade do ensino. v) Auditorias de uso do PDDE: Acompanhamento rigoroso da aplicação dos recursos para identificar e corrigir desvios.

Tabela 7 – Escolas Ineficientes com Apenas Movimentos Radiais (sem Folgas Significativas)

DMU	Variáveis	Movimento Original	Movimento Radial	Slack	Projeção Melhoria
DF	output - IDEB	4,9000	0,3380	0,0000	5,2380
	output - Tx. Aprov.	0,9100	0,0630	0,0000	0,9730
	input - PDDE	0,4600	0,0000	0,0000	0,4600
RS	output - IDEB	4,9000	0,4240	0,0000	5,3240
	output - Tx. Aprov.	0,9000	0,0780	0,0000	0,9780
	input - PDDE	0,5200	0,0000	0,0000	0,5200
PI	output - IDEB	5,0300	0,0720	0,0000	5,1020
	output - Tx.Aprov.	0,9700	0,0140	0,0000	0,9840
	input - PDDE	0,5400	0,0000	0,0000	0,5400
SC	output - IDEB	5,1000	0,3410	0,0000	5,4410
	output - Tx.Aprov.	0,9200	0,0620	0,0000	0,9820
	input - PDDE	0,5700	0,0000	0,0000	0,5700
MS	output - IDEB	4,6300	0,4400	0,0000	5,0700
	output - Tx.Aprov.	0,9000	0,0860	0,0000	0,9860
	input - PDDE	0,5500	0,0000	0,0000	0,5500
RJ	output - IDEB	4,5700	0,4910	0,0000	5,0610
	output - Tx. Aprov.	0,8900	0,0960	0,0000	0,9860
	input - PDDE	0,5500	0,0000	0,0000	0,5500

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Este grupo de escolas é tecnicamente ineficiente e opera com retornos decrescentes de escala. No entanto, seus sumários de projeção indicam que a maior parte de sua ineficiência pode ser resolvida através de movimentos radiais nos resultados educacionais. Isso significa que elas precisam escalar sua produção de resultados de forma proporcional para alcançar a fronteira de eficiência, mas não apresentam grandes folgas ou desperdícios específicos em resultados ou recursos que necessitem de intervenções pontuais.

O foco deve ser na melhoria da eficiência operacional geral, visando um aumento holístico dos resultados. Isso pode ser alcançado através de: i) Otimização de fluxos de trabalho pedagógicos: Implementação de rotinas mais eficazes para o ensino e a aprendizagem; ii) Capacitação abrangente de professores: Foco no desenvolvimento de competências que impactem múltiplos resultados; iii) Adoção de melhores práticas de gestão escolar: Implementação de um planejamento estratégico robusto, sistemas de avaliação de desempenho e fomento a uma cultura de melhoria contínua e iv) Ajuste da escala: Mesmo sem folgas específicas, a ineficiência de escala (DRS) indica que a DMU's pode estar operando em um tamanho que dificulta a otimização de seus recursos.

A reavaliação do tamanho dela ou de suas unidades internas pode ser importante para maximizar a produtividade e evitar os efeitos negativos dos retornos decrescentes.

A categorização efetuada permitiu a visualização de uma estrutura clara para que gestores educacionais e formuladores de políticas possam entender as diferentes naturezas da ineficiência entre as escolas que utilizam o PDDE. Ao identificar padrões e causas subjacentes (seja por escala inadequada, desperdício de recursos específicos ou subutilização de potencial de resultados), é possível desenvolver planos de melhoria mais eficazes, promover o benchmarking entre escolas com desafios semelhantes e monitorar o progresso em direção a uma gestão mais eficiente e resultados educacionais superiores. A aplicação do PDDE, nesse contexto, deve ser estratégica e alinhada às necessidades específicas de cada grupo, transformando-o em uma ferramenta poderosa para impulsionar a excelência educacional.

Os resultados obtidos permitem uma discussão aprofundada sobre a dinâmica da política educacional no Brasil, especialmente no que tange à alocação de recursos via PDDE.

O principal achado não é que os estados são maus gestores – a alta eficiência técnica pura ( $VRSTE = 0,956$ ) refuta essa hipótese simplista. Pelo contrário, a questão central é a escala de operação. O fato de todos os estados ineficientes apresentarem retornos decrescentes de escala (DRS) é um forte indicativo de que a simples injeção de mais recursos financeiros, sem uma reestruturação da forma como esses recursos são aplicados e gerenciados em larga escala, tende a gerar resultados marginais decrescentes.

Isso pode ser explicado por diversas hipóteses:

1. Capacidade de Absorção: Os sistemas educacionais podem ter atingido um limite em sua capacidade de absorver eficientemente mais verbas. A burocracia para a execução de despesas, a falta de projetos pedagógicos inovadores ou a carência de pessoal qualificado para gerir os novos recursos podem atuar como gargalos.
2. Complexidade da Gestão: À medida que o volume de recursos aumenta, a complexidade da gestão cresce, podendo levar a desperdícios e ineficiências que não ocorrem em operações de menor escala.
3. Natureza dos *Outputs*: O IDEB e a taxa de aprovação são indicadores complexos, influenciados por múltiplos fatores para além do financiamento direto. Após um certo ponto, melhorias nesses indicadores podem exigir não mais dinheiro, mas sim inovações em gestão pedagógica, formação de professores e engajamento comunitário – fatores que o PDDE pode não endereçar diretamente.

Os Estados de Roraima e São Paulo emergem como casos de sucesso a serem estudados. Uma análise qualitativa aprofundada de suas políticas e práticas de gestão do PDDE poderia revelar estratégias replicáveis. O que esses estados fazem de diferente? Eles possuem mecanismos de controle mais eficientes? Suas políticas de alocação de recursos são mais descentralizadas e focadas no chão da escola?

Por outro lado, o Rio Grande do Norte, com a menor eficiência geral (0,592) e pura (0,859), representa o maior desafio. Para este estado, seria necessário um aumento de quase 70% nos seus resultados educacionais para atingir a fronteira de eficiência, mantido o nível de recursos. A análise sugere que seu problema é tanto gerencial (ineficiência pura) quanto de escala.

## CONCLUSÃO

Este estudo propôs-se a analisar a eficiência dos estados brasileiros na conversão de recursos do PDDE em resultados educacionais. A análise via DEA permitiu chegar a conclusões robustas e direcionar recomendações importantes.

A análise detalhada confirma que a eficiência dos estados na aplicação dos recursos do PDDE é heterogênea, mas segue um padrão claro: a ineficiência de escala, decorrente de retornos decrescentes, é o principal gargalo para a maioria, superando em muito a ineficiência de gestão. Identificaram-se quatro grupos distintos de desempenho, desde os benchmarks (Roraima e São Paulo) até os casos críticos que enfrentam um duplo desafio de gestão e escala.

Conclui-se que a ineficiência na política educacional analisada não é primariamente um problema de má gestão no nível micro, mas sim uma questão de escala. A maioria dos estados opera em uma faixa de retornos decrescentes, onde investimentos adicionais geram benefícios cada vez menores. A eficiência gerencial (pura) é alta, mas é penalizada por uma escala de operação inadequada.

É importante reconhecer as limitações deste modelo. A DEA não explica as causas da ineficiência, apenas a quantifica. Fatores exógenos não controlados no modelo, como o nível socioeconômico da população, a infraestrutura regional e outras políticas públicas concorrentes, certamente influenciam os resultados e não foram aqui mensurados.

Com base nos resultados, as seguintes recomendações são propostas:

1. Para Políticas Públicas: O foco das políticas de financiamento não deve ser apenas "quanto" investir, mas "como" investir para otimizar a escala. Estratégias de descentralização, fortalecimento da autonomia escolar e



capacitação de gestores para lidar com maiores volumes de recursos podem ser mais eficazes do que o simples aumento do orçamento.

2. Para Pesquisas Futuras: A agenda de pesquisa pode ser mais direcionada. A análise de segundo estágio pode testar se variáveis ligadas à "complexidade do sistema" estão correlacionadas com a ineficiência de escala. A análise qualitativa ganha um roteiro claro: comparar as práticas de gestão dos estados benchmark com as dos estados ineficientes para mapear as diferenças cruciais em seus modelos operacionais.

Em suma, a presente análise fornece um diagnóstico quantitativo que desafia a noção de que "mais dinheiro" é a única solução para a educação, apontando para a necessidade crítica de se debater e inovar na escala e na estrutura de gestão das políticas educacionais.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e a Universidade de Brasília (UNB) pelo apoio financeiro e institucional e aos órgãos FNDE e INEP pela disponibilização dos dados que tornaram esta pesquisa possível.

Gostaríamos de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e a Universidade de Brasília (UNB), pelo apoio na realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Flávia Cordeiro S. de *et al.* **Avaliação sistêmica e multicêntrica do Programa Dinheiro Direto na Escola – PDDE**. Análise da implementação do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE): uma revisão sistemática da literatura. Goiânia, GO: Cegraf UFG, 2023.

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



BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm{target=\"\\_blank\"}](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm{target=\). Acesso em: 10 dez. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [FNDE]. **Resolução CD/FNDE nº 15, de 16 de setembro de 2021**. Dispõe sobre as orientações para o apoio técnico e financeiro, fiscalização e monitoramento na execução do Programa Dinheiro Direto na Escola – PDDE, em cumprimento ao disposto na Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Diário Oficial da União, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2021/resolucao-no-15-de-16-de-setembro-de-2021/view#:~:text=Dispõe%20sobre%20as%20orientações%20para,16%20de%20junho%20de%202009>. Acesso em: 29 jan. 2025.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429–444, 1978.

COELLI, Tim. **A guide to DEAP Version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program**. [S. l.: s. n.], 1996.

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

DELGADO, V. M. S.; MACHADO, A. F. Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 3, p. 427-464, 2007.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FERRAREZI, Elisabete; ROMÃO, Gabriela Araújo. Análise do contexto institucional, político e ideacional do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE). In: JANNUZZI, Paulo; FERREIRA, Vicente; FERRAREZI, Elisabete (org.). **Avaliação sistêmica e multicêntrica do Programa Dinheiro Direto na Escola: proposta conceitual e estudos de avaliabilidade**. 2. ed. Goiânia, GO: Cegraf UFG, 2024. v. 1, p. 70–167.

FLORES, Maria Luiza Rodrigues et al. Problemas na prestação de contas do PDDE básico: limites e possibilidades do monitoramento amostral. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 40, n. 1, 2024.

FNDE. **Monitore o PDDE**. In: Painéis de monitoramento do PDDE. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/acoes-e->

programas/programas/pdde/monitore-o-pdde{target="\_blank"}. Acesso em: 9 jul. 2025.

HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: production and efficiency in public schools. **Journal of Economic Literature**, v. 24, n. 3, p. 1141-1177, 1986.

HANUSHEK, E. A. Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions. **The Journal of Human Resources**, v. 14, n. 3, p. 351–388, 1979.

JOHNES, J. Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. **Economics of Education Review**, v. 25, n. 3, p. 273-288, 2006.

MAFASSIOLI, Andréia Da Silva. Twenty years of the Dinheiro Direto na Escola Program: a critical look at the interference in public school and financial management. **FINEDUCA - Revista de Financiamento da Educação**, v. 5, 2015.

MARINHEIRO, Edwylson De Lima; RUIZ, Maria José Ferreira. Percurso político e histórico do Programa Dinheiro Direto na Escola e a parceria público-privada na gestão escolar. **Revista HISTEDBR On-line**, n. 71, p. 274–289, 2017.

MUNIZ, Rita de Fátima; ANDRIOLA, Wagner Bandeira; MUNIZ, Sheila Maria. Estimação da Eficiência Escolar através do Data Envelopment Analysis (Dea)1:: Estudo De Caso Em Municípios Cearenses. **Revista Educação em Debate**, [s. l.], v. 44, n. 89, p. 45–61, 2022.

MOREIRA, Ana Maria de Albuquerque. Gestão financeira descentralizada: uma análise do programa dinheiro direto na escola. **Fineduca – Revista de Financiamento da Educação**, v. 2, n. 1, 2012.

WITTE, K. D.; LÓPEZ-TORRES, L. Efficiency in education: a review of literature and a way forward. **Journal of the Operational Research Society**, v. 68, n. 4, p. 339–363, 2017.

WORTHINGTON, A. C. An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education. **Education Economics**, v. 9, n. 3, p. 245-268, 2001.