

# EFICIÊNCIA DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO RIO GRANDE DO NORTE NO ANO DE 2023

Caio César Silveira Da Silva<sup>1</sup> | José Antônio Nunes De Souza<sup>2</sup>  
Francisco Danilo Da Silva Ferreira<sup>3</sup> | William Gledson e Silva<sup>4</sup>

**Como citar:** SILVA, C. C. S. et al. Eficiência do programa nacional de alimentação escolar no rio grande do norte no ano de 2023. *Revista Análise Econômica e Políticas Públicas - RAEP*, v. 10, n. 02, p. 26-39, 2025.

**Resumo:** O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma política pública fundamental no Brasil, visando garantir a segurança alimentar e nutricional e contribuir para o desempenho educacional dos estudantes da rede pública. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da gestão do PNAE nos municípios do Rio Grande do Norte (RN) no ano de 2023. Utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA), com modelo de Retornos Variáveis de Escala (VRS) e orientação a *input* e *output*. Foram analisados 154 municípios potiguares (DMUs), utilizando como *inputs* os recursos financeiros repassados pelo PNAE e o número de alunos atendidos, e como *output* o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) – Anos Iniciais, todos referentes a 2023. Os resultados indicaram que apenas 4 municípios (3%) atingiram a eficiência máxima (score1). Constatou-se um cenário de elevada ineficiência na maioria das unidades, com 129 municípios (84%) apresentando score inferior a 0,4.

**Palavras-chave:** Política Pública. Educação. PNAE.

**Abstract:** The National School Feeding Program (PNAE) is a fundamental public policy in Brazil, aimed at guaranteeing food and nutritional security and contributing to the educational performance of public school students. The aim of this study was to assess the efficiency of PNAE management in the municipalities of Rio Grande do Norte (RN) in 2023. Data Envelopment Analysis (DEA) was used, with a Variable Returns to Scale (VRS) model and input and output orientation. 154 municipalities (DMUs) were analyzed, using as inputs the financial resources transferred by the PNAE and the number of students served, and as output the Basic Education Development Index (IDEB) - Early Years, all referring to 2023. The results showed that only 4 municipalities (3%) reached maximum efficiency (score 1). There was a scenario of high inefficiency in most units, with 129 municipalities (84%) showing a score of less than 0.4.

**Keywords:** Innovation. Public Policy. Education. PNAE.

<sup>1</sup>Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, Especialista em Avaliação de Políticas Públicas pela mesma instituição. E-mail: caiocesilveira@gmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Economia e Doutorando em Geografia pela UFRN. Professor do Departamento de Economia - UERN/Assú. E-mail: joseantonio@uern.br

<sup>3</sup>Doutor em Economia Aplicada pela UFPB. Professor do Departamento de Economia UERN/Assú e do Programa de Pós-graduação em Economia UERN. E-mail: ffdanilloferreira@gmail.com

<sup>4</sup>Graduado e Mestre em Economia e Doutor em Ciências Sociais pela UFRN. Professor do Departamento de Economia - UERN/Assú. E-mail: williangledson@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) consiste atualmente em uma importante política nacional de educação, que, por meio da segurança alimentar no ambiente escolar, tem por objetivo melhorar o aprendizado e o rendimento escolar, dentre outras metas. Sua cobertura contempla estudantes matriculados na educação básica pública das redes estadual, distrital e municipal.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar, instituído e consolidado ao longo de décadas no Brasil, representa uma das mais abrangentes políticas públicas voltadas para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e para a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) no ambiente escolar. Com cobertura nacional, o PNAE atende milhões de estudantes da educação básica pública, buscando não apenas suprir suas necessidades nutricionais durante o período letivo, mas também contribuir para o desenvolvimento biopsicossocial, o aprendizado, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis, segundo Kroth, Geremia e Mussio (2020).

A partir da Lei nº 11.947/2009, o programa incorpora ainda um objetivo estratégico adicional: o fortalecimento da agricultura familiar. Ao determinar a aplicação de um percentual mínimo dos recursos na compra direta desses produtores, o qual fomenta o desenvolvimento local na perspectiva socioeconômica e a oferta de alimentos frescos e regionais. Diante da magnitude dos recursos públicos envolvidos, da complexidade operacional e dos múltiplos objetivos almejados pelo PNAE, a avaliação de sua implementação torna-se crucial para o aprimoramento da gestão e a otimização do uso dos recursos. Nesse contexto, a análise da eficiência – entendida como a capacidade de gerar os melhores resultados possíveis a partir de um dado conjunto de insumos. Marinho e Façanha (2001), por sua vez, sugerem que a análise de eficiência emerge como uma ferramenta relevante.

Avaliar a eficiência da gestão municipal do PNAE permite identificar se os recursos estão sendo convertidos de forma ótima nos resultados esperados, como a melhoria no desempenho educacional, além de possibilitar a identificação de boas práticas e gargalos. Essa análise é particularmente pertinente no estado do Rio Grande do Norte (RN), onde desafios específicos relacionados à logística, capacidade de gestão e articulação com a agricultura familiar podem impactar a execução do programa, de acordo com nuances apontadas por Silva et al. (2022).

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da gestão do Programa Nacional de Alimentação Escolar nos municípios do Rio Grande do Norte em 2023. Metodologicamente, utiliza-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) a fim de mensurar a eficiência do PNAE proveniente dos entes municipais potiguares.

Em suma, este trabalho está dividido em mais 4 seções além da introdução. A seguir são explicitados alguns apontamentos advindos da literatura revisitada; posteriormente os procedimentos metodológicos devem ser apresentados; na sequência os resultados alcançados são discutidos, reservando ao término algumas considerações finais.

## 2 DESAFIOS E EFICIÊNCIA DO PNAE

### 2.1 Políticas Públicas e a Avaliação de Eficiência

As políticas públicas representam um conjunto de ações e decisões governamentais coordenadas, criadas como instrumentos de intervenção estatal com o propósito de solucionar problemas de relevância coletiva ou alcançar objetivos de interesse social, segundo Capella (2018). Essas políticas refletem a alocação de recursos na sociedade, conforme seus orçamentos, e influenciam o comportamento de agentes econômicos e sociais.

No âmbito do processo político, que envolve desde a construção da agenda até a implementação das ações governamentais, a avaliação emerge como um componente de importância estratégica, sendo sua relevância transcendente a simples auditoria ou o controle formal, pois a avaliação fornece subsídios essenciais para a gestão pública e o aprimoramento das políticas.

Através do processo avaliativo, categoricamente, é possível verificar a adequação e a transparência no uso dos recursos públicos (função de controle e responsabilização), mensurar o alcance dos resultados pretendidos e, fundamentalmente, gerar conhecimento que informa a tomada de decisão, permitindo o aprendizado institucional e a melhoria contínua das intervenções estatais, sejam elas novas ou já existentes, com base em Marinho e Façanha (2001).

Assim, os autores supracitados permitem destacar que a eficiência econômica é uma das prerrogativas mais importantes no sentido de possibilitar aos gestores das políticas públicas, a partir de seus recursos avaliativos utilizados, de quão benefícios e custos estão distantes, em outras palavras a maximização dos ganhos (produto) diante dos insumos demarcam semelhante exame.

A análise de eficiência, portanto, demanda investigar a racionalidade na utilização dos recursos públicos, não apenas sob a ótica de controle fiscal, mas principalmente sob a perspectiva de maximizar os resultados almejados pela política com os recursos disponíveis. Em contextos de escassez orçamentária e demandas sociais crescentes se torna imperativo otimizar a alocação dos recursos públicos para potencializar os benefícios sociais, de acordo com Gasparini e Ramos (2003).

No caso do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), uma política pública complexa com múltiplos objetivos – que incluem aspectos nutricionais, educacionais e o fomento à agricultura familiar, a partir da leitura de Kroth, Geremia e Nussio (2020) e Silva, Ciríaco e Zen (2024)

Belik e Chain (2009), Serra e Gasparini (2022) e Deus e Silva (2023), via de regra, revelam que a avaliação de eficiência no âmbito municipal brasileiro ganha destaque, especialmente no tocante ao impacto educacional que o PNAE demonstra, suscitando haver nuances capazes de identificar uma repercussão do programa não desprezível como consequência observada na literatura.

### 2.2 O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

O PNAE configura-se como uma das mais antigas e abrangentes políticas sociais do Brasil, sendo reconhecido internacionalmente como referência em segurança alimentar e nutricional no ambiente educacional, na leitura de Kroth, Geremia e Mussio (2020). Suas origens remontam a iniciativas fragmentadas de meados do século XX,

evoluindo de um modelo predominantemente centralizado e assistencialista para uma política pública descentralizada e com foco no direito universal à alimentação escolar como componente pedagógico.

Um marco importante nesse processo é a descentralização da execução para estados e municípios na década de 1990, transferindo responsabilidades de gestão e aproximando o programa das realidades locais, segundo Belik e Chaim (2009), tornando a administração de um programa da magnitude do PNAE mais adequado no sentido de sua execução.

Contudo, a reconfiguração mais significativa do PNAE ocorre com a promulgação da Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Este dispositivo legal representa um divisor de águas ao estabelecer novas diretrizes e ampliar consideravelmente o escopo e os objetivos do programa: inicialmente, a lei universaliza o atendimento do PNAE para todos os estudantes da educação básica pública (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados na educação pública.

Ademais, a normatização supracitada institui a obrigatoriedade de utilização de, no mínimo, 30% dos recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e de seus empreendedores familiares rurais, priorizando assentamentos da reforma agrária, comunidades tradicionais indígenas e quilombolas, conforme Kroth, Geremia e Mussio (2020) e Silva et al. (2022).

A medida precedente circunscreve, fundamentalmente, não apenas um fortalecimento nutricional mais adequado e repleto de gêneros naturais apropriados aos estudantes das escolas locais, entretanto, há uma notável característica de fomento de uma política capaz de dinamizar a economia localmente através do PNAE e seu caráter demandante dos itens agrícolas advindos da agricultura familiar.

A Lei 11.947/2009 também reforça a importância da educação alimentar e nutricional (EAN) no currículo escolar, o papel do Conselho de Alimentação Escolar (CAE) no controle social e a obrigatoriedade da atuação de um profissional nutricionista como Responsável Técnico (RT), pela execução do programa em cada Entidade Executora, com base em Croth, Geremia e Mussio (2020).

O funcionamento do PNAE é descentralizado, cabendo ao FNDE a coordenação geral e a transferência de recursos financeiros diretamente das Entidades Executoras (EEx) – Secretarias Estaduais de Educação e Prefeituras Municipais. O cálculo desses recursos baseia-se em um valor per capita definido anualmente pelo FNDE, que varia conforme a etapa e modalidade de ensino (educação básica regular, escolas de tempo integral, EJA, etc.). A gestão local pode variar, sendo predominantemente centralizada na própria EEx, a partir de (Belik e Chaim (2009)).

Os autores supracitados acrescentam que embora modelos descentralizados para as escolas também existam, a rigor, é importante ressaltar, contudo, que além dos recursos federais, muitas Entidades Executoras complementam o orçamento do PNAE com verbas próprias, gerando variações no gasto total por estudante entre diferentes entes federativos.

A aquisição dos alimentos ocorre via licitação (Lei nº 14.133/21) ou, no caso da agricultura familiar, por meio de Chamada Pública, um procedimento simplificado que permite a compra direta de agricultores individuais ou organizados em cooperativas/associações, respeitando o limite mínimo de 30% dos recursos federais, de acordo com Silva et al. (2022).

O processo integralmente é acompanhado e fiscalizado pelo Conselho de Alimentação Escolar (CAE), órgão colegiado composto por representantes do governo, trabalhadores da educação, pais e sociedade civil, que possuem papel deliberativo e de controle social sobre a execução do programa, denotando serem tais aspectos sintomaticamente relevantes à discussão em torno do PNAE.

## 2.3 Impactos na Segurança Alimentar, Nutrição e Saúde dos Estudantes

Para além dos benefícios diretos à saúde e nutrição, a literatura e os próprios objetivos do PNAE apontam para uma conexão relevante entre a alimentação escolar e o desempenho educacional dos estudantes, asseverando coexistir uma relação entre nível de aprendizagem e nutrição adequada.

Diversos estudos buscam investigar empiricamente essa relação no contexto brasileiro. Serra e Gasparini (2022), por exemplo, encontram evidências econométricas que associam o PNAE à melhoria da qualidade da educação nos municípios brasileiros, utilizando indicadores como o IDEB e notas de proficiência.

A análise do impacto educacional também considera componentes específicos da gestão do programa. Deus e Silva (2023) demonstram que a atuação de nutricionistas como Responsáveis Técnicos no PNAE tem um efeito positivo e significativo sobre as notas dos alunos no SAEB, sugerindo que a qualificação técnica na gestão da alimentação escolar potencializa os resultados educacionais.

De forma complementar, Silva, Ciríaco e Zen (2024) investigam o efeito da aquisição de produtos da agricultura familiar para o PNAE, indicando que essa prática também pode estar associada a melhorias no desempenho do aluno, possivelmente pela oferta de alimentos mais frescos e diversificados ou por outros mecanismos indiretos ligados ao desenvolvimento local.

Adicionalmente, o PNAE é uma política pública que tem como objetivo a segurança alimentar de milhões de alunos da educação básica pública. Ao assegurar a oferta regular de alimentos, o programa mitiga situações de fome e carência nutricional, especialmente para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, garantindo o acesso a refeições que podem ser cruciais para suas necessidades diárias, segundo Belik e Chaim (2009).

Essa garantia de acesso constitui a base sobre a qual outros impactos positivos podem ser construídos, a exemplo do fortalecimento de produtores vinculados à agricultura familiar, a formulação de políticas públicas de aquisição de alimentos para unidades escolares, dentre outros apontamentos, conforme Lopes et al. (2022), Perin et al. (2022), Sambuichi et al. (2023) e Elias et al. (2024).

Uma alimentação escolar nutricionalmente planejada pode contribuir para a prevenção de deficiências de micronutrientes, além de auxiliar no manejo do sobrepeso e da obesidade infantil. Nesse sentido, a integração com ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) potencializa o PNAE como uma Política Pública Saudável, promovendo a formação de hábitos alimentares adequados que podem perdurar ao longo da vida, de acordo com Kroth, Geremia e Mussio (2020).

Essa melhoria no estado nutricional e de saúde, por sua vez, possui uma conexão relevante com o desempenho educacional. A premissa teórica subjacente é que um estado nutricional adequado favorece o desenvolvimento cognitivo, a capacidade de concentração e a assiduidade escolar, fatores cruciais para o processo de aprendizagem,

a partir das contribuições de Belik e Chaim (2009) e Deus e Silva (2023).

## 2.4 PNAE, Agricultura Familiar e o Contexto Potiguar

Um marco fundamental na trajetória recente do Programa Nacional de Alimentação Escolar é a promulgação da Lei nº 11.947/2009, a qual estabelece a obrigatoriedade de utilização de, no mínimo, 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e de seus empreendimentos.

Essa diretriz representa uma inflexão importante, buscando não apenas qualificar a alimentação escolar com produtos frescos e regionais, mas também fomentar o desenvolvimento rural sustentável, fortalecer circuitos curtos de comercialização e gerar renda para os agricultores familiares, conforme Silva et al. (2022), Paula et al. (2023) e Elias et al. (2024).

Os autores supracitados permitem identificar, claramente, que a garantia e aumento nos níveis de produção e diversificação produtiva em torno da agricultura familiar, a rigor, gera uma tendencial vinculação entre a modalidade familiar de agricultura e o PNAE, demonstrando uma importância não desprezível da relação estabelecida anteriormente enfatizada.

Todavia, há alguns obstáculos mais recorrentes, a saber: as dificuldades logísticas de coleta e entrega dos produtos, a complexidade dos processos burocráticos (chamadas públicas), a adequação da oferta dos agricultores (em quantidade, regularidade e variedade) à demanda das escolas, a organização incipiente dos agricultores em cooperativas ou associações, a falta de assistência técnica e extensão rural (ATER) adequada, e questões relacionadas à formação de preços e à regularidade fiscal e sanitária dos produtores, segundo Lopes et al. (2022) e Perin et al. (2022).

No contexto específico do Rio Grande do Norte, esses desafios gerais podem se manifestar com particularidades regionais. O estudo de Silva et al. (2022), ao analisar a aquisição de alimentos da agricultura familiar pelo PNAE em municípios potiguares, oferece um panorama dessa realidade.

Ainda que muitos municípios busquem cumprir a meta dos 30%, o trabalho antes apontado evidencia dificuldades, demonstrando que embora mais da metade realizasse a compra, apenas 9,7% superavam o mínimo legal de 30%, enquanto 29% compravam abaixo desse percentual, indicando dificuldade em ampliar essa participação.

As principais barreiras reportadas pelos gestores incluíam o preço dos produtos (64,5%), a logística de entrega (58,1%), a quantidade e regularidade da oferta (51,6% e 48,4%, respectivamente) e a burocracia do processo (45,2%). Os produtos mais frequentemente adquiridos eram frutas, hortaliças, raízes e tubérculos.

Adicionalmente, os desafios estruturais do estado, como as disparidades entre as regiões (litoral, agreste, sertão), as condições climáticas adversas que podem afetar a produção agrícola, a infraestrutura logística por vezes precária em áreas rurais, e a heterogeneidade na capacidade de gestão das prefeituras municipais, segundo Belik e Chaim (2009). A compreensão dessas barreiras específicas no Rio Grande do Norte é crucial, pois elas podem impactar diretamente a eficiência da aplicação dos recursos do PNAE e a capacidade do programa de atingir seus múltiplos objetivos no estado.

Afinal, esta seção traz algumas contribuições importantes acerca do Programa Nacional de Alimentação Escolar, mostrando, a partir desta revisitação sumária da

literatura, determinados aspectos demandantes, subsequentemente, da explicitação dos atributos metodológicos centrais ao artigo.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção detalha os procedimentos metodológicos adotados para avaliar a eficiência da gestão do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) nos municípios do Rio Grande do Norte no ano de 2023, utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA), na leitura de Ferreira e Silva (2025).

As tipologias de pesquisa perpassam pela admissibilidade das modalidades ligadas ao levantamento bibliográfico, documental e a utilização de amostragem, procurando ofertar um estudo de natureza exploratória, cujo uso do DEA permite avaliar o grau de eficiência dos recursos aplicados no PNAE.

O universo da investigação prevê a consideração dos 167 municípios potiguares, dos quais 13 não informam os dados necessários para o conjunto das variáveis e, portanto, a amostra é composta por 154 entes municipais na condição de Unidades Tomadoras de Decisão para o modelo DEA, as chamadas Decision Making Unit (DMU).

Em suma, os municípios norte-rio-grandenses assumem o caráter de unidades tomadoras de decisão, as quais devem aplicar os recursos públicos, neste caso no PNAE e, a rigor, a prerrogativa aqui admitida decorre da tentativa de mensurar o grau de eficiência nos gastos utilizados no programa mencionado.

Assim, Gasparini e Ramos (2003), Lopes (2017) e Ferreira e Silva (2025) mostram que as DMUs explicitam haver uma fronteira de eficiência, onde há unidades de decisão eficientes (sobre a fronteira e) fora dessa ineficientes, sendo pertinente assumir uma prerrogativa de municípios com padrões de gestão diferentes a partir da utilização do método DEA.

Ressalte-se, via de regra, que o modelo antes enfatizado preconiza haver os *inputs* e *outputs*, onde ambos se associam para permitir a mensuração do grau de eficiência das DMUs, viabilizando a construção da fronteira capaz de identificar unidades eficientes ou não, conforme destacam Ferreira e Silva (2025).

Os autores ainda salientam coexistir um par de tipologias de medição via DEA, os métodos CCR e BCC. O primeiro se refere aos chamados retornos constantes de escala e o segundo retornos variáveis à escala, sinalizando ser uma estrutura básica do modelo aqui considerado.

Adicionalmente, torna-se importante mencionar que os dados relativos à pesquisa proposta são extraídos das bases estatísticas oficiais do Ministério da educação (MEC) e do Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação (FNDE). Inicialmente, estatísticas descritivas são calculadas para analisar o panorama da operacionalização do PNAE, e, em seguida a estimação do modelo DEA.

Os dados do artigo decorrem, fundamentalmente, dos resultados observados para o ano de 2023 através do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), possibilitando a adoção do método de Análise Envoltória de Dados, tomando como referência as variáveis do estudo constantes no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1:** Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Tipo
Valores Liberados pelo PNAE	Montante de recursos liberados por município	<i>input</i>
Quantidade de alunos atendidos pelo PNAE	Quantidade de alunos beneficiados	<i>input</i>
Desempenho escolar	Indicador (Índice de educação básica) IDEB	<i>output</i>

Fonte: Elaboração dos autores.

A seleção das variáveis anteriormente apontadas, categoricamente, procede da literatura revisitada, a exemplo dos trabalhos de Gasparini e Ramos (2003) e Serra e Gasparini (2022), denotando ser presente nos estudos observados elementos pertinentes e compatíveis aos dispostos metodologicamente no atual artigo.

Os *inputs* (valores liberados pelo PNAE e a quantidade de alunos atendidos) representam os principais recursos financeiros federais alocados e o público-alvo direto do programa em cada município. O *output*, por sua vez, a partir do IDEB (anos iniciais) é escolhido devido ser um indicador amplamente reconhecido e disponível da qualidade da educação básica, refletindo um dos resultados esperados da contribuição do PNAE para o ambiente escolar e o aprendizado dos alunos.

Incrementalmente, a estrutura metodológica em torno do método DEA a fim de estimar a eficiência admitida no estudo, a rigor, as DMUs consideradas no sentido de transformar *inputs* em *outputs*, optando-se pela utilização do método BCC vinculado aos retornos variáveis à escala decorrente de ser um método mais flexível comparativamente ao modelo CCR já que se desconsidera eventuais efeitos de escala, particularmente adequado para entes municipais.

A escolha metodológica se dá, especialmente, em virtude da técnica BCC ser mais pertinente para análises referentes a unidades com portes distintos, semelhantemente aos entes municipais potiguares (objeto do estudo), sendo a razão por admitir o método BCC de retornos variáveis à escala, conforme Ferreira e Silva (2025).

Afinal, o estudo deve lançar mão da chamada orientação a *output*, pois é pretensão da pesquisa a ampliação dos produtos (IDEB municipais) utilizando a mesma quantidade de *inputs*, demonstrando assim como os entes municipais potiguares podem ser mais eficientes no sentido de melhorarem os resultados educacionais locais fazendo uso dos mesmos recursos disponíveis.

Torna-se necessário, portanto, apresentar sinteticamente o par de modelos ligados ao DEA, os quais devem ser observados a fim de averiguar o que mais se adequa ao problema desta pesquisa. Logo, o primeiro se refere ao método CCR com retornos constantes à escala, cujo ganho de escala se dá dividindo a produtividade individual de uma DMU pela de maior produtividade, constituindo uma fronteira constante de tangente 1, conforme Costa, Silva e Ferreira (2021).

Os autores salientam que o método BCC enfatiza haver a relação entre uma DMU individual em torno de sua produtividade diante da com maior produtividade, respeitando a semelhança de escala observável, cuja fronteira apresenta ângulos variáveis, denotando corresponder a uma extensão do modelo CCR.

Assim, o método DEA de natureza não-paramétrica destacado nos trabalhos de Queiroz et al. (2013) e Costa, Silva e Ferreira (2021) possibilita aferir, do ponto de

vista matemático, a seguinte explicitação formal:

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \\ \text{sujeito a } &\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \leq 1, \quad k = 1, \dots, n \\ &u_j, v_i \geq 0, \quad \forall i, j. \end{aligned}$$

O método DEA, o qual exibido em (1), a rigor, maximiza o quociente entre a combinação linear dos produtos e os insumos, tendo por restrição o fato de que a DMU impossibilita que o quociente não pode assumir um valor maior que 1. Assim, para uma DMU0,  $h_0$  é a eficiência;  $x_{i0}$  e  $y_{j0}$  são os respectivos *inputs* e *outputs* da DMU0;  $v_i$  e  $u_j$  são os pesos calculados pelo modelo para *inputs* e *outputs*, respectivamente”.

Entrementes, o método BCC de retornos variáveis à escala pode ser summarizado matematicamente:

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} \\ \text{sujeito a } &\sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1 \\ &\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\ &u_j, v_i \geq 0, \quad \forall i, j. \end{aligned}$$

Finalmente, o apontamento anterior explicita o modelo BCC, o qual conjuntamente ao método CCR indica as modalidades possíveis para mensuração das eficiências de unidades tomadoras de decisão, viabilizando existir um ambiente favorável à análise aqui pretendida, reservando ao item seguinte a discussão dos resultados obtidos.

## 4 NOTAS SOBRE A EFICIÊNCIA DO PNAE NOS MUNICÍPIOS POTIGUARES EM 2023

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados e da aplicação do modelo de Análise Envoltória de Dados, asseverando que a admissibilidade das informações e a revisitação da literatura aqui considerada explicitam as nuances centrais alcançadas no trabalho.

A Tabela 1 a seguir apresenta um panorama acerca do período mais recente do PNAE no estado do Rio Grande do Norte, onde se exprime o número de alunos atendidos e os recursos financeiros transferidos no corte temporal de 2010 a 2023, lançando as bases iniciais desta análise.

**Tabela 1:** Número de estudantes da educação básica e rede estadual atendidos

Período	Quantidade de alunos	Valor previsto	Valor devolvido	Valor pago
2010	148.317	8.660.022,00	2.956.109,88	1.045.681,46
2011	233.660	14.284.260,00	8.507.387,67	5.370.466,67
2012	255.478	15.624.816,00	8.300.906,07	6.438.321,31
2013	274.936	16.751.620,00	8.631.915,80	4.630.054,94
2014	288.398	24.430.788,00	12.988.773,63	7.106.883,99
2015	295.523	25.163.788,00	10.929.706,87	5.894.700,24
2016	299.450	26.388.600,00	10.791.278,80	10.811.784,95
2017	312.970	32.698.292,00	13.628.256,96	12.083.093,22
2018	339.505	36.505.946,00	12.865.728,59	15.724.231,02
2019	358.181	39.558.228,00	9.104.566,40	22.197.356,50
2020	372.646	41.319.664,00	10.629.622,51	18.265.591,86
2021	380.911	46.420.331,68	6.495.241,08	27.728.215,85
2022	358.538	40.824.383,88	2.547.423,35	34.144.356,33
2023	358.740	54.008.467,12	4.085.019,12	37.369.391,92
<b>TOTAL</b>	<b>4.277.253</b>	<b>422.639.206,68</b>	<b>122.461.936,73</b>	<b>208.810.130,26</b>

**Fonte:** Fundo Nacional de educação.

A Tabela 1 antes posta revela, via de regra, que o número de alunos atendidos apresenta um ritmo de crescimento bastante expressivo ao longo do corte temporal examinado, demonstrando uma queda nos anos derradeiros da série, provavelmente, em virtude das consequências do tempo pandêmico da Covid-19, a partir das contribuições decorrentes de Ferreira e Silva (2025).

Já no tocante aos valores previstos, via de regra, esses mostram que há uma elevação anual no corte temporal admitido, onde o aspecto que chama atenção procede dos valores constatados nos anos referentes à pandemia, pois há uma que e, posteriormente, uma elevação expressiva, denotando corresponder, provavelmente, a um desajuste proveniente do inesperado choque de origem sanitária, conforme apontamentos no trabalho de Silva e Farias (2024).

No que tange aos valores devolvidos, categoricamente, há uma oscilação mais significativa, ou seja, anos onde a devolução é mais expressiva e outros há uma redução na devolutiva dos recursos do programa, demonstrando a notável variabilidade na aplicação dos recursos destinados ao PNAE.

Afinal, os valores pagos revelam uma continuidade na oscilação ao longo da série, havendo momentos de aumento e outros de diminuição, denotando, a rigor, razões da própria história econômica brasileira, a exemplo da crise política em 2015 e 2016, as incertezas da pandemia, etc.

Nota-se, assim, um crescimento expressivo no número de alunos atendidos e nos valores previstos ao longo do período, embora haja flutuações nas cifras efetivamente pagas e uma parcela significativa de recursos não executados/devolvidos em alguns anos, sendo compatível aos achados de Serra e Gasparini (2022) e Silva, Ciríaco e Zen (2024).

Adicionalmente, observa-se a análise da eficiência relativa dos 154 municípios do Rio Grande do Norte na gestão do PNAE em 2023, utilizando o modelo DEA com retornos variáveis de escala (CCR) e tendo como *inputs* os recursos do PNAE e o número de alunos, bem como *output* o IDEB (anos iniciais), de sorte que esse revela os resultados sumarizados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultado das estimativas do modelo DEA para os municípios potiguares em 2023

Classificação	Intervalo (score de eficiência)	Quantidade	% DMUs
Eficiente	score igual a 1	4	3%
Ineficiência baixa	( $0,9 \leq \phi < 1$ )	1	1%
Ineficiência média baixa	( $0,7 \leq \phi < 0,9$ )	2	1%
Ineficiência média	( $0,6 \leq \phi < 0,7$ )	1	1%
Ineficiência média alta	( $0,4 \leq \phi < 0,6$ )	17	11%
Ineficiência alta	score inferior a 0,4	129	84%

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados indicam que apenas uma pequena fração dos municípios (4 DMUs, 3%) atingem a fronteira de eficiência relativa no ano de 2023, servindo como referência (benchmarks) para os demais. A principal constatação é a elevada concentração de municípios na faixa de alta ineficiência (score < 0,4), compreendendo 129 DMUs ou 84% da amostra, compatibilizando com Ferreira e Silva (2025).

Isso sugere que, comparativamente às melhores práticas identificadas, a maioria dos municípios potiguares analisados possui um espaço considerável para otimizar o uso dos recursos do PNAE na busca por melhores resultados educacionais (IDEB), demonstrando a inadequação significativa na aplicação dos recursos públicos nesta perspectiva.

Além disso é importante ressaltar, a rigor, que mesmo a quantidade de entes municipais com características moderadas de ineficiência, necessariamente, tais unidades representam poucas instâncias governamentais locais, permitindo asseverar haver gestões fortemente implausíveis na administração do PNAE, compatibilizando com achados na literatura revisitada concernentes a análise de eficiência das políticas públicas.

Afinal, os esforços analíticos aqui empreendidos, a rigor, trazem uma persistente impertinência administrativa mesmo as gestões locais sendo fortemente auxiliadas por programas de natureza Federal, assinalando ser bastante possível a continuidade da ineficiência constatada, sendo um corolário sintomaticamente preocupante na condução da aplicação de recursos nas mais diferentes áreas, não sendo diferente com a

educação.

## 5 Considerações Finais

Após a realização do trabalho, o qual teve como objetivo avaliar a eficiência da gestão do Programa Nacional de Alimentação Escolar nos municípios do Rio Grande do Norte em 2023, suscitando algumas nuances não desprezíveis e dignas de ênfase.

Nesse sentido, os principais resultados do estudo trouxeram evidências marcadas por uma notável ineficiência dos entes municipais potiguares, ou seja, praticamente a integralidade das gestões locais foram ineficientes na administração dos recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar.

Outro aspecto constatado, categoricamente, foi procedente da quantia de municípios com características moderadas de ineficiência, pois o número semelhantemente reduzido dessas unidades apenas reforçaram que as gestões locais em torno do PNAE realmente circunscreveram implausibilidades destacadas na administração do programa enfatizado.

Além disso, problemas como a taxa de 30% na aquisição de alimentos originários da agricultura familiar, questões de logística, dentre outros, a rigor, mostraram a forte ineficiência constatada nos resultados do artigo, bem como a característica de assimetria regional e federativa próprias do Brasil esmiuçaram os achados aqui alcançados.

Portanto, a avaliação de um programa da natureza do PNAE apontou, categoricamente, traços emblemáticos de uma inadequação administrativa em torno de uma política tão relevante e capaz de melhorar o desempenho escolar de estudantes e, simultaneamente, garantir renda para os agricultores familiares, aspecto esse não tão adequadamente alcançado na avaliação aqui realizada.

Finalmente, alguns limites foram observados na investigação, a exemplo de um único corte temporal (2023) para a mensuração da eficiência via método DEA, a restrição para o estado do Rio Grande do Norte e uma menos profunda revisão de literatura, a rigor, depreenderam traços não explorados e que poderiam ser considerados nos futuros trabalhos acrescentados ao agora finalizado.

## REFERÊNCIAS

BELIK, W.; CHAIM, N. A. O programa nacional de alimentação escolar e a gestão municipal: eficiência administrativa, controle social e desenvolvimento local. *Revista de Nutrição*, v. 22, n. 5, p. 595–607, 2009.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 113, p. 2, 17 jun. 2009.

CAPELLA, A. C. N. *Formulação de Políticas Públicas*. Brasília: Enap, 2018. (Coleção Governo e Políticas Públicas).

CHIODI, R. E.; ALMEIDA, G. F.; ASSIS, L. H. B. Efeitos de políticas de compras institucionais sobre a organização de produtores familiares no Vale do Ribeira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, DF, v. 60, n. 3, e230363, 2022.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations. In: COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. (eds.). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. 2nd ed. New York: Springer, 2011. cap. 1, p. 1–39. (International Series in Operations Research & Management Science, v. 164). DOI: 10.1007/978-1-4419-6151-8\_1.

COSTA, J. T. do N.; SILVA, W. G.; FERREIRA, F. D. da S. Eficiência nos gastos com segurança pública e instituições formais: uma análise para os estados brasileiros a partir da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). *Revista Econômica do Nordeste*, v. 52, n. 3, p. 117–131, 2021.

CUNHA, W. A.; FREITAS, A. F.; SALGADO, R. J. S. F. Efeitos dos Programas Governamentais de Aquisição de Alimentos para a Agricultura Familiar em Espera Feliz, MG. *Informe GEPEC*, v. 21, n. 3, p. 427–444, 2017.

DEUS, C.; SILVA, M. M. C. A atuação de nutricionistas no PNAE e seus efeitos sobre o desempenho escolar. *Nova Economia*, v. 33, n. 1, p. 229–261, 2023.

ELIAS, L. P.; et al. Efeitos das compras públicas na renda de agricultores familiares no Brasil: análise do programa de aquisição de alimentos e do programa nacional de alimentação escolar. Brasília, DF: Ipea, 2024. (Texto para Discussão, n. 3072).

FERREIRA, F. D. da S.; SILVA, W. G. Eficiência nos gastos com saúde pública dos estados brasileiros: uma análise durante o período pandêmico da Covid-19. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 56, n. 4, p. 46–57, 2025.

GASPARINI, C. E.; RAMOS, F. S. Efetividade e eficiência no ensino médio brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 33, n. 3, p. 389–413, 2003.

GERTLER, P. J.; et al. Diferença em diferenças. In: GERTLER, P. J. et al. *Avaliação de Impacto na Prática*. 2. ed. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento; Banco Mundial, 2018. cap. 7, p. 143–158.

KROTH, D. C.; GEREMIA, D. S.; MUSSIO, B. R. Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma política pública saudável. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 10, p. 4065–4076, 2020.

LOPES, I. M. A.; et al. Agricultura familiar e seus desafios: uma revisão da literatura. *Conjecturas*, [S.l.], v. 22, n. 14, p. 905–925, 2022.

LOPES, M. A. S. Eficiência dos gastos públicos: análise das regiões de saúde do estado de Minas Gerais. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, USP, São Paulo, 2017.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação. Brasília, DF: Ipea, 2001. (Texto para Discussão, n. 787).

PAULA, S. R.; et al. A inserção da agricultura familiar no Programa Nacional de Alimentação Escolar: impactos na renda e na atividade produtiva. Brasília, DF: Ipea, 2023. (Texto para Discussão, n. 2884).

PERIN, G.; et al. Os benefícios e desafios do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para os agricultores familiares. *Revista Retratos de Assentamentos*, v. 25, n. 1, p. 8–39, 2022.

QUEIROZ, M. de F. M. de; et al. Eficiência no gasto público com saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande do Norte. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 44, n. 3, p. 761–776, 2013.

SAMBUICHI, R. H. R.; et al. Impactos do Programa de Aquisição de Alimentos sobre a produção dos agricultores familiares. In: SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, S. P. (Org.). *Vinte anos de compras da agricultura familiar*. Brasília, DF: Ipea, 2023. cap. 12, p. 377–413.

SERRA, A. C. V.; GASPARINI, C. E. Programa Nacional de Alimentação Escolar e Qualidade da Educação nos Municípios Brasileiros. *Revista Debates em Economia Aplicada*, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 36–70, 2022.

SILVA, L. G. S.; et al. Compra de alimentos da agricultura familiar para a alimentação escolar: a situação do Rio Grande do Norte. *Saúde em Debate*, v. 46, n. esp. 2, p. 163–178, 2022.

SILVA, S. P.; CIRÍACO, J. S.; ZEN, E. L. Efeitos da inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar sobre o desempenho de alunos da rede pública no Brasil. Brasília, DF: Ipea, 2024. (Texto para Discussão, n. 3039).

SILVA, W. G.; FARIAS, R. Gastos com saúde dos estados brasileiros no contexto da pandemia da Covid-19: uma análise das relações federativas entre os meses de março/dezembro de 2020. Iguatu/CE: Quipa Editora, 2024.