

Efeito do PNAE no desenvolvimento sustentável do Nordeste brasileiro em 2022
*Effect of the National School Meals Program (PNAE) on the sustainable development of
Northeastern Brazil in 2022*

Cícero Vinicius Souza Brito

Universidade Regional do Cariri (URCA). Crato, CE, Brasil

Ana Raissa Nogueira de Brito

Universidade Regional do Cariri (URCA). Crato, CE, Brasil

Manoel Alexandre de Lucena

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, RN, Brasil

Eliane Pinheiro de Sousa

Universidade Regional do Cariri (URCA). Crato, CE, Brasil

GT4 - Meio ambiente, agroecologia, sustentabilidade e mudanças climáticas

Resumo: O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) busca garantir a alimentação saudável aos alunos matriculados na educação básica pública, e apresenta como uma de suas diretrizes o apoio ao desenvolvimento sustentável local via incentivo à aquisição de gêneros locais e da agricultura familiar. Diante dessa relevância, o artigo objetiva avaliar o PNAE como promotor do desenvolvimento sustentável mediante repasses para as aquisições da agricultura familiar local, representado pelo Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC-BR), para os municípios nordestinos, no ano de 2022. Utilizaram dados de natureza secundária, consultados no portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Instituto Cidades Sustentáveis. O método *Propensity Score Matching* (PSM) foi usado para aferir o efeito do PNAE sobre o desenvolvimento sustentável. Os resultados revelaram efeito de baixa magnitude, mas positivo e estatisticamente significativo das compras de produtos da agricultura familiar pelo PNAE sobre o indicador de desenvolvimento sustentável. Ademais, pode-se inferir que municípios que aderem políticas públicas de apoio à agricultura familiar tendem a seguir um comportamento mais condizente com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

Palavras-chave: PNAE, agricultura familiar, desenvolvimento sustentável, Propensity Score Matching.

Abstract: The National School Meals Program (PNAE) aims to guarantee healthy food for students enrolled in public basic education and presents, as one of its guidelines, support for local sustainable development through incentives for the purchase of local products and from family farmers. Given this relevance, this paper aims to evaluate PNAE as a promoter of sustainable development through transfers for purchases from local family farmers, represented by the Index of Sustainable Development of Cities (IDSC-BR), for municipalities in the Northeast region of Brazil in 2022. Secondary data were used, obtained on the website of the National Fund for the Development of Education (FNDE) and the Sustainable Cities Institute. The Propensity Score Matching (PSM) method was used to measure the effect of PNAE on sustainable development. The results revealed a small but positive and statistically significant effect of purchases of products from family farmers by the National School Meals Program (PNAE) on the sustainable development indicator. Furthermore, it can be inferred that municipalities that adopt public policies supporting family farmers tend to exhibit behavior more consistent with the Sustainable Development Goals of the United Nations (UN).

Keywords: PNAE, family farming, sustainable development, Propensity Score Matching.

1. Introdução

No Brasil, a agricultura familiar está relacionada à segurança alimentar e nutricional da população, impulsionando não apenas as economias locais, mas também contribuindo para

o desenvolvimento rural sustentável, já que se estabelece uma relação íntima e vínculos duradouros entre a família e seu ambiente de moradia e produção (Bittencourt, 2020). Por consequência, estes locais onde predominam a agricultura familiar são marcados por uma “maior preservação dos recursos naturais e um espaço físico ocupado com gente” (Mattei, 2014, p. 78). Quijada, Cavichioli e Soares (2020) acrescentam que esta atividade gera emprego e renda, contribui para o desenvolvimento econômico local e diminui a migração rural-urbana.

Seminotti (2021) identifica que a agricultura familiar é uma alternativa sustentável para o desenvolvimento dos territórios, destacando que as políticas públicas são essenciais para o fortalecimento dos agricultores familiares. Marques e Ponzilacqua (2022) apontam que o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) possibilitam uma sociedade mais sustentável, saudável e respeitosa com os recursos naturais e com as atuais e as próximas gerações.

Neste contexto, conforme o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2024a), o PNAE visa garantir a alimentação saudável aos alunos matriculados na educação básica pública, bem como fortalece a agricultura familiar mediante compras diretas de produtos do agricultor familiar, medida que apoia o desenvolvimento sustentável. Para Padilha *et al.* (2018), as compras institucionais pelo PNAE aumentam a participação no desenvolvimento rural sustentável, já que envolvem a integração das ações produtivas, do acesso ao crédito e da relação com o consumidor final, seja por meio de instituições de ensino, organizações sociais, unidades de saúde e outras entidades de interesse público.

Na legislação deste programa, cabe destacar o Art. 14 da Lei nº 11.947/2009, o qual estabelecia que no mínimo 30% dos recursos do programa deveriam ser destinados às aquisições de produtos da agricultura familiar. Mas a partir de 2025, essa normativa passou a estabelecer que no mínimo 45% dos recursos disponibilizados pelo FNDE devem ser investidos na compra de produtos provenientes da agricultura familiar, aumentando essas compras com o intuito de contribuir para o desenvolvimento educacional do aluno a partir de hábitos alimentares saudáveis, assim como estimular o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades (FNDE, 2024a). Silva e Ciríaco (2024) identificam que a criação desta lei surgiu devido à mudança na percepção sobre a agricultura familiar e seu papel no processo de desenvolvimento nacional sustentável.

Ademais, o Art. 2º da Lei nº 11.947/2009 identifica como uma das diretrizes da alimentação escolar o apoio ao desenvolvimento sustentável, já que o programa busca a

aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos nas próprias localidades, preferencialmente, pela agricultura familiar (Brasil, 2009). Diante desta vertente, Padilha *et al.* (2018, p.4353) ressaltam que o diferencial do PNAE está na ideia de uma política de alimentação escolar sustentável, e na inter-relação existente entre “alimentação escolar e agricultura familiar, promoção da segurança alimentar e nutricional e apoio à agricultura familiar”.

Diante do comprometimento do PNAE em apoiar o desenvolvimento sustentável, mediante aquisição de gêneros alimentícios diversificados da agricultura familiar, este estudo pretende verificar se os repasses financeiros à agricultura familiar pelo PNAE têm efeito sobre o desenvolvimento sustentável municipal, aferido pelo Índice de Desenvolvimento Sustentável da Cidade (IDSC-BR), considerando os municípios nordestinos no ano de 2022.

2. Revisão da Literatura

Desenvolvimento sustentável

Sobre a concepção de desenvolvimento sustentável, Romeiro (2012, p.65) define como “ser economicamente sustentado (ou eficiente), socialmente desejável (ou incluyente) e ecologicamente prudente (ou equilibrado)”. Para Carvalho *et al.* (2015), o desenvolvimento sustentável é a utilização racional dos recursos naturais a favor do bem-estar social, assegurando o crescimento econômico necessário para atender as demandas sociais e as necessidades das futuras gerações. Na visão de Camargo (2020), o desenvolvimento sustentável objetiva alcançar a harmonia entre seres humanos e entre a humanidade e a natureza, de forma a integrar os interesses sociais, econômicos, as possibilidades e os limites estabelecidos pela natureza.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 1991, p. 46), o “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. O documento da ONU (2015) define o tripé para o desenvolvimento sustentável, explorando as dimensões econômica, social e ambiental de forma integrada para alcance do desenvolvimento sustentável em uma escala global.

Estudos empíricos recentes, como realizados por Melo, Picanço Junior, Espindola (2024); Andrade *et al.* (2025), evidenciam a relevância do tema em torno do desenvolvimento sustentável no cenário contemporâneo, tendo em vista que “no Brasil, a sustentabilidade surgiu como uma prioridade em resposta aos desafios ambientais, sociais e econômicos” (Melo, Picanço Junior, Espindola, 2024, p. 3287).

Considerando os relevantes avanços em termos de políticas públicas governamentais para o desenvolvimento sustentável, no ano de 2015, foi assinada a Resolução 70/1, instituindo a Agenda 2030, contendo 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que se correlacionam, com o fito de promover o desenvolvimento sustentável nas mais diversas áreas (ONU, 2015). Dentre eles, para efeitos do presente estudo, destaca-se o ODS 2, Fome Zero e Agricultura Sustentável. Para Andrade *et al.* (2025), o cumprimento deste objetivo contribui para o estímulo à produtividade de pequenos agricultores e para a agricultura familiar sustentável. Nesse sentido, segundo Weide (2025), o ODS 2 propõe erradicar a fome e garantir o acesso de todas as pessoas a uma alimentação segura, nutritiva e suficiente, ao mesmo tempo em que promove práticas agrícolas sustentáveis, reforçando a importância do fortalecimento da agricultura familiar e agroecológica.

Atualmente, no Brasil, um indicador responsável por verificar o nível de desenvolvimento sustentável municipal, seguindo como critério a implementação dos ODS da ONU, é o Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR). Este indicador é uma ação do Instituto Cidades Sustentáveis, no âmbito do Programa Cidades Sustentáveis, em cooperação com a Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável (em inglês, *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN)), e apoio do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebap). O IDSC-BR tem o propósito de adequar o painel de monitoramento dos objetivos e metas estipulados pela ONU às localidades, ou seja, visa estimular o cumprimento da Agenda 2030 da ONU e possibilitar que as cidades se integrem à agenda global de desenvolvimento sustentável (ICS, 2025).

Segundo o Instituto Cidades Sustentáveis (2025), dados e estatísticas são essenciais para impulsionar as transformações necessárias e indispensáveis tanto em nível global quanto local. Nesse sentido, com uma avaliação abrangente da distância para se atingir as metas dos ODS nos 5.570 municípios brasileiros, o IDSC-BR usa os dados mais atualizados disponíveis em fontes públicas e oficiais do Brasil. Assim, o índice aprimora a intenção de estabelecer os ODS como ferramenta útil e efetiva para a gestão pública e a ação política nos municípios brasileiros (ICS, 2025).

PNAE e Desenvolvimento Sustentável

O PNAE tem se apresentado como um instrumento capaz de legitimar a sustentabilidade em suas diferentes dimensões, já que permite incluir consumidores que buscam hábitos alimentares mais saudáveis e fornecedores que têm capacidade de ofertar produtos alimentícios que respeitem a cultura e as tradições alimentares diversas (Nunes *et*

al., 2018). É notável que este programa possibilita aos gestores promover uma prática voltada para o crescimento econômico sustentável local, tendo compromisso com o meio ambiente, com a equidade social e com a saúde pública (Tugoz, Leismann, Brandalise, 2017). Para Andrade *et al.* (2025), a execução maximizada dos programas governamentais, PNAE e PAA, intensificam a relação entre o desenvolvimento sustentável e a agricultura familiar, uma vez que estes, além de estarem ligados diretamente, possuem um apoio jurídico normativo baseado na busca pelo equilíbrio entre o crescimento econômico social e a preservação ambiental.

Tugoz, Leismann e Brandalise (2017) destacam que o PNAE impulsiona a economia dos municípios, ao injetar dinheiro na economia local, de forma a melhorar a qualidade de vida das famílias dos agricultores do meio rural, além de promover um maior entendimento e preocupação com o desenvolvimento sustentável, ao incentivar o consumo de uma alimentação orgânica pelos educandos, já que estes podem ser estimulados a uma mudança na percepção ambiental.

Weide, Becker e Deggerone (2025) destacam que a priorização da agricultura familiar no PNAE tem fundamento em seus impactos positivos nos meios econômico, social e ambiental. No primeiro, o programa fomenta e dinamiza a economia local com a aquisição de alimentos da agricultura familiar, fortalecendo o setor agrícola e garantindo renda para pequenos agricultores; no segundo, o PNAE diminui desigualdade social com a inclusão do pequeno produtor rural e com a criação de laços entre agricultores, escola e gestores, criando redes de colaboração e desenvolvimento; enquanto, no ambiental, o programa promove a sustentabilidade ao incentivar práticas agroecológicas e a produção orgânica.

Na literatura, estudos empíricos destacam a importância do PNAE para a sustentabilidade, já que esse programa permite “o crescimento econômico sustentável local” (Tugoz; Leismann; Brandalise, 2017, p. 89), “o desenvolvimento da agricultura familiar (Silva *et al.*, 2020, p. 26) e “amplia a participação no desenvolvimento rural sustentável” (Padilha *et al.*, 2018, p. 4362).

Neste contexto, o empenho do PNAE no desenvolvimento sustentável municipal ou na promoção de sustentabilidade tem feito parte da agenda de pesquisa em diferentes recortes espaciais, como: Marechal Cândido Rondon-PR (Constanty; Zonin, 2016); Toledo-PR (Tugoz; Leismann; Brandalise, 2017); Pitanga-PR (Padilha *et al.*, 2018); Porto Velho-RO (Silva *et al.*, 2020); Passo Fundo-RS (Lopes; Basso; Pauli, 2021); e Caruaru-PE (Carvalho *et al.*, 2024). Dentre esses, somente o último foi realizado em uma área de estudo contida na

região Nordeste.

Especificamente no Nordeste brasileiro, estudos aplicados sobre o PNAE apontaram que esse programa tem expressiva importância para transformação econômica e social mediante a participação da agricultura familiar, podendo incentivar o desenvolvimento local e regional (Nunes *et al.*, 2018); oferta uma alimentação escolar que além de atrair as crianças para a escola, promove uma dinâmica de desenvolvimento de mercados locais e regionais, no longo prazo (Gomes *et al.*, 2021); e contribui para a educação, a nutrição e o desenvolvimento rural e econômico (Sousa; Lucena; Sousa, 2021); como também apresenta relação espacial com localidades de melhor desempenho escolar, de forma que áreas providas de mais recursos do PNAE para alimentação escolar têm altas taxas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (Brito; Lucena; Sousa, 2026).

Em face da relevância do PNAE, tem sido largamente debatido como objeto de estudo, não se restringindo exclusivamente aos seus efeitos sobre o desenvolvimento sustentável nem a aplicação da ferramenta analítica do método *Propensity Score Matching* (PSM). No tocante ao uso deste método aplicado à esta política pública já se investigou o impacto da aquisição de alimentos via PAA e PNAE sobre a renda de comercialização da produção gerada pela agricultura familiar na região sul do estado do Tocantins (Segura; Rodrigues; Castrillón, 2016); o impacto do cumprimento da Lei nº11.947/2009 no desempenho de estudantes de escolas públicas no Nordeste brasileiro (Gomes *et al.*, 2021); o impacto do PNAE na segurança alimentar, nos gastos familiares com alimentação e na qualidade da dieta em termos de gastos (Deus; Silva, 2024); o impacto do PAA e do PNAE sobre a renda dos agricultores familiares que fornecem produtos aos mercados de compras públicas no Brasil (Elias *et al.*, 2024); e o impacto do PNAE sobre a renda dos agricultores familiares beneficiários do Programa Bolsa Família, nos municípios brasileiros (Gomes *et al.*, 2025).

Percebe-se que dentre os estudos empíricos referenciados nesta subseção, até o momento, não foi identificado nenhum que investiga a possível influência do PNAE sobre indicadores de desempenho sustentável por meio do *Propensity Score Matching*. Portanto, o artigo em tela traz essa contribuição metodológica.

3. Metodologia

Fonte dos dados

O presente estudo utilizou dados de natureza secundária, que foram consultados no portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Instituto Cidades

Sustentáveis (ICS). A identificação dos municípios que destinaram recursos para compra de produtos da agricultura familiar foi realizada mediante uma consulta no site do FNDE (2024b). Já a variável de resultado, que corresponde ao Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades-BR, foi coletada no site do ICS (2025). Foram considerados os municípios da região Nordeste como área de estudo, especificamente no ano de 2022 em virtude da disponibilidade simultânea de dados do FNDE (2024b) e do ICS (2025).

Procedimentos metodológicos

Para verificar o efeito do PNAE sobre o desenvolvimento sustentável dos municípios nordestinos, representado aqui como IDSC-BR, utilizou-se o método *Propensity Score Matching* (PSM). Wroblewski, Cunha e Nascimento (2020) ressaltam que este método é amplamente utilizado na literatura de avaliação de impacto em várias áreas do conhecimento, pois busca mensurar o impacto quando a participação dos indivíduos no tratamento não é feita de forma aleatória, mas pode ser determinada por meio de um conjunto de características observáveis.

O método PSM foi inicialmente introduzido por Rosenbaum e Rubin (1983), no qual separam-se as observações em dois grupos, tratados e não tratados, que serão comparáveis a partir do escore de propensão, o qual determina a probabilidade condicional de atribuição de tratamento em covariáveis de linha de base observadas (Rosenbaum e Rubin, 1983), determinada como equação (1):

$$e_i(x) = pr(Z_i = 1 | X_i) \quad (1)$$

Em que o e_i é a pontuação de propensão dado que o indivíduo foi tratado, Z_i é a variável indicadora de tratamento para o indivíduo i , (considerando 1 quando o indivíduo i receber o tratamento, e 0 quando não receber), X_i corresponde aos escores de balanceamento dadas as covariáveis observadas, ou seja, é o vetor de variáveis explicativas observáveis para o indivíduo i . Segundo Menezes Filho *et al.* (2017), a partir desta implicação, é possível identificar o resultado de um indivíduo no grupo de controle que apresenta um bom preditor do resultado potencial na ausência de tratamento de um indivíduo no grupo de tratamento de mesmo vetor de variáveis observáveis.

Para Rosenbaum e Rubin (1983), o escore de propensão pode ser obtido a partir de um modelo *Logit* ou *Probit*. Neste estudo, para estimar a probabilidade, escore de propensão, dos municípios participarem do programa com base nas características socioeconômicas observáveis, para o modelo *Logit*, foram consideradas as variáveis apresentadas no Quadro 1,

para o ano de 2022. A escolha do modelo *Logit* foi embasada nos estudos empíricos de Segura, Rodrigues e Castrillón (2016), Deus e Silva (2024) e Elias *et al.* (2024).

Quadro 1 - Especificação das variáveis observáveis e das variáveis de tratamento

Variável	Descrição	Referência
pib	Produto Interno Bruto a preços correntes dos municípios (mil reais)	IBGE (2025)
populacao	População residente, por situação do domicílio	IBGE (2022a)
prod	Valor da produção - Produto das lavouras temporárias e permanentes	IBGE (2024a)
semiarido	Lista de municípios do Semiárido Brasileiro (1 semiárido, 0 não semiárido)	IBGE (2022b)
area	Áreas Territoriais (km ²)	IBGE (2024b)
reg_metro	1 se pertence à região metropolitana, 0 para não pertencente à região metropolitana	IBGE (2023)
escolas	Número agregado de Alunos atendidos pelo PNAE	FNDE (2022)
alunos	Número agregado de Escolas Atendidas pelo PNAE	FNDE (2022)
pnae	Valor transferido pelo FNDE para o PNAE	FNDE (2024)
repasse_af	0 para os municípios que não passaram recursos do PNAE para agricultura familiar 1 para os municípios que passaram recursos do PNAE para agricultura familiar	FNDE (2024)
IDSC	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil	ICS (2025)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O PSM busca criar grupos correspondentes de indivíduos tratados e não tratados que possuem valores semelhantes na pontuação de propensão (Rubin; Rosenbaum, 1983). Este método busca “construir um grupo de controle semelhante ao grupo de tratamento referente a determinadas características observáveis.” (Menezes Filho *et al.*, 2017, p. 112).

Para Lima, Sachsida e Carvalho (2018), essa criação de grupos com base no índice de propensão, em tese, atenderia ao propósito de remover o viés de seleção, já que o uso das características observáveis é suficiente para determinar a probabilidade de participar, ou não, do programa. Menezes Filho *et al.* (2017) identificam que, ao considerar as características observáveis, é possível controlar por meio de todas as variáveis que estão relacionadas aos resultados potenciais, bem como as que afetam a decisão do indivíduo participar ou não do programa.

Para execução do método, a amostra de municípios nordestinos foi separada em dois grupos: tratado, constituído pelos que destinaram recursos do PNAE para a agricultura familiar, e controle, formado pelos que não fizeram este repasse. Posteriormente, estimou-se o escore de propensão, que compara o grupo tratado com o grupo controle. A desconsideração do critério de tratamento como o cumprimento da legislação do programa (repassar pelo menos 30% dos recursos do PNAE para a agricultura familiar, vigente em 2022) está embasada nos argumentos de Deus e Silva (2025), que ressaltam que os percentuais de destino à agricultura familiar têm efeitos heterogêneos sobre os beneficiários, logo ao se considerar o critério de 30%, conforme preconizado pelo Art. 14 da Lei nº 11.947/2009, o

tratamento pode ser mais intenso para um tratado com percentual de 90%, por exemplo, em comparação de um município com percentual de 31%.

Em seguida, estimou-se o impacto médio do programa, o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (EMPT), o qual mensura o impacto do PNAE nos municípios nordestinos que destinaram recursos para a agricultura familiar. Para Menezes Filho *et al.* (2017), usando o pareamento, o efeito médio do tratamento sobre os tratados é representado pela equação (2):

$$EMPT(x) = E[Y_i(1)|T_i = 1, X_i = x] - E[Y_i(0)|T_i = 1, X_i = x] \quad (2)$$

em que $E[Y_i(1)|T_i=1, X_i=x]$ é a média de Y_i para os tratados dada a combinação de características X_i , e $E[Y_i(0)|T_i=1, X_i=x]$ é a média de Y_i que corresponde aos tratados com essas características no caso de não tratamento.

Para fazer a análise do PNAE e do IDSC-BR de forma individual, sem verificar relação entre eles, foram considerados os dados totais disponíveis nas respectivas fontes de dados, FNDE (2024) e ICS (2025). Para estimar o modelo via PSM, considerou-se a amostra conjunta de municípios para as variáveis que apresentaram valores nas fontes consultadas.

Assim, para realização do método PSM, considerou-se uma amostra de 1.742 municípios nordestinos no ano de 2022, já que 50 foram desconsiderados por estarem ausentes na base de dados do FNDE (2024b) e dois municípios (Dom Expedito Lopes - PI e Água Preta - PE) também foram excluídos por não apresentarem valores transferidos pelo FNDE para o PNAE, embora apresentem valores investidos nas compras da agricultura familiar. Cabe destacar que os municípios Madre de Deus (BA), Toritama (PE), Cabedelo (PB), Paulista (PE), Olinda (PE), Natal (RN) e Recife (PE) foram excluídos para execução do método, haja vista que não apresentaram dados para a variável observável valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. Em suma, a estimação contou com 1735 municípios.

As estimações foram realizadas no ambiente RStudio Cloud utilizando a linguagem R.

4. Análise de Resultados

Descrição do PNAE e do IDSC-BR no Nordeste em 2022

De acordo com os dados expressos na Tabela 1, na esfera municipal, dos 1.742 municípios nordestinos analisados neste estudo, 1.583 realizaram a transferência de recursos para a agricultura familiar. Dentre esses, 1.068 cumpriram a lei mínima de 30% em benefício da agricultura familiar, no ano de 2022. Nunes *et al.* (2018) destacam que os maiores efeitos na execução do PNAE no Nordeste foram especialmente em municípios possuidores de menor população. Em uma análise comparativa, Sergipe e Alagoas, que são os menores

estados da Região Nordeste em extensão territorial, segundo o IBGE (2022), ocupam as primeiras posições no quesito de maiores repasses de recursos do PNAE para a agricultura familiar. Nessa ótica, observa-se maior tendência de aquisições da agricultura familiar em estados com menos municípios.

Tabela 1 - Desempenho dos repasses do PNAE aos municípios do NE, 2022

Estados do NE	Nº municípios - amostra	Valor médio do PNAE (R\$)	Aquisições médias da agricultura familiar (R\$)	Nº de municípios que cumpriram o artigo 14 da Lei 11.947/2009	Nº de municípios que repassaram recursos para a agricultura familiar
AL	97	511.182,33	259.338,34	76	96
BA	406	485.492,87	203.218,06	283	388
CE	182	944.989,38	343.538,18	121	179
MA	211	739.707,28	257.136,65	139	196
PB	221	243.150,33	107.636,72	140	208
PE	176	509.876,57	208.662,37	104	156
PI	216	283.182,55	60.921,34	75	156
RN	161	213.939,03	90.089,99	80	132
SE	72	284.541,67	167.667,48	50	72

Fonte: Elaborada pelos autores com base em FNDE (2024b).

A Figura 1 ilustra a distribuição espacial dos municípios que realizaram, ou não, o repasse de recursos do PNAE para a compra de produtos provenientes da agricultura familiar, representando o critério de tratamento usado no PSM. Em conformidade com este mapa, há um grande contingente de municípios que repassaram recursos para aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar em 2022 na região Nordeste, sendo que 1.583 realizaram os repasses, em detrimento de 159 que não cumpriram tal premissa. Sergipe ganha notoriedade por ser o estado com maior número de municípios que adquiriu insumos da agricultura familiar, enquanto o Piauí contém o maior número de municípios que não realizaram a transferência para agricultura familiar, sendo observado um aglomerado de municípios circunvizinhos que não repassaram os recursos para compras do cultivo local e familiar.

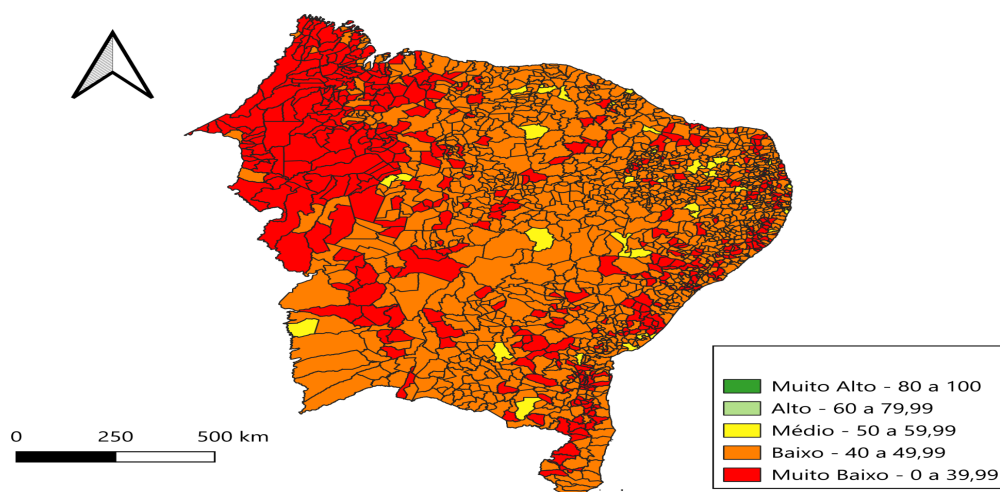
Figura 1 - Participação da agricultura familiar na execução do PNAE nos municípios Nordestinos em 2022



Fonte: Elaborada pelos autores com base em FNDE (2024b).

A Figura 2 expõe o perfil dos municípios nordestinos quanto ao desenvolvimento sustentável, captado pelo IDSC-BR. Conforme se verifica, encontra-se entre “médio” e “muito baixo”, enquadrando-se entre 0 a 59,99 pontos, em uma escala que mede de 0 a 100 pontos.

Figura 2 – Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades nos municípios nordestinos em 2022.



Fonte: Elaborada pelos autores com suporte do software QGIS30 com base IDSC-BR (2022).

A Tabela 2, por sua vez, mostra a distribuição absoluta e relativa do IDSC-BR, conforme a classificação estabelecida na legenda da Figura 3, e suas principais estatísticas descritivas. De posse desses dados, percebe-se que parcela majoritária se classifica com baixo

nível de desenvolvimento sustentável das cidades, que corresponde a 73,76%, enquanto 26,86% tiveram nível muito baixo, sendo que o município de Amarante do Maranhão registrou o menor índice da região, com 31,10 pontos. Em contrapartida, o arquipélago de Fernando de Noronha – PE destaca-se com o maior nível de desenvolvimento sustentável da região Nordeste com 57,22 pontos. Observa-se ainda que 41 deles pertencem à classe média.

Tabela 2 – Distribuição absoluta e relativa do IDSC-BR nos municípios nordestinos em 2022

Classes do IDSC-BR	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Muito alto	0	0,00
Alto	0	0,00
Médio	41	2,28
Baixo	1.285	71,63
Muito baixo	468	26,09
Total	1.794	100,00

Mínimo: 31,10; Mediana: 41,98; Média: 42,21; Máximo: 57,22; Desvio Padrão: 3,55; Variância: 12,59;
Coeficiente de variação (%): 8,41

Fonte: Elaborada pelos autores com base em IDSC-BR (2022).

Resultado das estimações do PSM

A Tabela 3 apresenta as probabilidades de o município destinar recursos para a agricultura familiar com base nas características observáveis consideradas. A estimação foi realizada com o modelo *Logit*. As características observáveis que influenciam positivamente a probabilidade do município adquirir produtos da agricultura familiar, segundo o modelo proposto, são o valor repassado pelo FNDE para execução do PNAE, o valor da produção das lavouras temporárias e permanentes e a população municipal, respectivamente, com significância estatística de 1%, 10% e 5%.

Tabela 3 - Balanceamento Antes do Matching

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	z value
Intercepto	2,166***	0,2532	8,553
pnae	0,000003061***	0,0000008124	3,767
prod	0,0000004688*	0,0000002523	1,858
pib	-0,0000002520**	0,0000001080	-2,333
populacao	0,00004946**	0,00002052	2,410
area	-0,0002288***	0,00007075	-3,234
semiarido1	-0,5235**	0,2286	-2,290
escolas	0,01523	0,01060	1,437
alunos	-0,0003287***	0,0001137	-2,891
reg_metro1	0,3384	0,2479	1,365
Num. Obs.	1735		
AIC	1010,2		
BIC	1064,774		
Log. Lik.	-495,0933		
RMSE	0,2806384		

Nota: (***)significante a 1%; (**)significante a 5%;(*)significante a 10%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por sua vez, municípios com maior área territorial, maior PIB, maior número de alunos beneficiados e localizados em área semiárida apresentam menor chance de realizar esses repasses, com significância estatística. Estes resultados demonstram que os repasses à agricultura familiar não ocorrem de forma homogênea, pois se percebe que há influências de características econômicas, demográficas e territoriais dos municípios.

Para verificar o diagnóstico do balanceamento foram analisadas as médias para cada uma das variáveis observáveis e o teste de diferença padronizada das médias (em inglês, *standardized mean difference* – SMD). Assim como Elias *et al.* (2024), a métrica adotada neste estudo considera os valores superiores a 0,1 como uma condição de desequilíbrio.

A Tabela 4 evidencia a comparação entre o grupo tratado e controle antes do Matching, considerando um total de 1.576 municípios tratados e 159 controles. Os dados antes do tratamento demonstram que existe um forte viés de seleção, haja vista que o escore de propensão (*distance*) apresentou uma Diferença Padronizada de 0,9260, indicando que os grupos eram muito diferentes antes do ajuste.

Tabela 4 - Balanceamento Antes do Matching

Variável	Média Tratado	Média Controle	Dif. Padronizada	Razão Var.	eCDF Mean	eCDF Max
distance	0,9128	0,8642	0,9260	0,2763	0,2118	0,3333
pnae	491720,4466	249407,7540	0,2014	17,3963	0,1647	0,2386
prod	51696,9930	90100,6101	-0,1222	0,3223	0,0942	0,1988
pib	744252,4835	576811,4277	0,0480	2,1228	0,1148	0,2034
populacao	30697,1796	14877,1069	0,1485	21,8281	0,1452	0,2237
area	853,5416	1069,4399	-0,1643	0,5048	0,0322	0,0671
semiarido0	0,3115	0,1824	0,2789		0,1292	0,1292
semiarido1	0,6885	0,8176	-0,2789		0,1292	0,1292
escolas	29,1872	19,1887	0,2498	5,1789	0,0570	0,1877
alunos	6503,5482	3658,6981	0,1729	11,5301	0,1438	0,2375
reg metro0	0,7944	0,8553	-0,1508		0,0609	0,0609
reg metro1	0,2056	0,1447	0,1508		0,0609	0,0609

Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir da Tabela 5, percebe-se que o critério do vizinho mais próximo 1:1 sem reposição não está bem ajustado, dado que a diferença média padronizada ultrapassou o limite permitido preconizado na literatura. Por outro lado, os modelos 1:1, 1:3 e 1:5 com reposição, com destaque para o primeiro, apresentaram-se bem ajustados, dado que a diferença padronizada média foi inferior a 0,1.

Tabela 5 - Comparação dos modelos estimados com base no critério de vizinhança

Variável	Média Tratado	Média Controle	Dif. Padronizada	Razão Var.	eCDF Mean	eCDF Max	Dist, Pareada
Vizinho mais próximo 1:1 com reposição							
distance	0,9128	0,9128	0,0003	0,9941	0,0059	0,0457	0,0251
Vizinho mais próximo 1:1 sem reposição							
distance	0,9925	0,8642	2,4441	0,0033	0,6458	0,9811	2,4441
Vizinho mais próximo 1:3 com reposição							
distance	0,9128	0,9129	-0,0009	1,0081	0,0071	0,0484	0,0430
Vizinho mais próximo 1:5 com reposição							
distance	0,9128	0,9122	0,0114	1,0707	0,0086	0,0751	0,0695

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados apresentados na Tabela 6 foram mais ajustados, considerando o vizinho mais próximo com reposição, neste modelo, foram utilizados 138 municípios de controle para parear com todos os 1.576 tratados. Neste modelo, as médias do tratado e do controle são semelhantes, diferentemente do que se apresenta na Tabela 4 antes do tratamento.

Tabela 6 - Balanceamento após o Matching com vizinho mais próximo 1:1 e com reposição

Variável	Média Tratado	Média Controle	Dif. Padronizada	Razão Var.	eCDF Mean	eCDF Max	Dist, Pareada
distance	0,9128	0,9128	0,0003	0,9941	0,0059	0,0457	0,0251
pnae	491720,4466	434762,5439	0,0474	6,7928	0,0348	0,0742	0,2272
prod	51696,9930	60906,5457	-0,0293	0,5712	0,0465	0,1161	0,2480
pib	744252,4835	359028,4353	0,1104	29,0664	0,0309	0,0799	0,2005
populacao	30697,1796	18641,5431	0,1132	39,4687	0,0266	0,0857	0,2037
area	853,5416	854,7918	-0,0010	1,0846	0,0365	0,0996	0,5945
semiarido0	0,3115	0,2671	0,0959		0,0444	0,0444	0,7234
semiarido1	0,6885	0,7329	-0,0959		0,0444	0,0444	0,7234
escolas	29,1872	26,4093	0,0694	4,0680	0,0202	0,0539	0,4249
alunos	6503,5482	4888,8014	0,0981	14,9676	0,0277	0,0736	0,2530
reg_metro0	0,7944	0,7786	0,0393		0,0159	0,0159	0,7427
reg_metro1	0,2056	0,2214	-0,0393		0,0159	0,0159	0,7427

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Tabela 7, são apresentados os resultados do impacto da participação da agricultura familiar no PNAE sobre desenvolvimento sustentável, medido pelo IDSC-BR. Esta estimativa compara os municípios que realizaram os repasses do programa para a agricultura familiar (Tratados) com aqueles que não o fizeram (Controle), utilizando a técnica de vizinhança via escore de propensão, por meio do modelo *Logit*.

Os dados apontados na Tabela 7 mostram que, antes do pareamento, os municípios tratados apresentam valor médio ligeiramente superior ao grupo controle. No entanto, esse resultado é viesado, uma vez que os grupos comparados carregam características diferentes. Assim, por mais que apresente um resultado positivo, a comparação direta não é confiável.

Tabela 7 - Estimativas do Efeito de Tratamento Médio (repasso à agricultura familiar) - *logit*

ANTES DO TRATAMENTO					
repass af	Média	Desvio Padrão	n	Diferença	
Controle	42,01618	3,028400722	159	0,194731	
Tratado	42,21091	3,573831028	1576		
APÓS O TRATAMENTO					
Um vizinho mais próximo (COM reposição)					
repass af	Média	Desvio Padrão	n	Diferença	Estatística t
Controle	41,93932	2,908669965	138	0,271589	2,6312***
Tratado	42,21091	3,573831028	1576		
Um vizinho mais próximo (SEM reposição)					
repass af	Média	Desvio Padrão	n	Diferença	Estatística t
Controle	42,01618	3,028400722	159	0,942327	2,0707**
Tratado	42,9585	4,884662663	159		
Três vizinhos mais próximo (COM reposição)					
repass af	Média	Desvio Padrão	n	Diferença	Estatística t
Controle	41,97282	3,03893165	153	0,23809	0,53491
Tratado	42,21091	3,573831028	1576		
Cinco vizinhos mais próximo (COM reposição)					
repass af	Média	Desvio Padrão	n	Diferença	Estatística t
Controle	41,99658	3,031554693	156	0,214324	0,91807
Tratado	42,21091	3,573831028	1576		

Nota: (***) significativa a 1%; (**) significativa a 5%; (*) significativa a 10%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a aplicação do *Propensity Score Matching*, os resultados das estimativas do efeito médio do tratamento, indicam que o repasse de recursos à agricultura familiar apresenta impacto positivo e significativo sobre o IDSC-BR. Considerando a técnica do vizinho mais próximo (1:1) com reposição, sendo o modelo mais ajustado apresentado, nota-se um efeito médio estimado de 0,2716 no Índice de Desenvolvimento Sustentável, com significância estatística de 1%, indicando robustez do resultado.

Embora o modelo de vizinho mais próximo sem reposição tenha apresentado um efeito positivo e significativo a 5% sobre o resultado de maior magnitude, vale destacar que este não apresentou um bom comportamento no nível de pareamento. Por outro lado, os métodos com múltiplos vizinhos (1:3 e 1:5), por mais que tenham apresentado um bom ajuste quanto ao pareamento considerando a diferença média padronizada, o resultado das diferenças de médias não foram estatisticamente significantes.

Conforme apresentado na Tabela 2, percebe-se que o IDSC-BR é relativamente homogêneo entre os municípios nordestinos, já que teve coeficiente de variação de 8,41%. Desse modo, apesar de o efeito encontrado de 0,27 ter baixa magnitude, pode-se considerá-lo, haja vista que o indicador não possui elevada variabilidade nos municípios nordestinos. Assim, pode-se inferir que as compras de produtos da agricultura familiar para a merenda

escolar geram efeito não muito expressivos, mas positivo sobre o desenvolvimento sustentável local de forma aleatória.

Percebe-se que os resultados encontrados neste estudo corroboram as evidências apontadas na literatura sobre a capacidade do PNAE de exercer efeitos positivos sobre as dimensões econômicas e sociais. Portanto, os estudos empíricos revelaram que este programa gerou impacto positivo sobre a renda média anual de comercialização das famílias participantes (Segura; Rodrigues; Castrillón, 2016); colaborou para que os municípios tratados apresentassem estudantes com maior taxa de aprovação no ensino fundamental, menor abandono escolar, menor distorção escolar e maior nota no IDEB (Gomes *et al.*, 2021); permitiu que alunos tenham uma menor probabilidade de viver em domicílios com insegurança alimentar, bem como reduziu a despesa média semanal com alimentação por domicílio (Deus; Silva, 2024); gerou efeito positivo sobre a renda média dos agricultores familiares no Brasil, especialmente sobre aqueles de menor renda (Elias *et al.*, 2024); apresentou efeito positivo na renda de agricultores familiares com condições socioeconômicas médias, mas negativo para aqueles mais pobres (Gomes *et al.*, 2025).

Em suma, os achados sinalizam evidências de que políticas de apoio à agricultura familiar podem contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável.

5. Considerações finais

Este estudo objetivou verificar os efeitos da valorização da agricultura familiar pelo PNAE, via repasses financeiros para a aquisição de produtos deste setor, sobre o desenvolvimento sustentável municipal, captado pelo IDSC-BR, para a região Nordeste, em 2022. Para tal, adotou-se o método PSM, sendo considerados como tratados os municípios que repassaram recursos do PNAE para a compra de produtos da agricultura familiar, e não tratados, caso contrário.

Os resultados apontam evidências que as aquisições da agricultura familiar por meio do PNAE podem contribuir positivamente para um melhor desenvolvimento sustentável municipal, em especial, quando se compara considerando os vizinhos mais próximos. Isso indica que os municípios que repassaram recursos para a agricultura familiar apresentam, em média, melhor desempenho no IDSC-BR, ou seja, tendem a seguir um comportamento mais condizente com os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável da ONU.

As limitações deste estudo contemplam a disponibilidade dos dados, haja vista a ausência de valores para algumas variáveis nas fontes consultadas. Além disso, cabe destacar o comportamento da execução do PNAE quanto ao repasse à agricultura familiar (critério de

tratamento considerado), pois verifica-se que a maior parte dos municípios repassaram recursos para agricultura familiar (tratado), ou seja, houve um desbalanceamento entre o grupo tratado e o controle.

Este estudo não esgota a literatura sobre a temática abordada sobre o efeito do PNAE sobre o desenvolvimento sustentável. Estudos futuros podem ser desenvolvidos usando outros indicadores de desenvolvimento sustentável, ou ainda utilizando outras abordagens metodológicas, como técnicas de análise de dados espaciais, a exemplo da análise bivariada de dados espaciais, para investigar a associação entre os repasses financeiros do PNAE destinados à agricultura familiar e indicadores de desenvolvimento nos municípios.

Referências

- ANDRADE, G. M. M. de ; CARNEIRO, M. G.; SOUZA, C. M. V. de; ALVES, J. L. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e as políticas públicas voltadas à valorização e fortalecimento da agricultura familiar como instrumento para o desenvolvimento sustentável. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 831–845, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n1-050>
- BITTENCOURT, D. M. de C. **Estratégias para a agricultura familiar**: visão de futuro rumo à inovação. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA GESTÃO E DA INOVAÇÃO EM SERVIÇOS PÚBLICOS (MGI). Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). 2022. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/programa-nacional-de-alimentacao-escolar-pnae>. Acesso em: 3 maio 2025.
- BRASIL. Planalto. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. 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. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm>. Acesso em: 12/08/2024.
- BRITO, C. V. S.; LUCENA, M. A. de; SOUSA, E. P. de. Programa Nacional de Alimentação Escolar e o desempenho escolar dos alunos da rede pública municipal no Nordeste brasileiro: análise espacial em 2019. In: 16º Encontro da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER Nordeste) e 1º Encontro de Educação e Cooperativismo Potiguar. **Anais...** Mossoró, RN: UERN, 2026. DOI: 10.29327/9786527221975.1380023.
- CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento sustentável**: dimensões e desafios. Papirus Editora, 2020.
- CARVALHO, I. R. P. de; OLIVEIRA CAMPOS, P. de; SANTANA, P. N. de; COSTA, M. F. da; VERAS, J. C. Aspectos sustentáveis na produção de alimentos direcionados ao PNAE: uma análise da agricultura familiar. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 17, n. 1, p. e10497, 2024.

CARVALHO, N. L. de; KERSTING, C.; ROSA, G.; FRUET, L.; BARCELLOS, A. L. de. Desenvolvimento sustentável x desenvolvimento econômico. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n.3, p. 109-117, 2015.

CONSTANTY, H. F. P. H.; ZONIN, W. J. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e sustentabilidade: o caso do município de Marechal Cândido Rondon. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, p. 371-392, 2016.

DEUS, C. da C. N. de; SILVA, M. M. da C. Implicit income transfers through free school meals: the effects of PNAE on household food security, expenditure, and diet composition. In: 52º Encontro Nacional de Economia. **Anais...** Natal, RN: ANPEC, 2024. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2024/submissao/files_I/i12-552d37e6b055f297012fd53ccc46606c.pdf. Acesso em: 16 fev. 2026.

DEUS, C. da C. N.; SILVA, M. M. da C. Sinergia entre a atuação de nutricionistas e compras da agricultura familiar: impactos do PNAE sobre desempenho escolar e estado nutricional infantil. **Cadernos de Finanças Públicas**, Brasília, v. 25, n. 1, Edição Especial, p. 1–38, 2025.

ELIAS, L. de P.; MAGRO, J. P. S.; CIRÍACO, J. da S.; SILVA, S. P. 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. **Texto para Discussão**, Nº. 3072, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2024. DOI: <https://doi.org/10.38116/td3072-por>

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Dados abertos. Programa Nacional de Alimentação Escolar. 2022. Disponível em : < <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/programa-nacional-de-alimentacao-escolar-pnae>>. Acesso em: 02 de mar. de 2025.

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. 2024a. Disponível em:<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>>. Acesso em: 02 de mar. de 2025.

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Dados da Agricultura Familiar**. 2024b. Disponível em: < <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/consultas/pnae-dados-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 10/08/2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Áreas dos municípios. 2024b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-area-s-dos-municipios.html?t=downloads&c=1>. Acesso em: 3 maio 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Recortes metropolitanos e aglomerações urbanas**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/18354-recortes-metropolitanos-e-aglomeracoes-urbanas.html>. Acesso em: 3 maio 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Semiárido brasileiro. 2022b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html>. Acesso em: 3 maio 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela 5938: Produto interno bruto a

preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações – Referência 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 23 de fev. de 2026.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 9923 - População residente, por situação do domicílio e sexo. 2022a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9923>. Acesso em: 3 maio 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela 5457: Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 23 de fev. de 2026.

INSTITUTO CIDADE SUSTENTÁVEIS. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil** - IDSC - BR. 2025. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em: 6 fev. 2026.

GOMES, L. da S.; NUNES, E. M.; RODRIGUES, F. L.; RAMALHO, S. de M. Impactos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) sobre as escolas públicas no Nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 2, p. 103-120, abr./jun. 2021.

GOMES, M. C.; LAZARETTI, L. R.; ASSIS, T.; BECKER, K. L.; BENDER FILHO, R. Impacto do programa nacional de alimentação escolar na renda dos agricultores familiares beneficiários do programa bolsa família. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e286558, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.286558>

LIMA, A. F. R.; SACHSIDA, A.; CARVALHO, A. X. Y. de. Uma análise econométrica do Programa Um Computador por Aluno. In: SACHSIDA, A. (Org.). **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Brasília: IPEA, p. 145–172, 2018.

LOPES, I. D.; BASSO, D.; PAULI, R. I. P. Limites e potencialidades do Programa Nacional de Alimentação Escolar na percepção de atores sociais regionais. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 37, n. 110, p. 58-75, 2021.

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.45, p. 83–92, out./dez. 2014.

MELO, L. F. de S.; PICANÇO JÚNIOR, P. L.; ESPÍNDOLA, G. M. de. Os caminhos da sustentabilidade no Brasil: estudo de caso baseado em indicadores de sustentabilidade. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 3287–3308, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n1-173

MENEZES FILHO, N. A.; PINTO, C. C. X.; PEIXOTO, B.; LIMA, L.; FOGUEL, M. N.; BARROS, R. P. **Avaliação Econômica de Projetos Sociais**. 3. ed. São Paulo: Fundação Itaú Social, 2017.

NUNES, E. M.; MORAIS, A. C.; AQUINO, J. R.; GURGEL, I. A. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) como mecanismo de política de inclusão na agricultura familiar do Nordeste do Brasil. **Revista Grifos**, Chapecó, v. 27, n. 45, p. 114-139, 2018.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a**

Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Nova York: ONU, 2015.

PADILHA, N.; CORBARI, F.; ZANCO, A. M.; CANQUERINO, Y. K.; ALVES, A. F. A contribuição do PNAE para o desenvolvimento rural sustentável no município de Pitanga-PR. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 7, p. 4351-4365, 2018.

QUIJADA, D. W.; CAVICHIOLI, F. A.; SOARES, N. M. Influência das políticas públicas na agricultura familiar. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 340-351, 2020.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SEGURA, E. A. A.; RODRIGUES, W.; CASTRILLÓN, C. A. R. Impacto das políticas agrícolas de comercialização na agricultura familiar da região sul do estado do Tocantins. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 3, p. 97-120, set./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.17058/redes.v21i3.7641>

SEMINOTTI, J. J. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Campos Neutrais: Revista Latino-Americana de Relações Internacionais** [recurso eletrônico], Rio Grande, v. 3, n. 3, p. 110-127, set./dez. 2021.

SILVA, E. A. da; PEDROZO, E. A.; SIENA, O.; SILVA, T. N. da. A lógica de serviços do PNAE: sustentabilidade da agricultura familiar. **Revista Ciências da Sociedade**, Santarém, v. 4, n. 7, p. 11-29, 2020.

SILVA, S. P.; CIRÍACO, J. D. S. Determinantes da compra de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar em municípios brasileiros (2013-2019). **Texto para Discussão, n. 2986**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024.

SOUSA, E. P. de; LUCENA, M. A. de; SOUSA, Y. E. L. de. Desempenho do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE nos estados do Nordeste brasileiro no período de 2011 a 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 4, p. 85-103, abr./jun. 2021.

TUGOZ, J. E.; LEISMANN, E. L.; BRANDALISE, L. T. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável da agricultura familiar. In: ANDRADE, D. F. **Sustentabilidade e Responsabilidade Social**, v. 3, 1^a ed. Belo Horizonte: Poisson, p. 80-91, 2017.

WEIDE, G. C.; BECKER, C.; DEGGERONE, Z. A. **Alimentando o amanhã no Vale do Paranhana**: PNAE e sistemas alimentares sustentáveis na Agenda 2030. São Francisco de Paula: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2025. 22 p. Produto educacional (Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade).

WEIDE, G. C. Sistemas alimentares sustentáveis: potencialidades e limitações do PNAE no Vale do Paranhana – RS. 2025, 101 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias, São Francisco de Paula, 2025.

WROBLEVSKI, B.; CUNHA, M. S. da; NASCIMENTO, N. G. do. Impacto da (in)segurança alimentar no desempenho escolar dos estudantes brasileiros. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 20, n. 2, p. 59-77, 2020.