

**TEXTO PARA DISCUSSÃO**

**3039**

**EFEITOS DA INSERÇÃO DE PRODUTOS  
DA AGRICULTURA FAMILIAR NA  
ALIMENTAÇÃO ESCOLAR SOBRE O  
DESEMPENHO DE ALUNOS DA REDE  
PÚBLICA NO BRASIL**

**SANDRO PEREIRA SILVA  
JULIANE DA SILVA CIRÍACO  
EDUARDO LUIZ ZEN**



**EFEITOS DA INSERÇÃO DE  
PRODUTOS DA AGRICULTURA  
FAMILIAR NA ALIMENTAÇÃO  
ESCOLAR SOBRE O DESEMPENHO  
DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA  
NO BRASIL**

**SANDRO PEREIRA SILVA<sup>1</sup>  
JULIANE DA SILVA CIRÍACO<sup>2</sup>  
EDUARDO LUIZ ZEN<sup>3</sup>**

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Sociais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Disoc/Ipea).  
*E-mail:* sandro.pereira@ipea.gov.br.

2. Bolsista do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Disoc/Ipea. *E-mail:* juliane.ciriaco@ipea.gov.br.

3. Técnico de planejamento e pesquisa na Disoc/Ipea.  
*E-mail:* eduardo.zen@ipea.gov.br.

**Governo Federal**

**Ministério do Planejamento e Orçamento**

**Ministra** Simone Nassar Tebet

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidenta**

**LUCIANA MENDES SANTOS SERVO**

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

**FERNANDO GAIGER SILVEIRA**

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**

**LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO**

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

**CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO**

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**

**ARISTIDES MONTEIRO NETO**

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

**FERNANDA DE NEGRI**

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

**CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL**

**Diretor de Estudos Internacionais**

**FÁBIO VÉRAS SOARES**

**Chefe de Gabinete**

**ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA**

**Coordenadora-Geral de Imprensa e  
Comunicação Social**

**GISELE AMARAL**

**Ouvidoria:** <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

**URL:** <http://www.ipea.gov.br>

# Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2024

Silva, Sandro Pereira

Efeitos da inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar sobre o desempenho de alunos da rede pública no Brasil / Sandro Pereira Silva, Juliane da Silva Ciríaco, Eduardo Luiz Zen. – Rio de Janeiro: Ipea, 2024.  
31 p. : il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 3039).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Alimentação Escolar. 2. Compras Públicas. 3. Agricultura Familiar. 4. Desempenho Escolar. 5. Educação Básica. I. Ciríaco, Juliane da Silva. II. Zen, Eduardo Luiz. III. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IV. Título.

CDD 363.8

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

**Como citar:**

SILVA, Sandro Pereira; CIRÍACO, Juliane da Silva; ZEN, Eduardo Luiz. **Efeitos da inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar sobre o desempenho de alunos da rede pública no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, ago. 2024. 31 p. : il. (Texto para Discussão, n. 3039). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td3039-port>

**JEL:** H52; H75; I24.

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://repositorio.ipea.gov.br/>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

## CONTEÚDO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	6
2 ARRANJO INSTITUCIONAL DO PNAE .....	8
3 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A RELAÇÃO ENTRE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DESEMPENHO EDUCACIONAL .....	10
4 METODOLOGIA E BASE DE DADOS .....	14
4.1 Base de dados.....	14
4.2 Decomposição das notas .....	17
5 RESULTADOS.....	18
5.1 Resultados do modelo econométrico .....	19
5.2 Decomposição do diferencial de notas.....	22
6 CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIAS .....	28

## SINOPSE

Este estudo buscou analisar o impacto do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), mais precisamente da inserção da agricultura familiar no fornecimento de produtos alimentícios para as escolas (Lei nº 11.947/2009), nas notas dos alunos do ensino fundamental, utilizando dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) nas disciplinas de português e matemática nos anos de 2013 e 2019. Os resultados indicaram correlação significativa e positiva entre compras da agricultura familiar e desempenho dos alunos do ensino fundamental nos testes do Saeb, conforme demonstrado por três modelos de análise empírica. Tais achados ressaltam o caráter multidimensional do PNAE enquanto política pública nacional, dado que sua eficácia vai além da assistência nutricional dos estudantes.

**Palavras-chave:** alimentação escolar; compras públicas; agricultura familiar; desempenho escolar; educação básica.

## ABSTRACT

This study sought to analyze the impact of the National School Food Program (Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE), more precisely the insertion of family farming in the supply of food products to schools (Law No. 11,947/2009), on the grades of elementary school students, using data from the Basic Education Assessment System (Sistema de Avaliação da Educação Básica – Saeb) in the subjects of Portuguese and Mathematics in the years 2013 and 2019. The results indicated a significant and positive correlation between purchases from family farming and the performance of elementary school students in the Saeb tests, as demonstrated by three empirical analysis models. Such findings highlight the multidimensional character of the PNAE as a national public policy, given that its effectiveness goes beyond nutritional assistance to students.

**Keywords:** school feeding; public purchasing; family farming; school performance; basic education.

## 1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC) por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), constitui o principal programa alimentar do Brasil, quicá do mundo. A iniciativa atende a toda a rede pública de ensino básico, desde a infantil até a educação de jovens e adultos (EJA), totalizando mais de 40 milhões de refeições servidas diariamente durante o calendário escolar. Seu objetivo é garantir parte das necessidades nutricionais diárias desses estudantes no período em que permanecem na unidade de ensino. Com isso, além de contribuir para melhorar o ambiente de aprendizagem escolar, o PNAE busca promover a saúde e o desenvolvimento nutricional de crianças e adolescentes, fomentando a adoção de bons hábitos de alimentação.<sup>1</sup>

Desde meados dos anos 1990, a execução do PNAE tornou-se descentralizada, cabendo à União repassar anualmente recursos financeiros aos estados e municípios com base em regras pré-definidas – cujo valor total varia em relação ao montante de alunos matriculados –, e aos poderes públicos subnacionais realizar as compras dos gêneros alimentícios para o provimento das refeições aos seus respectivos estudantes (Silva, 2022). Disso resulta uma quantidade enorme de processos licitatórios abertos continuamente no país, mobilizando interesses econômicos dos mais diversos para acesso a esse mercado de compras governamentais, que conta ainda com complementações relevantes de valor por parte dos próprios governos subnacionais, com recursos de seus orçamentos.

Com a promulgação da Lei nº 11.947/2009, o PNAE passou a incorporar novas demandas em suas rotinas operacionais. Entre elas, uma das mais estudadas e debatidas refere-se à exigência por parte das unidades subnacionais de gastarem no mínimo 30% dos recursos recebidos do FNDE para a aquisição de produtos advindos diretamente de estabelecimentos de agricultura familiar, preferencialmente do próprio município ou de sua vizinhança.<sup>2</sup>

Desde então, o PNAE tornou-se mais complexo em termos de engenharia operacional, passando a contar com uma rede maior de mediadores. Em contrapartida, ganhou

---

1. Também em 2009, a Emenda Constitucional (EC) nº 59 assegurou o direito à alimentação escolar para toda a educação básica brasileira.

2. O montante dos recursos a serem repassados é calculado de acordo com o número de alunos do ano anterior (auferidos pelo Censo Escolar, realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep) e dias letivos das escolas de educação básica estaduais e municipais de todo o país.

peso estratégico enquanto instrumento a ser mobilizado pelos gestores locais no intuito de valorizar o potencial produtivo do município e criar circuitos endógenos de geração de renda a uma parcela da população (Bastian *et al.*, 2022; Elias *et al.*, 2023; Paula *et al.*, 2023; Pereira *et al.*, 2021; Raiher, Higachi e Carmo, 2017; Rodrigues, Daroit e Cruz, 2024), além de garantir um fluxo alimentar mais saudável e condizente com a cultura local (Bezerra, Becker e Freitas, 2021; Kroth, Gremia e Mussio, 2020; Silva *et al.*, 2023).

Embora a implementação dessa exigência operacional tenha ocorrido de forma heterogênea entre as unidades federativas, os números mais recentes demonstram certa convergência em torno de seu cumprimento por estados e municípios (Silva, 2023; Silva e Ciríaco, 2024a). Torna-se mister avaliar os possíveis efeitos dessa mudança institucional e sua respectiva efetivação no território brasileiro.

Existe uma considerável literatura que aborda distintos efeitos dessa normatização, conforme sistematizado em Silva (2021). Contudo, ainda são pouco conhecidos os efeitos na capacidade de aprendizado e desempenho escolar dos alunos beneficiários do programa.

Este estudo busca, então, colaborar com o esforço analítico em curso na literatura, tendo como objetivo central avaliar o impacto do PNAE, mais precisamente da inserção da agricultura familiar no fornecimento de alimentação escolar, nas notas dos alunos do ensino fundamental, utilizando dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)<sup>3</sup> nas disciplinas de português e matemática. Em termos metodológicos, adotou-se um diferencial em relação a outros estudos sobre o tema ao verificar dois momentos distintos, sendo o primeiro (em 2013) quando a regra de compras ainda estava sendo assimilada pela maioria dos municípios, e o segundo (em 2019) quando um número maior de municípios já cumpria a regra e o percentual médio nacional de compras da agricultura familiar para o PNAE superava o patamar mínimo de 30%. A escolha desses dois períodos proporcionou também avaliar a correlação entre melhorias nas notas médias dos testes e o aumento nas médias municipais de compras da agricultura durante o intervalo entre eles. Ademais, como variável explicativa principal, em vez de utilizar apenas o resultado para o mesmo ano dos testes, optou-se por médias móveis do percentual de compras por parte dos municípios, em recortes temporais dentro das mesmas gestões municipais, nos períodos que antecedem cada um dos anos dos testes analisados.

3. Os testes que compõem o Saeb são realizados bianualmente pelo Inep, autarquia do governo federal ligada à estrutura do MEC.

De antemão, os resultados permitiram corroborar a hipótese de haver uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre as duas variáveis principais desta pesquisa: compras da agricultura familiar para o PNAE e desempenho dos alunos do ensino fundamental nos testes do Saeb, conforme será possível demonstrar ao longo do texto por meio dos três modelos de análise empírica realizados.

O texto que se segue está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. Na seção dois são descritos os principais elementos normativos que compõem o programa governamental cujos efeitos serão avaliados, ou seja, o PNAE. Na seção três traçou-se um debate com a literatura concernente à temática de pesquisa. Em seguida, são descritos os passos metodológicos e os bancos de dados utilizados. A seção cinco traz os resultados auferidos, tanto a partir das estimações dos modelos econométricos quanto da decomposição das notas dos estudantes. Por fim, são tecidas algumas considerações de caráter conclusivo.

## 2 ARRANJO INSTITUCIONAL DO PNAE

A inclusão da agricultura familiar como público beneficiário nos processos de compras públicas para alimentação escolar veio atender a uma previsão contida desde a inserção da temática na agenda nacional em 1955. O Decreto nº 37.106/1955 (art. 2º), que instituiu a Campanha da Merenda Escolar (CME), estabelecia o estudo de providências destinadas à melhoria nutricional das refeições servidas e à promoção de medidas para a aquisição dos produtos alimentícios diretamente das fontes produtoras. Na década de 1970, com o II Plano Nacional de Alimentação e Nutrição (Pronan), também estava expressa a ideia de favorecer produtos locais para o fornecimento de alimentação escolar. O início da trajetória de descentralização nos anos 1980 buscou novamente fortalecer essa estratégia, no intuito de fazer com que o PNAE funcionasse como vetor de inclusão produtiva e desenvolvimento local. Contudo, tais medidas não chegaram a ser acionadas à época, e esse mercado manteve-se dominado por poucas redes comerciais (Silva, 2019).<sup>4</sup>

Somente depois dos anos 1990 é que as condições para essa mudança institucional começaram a surgir de fato. A principal delas veio com a Lei nº 8.913/1994, que possibilitou a descentralização federativa do PNAE em todo o território nacional. A partir dessa legislação, todos os municípios brasileiros poderiam assumir a gestão local do

4. Vale destacar que, antes da lei, ocorreram experiências de compra desses produtos em diferentes municípios brasileiros, embora partissem de iniciativas próprias de gestores locais. Para relatos na literatura de vivências anteriores, conferir Silva (2021).

programa mediante firmamento de um contrato de gestão com o governo federal, responsável pelo repasse de recursos para a compra de produtos alimentícios. Ao poder público local caberia a oferta do serviço final ao público beneficiário e a prestação de contas por meio dos Conselhos de Alimentação Escolar (CAEs).<sup>5</sup> Com isso, a descentralização passou a favorecer um contato mais próximo entre gestores e produtores locais, de modo a facilitar medidas de incorporação desses públicos nos processos de compras municipais (Triches e Schneider, 2010; Sambuichi e Silva, 2023).

Nos anos seguintes, outras normativas fortaleceram o caráter nutricional do programa, inclusive com a indicação de níveis mínimos de gastos dos recursos federais repassados com produtos *in natura*. Dada a perecibilidade desses produtos, tais diretrizes atentam para a urgência de manutenção de uma rede de produtores locais a ser acionada para atender às necessidades de compra, uma vez que o PNAE precisa manter sua continuidade ao longo do ano letivo.

A Lei nº 11.947/2009 estabeleceu uma grande reestruturação no programa. Entre as diversas inovações normativas está a definição de que os governos subnacionais deveriam destinar no mínimo 30% dos valores recebidos do FNDE para compras de produtos alimentícios diretamente de agricultores familiares. Para isso, os gestores locais poderiam solicitar dispensa de licitação, substituindo este instrumento por outro mais simples, as chamadas públicas. Tal medida abriu um mercado bastante considerável para os agricultores familiares em todo o país, dada a cobertura territorial do programa.

Contudo, a inserção desses produtores no mercado do PNAE não foi trivial. Isso se explica pelo menos por dois fatores. Primeiramente, o programa conta com um arranjo institucional denso e complexo, que regula a atuação das Entidades Executoras (EEx) – secretarias estaduais e municipais de educação – nas diversas etapas de sua implementação. Logo, a inclusão de mais uma camada normativa em sua dinâmica acarreta um custo administrativo não desprezível, o que exige do governo federal certa capacidade de coordenação dos demais entes federativos para acompanhar seu atendimento e, na medida do possível, viabilizá-lo (Silva, 2022).

Além disso, como segundo fator, o programa mobiliza um volume alto de recursos orçamentários, em torno de R\$ 4 bilhões anualmente. Uma vez que os processos licitatórios são descentralizados, há muitos grupos de interesses envolvidos que buscam se inserir. Nesse contexto, os agricultores familiares surgem como um novo grupo a

5. Com os estados a relação de interface é mais restrita, conforme demonstrado em Silva (2022).

disputar tais recursos, mas que, para isso, precisam ter certo grau de organização e estruturação para acessá-los (Valadares *et al.*, 2022). Ademais, parte dos municípios brasileiros aporta recursos orçamentários próprios para complementar os repasses do FNDE.

Apesar das dificuldades de cumprimento, houve uma evolução anual no grau de participação da agricultura familiar nesse mercado. O percentual médio de compra saltou de 4,9% em 2010, primeiro ano de vigência da regra, para 37,3% em 2019, superando na média o patamar mínimo exigido. Essa evolução pode ser considerada em função de um esforço coordenado entre, de um lado, a criação de estímulos por parte do governo federal ao cumprimento dessa regra e, de outro, a atuação no plano local dos poderes públicos municipais e de organizações representativas de agricultores para criar as condições de atendimento às demandas (Silva, 2022).

Ainda assim, houve assimetrias evidentes nesse processo, com os municípios da região Sul se adequando mais rapidamente às exigências legais e, mesmo entre os estados, observou-se aglomerações específicas de municípios com percentuais de compras bem mais altos que a média, ou municípios com padrões similares apresentando percentuais de compra bastante diferentes (Silva e Ciríaco, 2024a; 2024b; Valadares *et al.*, 2022). Isso demonstra, portanto, a ocorrência de heterogeneidades territoriais marcantes no que se refere ao atendimento a esse aspecto da Lei nº 11.947/2009, o que pode, por sua vez, implicar também efeitos diferenciados do programa sobre seu público beneficiário.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A RELAÇÃO ENTRE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DESEMPENHO EDUCACIONAL**

O Brasil praticamente universalizou o acesso à educação no ensino fundamental (6 a 14 anos), embora a situação do ensino médio (15 a 17 anos) e da educação infantil (até 5 anos) ainda exija esforços. A partir do momento em que o país alcança a meta de inserir a imensa maioria de suas crianças nos bancos escolares, surge então um cenário propício para intensificar o debate a respeito da política educacional, com enfoque sobre a qualidade do ensino oferecido e o aprendizado dos estudantes como questões centrais.

Considerando o fato de que crianças e adolescentes passam boa parte do seu dia em instituições de ensino, a alimentação escolar emerge como elemento a ser ponderado tanto em termos quantitativos – grau de cobertura e número de refeições servidas aos alunos – quanto em relação à sua qualidade nutricional.

A atenção dada à alimentação escolar foi um dos objetos abordados em pesquisa do Ipea que levantou a percepção social sobre a política pública de educação. Por meio desse estudo, foi demonstrado que cerca de dois terços dos entrevistados (66%) que afirmaram conhecer os serviços de alimentação nas escolas – seja como pai, mãe ou responsável por aluno, servidor de escola beneficiada ou outra condição – apontaram a necessidade de ampliação e melhoramento do programa. A respeito do seu papel no aprendizado dos estudantes, diferenças observadas nas variáveis renda e escolaridade dos respondentes indicaram que os grupos de maior vulnerabilidade social conferem-lhe mais importância sobre o desempenho dos alunos, comparados aos grupos de maior poder aquisitivo e escolaridade (Zen, Castro e Corbucci, 2011).

Nessa perspectiva, a inclusão da agricultura familiar como público fornecedor do PNAE, prevista pela Lei nº 11.947/2009, além de estimular a produção e a comercialização de produtos locais, valoriza as especificidades e os hábitos alimentares de cada região. Ademais, as compras diretas da agricultura familiar lhes proporcionam o acesso a alimentos de maior qualidade nutricional, em sua maioria frescos, *in natura* ou pouco processados (Silva *et al.*, 2023).

Vale ressaltar, por sinal, que a relação entre alimentação nutritiva e adequada na escola e melhores resultados educacionais, decorrentes do desenvolvimento cognitivo infantil, não é um tema novo na literatura. Há estudos disponíveis que abordaram essa questão em diferentes territórios, como Estados Unidos (Anderson, Gallagher e Ritchie, 2018; Figlio e Winicki, 2005; Frisvold, 2015; Imberman e Kugler, 2014), Canadá (Faught *et al.*, 2017) e Reino Unido (Belot e James, 2011). No Brasil, há abordagens recentes tanto via estudos de caso quanto estudos quantitativos de corte transversal.

Para contextos específicos do território brasileiro, Knorek *et al.* (2015) estudaram a relação entre PNAE e agricultura familiar nos municípios de Major Vieira e Canoinhas, no estado de Santa Catarina. Ambos ultrapassaram o patamar mínimo de 30% dos recursos recebidos pelo governo federal em compras da agricultura familiar, desde os primeiros anos de vigência dessa regra. Segundo os autores, o percentual destinado à agricultura familiar na alimentação escolar nesses municípios gerou maior adequação das refeições às peculiaridades e características regionais, auxiliando na difusão de hábitos e costumes gastronômicos locais. De fato, a adoção de regras simplificadas para os processos de compra e a proximidade dos produtores às escolas foram fatores identificados como positivos para a estabilidade e a confiabilidade no fluxo de alimentos, além de reforçar os laços dos estudantes com a identidade e as raízes territoriais em que se encontram.

Bezerra, Becker e Freitas (2021) analisaram os impactos de uma alimentação saudável nas escolas sobre um conjunto mais amplo de indicadores. Embora o estudo não seja diretamente relacionado a compras da agricultura familiar, os autores observaram escolas compreendidas em legislações estaduais que estabelecem critérios saudáveis na oferta de alimentos em cantinas escolares. A partir de dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), de 2015, os autores observaram que alunos de escolas cujos estados possuem legislações específicas de regulação nutricional da alimentação escolar apresentaram números melhores em diversos indicadores padronizados de saúde. Tal conclusão levou os autores a recomendarem a elaboração e a aplicação de legislações estaduais próprias de oferta de alimentos saudáveis em cantinas escolares, dado seu potencial em contribuir para o desenvolvimento e o crescimento físico, mental e intelectual dos alunos e, conseqüentemente, o progresso do capital humano no país.

Já no contexto da Lei nº 11.947/2009, Oliveira *et al.* (2022) avaliaram os impactos do atendimento à regra de compras da agricultura familiar para o PNAE em municípios brasileiros, entre 2013 e 2017, sobre o déficit de estatura de crianças brasileiras de até cinco anos de idade, por ser este um indicador social bastante relevante que reflete problemas nutricionais crônicos e que ocorreram por interferência de múltiplos fatores. Os autores consideraram como déficit de estatura a soma do percentual de crianças atendidas nos serviços de atenção básica com estatura baixa e muito baixa para a idade, conforme padrão da Organização Mundial da Saúde (OMS), com base em dados obtidos por meio dos relatórios do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan/Ministério da Saúde). De acordo com o modelo empírico utilizado, os resultados indicaram que, a cada ponto percentual (p.p.) de aumento no uso de recursos com a compra de alimentos da agricultura familiar para o PNAE, haveria, em média, diminuição de 0,55 p.p. na prevalência do déficit de estatura infantil nas populações estudadas, independentemente das demais variáveis do modelo. Logo, a inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar surge como uma ação de destaque para a melhoria nutricional dessas crianças, o que pode levar também a resultados favoráveis em termos de desempenho educacional futuro.

Diretamente sobre a relação entre a participação da agricultura familiar no PNAE e o aprendizado dos estudantes, Ramos *et al.* (2021) analisaram a associação entre o cumprimento da Lei nº 11.947/2009 e o desempenho do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) para o ano de 2017 a nível municipal, isto é, se municípios brasileiros que comprometeram mais de 30% dos recursos para compras de alimentação escolar com produtos da agricultura familiar tiveram algum desempenho diferenciado nesse indicador educacional. Para tanto, utilizaram o método

quase-experimental para avaliação de impacto, chamado desenho de regressão descontínua (*regression discontinuity design* – RDD). Como resultado, os autores verificaram que há descontinuidade no ponto de corte do programa, que instituiu a aquisição mínima de 30% de produtos da agricultura familiar para o fornecimento de alimentação escolar na rede pública de ensino. Ademais, foi identificado que em municípios (sobretudo os de médio porte, de 50 a 100 mil habitantes) que cumpriram a regra de compra do PNAE apresentaram notas mais elevadas no Ideb em relação àqueles que não a cumpriram. Seu modelo de análise indicou ainda que municípios das regiões Sul e Sudeste, que se destacaram nas notas do Ideb, possuem médias mais altas no percentual de recursos gastos na aquisição da agricultura familiar para o PNAE.

Em sentido similar, Gomes *et al.* (2021) buscaram avaliar os efeitos da regra de compras do PNAE sobre o desempenho de alunos de escolas públicas nos estados da região Nordeste, utilizando o método de Propensity Score Matching (PSM) para o ano de 2015. A pesquisa constatou que nos municípios que cumpriram o mínimo de compras da agricultura familiar, estabelecido pela Lei nº 11.947/2009, os estudantes tiveram maior taxa de aprovação, menor abandono escolar, menor distorção escolar e maior nota no Ideb, considerando os ensinos fundamental e médio. Isso ocorreu, segundo os autores, devido à oferta de alimentação mais diversificada e saudável a que os alunos foram expostos. Ainda assim, os resultados não foram homogêneos entre os estados nordestinos: o Ceará foi aquele que mais se destacou, ocasionando uma diferença na nota do Ideb em torno de 50%, enquanto Sergipe não demonstrou diferença estatisticamente significativa.

Deus e Silva (2022) também avaliaram o impacto do PNAE no desempenho escolar na rede pública no Brasil, medido pelas proficiências no Saeb de 2017, dos alunos dos anos finais do ensino fundamental. As estimativas constataram que o aumento de 1,00 p.p. no valor destinado à aquisição de produtos da agricultura familiar eleva em 1,15 p.p. a proficiência em português e em 1,40 p.p. em matemática para os alunos do quinto ano. No caso dos alunos do nono ano, o aumento calculado foi de 0,90 p.p. e 1,20 p.p., respectivamente. Por entenderem que a nutrição desempenha papel fundamental no desenvolvimento cognitivo durante a infância, os autores apontam que o patamar mínimo de compras da agricultura familiar deveria ser elevado, o que tornaria mais eficiente o programa em relação aos seus possíveis efeitos sobre o desempenho escolar dos estudantes atendidos.

Portanto, está se formando uma literatura empírica que aponta para efeitos positivos dessa regulação da alimentação servida em escolas da rede pública de ensino sobre indicadores associados ao desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes. Contudo, dada a complexidade que envolve a implementação de tal política, bem como a diversidade de contextos territoriais e condições sociais do público a ser atendido, essa temática prescinde cada vez mais de novas investigações que permitam um monitoramento eficaz das ações e dos investimentos associados a programas dessa natureza em diferentes temporalidades. Este estudo vem justamente com a pretensão de contribuir com esse esforço analítico, no intuito de lançar novas luzes sobre a relação entre agricultura familiar, alimentação escolar e desempenho educacional de crianças atendidas nos diferentes recortes federativos do país.

## 4 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

### 4.1 Base de dados

Nesta pesquisa foram utilizados dados do Saeb abrangendo todo o território nacional. A amostra selecionada compreende exclusivamente escolas da rede pública municipal que recebem recursos financeiros do PNAE. A variável dependente, analisada a nível escolar, corresponde ao desempenho nos testes de português e matemática dos alunos dos anos finais do ciclo fundamental de ensino. É importante destacar que as notas são calculadas e padronizadas em escalas de proficiência nos exames do Saeb, elaborados pelo Inep, que variam entre zero e 425, e são aplicadas em escolas cadastradas no Censo Escolar.

Sendo assim, o objetivo foi avaliar o impacto do percentual de compras públicas da agricultura familiar do PNAE no desempenho médio das escolas municipais nos exames do Saeb, considerando os anos de 2013 e 2019, separadamente. A escolha desses dois períodos de análise se justifica por representarem momentos distintos na execução do programa: em 2013 a regra de compras prevista na Lei nº 11.947/2009 ainda era recente, de modo que apenas 38,0% dos municípios a haviam cumprido naquele ano, sendo que a média nacional foi de 20,7% dos repasses federais utilizados na aquisição desses produtos. Em 2019, o cenário foi bem diferente, com 74,7% dos municípios atendendo à referida regra, e a média nacional de compras alcançando 41,1% do total repassado. Ou seja, como atestou Silva (2022), houve um processo de aprendizado administrativo que resultou em elevação gradual na capacidade dos entes federativos

subnacionais em atender essa nova regra. Nesse sentido, para que a variável explicativa principal não se restringisse a um único ano, optou-se por tabular duas médias móveis do percentual de compras da agricultura familiar, em intervalos dentro de uma mesma gestão da prefeitura municipal: para a análise dos impactos nas notas do Saeb de 2013, considerou-se a média de compras entre 2011 e 2012; e para as notas de 2019, tomou-se como referência a média de compras entre 2017 e 2019.

Dadas essas escolhas, a abordagem empírica foi organizada em duas partes. Na primeira, concentrou-se tanto em observar o impacto desse percentual de compras sobre o rendimento escolar quanto em avaliar o efeito do cumprimento da regra prevista pela Lei nº 11.947/2009. Já na segunda parte, investigou-se o diferencial de notas observadas entre 2013 e 2019, com o objetivo de compreender o papel do PNAE nesse aspecto.

A base de dados foi construída por meio da fusão de quatro conjuntos distintos, que correspondem, respectivamente, aos dados do Inep, do Censo Escolar, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do FNDE. As duas primeiras bases foram unidas utilizando a variável código da unidade escolar, enquanto as demais foram integradas por meio do código municipal.

No que tange aos demais controles, foram consideradas as características da escola e do município. Para as características da escola, foram selecionadas variáveis relacionadas a aspectos como demanda, métricas acadêmicas, infraestrutura educacional, corpo docente e localização. Isso abrange elementos como acesso à água, número de alunos matriculados, média de alunos por turma, taxa de reprovação, números de turmas e de docentes, assim como o percentual de docentes com curso superior. Adicionalmente, considerou-se a localização da escola, bem como a macrorregião em que ela se situa. Tais variáveis são fundamentais para controlar potenciais influências de outras características das escolas e dos municípios sobre o desempenho escolar dos alunos da rede fundamental, permitindo uma análise mais precisa dos efeitos de uma promoção da alimentação saudável por meio da inclusão da agricultura familiar como fornecedora de alimentos básicos.

Em relação às características municipais, foram coletadas, além da variável PNAE, informações sobre o produto interno bruto (PIB) *per capita* e a densidade demográfica municipal. Esses dados representam localmente o contexto socioeconômico e populacional nos quais as escolas estão inseridas que podem impactar o desempenho dos alunos, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos efeitos do PNAE.

No quadro 1 constam as variáveis selecionadas para esta pesquisa.

### QUADRO 1

#### Descrição das variáveis

Variável de interesse	
Português	Nota do Saeb de língua portuguesa
Matemática	Nota do Saeb de matemática
Variáveis explicativas de interesse	
Atende à Lei nº 11.947	1 se atende ao percentual médio mínimo de 30% de compras da agricultura familiar no período e 0 caso contrário
PNAE_AF (%)	Percentual de compras da agricultura familiar
Demais controles	
In_agua_rede_publica	1 para abastecimento de rede pública e 0 caso contrário
Anos iniciais – média turma	Média de alunos por turma – anos iniciais
Anos finais – média turma	Média de alunos por turma – anos finais
Anos iniciais – reprova	Taxa de reprovação – anos iniciais
Anos finais – reprova	Taxa de reprovação – anos finais
Qt_tur_fund_ai	Número de turmas de ensino fundamental – anos iniciais
Qt_tur_fund_af	Número de turmas de ensino fundamental – anos finais
Qt_doc_fund_ai	Número de docentes do ensino fundamental – anos iniciais
Qt_doc_fund_af	Número de docentes do ensino fundamental – anos finais
Qt_mat_bas_d	Número de matrículas na educação básica – turno diurno
Qt_mat_bas_n	Número de matrículas na educação básica – turno noturno
Qt_mat_bas_branca	Número de matrículas na educação básica – cor/raça branca
Qt_mat_bas_preta	Número de matrículas na educação básica – cor/raça preta
Qt_mat_bas_parda	Número de matrículas na educação básica – cor/raça parda
Qt_mat_bas_amarela	Número de matrículas na educação básica – cor/raça amarela
Qt_mat_bas_indigena	Número de matrículas na educação básica – cor/raça indígena
Per_prof_ini	% de funções docentes com curso superior por escola nos anos iniciais
Per_prof_fin	% de funções docentes com curso superior por escola nos anos finais
Urbana	1 para escola na zona urbana e 0 rural
Região	<i>Dummies</i> para as macrorregiões (categoria omitida: Sudeste)
Pibper	PIB <i>per capita</i>
Densi	Densidade demográfica

Elaboração dos autores.

## 4.2 Decomposição das notas

Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se uma abordagem estatística a partir de um modelo de regressão simples e a posterior utilização da decomposição estendida do método de Oaxaca-Blinder, proposta por Yun (2005). Logo, estima-se a função de produção educacional,<sup>6</sup> incluindo controles da escola e dos municípios, que pode ser expressa na seguinte forma linear:

$$N_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (1),$$

em que  $N_i$  refere-se aos resultados do teste do Saeb em matemática e português na escola  $i$ ,  $X_i$  é um vetor de variáveis de controle relacionadas às características da escola e município,  $\beta$  são os parâmetros a serem estimados, enquanto  $\varepsilon_i$  é um termo de erro aleatório.

Após a estimativa do modelo de produção educacional para cada ano tanto para matemática quanto para português, aplicou-se a decomposição por grupo para entender melhor a contribuição de cada covariável na discrepância das notas entre os anos de 2013 e 2019. Tal procedimento permitiu decompor a diferença da variável de resultado em dois grupos, considerando as covariadas (fatores observáveis) e os coeficientes (comportamentos dos grupos que expressam as variações sobre os fatores não observáveis). Essa métrica aqui utilizada é uma extensão aplicada do modelo de Oaxaca-Blinder, no qual atribui pesos consistentes para a contribuição de cada característica observada e cada efeito de coeficiente (Mesquita e Ramalho, 2015).

A vantagem na utilização desse método, segundo Powers, Yoshioka e Yun (2011), está na possível computação da importância de cada covariada sobre a diferença global entre dois grupos, bem como na possibilidade de correção da sensibilidade ao se escolher a categoria de referência quando se faz uso de variáveis binárias para múltiplas categorias no modelo.<sup>7</sup> A correção dessa sensibilidade é realizada tomando-se a média das estimativas obtidas pela permuta entre os grupos de referência. Esse procedimento, assim como mencionado por Mesquita e Ramalho (2015), é equivalente a uma normalização que busca identificar o intercepto e os coeficientes de um conjunto de variáveis binárias, incorporando os grupos de referência.

6. A função de produção educacional é um conceito teórico que descreve a relação entre insumos educacionais (como recursos financeiros, infraestrutura escolar, qualificação dos professores, entre outros) e resultados educacionais (como desempenho dos alunos em testes padronizados, taxas de aprovação, entre outros). Em termos simples, esta função expressa como os recursos investidos na educação influenciam o desempenho dos alunos.

7. Yun (2005) busca superar o problema de identificação associado à escolha de uma categoria de referência quando se usa variáveis *dummies* entre os preditores.

Logo, para entender como funciona tal procedimento, toma-se a equação (2) e a (3), pelas quais se realiza a estimação para os resultados dos testes do Saeb para os referidos grupos A e B, que correspondem, na devida ordem, aos anos de 2019 e 2013. Iniciou-se com o problema-padrão de decomposição de uma diferença nos primeiros momentos, no qual a variável dependente ( $N$ ) é uma função de uma combinação linear de preditores e coeficientes de regressão:

$$N_A = F(XB) \quad (2),$$

$$N_B = F(XB) \quad (3).$$

A diferença de média de  $N$  entres esses dois grupos pode ser decomposta como:

$$\Delta N_{A-B} = \overline{N}_A - \overline{N}_B = \underbrace{\{F(X_A\beta_A) - F(X_B\beta_A)\}}_{\text{Diferença em atributos observados (E)}} + \underbrace{\{\overline{F(X_B\beta_A)} - F(X_B\beta_B)\}}_{\text{Diferença nos coeficientes (C)}} \quad (4),$$

Em que:  $\Delta N_{A-B}$  é o diferencial de notas entre os respectivos grupos,  $\overline{N}_A$  e  $\overline{N}_B$  representam as médias de resultados esperados para o grupo A e grupo B, respectivamente;  $\overline{F(X_A\beta_A)}$  corresponde à média das notas preditas considerando as características no grupo A e parâmetros estimados do mesmo grupo A;  $\overline{F(X_B\beta_A)}$  é a média predita com base nas características do grupo B e parâmetros estimados do grupo A, fornecendo uma estimativa das notas contrafatuais das escolas do grupo B caso estivessem no grupo A; e  $\overline{F(X_B\beta_B)}$  corresponde à estimativa média das notas considerando características do grupo B e parâmetros estimados do mesmo grupo.

Isso posto, a equação (4) mensura o diferencial médio previsto da variável de resultado entre os grupos A e B, subdividido em duas parcelas. A primeira parcela corresponde às diferenças em atributos observadas (E) – diferença justificada –, ao passo que a segunda parcela dessa equação busca captar o componente da diferença atribuída às características não observadas – relacionada com o efeito estrutural –, isso é, dada pela mudança de comportamento no perfil das escolas analisadas nos dois grupos (ou seja, em cada ano), captada pelo coeficiente (C).

## 5 RESULTADOS

Os principais resultados do estudo foram subdivididos em duas partes: i) efeitos do valor percentual de compras da agricultura familiar para o PNAE, conforme previsto

na Lei nº 11.947/2009, sobre os valores médios escolares do Saeb em crianças dos anos finais do ensino fundamental nas escolas públicas municipais de 2013 e 2019; e ii) decomposição das notas escolares nos períodos analisados.

### 5.1 Resultados do modelo econométrico

Para a análise dos dados sobre o impacto do PNAE nas notas dos exames do Saeb foram consideradas duas variáveis independentes, estimadas separadamente. Na primeira delas, observou-se o efeito do valor percentual de compras públicas da agricultura familiar para o referido programa, enquanto na segunda investigou-se o impacto do cumprimento da regra de compras prevista na Lei nº 11.947/2009. Ambas as variáveis foram avaliadas em relação às notas de alunos dos anos finais do ensino fundamental em escolas públicas municipais nas disciplinas de português e matemática para 2013 e 2019.

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis dependentes e da principal variável explicativa nos modelos estimados. Nota-se que houve elevação nas médias nacionais entre os dois anos verificados na pesquisa tanto na variável explicativa (de 23,7% para 41,2%) quanto nas notas das duas provas do Saeb: na prova de matemática, a elevação na média foi de quase 14 pontos (de 239,4 para 253,7), e na de português foi próximo a 11 pontos (de 234,7 para 250,4). Contudo, há uma considerável dispersão desses dados entre as unidades municipais brasileiras.

**TABELA 1**  
**Estatísticas descritivas das principais variáveis analisadas**

	2013			
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
PNAE_AF (%)	23,7	72,6	0,0	100,0
Saeb – matemática (pontos)	239,4	22,8	166,8	389,7
Saeb – português (pontos)	234,7	21,7	158,8	315,2
	2019			
	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
PNAE_AF (%)	41,4	28,7	0,0	100,0
Saeb – matemática (pontos)	253,7	26,1	158,4	373,2
Saeb – português (pontos)	250,4	23,3	159,1	356,0

Elaboração dos autores.

Na estimação dos modelos econométricos, a tabela 2 traz os resultados do modelo 1. Constatou-se que o percentual de compras públicas do PNAE advindas da agricultura

familiar demonstrou impacto positivo e estatisticamente significativo (a nível de 1%) em ambos os períodos analisados, mesmo considerando os controles utilizados tanto a nível de escola quanto a nível de município. Ademais, o coeficiente estimado elevou-se consideravelmente ao longo dos anos, sugerindo a crescente importância e eficácia desse programa para o desempenho escolar dos alunos da rede municipal em todo o país. No caso da disciplina de português, verificou-se em 2013 que um aumento de uma unidade do percentual de compras da agricultura familiar no PNAE resultou em acréscimo de 1,53 pontos na média nacional das notas, enquanto em 2019 esse efeito foi bem mais marcante, com alta de 5,41 pontos. Em matemática os resultados seguiram tendência semelhante, com elevação do impacto dessa variável ao longo dos anos ainda mais expressiva: em 2013, cada unidade de aumento da referida variável dependente representou aumento de 1,08 ponto nas notas médias, ao passo que em 2019 esse efeito foi de 7,91 pontos.

**TABELA 2****Estimativas do modelo 1 de regressão das notas do Saeb: Brasil (2013 e 2019)**

Disciplina/Ano	Português	
	2013	2019
PNAE_AF (%)	1,533 *** (0,226)	5,413*** (0,628)
Constante	216,064*** (1,395)	223,136 *** (1,641)
Controles da escola	Sim	Sim
Controles do município	Sim	Sim
Disciplina/Ano	Matemática	
	2013	2019
PNAE_AF (%)	1,080*** (0,236)	7,919 *** (0,709)
Constante	228,917*** (1,455)	228,098*** (1,853)
Controles da escola	Sim	Sim
Controles do município	Sim	Sim

Elaboração dos autores.

Obs.: Significância estatística: \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; e \*  $p < 0,1$ .

Na tabela 3 estão os resultados do segundo modelo de regressão, que buscou examinar o impacto do cumprimento da regra de compras prevista na Lei nº 11.947/2009 sobre as notas do Saeb dos anos finais do ensino fundamental em português e matemática. Ou seja, a variável explicativa foi de natureza binária: cumpriu ou não o patamar

## TEXTO para DISCUSSÃO

mínimo de 30% de compras da agricultura familiar. Todos os coeficientes estimados foram estatisticamente significativos (nível de significância de 1%), indicando uma associação positiva entre o cumprimento da referida lei e o desempenho dos alunos em ambas as disciplinas.

**TABELA 3**

**Estimativas do modelo 2 de regressão das notas do Saeb: Brasil (2013 e 2019)**

Disciplina/Ano	Português	
	2013	2019
Atende à Lei nº 11.947/2009	2,854 *** (0,378)	2,571 *** (0,381)
Constante	215,952 *** (1,394)	223,695 *** (1,641)
Controles da escola	Sim	Sim
Controles do município	Sim	Sim
Disciplina/Ano	Matemática	
	2013	2019
Atende à Lei nº 11.947/2009	2,907 *** (0,394)	3,341 *** (0,431)
Constante	228,671 *** (1,453)	229,121 *** (1,855)
Controles da escola	Sim	Sim
Controles do município	Sim	Sim

Elaboração dos autores.

Obs.: Significância estatística: \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; e \*  $p < 0,1$ .

Os coeficientes estimados mostram que, em 2013, o cumprimento da Lei nº 11.947/2009, no que tange ao percentual mínimo de compras da agricultura familiar com repasses federais, esteve associado a um acréscimo estimado de 2,85 pontos nas notas médias das escolas em português, enquanto em 2019 esse aumento foi de 2,57 pontos. Para a disciplina de matemática, os resultados seguiram tendência semelhante, com aumento significativo nas notas em ambas as edições do exame. Em 2013, o cumprimento da lei esteve associado a um acréscimo estimado de 2,91 pontos nas notas médias, ao passo que em 2019 esse aumento foi de 3,34 pontos.

Portanto, os resultados apresentados sugerem que o cumprimento da legislação do PNAE em relação ao critério de compras de produtos alimentícios ofertados pela agricultura familiar desempenha um papel positivo e estatisticamente significativo na melhoria do desempenho escolar de estudantes da rede pública de educação básica

em todo o Brasil. Isso é possível admitir a partir da análise das notas do exame nacional do Saeb em alunos matriculados nos anos finais do ensino fundamental, considerando as disciplinas de português e matemática.

## 5.2 Decomposição do diferencial de notas

A tabela 4 apresenta as estimativas obtidas a partir da decomposição das notas entre 2013 e 2019 do Saeb nos anos finais do ensino fundamental no Brasil, considerando a especificação I, que analisa a relação entre o valor de compras da agricultura familiar no PNAE, e a especificação II, que avalia a eficácia da regra de compras da Lei nº11.947/2009 sobre a mesma variável de resultado. Na janela de tempo, foi observada uma evolução significativa nas médias das notas do Saeb nas disciplinas de português e matemática entre os anos de 2013 e 2019.

**TABELA 4**  
**Decomposição das notas do Saeb: Brasil (2013 e 2019)**

$\Delta_{(2019 \text{ e } 2013)}$				
Modelo (I)	Português		Matemática	
	Coefficiente	Importância	Coefficiente	Importância
Diferença nas características (E)	5,023*** (0,918)	31,81	6,015*** (1,036)	
Diferença nos coeficientes (C)	10,765*** (0,948)	68,19	7,757*** (1,068)	
Diferença total (T)	15,788*** (0,236)	100,00	13,773*** (0,257)	
$\Delta_{(2019 \text{ e } 2013)}$				
Modelo (II)	Português		Matemática	
	Coefficiente	Importância	Coefficiente	Importância
Diferença nas características (E)	4,922*** (0,921)	31,18	5,726*** (1,042)	41,57
Diferença nos coeficientes (C)	10,866*** (0,951)	68,82	8,047*** (1,073)	58,43
Diferença total (T)	15,788*** (0,236)	100,00	13,773*** (0,257)	100,00

Elaboração dos autores.

Obs.: Significância estatística: \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; e \*  $p < 0,1$ .

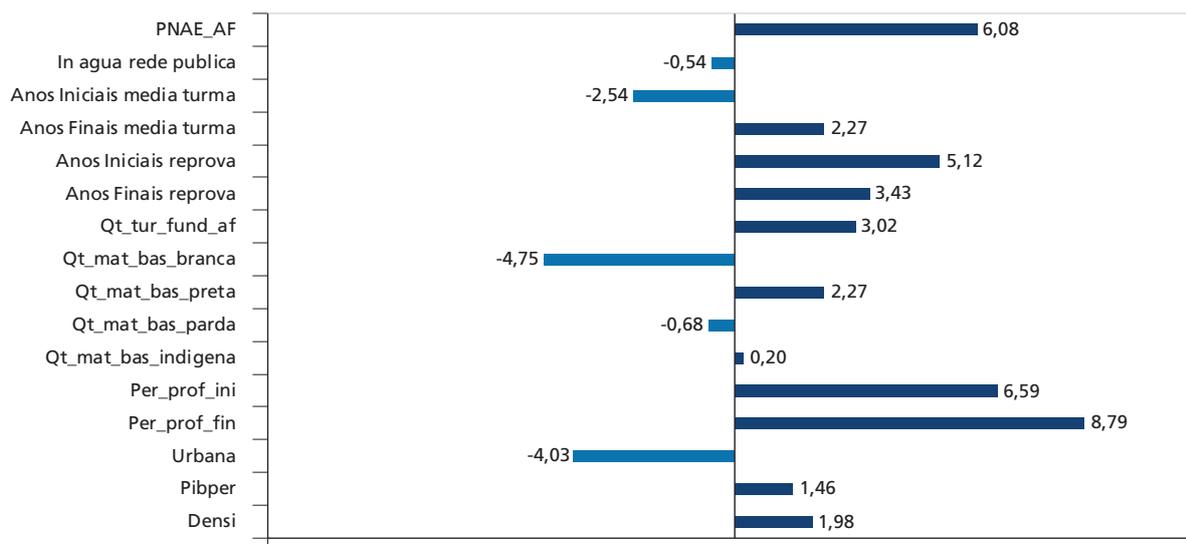
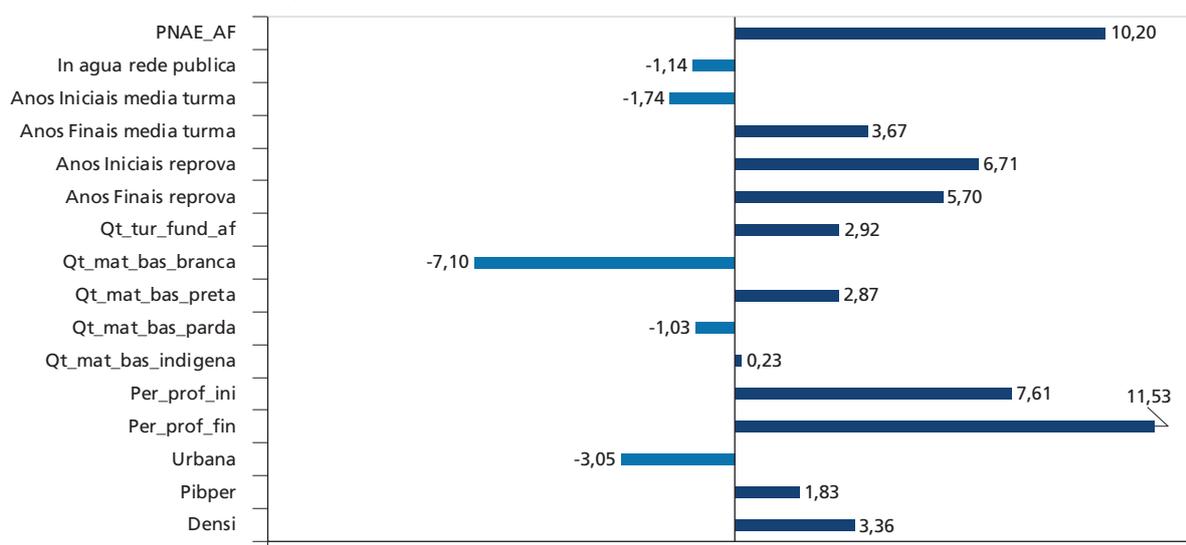
**TEXTO para DISCUSSÃO**

Na composição das notas entre as duas especificações para a disciplina de português, a diferença total (T) é a mesma em ambos os modelos, sendo de 15,79 pontos. Isso indica que, independentemente da especificação utilizada, a mudança total nas médias das notas de português entre os anos de 2013 e 2019 se manteve. Entretanto, ao se analisar a distribuição dessa variação entre os diferentes componentes – diferença nas características (E) e diferença nos coeficientes (C) –, observou-se que, embora a diferença total seja a mesma, a distribuição entre esses componentes pode sofrer pequenas variações entre os modelos. Por exemplo, na especificação I, a diferença nas características (E) contribuiu com 5,02 pontos (31,8%) para a mudança total, enquanto na especificação II essa contribuição foi de 4,92 pontos (31,2%). Da mesma forma, a diferença nos coeficientes (C) pode variar entre os modelos.

Ressalta-se que boa parte do hiato de probabilidade entre os anos observados, independentemente da especificação analisada, deve-se ao efeito estrutural, dado pelas diferenças sobre os fatores não observados representados pela diferença do comportamento (C) ao longo dos períodos, explicando pouco mais de 65% e 55% do diferencial, na devida ordem, das notas de português e matemática. Destarte, ainda sobre a parte não explicada, implica-se dizer que, se ambos os momentos analisados – 2019 e 2013 – apresentassem o mesmo comportamento em termos de atributos não observados (C), o hiato de probabilidade reduziria em cerca de 11 pontos as notas de português e 8 pontos as notas de matemática para ambas as especificações analisadas, evidenciando que o diferencial de notas é determinado principalmente por distintos comportamentos na janela de tempo. Tais comportamentos podem estar associados à presença de condicionantes de cunho estrutural.

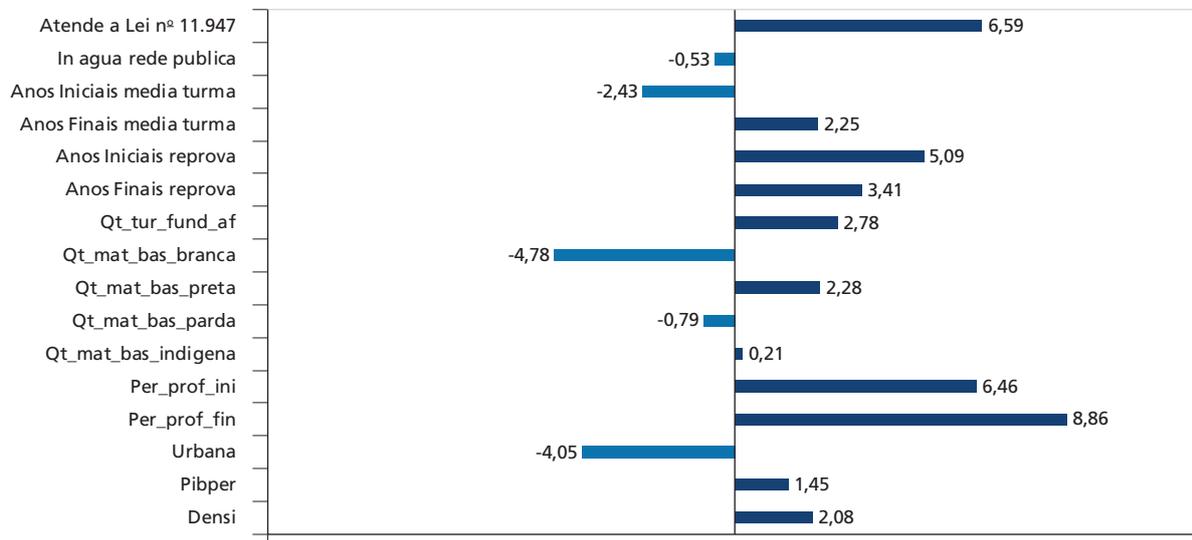
No tocante à diferença dos atributos médios observados (E), verificou-se no período significância estatística para as duas disciplinas – português e matemática –, com base tanto no modelo que avalia o impacto do percentual de compras do PNAE quanto na eficácia da lei sobre o desempenho escolar dos alunos. Constatou-se um menor peso em comparação à diferença dos fatores não observáveis, apresentando-se em ambos os modelos analisados, portanto, a importância dos fatores observados de aproximadamente 30% para a disciplina de português e 40% para matemática.

De forma geral, as variáveis associadas ao PNAE estão entre as três variáveis que mais explicam, em termos de características observáveis (E), a melhoria das notas dos alunos na respectiva janela de tempo. Elas foram sendo superadas apenas pelo percentual de docentes com nível superior, conforme projetado no gráfico 1.

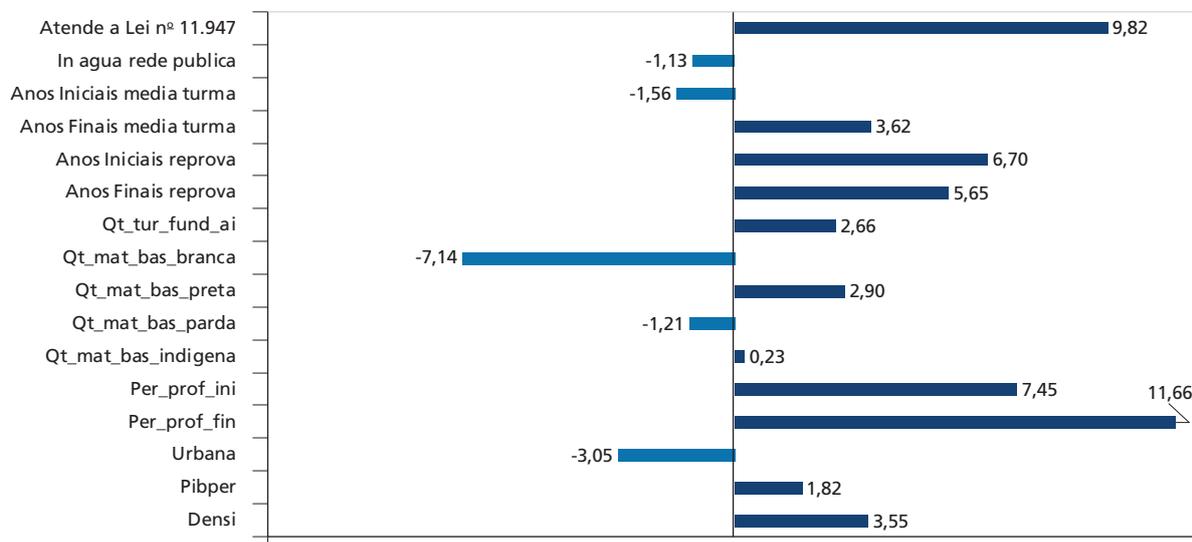
**GRÁFICO 1****Importância por covariada utilizada no modelo  
(Em %)****1A – Especificação 1, português****1B – Especificação 1, matemática**

## TEXTO para DISCUSSÃO

### 1C – Especificação 2, português



### 1D – Especificação 2, matemática



Elaboração dos autores.

Obs.: 1. As variáveis estatisticamente não significativas até 10% foram omitidas.

2. Foram omitidas as dummies de localização.

No contexto da disciplina de português, na primeira especificação, as variáveis que mais se destacam são os percentuais de professores com nível superior nos anos finais (8,8%) e iniciais (6,6%), seguidos pelo percentual de compras do PNAE (6,1%). Essa tendência se mantém na segunda especificação, que avalia o impacto da lei sobre as notas de português, em que as variáveis mais importantes foram: o percentual de professores com nível superior nos anos finais, o percentual de municípios que atendem à regra de compras do PNAE e o percentual de professores com nível superior nos anos iniciais.

Para a disciplina de matemática, na primeira especificação, as variáveis mais importantes para explicar os fatores observados foram: o percentual de professores com nível superior nos anos finais (11,53%), o percentual de compras do PNAE (10,20%) e o percentual de professores com nível superior nos anos iniciais (7,61%). Tal comportamento assemelha-se à segunda especificação estimada, que avalia o atendimento da lei, na qual se observou maior importância do nível educacional dos professores tanto nos anos finais (11,60%) quanto nos iniciais (7,50%), bem como do atendimento à regra de compras (9,80%).

Em síntese, o desempenho escolar dos alunos matriculados na rede pública de ensino no Brasil é influenciado por múltiplos fatores, que envolvem a estrutura física de escolas, a qualificação do corpo docente e a oferta de serviços complementares para o bom funcionamento do sistema e o engajamento dos alunos ao longo do ano letivo. Entre esses serviços, o PNAE, reconhecido internacionalmente por sua escala de alcance territorial, é certamente um dos mais importantes, e as evidências aqui demonstradas indicam que as mudanças legais recentes que normatizam sua operacionalização no cenário federativo têm favorecido o seu potencial de contribuir para a melhoria do ambiente de aprendizado desses alunos, conforme se observou na análise sobre as notas do Saeb.

De porte desse amparo estatístico, torna-se necessária a manutenção de novas pesquisas, de caráter quantitativo e qualitativo, para compreender com mais precisão os mecanismos causais que possibilitam esse efeito positivo, bem como suas heterogeneidades nos diferentes contextos territoriais. Tal esforço se justifica por auxiliar na identificação de elementos que proporcionem ao Estado brasileiro uma efetividade cada vez maior para o seu sistema educacional.

## 6 CONCLUSÃO

É bem verdade que o PNAE é um componente importante para o desenvolvimento educacional e nutricional de milhões de crianças e adolescentes no Brasil. O programa não somente oferece alimentação nas escolas como também promove ações de educação alimentar e nutricional em cada uma das etapas da educação básica.

Sabendo disso, avaliou-se neste estudo o impacto do repasse federal de recursos financeiros para a execução desse programa governamental ao longo do ano letivo sobre o desempenho escolar dos alunos da rede pública do ciclo fundamental (sexto ao nono ano), medido nos testes do Saeb para as disciplinas de português e matemática. Foram considerados na avaliação os anos de 2013 e 2019, separadamente. Para tanto, realizou-se dois modelos de análise: o primeiro verificou a influência do percentual de compras da agricultura familiar para o PNAE, enquanto o segundo investigou o impacto em se cumprir ou não a regra de compras prevista na Lei nº 11.947/2009.

Os resultados de ambos os modelos analíticos revelaram associações positivas entre esse aspecto do programa e o desempenho dos alunos nos testes, o que expressa a relevância do investimento em alimentação escolar para a qualidade do aprendizado de crianças brasileiras, em especial aquelas da rede pública municipal de ensino. As análises realizadas demonstraram que o aumento do percentual de compras públicas da agricultura familiar para o PNAE bem como o cumprimento da Lei nº 11.947/2009 pelos municípios estão associados (correlação estatisticamente significativa) a incrementos crescentes nas notas dos estudantes para os dois períodos observados.

Ademais, a decomposição das notas permitiu a compreensão mais detalhada do papel do PNAE nesse processo, ao destacar sua importância relativa na melhoria das notas ao longo do tempo, emergindo como uma das três variáveis mais proeminentes na explicação das variações observadas na dinâmica temporal. Tais achados ressaltam o caráter multidimensional do PNAE enquanto política pública nacional, dado que sua eficácia vai além da assistência nutricional dos estudantes.

Cabe salientar, todavia, que, apesar dos efeitos identificados do PNAE, uma parcela significativa de melhoria nas notas permanece não explicada. Esse fenômeno pode ser atribuído a fatores estruturais ou contextuais que influenciam o desempenho escolar ao longo do tempo e que não foram capturados pelos modelos analíticos utilizados.

Nessa perspectiva, uma compreensão mais aprofundada da interação do programa com outros determinantes do desempenho acadêmico pode fornecer suprimentos valiosos para o aprimoramento contínuo das políticas educacionais e alimentares no país, o que ressalta a necessidade de se manter uma agenda de pesquisa multidisciplinar voltada a essa temática.

Logo, os resultados apresentados neste estudo podem sugerir que a melhor oferta alimentar está associada a um maior engajamento por parte dos estudantes e menor incidência de doenças ou distúrbios nutricionais que comprometam o desempenho ou a permanência dos alunos nas escolas. Ou, ainda, a própria adoção de produtos mais nutritivos e que exigem melhor preparo nas refeições, advinda da participação da agricultura familiar como ofertante, tem se tornado um fator de estímulo para a assiduidade dos alunos nas aulas, criando ambientes mais propícios ao aprendizado. Com isso, programas governamentais de combate à subnutrição e à insegurança alimentar por meio de compras públicas da agricultura familiar podem ter repercussões não apenas sobre a saúde e o bem-estar dos estudantes brasileiros, mas também sobre o nível de aprendizado nas escolas, e, conseqüentemente, gerarem efeitos de longo prazo na produtividade do trabalho e em outros indicadores sociais estratégicos.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, M. L.; GALLAGHER, J.; RITCHIE, E. R. School meal quality and academic performance. **Journal of Public Economics**, n. 168, p. 81-93, Dec. 2018.

BASTIAN, L. *et al.* Análise das redes sociais no Programa Nacional de Alimentação Escolar: aspectos relacionais da aquisição de produtos da agricultura familiar. **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, n. 63, jul./set. 2022.

BELOT, M.; JAMES, J. Healthy school meals and educational outcomes. **Journal of Health Economics**, v. 30, n. 3, p. 489-504, May 2011.

BEZERRA, E. C. D.; BECKER, K. L.; FREITAS, C. A. Alimentação em cantinas escolares brasileiras: avaliação de políticas públicas sobre indicadores de saúde. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 49., 2021. **Anais...** Niterói: Anpec, 2021.

DEUS, C.; SILVA, M. M. C. Agricultura familiar, alimentação e desempenho escolar: uma avaliação com tratamento contínuo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 50., 2022, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Niterói: Anpec, 2022.

ELIAS, L. P. *et al.* Compras públicas de alimentos da agricultura familiar enquanto instrumento de inclusão produtiva. **Mercado de Trabalho: conjuntura e análise**, n. 76, p. 225-240, out. 2023.

FAUGHT, E. L. *et al.* The association between food insecurity and academic achievement in Canadian school-aged children. **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 20, p. 2778-2785, 2017.

FIGLIO, D. N.; WINICKI, J. Food for thought: the effects of school accountability plans on school nutrition. **Journal of Public Economics**, v. 89, n. 2-3, p. 381-394, Feb. 2005.

FRISVOLD, D. E. Nutrition and cognitive achievement: an evaluation of the School Breakfast Program. **Journal of Public Economics**, v. 124, p. 91-104, Apr. 2015.

GOMES, L. S. *et al.* 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.

IMBERMAN, S. A.; KUGLER, A. The effect of providing breakfast on achievement and attendance: evidence from an in-class breakfast program. **Journal of Policy Analysis and Management**, v. 33, 2014.

KNOREK, R. *et al.* Alimentação escolar e a agricultura familiar: um enfoque no desenvolvimento local. **Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 12, n. 1, jan./jun. 2015.

KROTH, D. C.; GREMIA, D. S.; MUSSIO, B. R. Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma política pública saudável. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 4065-4076, out. 2020.

MESQUITA, S. P.; RAMALHO, H. M. B. Trabalho infantil no Brasil urbano: qual a importância da estrutura familiar? **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 97-134, jan./abr. 2015.

OLIVEIRA, G. S. *et al.* Redução do déficit de estatura e a compra de alimentos da agricultura familiar para alimentação escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 1-19, 2022.

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

PEREIRA, A. C. D. *et al.* Alimentação e desempenho escolar: uma avaliação da influência do Pronaf sobre os resultados do Ideb. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59., 2021, Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: Sober, 2021.

POWERS, D.; YOSHIOKA, H.; YUN, M.-S. Multivariate decomposition for nonlinear response models. **The Stata Journal**, v. 11, n. 4, p. 556-576, 2011.

RAIHER, A. P.; HIGACHI, H. Y.; CARMO, A. S. S. Programa de compras da merenda escolar com foco na agricultura familiar: uma análise espacial do seu efeito no desenvolvimento socioeconômico paranaense. **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, n. 49, p. 231-258, jul./dez. 2017.

RAMOS, E. B. *et al.* Impact of the national school feeding program (PNAE) on IDEB performance of Brazilian municipalities. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 49., 2021. **Anais...** Niterói: Anpec, 2021.

RODRIGUES, P. O.; DAROIT, D.; CRUZ, F. N. As transformações na rede de atores do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) a partir do Decreto nº 9.759/2019. **Revista do Serviço Público**, v. 75, p. 128-149, 2024.

SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, S. P. (Org.). **Vinte anos de compras da agricultura familiar: um marco para as políticas públicas de desenvolvimento rural e segurança alimentar e nutricional no Brasil**. Brasília: Ipea, 2023.

SILVA, S. P. **Trajatória e padrões de mudança institucional no Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Brasília: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n. 2529).

\_\_\_\_\_. **Panorama da produção acadêmica sobre alimentação escolar e agricultura familiar no Brasil**. Brasília: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2656).

\_\_\_\_\_. **Descentralização federativa e desafios de implementação do Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma análise pós-Lei nº 11.947/2009**. Brasília: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, n. 2762).

\_\_\_\_\_. Compras da agricultura familiar para a alimentação escolar no Brasil: aspectos normativos e desempenho entre unidades federativas (2013-2019). **Política Social: acompanhamento e análise**, Brasília, n. 30, 2023.

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

\_\_\_\_\_. Análise das compras municipais da agricultura familiar para a alimentação escolar na região Nordeste: testando a hipótese de autocorrelação espacial. **Mercado de Trabalho: conjuntura e análise**, n. 77, p. 1-20, abr. 2024b.

SILVA, S. P. *et al.* **Produtos da agricultura familiar na alimentação escolar e sua contribuição para a segurança alimentar e nutricional no Brasil.** Brasília: Ipea, 2023. (Texto para Discussão, n. 2934).

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: reconectando o consumo à produção. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 933-945, dez. 2010.

VALADARES, A. A. *et al.* **Da regra aos fatos:** condicionantes da aquisição de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar em municípios brasileiros. Brasília: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, n. 2728).

YUN, M.-S. A simple solution to the identification problem in detailed wage decompositions. **Economic Inquiry**, v. 43, n. 4, p. 766-772, Oct. 2005.

ZEN, E. L.; CASTRO, J. A.; CORBUCCI, P. Sips Educação: percepção da população brasileira sobre a educação em 2010. *In*: SCHIAVINATTO, F. (Org.). **Sistema de indicadores de percepção social (Sips).** Brasília: Ipea, 2011. p. 105-122.

# Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

## EDITORIAL

### Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

### Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

### Supervisão

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### Revisão

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Crislayne Andrade de Araújo

Elaine Oliveira Couto

Luciana Bastos Dias

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos

Vivian Barros Volotão Santos

Deborah Baldino Marte (estagiária)

Luiza Cardoso Mendes Velasco (estagiária)

### Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Camila Guimarães Simas

Leonardo Simão Lago Alvite

Mayara Barros da Mota

### Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

**Missão do Ipea**  
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro  
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria  
ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO  
PLANEJAMENTO  
E ORÇAMENTO

