

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na adoção da agroecologia e na renda dos beneficiários fornecedores

Gonimar Venâncio Teixeira Marques
Doctor Scientiae

VIÇOSA - MINAS GERAIS
2026

GONIMAR VENÂNCIO TEIXEIRA MARQUES

Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na adoção da agroecologia e na renda dos beneficiários fornecedores

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientador: Marcelo Jose Braga

Coorientador: Maritza Rosales

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

M357a
2026 Marques, Gonimar Venâncio Teixeira, 1984-
Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)
na adoção da agroecologia e na renda dos beneficiários
fornecedores / Gonimar Venâncio Teixeira Marques. – Viçosa,
MG, 2026.

1 tese eletrônica (133 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Marcelo José Braga.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Economia Rural, 2026.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2026.240>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Agroecologia. 2. Agricultura familiar - Brasil - Política
governamental. 3. Abastecimento de alimentos - Brasil - Política
governamental. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Braga,
Marcelo José, 1969-. II. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Economia Rural. Programa de Pós-Graduação
em Extensão Rural. III. Título.

CDD 22. ed. 630.277

GONIMAR VENÂNCIO TEIXEIRA MARQUES

Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na adoção da agroecologia e na renda dos beneficiários fornecedores

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 26 de fevereiro de 2026.

Assentimento:

Gonimar Venâncio Teixeira Marques
Autor

Marcelo Jose Braga
Orientador

Essa tese foi assinada digitalmente pelo autor em 18/05/2026 às 19:47:45 e pelo orientador em 23/05/2026 às 14:45:05. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **AJ2Y.2YOG.2HG7** e clique no botão 'Validar documento'.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências de pesquisa brasileiras: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

RESUMO

MARQUES, Gonimar Venâncio Teixeira, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2026. **Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na adoção da agroecologia e na renda dos beneficiários fornecedores.** Orientador: Marcelo Jose Braga. Coorientador: Maritza Rosales.

A agricultura familiar tem grande relevância na produção de alimentos e no desenvolvimento agrícola. No Brasil, compõe 77% das Unidades Familiares de Produção Agrária (UFPA) e é responsável por 23% do Valor Bruto da Produção (VBP) agrícola. Nas últimas décadas, tem sido destino de um conjunto de políticas públicas que envolvem uso de recursos humanos, físicos e financeiros, fato que exige constantes monitoramento e avaliação dessas políticas públicas. A avaliação é um componente essencial do processo político, pois auxilia na tomada de decisão pelos formuladores e ajuda na otimização e verificação do atendimento aos objetivos desejados. Uma política pública de grande relevância para a agricultura familiar é a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), atualmente implementada por meio de várias ações, projetos e programas, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), estabelecido em 2003 pela Lei Federal n.º 10.696, como estrutura central do Programa Fome Zero (PFZ), dando continuidade às políticas públicas para a AF. O PAA visa fomentar a agricultura familiar pelo lado dos beneficiários fornecedores, e promover a segurança alimentar (SAN) pelo lado dos beneficiários consumidores. Os beneficiários fornecedores são: agricultores familiares, assentados da reforma agrária, silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores artesanais, indígenas, membros de comunidades quilombolas rurais, entre outros. Os beneficiários consumidores são pessoas em condição de Insegurança Alimentar e Nutricional (Insan), além de beneficiários da rede socioassistencial e das compras governamentais de alimentos. A promoção de sistemas agroalimentares mais sustentáveis (produção orgânica ou de base agroecológica) e a geração de renda para os beneficiários fornecedores são finalidades do PAA. A partir dessas metas, buscou-se, em um primeiro momento, verificar os fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários do programa; e, em seguida, determinar o efeito da modalidade Compra com Doação Simultânea (PAA-CDS) na renda dos beneficiários fornecedores. Adotou-se a abordagem metodológica quantitativa e utilizou-se como estratégias empíricas a Regressão Logística Binária e o Propensity Score Matching (PSM). Os dados analisados foram obtidos por meio da Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAPAA-Ipea), realizada

pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) entre 2021 e 2022. O estudo é composto por uma avaliação do PAA enquanto parte estruturante e central na PNSAN no Brasil. Conclui-se que a adoção da agroecologia dentro do PAA, na modalidade Compra com doação Simultânea (PAA-CDS), está associada a um conjunto de fatores. Características como a experiência do agricultor, a participação das mulheres, pertencer a Povos e Comunidades Tradicionais (PCT) e ser assentados de reforma agrária, entre outras, estão associadas à adoção da agroecologia. Além disso, para a amostra analisada, o PAA-CDS está associado a um aumento de 63,97% na renda total da produção dos beneficiários fornecedores em 2020, quando comparada aos não beneficiários. Destaca-se a importância do programa no incentivo à agricultura familiar, dado o seu potencial e os resultados apresentados. Sugere-se que a sinergia entre as políticas públicas de incentivo à agricultura familiar pode proporcionar soluções para alguns gargalos, potencializando os benefícios do programa.

Palavras-chave: políticas públicas; desenvolvimento; inovação sustentável; agricultura familiar

ABSTRACT

MARQUES, Gonimar Venâncio Teixeira, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2026. **Evaluation of the Food Acquisition Program (PAA) in the adoption of agroecology and in the income of supplier beneficiaries.** Adviser: Marcelo Jose Braga. Co-adviser: Maritza Rosales.

Family farming is highly relevant to food production and agricultural development. In Brazil, it comprises 77% of Unidades Familiares de Produção Agrária (UFPA) and is responsible for 23% of the Valor Bruto da Produção (VBP). In recent decades, it has been the target of a set of public policies involving the use of human, physical, and financial resources, a fact that requires constant monitoring and evaluation of these public policies. Evaluation is an essential component of the political process, as it assists policymakers in decision-making and helps optimize and verify the achievement of desired objectives. A public policy of great relevance to family farming is the Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), currently implemented through various actions, projects, and programs, such as the Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), established in 2003 by Federal Law No. 10,696, as the central structure of the Programa Fome Zero (PFZ), continuing public policies for family farming. The PAA aims to foster family farming on the part of the beneficiary suppliers and promote food security on the part of the beneficiary consumers. Beneficiary suppliers include: family farmers, agrarian reform settlers, silviculturists, aquaculturists, extractivists, artisanal fishermen, indigenous people, members of rural quilombola communities, among others. Beneficiary consumers are people experiencing Food and Nutritional Insecurity (Insan), as well as beneficiaries of the social assistance network and government food purchases. The promotion of more sustainable agri-food systems (organic or agroecological production) and the generation of income for beneficiary suppliers are objectives of the PAA. Based on these goals, the first step was to verify the factors associated with the adoption of organic or agroecological production models by the program's beneficiaries; and then, to determine the effect of the Purchase with Simultaneous Donation (PAA-CDS) modality on the income of beneficiary suppliers. A quantitative methodological approach was adopted, and Binary Logistic Regression and Propensity Score Matching (PSM) were used as empirical strategies. The data analyzed were obtained through the Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAPAA-Ipea), conducted by the Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) between 2021 and 2022. The study consists of an evaluation of the PAA as a structuring and central

part of the PNSAN in Brazil. It concludes that the adoption of agroecology within the PAA, in the PAA-CDS modality, is associated with a set of factors. Characteristics such as the farmer's experience, the participation of women, belonging to Traditional Peoples and Communities (PCT), and being settled on agrarian reform lands, among others, are associated with the adoption of agroecology. Furthermore, for the sample analyzed, the PAA-CDS is associated with a 63.97% increase in the total income from the production of beneficiary suppliers in 2020, when compared to non-beneficiaries. The importance of the program in incentivizing family farming is highlighted, given its potential and the results presented. It is suggested that synergy between public policies incentivizing family farming can provide solutions to some bottlenecks, maximizing the benefits of the program.

Keywords: public policy; development; sustainable innovation; family farming

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	10
Referências	16
2 ARTIGO 1 - FATORES ASSOCIADOS À ADOÇÃO DA AGROECOLÓGICA PELOS BENEFICIÁRIOS FORNECEDORES DO PAA	22
2.1 Introdução	23
2.2 Adoção de inovações sustentáveis pelos agricultores	26
2.3 Metodologia	31
2.4 Resultados e Discussão	37
2.4.1 Análise descritiva dos dados	37
2.4.2 Determinantes da adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica	43
2.4.2.1 Características do produtor e da composição familiar	46
2.4.2.2 Características de acesso a instituições	49
2.4.2.3 Características da unidade produtiva	51
2.4.2.4 Características regionais	52
2.5 Considerações finais	53
Referências	57
Apêndice 1	66
3 ARTIGO 2 - IMPACTO DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) NA RENDA DOS BENEFICIÁRIOS FORNECEDORES	68
3.1 Introdução	69
3.1.1 Implementação, estrutura e funcionamento do PAA	73
3.2 Referencial teórico	75
3.2.1 <i>Agricultural Household Model</i>	75
3.2.2 Efeitos do PAA na renda dos beneficiários fornecedores	85
3.3 Metodologia	88
3.3.1 Estratégia Empírica: <i>Propensity Score Matching</i> (PSM)	89
3.3.2 Descrição e fonte dos dados	93
3.3.3 Coleta dos dados	94
3.3.4 Tabulação e tratamento dos dados	95
3.3.5 Construção e descrição das variáveis utilizadas	97
3.3.6 Definição do contrafactual	98

3.4 Resultados e discussão.....	99
3.4.1 Estatística descritiva das variáveis.....	100
3.4.2 Verificação da condição do balanceamento.....	107
3.4.3 Estimativa do efeito do PAA na renda dos beneficiários fornecedores.....	112
3.5 Considerações Finais.....	117
Referências.....	119
Apêndice 2.....	130
4 CONCLUSÕES GERAIS.....	131

1 INTRODUÇÃO GERAL

A agricultura familiar apresenta um reconhecido papel na produção de alimentos (Batista *et al.*, 2016) e no desenvolvimento agrícola em escala global. Possui elevado potencial para o desenvolvimento econômico, social e ambiental, além de contribuir para a produção de parte significativa dos alimentos consumidos no mundo. Também é fonte de emprego e renda, sobretudo em países em desenvolvimento (FAO, 2017).

Nesse âmbito, a geração de renda e o acesso ao mercado são mecanismos de políticas públicas que buscam a superação da pobreza rural (Sambuichi *et al.*, 2022), uma vez que a ausência destes componentes configura os principais fatores que contribuem para a Insegurança Alimentar e Nutricional (Insan) no campo (Jesus; Hoffmann; Miranda, 2024). Além disso, a geração de renda para a agricultura familiar é uma forma eficaz de fortalecer a capacidade produtiva e a adoção de tecnologias sustentáveis pelos agricultores (Sambuichi *et al.*, 2022).

No Brasil, 77% dos estabelecimentos agropecuários são geridos por agricultores familiares. A agricultura familiar se destaca como a base econômica de 90% dos municípios, ocupando 23% da área total e representando 23% do valor bruto da produção (IBGE, 2019). Portanto, observa-se a existência de grande desigualdade na distribuição de renda produtiva. Isto se deve à dificuldade que os pequenos agricultores têm para adotar novas tecnologias (Embrapa, 2018), já que o uso delas está vinculado a uma série de condicionais estruturais (como a dificuldade de acesso à terra, a mercados, infraestrutura, entre outros) e institucionais (como os problemas de acesso ao crédito e à assistência técnica, e a falta de organização) (Souza *et al.*, 2019).

Essa condição, somada à incidência cada vez mais frequente de eventos extremos, causados pelas mudanças climáticas, aumenta os desafios da agricultura familiar porque essa categoria de agricultores, principalmente aqueles localizados no Norte e Nordeste do país, estão mais sujeitos aos efeitos das mudanças climáticas (Tanure; Domingues; Magalhães, 2024). A junção desses fatores dificulta a superação da pobreza, e, em muitos casos, cria um cenário de agricultores em estagnação econômica. Além disso, os impedem de realizar novos investimentos – condição que tornaria os sistemas produtivos mais sustentáveis.

Portanto, a adoção contínua de estratégias eficazes nos âmbitos produtivo, organizacional e comercial se torna fundamental para assegurar a sobrevivência e o fortalecimento da agricultura familiar (Silva; Patrício, 2022). Outra estratégia importante é o apoio a essa categoria por meio de políticas públicas, condição que ajuda a promover um futuro mais equitativo e sustentável. As principais demandas atuais no contexto da agricultura são o fomento ao desenvolvimento socioeconômico dos agricultores e a promoção da sua resiliência a choques externos, como as mudanças climáticas (FAO, 2017).

Diante dos desafios enfrentados pelos agricultores familiares no Brasil, o governo federal criou o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em 2003. Este programa foi estabelecido e institucionalizado no bojo das ações do Programa Fome Zero (PFZ). O PAA é implementado a partir de modalidades, sendo a Compra com Doação Simultânea (PAA-CDS) a mais relevante quanto a recursos investidos e público beneficiado (Sambuichi *et al.*, 2023).

Ao longo dos anos, o PAA foi constituindo a estrutura central do PFZ, e passou a ser implementado de forma a integrar ações da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) e da política de fortalecimento da agricultura familiar (Silva; Del Grossi; França, 2010; Hentz; Hespanhol, 2017; 2019; Perin *et al.*, 2023).

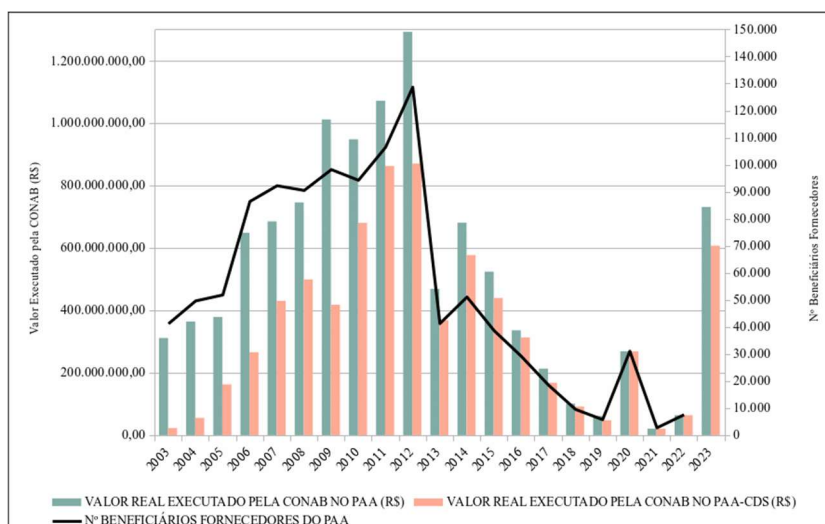
Os principais objetivos do PAA são fortalecer a agricultura familiar e garantir alimentos para populações em situação de insegurança alimentar e nutricional (Insan) (Brasil, 2003; 2012; Simão; Silva; Silveira, 2014; Brasil, 2023a; 2023b; Sambuichi *et al.*, 2023). Dentre outros mecanismos, o fortalecimento da agricultura familiar é fomentado pela promoção da sustentabilidade e da geração de renda pelos sistemas produtivos (Brasil, 2012). O programa gera renda para os agricultores familiares a partir da possibilidade de acesso ao mercado de compras governamentais de alimentos. Os agricultores mais vulneráveis socioeconomicamente são priorizados por essa iniciativa, principalmente aqueles optantes por sistemas produtivos mais sustentáveis.

Neste contexto, o presente estudo foi conduzido a partir da Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAPAA-Ipea), uma base de dados primários obtidos especificamente para a avaliação do PAA com foco na modalidade PAA-CDS. A pesquisa de campo foi coordenada pelo Instituto de Política Econômica Aplicada (Ipea) em parceria com o Ministério de Desenvolvimento Social (MDS) no

período de 2021 e 2022. O Ipea coordenou a realização do primeiro levantamento de dados com amplitude nacional sobre o PAA, especificamente para a modalidade PAA-CDS. Portanto, este estudo tem como objeto de análise o PAA-CDS, que é uma das cinco modalidades do programa, implementada principalmente pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

Atualmente, o programa conta com as seguintes modalidades: i) Compra com doação simultânea (PAA-CDS); ii) PAA-Leite; iii) Compra direta; iv) Apoio à formação de estoques e; v) Compra institucional (Brasil, 2023b). A modalidade PAA-CDS, principal linha de atuação do programa, é a mais importante quando se refere ao montante financeiro investido (Sambuichi *et al.*, 2023), pois visa à compra de gêneros alimentícios pelo Estado e à doação simultânea às unidades receptoras ou diretamente aos beneficiários consumidores (Brasil, 2023b). No Gráfico 1, é possível observar a evolução do montante financeiro executado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e dos beneficiários do PAA-CDS ao longo dos anos.

Gráfico 1 – Número de fornecedores e valores executados pela Conab, entre 2003 e 2023, com o PAA-CDS



Nota: Deflacionado pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), 2023=100.

Fonte: Elaboração própria com base em Conab (2019, 2020; 2021, 2022, 2023 e 2024).

A literatura sobre o PAA apresenta que o programa promoveu melhorias nas condições de vida dos beneficiários fornecedores. Benefícios como a diversificação na produção de alimentos, a adesão às boas práticas de produção, o fomento ao associativismo e a garantia da comercialização também foram observados (Assis;

Priore; Franceschini, 2017; Perin *et al.*, 2022). Nessa direção, as ações do programa buscam gerar esses benefícios de forma a garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos beneficiários fornecedores, tendo em vista que os estudos evidenciam que a renda é catalisadora de ciclos virtuosos, conforme discutido por Del Grossi (2010).

Não obstante aos resultados positivos comprovados por diversas pesquisas de avaliação, pesquisas mostram que, a partir de 2013, passou a ocorrer um processo de esvaziamento do PAA (Gráfico 1). Esse processo ocorreu em conjunto com o desmantelamento de outras políticas direcionadas à agricultura familiar a nível federal (Souza *et al.*, 2019; Macedo; Souza-Esquerdo; Borsatto, 2023; Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Rodrigues, 2024; Silva; Nunes, 2024).

Apesar do processo de desmantelamento sofrido pelo PAA entre 2016 e 2022, o programa voltou a adquirir relevância com a promulgação da Lei n.º 14.628, de 20 de julho de 2023 (Sambuichi; Silva, 2023) (Gráfico 1). A reformulação do PAA pode ser atribuída também às recomendações feitas por diversos estudos, como os de Almeida *et al.* (2020), Sambuichi *et al.* (2020) e Perin *et al.* (2021). Esses autores orientam a ampliação e a otimização das ações do PAA, dado o seu potencial. Além disso, os pesquisadores chamam a atenção para que uma nova etapa de implementação do programa deva ser conduzida observando a existência de desafios a serem superados.

Evidências da necessidade de expandir e otimizar o PAA foram observadas em estudos de avaliação da sua eficácia. Os trabalhos destacam diversos desafios enfrentados pelo programa. Grisa *et al.* (2011), Machado, Rocha e Campos (2011) e Dias *et al.* (2013) apontaram dificuldades persistentes, como a falta de divulgação, falhas na operacionalização e implementação, atrasos na liberação de recursos, dificuldade de acesso e operação por parte dos seus beneficiários e organizações, bem como falta de apoio e logística por parte das instituições e do poder público e redução dos recursos aplicados.

Esses gargalos somam-se à contínua dificuldade de obter financiamento público, uma vez que o PAA não possui orçamento próprio (Sambuichi; Silva, 2023) - condição tal que afeta negativamente o processo de implementação do programa. Além disso, os desafios observados também desincentivam a participação dos

agricultores e restringem o acesso aos benefícios oferecidos, fato que pode estar relacionado à diminuição na abrangência do programa após 2013 (Gráfico 1).

Neste contexto, o presente estudo busca conduzir uma avaliação do efeito do PAA na renda e determinar os fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica pelos beneficiários fornecedores do programa. Estas são metas propostas na legislação que o formaliza. A avaliação proposta busca verificar o alcance das metas e resultados esperados pelas políticas públicas (Sano; Montenegro Filho, 2013).

Assim, esta tese tem a seguinte hipótese: a modalidade denominada Compra com Doação Simultânea do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA-CDS) está associada a sistemas produtivos mais sustentáveis e à melhoria na renda dos agricultores beneficiários fornecedores. Para testá-la, o estudo tem como objetivos: 1) verificar os fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários fornecedores; e 2) determinar o efeito do PAA-CDS na renda dos beneficiários fornecedores no ano 2020.

Dessa forma, esta tese está organizada em quatro capítulos, a contar com esta introdução. Os resultados do estudo estão dispostos nos dois capítulos que seguem, os quais foram estruturados em formato de artigo. No Capítulo 2 (Artigo 1) são apresentados e discutidos os fatores associados à adoção de práticas sustentáveis pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. Para tanto, foi feita uma caracterização dos beneficiários fornecedores do programa buscando identificar os fatores associados à adoção de práticas e tecnologias sustentáveis baseadas nos modelos de produção orgânica ou agroecológica.

Este estudo foi conduzido a partir de um exercício teórico com base nas teorias da Difusão de Inovações (Rogers, 1983) e do Capital Humano (Schultz, 1956). Embora essas teorias não abarquem toda a complexidade do estudo dos agroecossistemas atuais, serviram de base para a implementação de uma metodologia quantitativa.

Nessa direção, por meio de um modelo de Regressão Logística Binária, analisou-se um conjunto de variáveis relacionadas aos agricultores familiares beneficiários fornecedores do PAA-CDS. A variável resposta¹ do modelo recebeu valor 1 quando o beneficiário do PAA respondeu que produz alimentos orgânicos ou de base agroecológica, e 0 se contrário. Assim, identificou-se e caracterizou-se um grupo de agricultores familiares beneficiários fornecedores do PAA-CDS.

No Capítulo 3 (Artigo 2) estão descritos os resultados da determinação do efeito do PAA na renda total da produção dos agricultores familiares, beneficiários fornecedores do PAA-CDS, em 2020. A verificação do efeito do PAA-CDS na renda dos beneficiários é sustentada pelo modelo teórico “*Agricultural Household Model*” (Sing; Squire; Strauss, 1986; Bardhan; Udry, 1999). Nessa oportunidade, aplicou-se a estratégia empírica do *Propensity Score Matching (PSM)* (Rosenbaum; Rubin, 1983) para quantificar o efeito. Essa estratégia ajudou a construir um grupo contrafactual válido, composto por agricultores que não fornecem ao PAA-CDS e que se assemelham aos beneficiários fornecedores, os quais devem diferir somente pelo acesso ao programa. Para criar o grupo de controle e o grupo de tratados, usou-se o Modelo de Regressão *Logit*. E para comparar os grupos aplicou-se o *Matching* usando o algoritmo de pareamento *Kernel*. Além disso, foram testados outros algoritmos de pareamento, a fim de verificar a robustez. Dessa forma, foi possível verificar a associação do PAA-CDS na renda dos beneficiários fornecedores.

Por fim, no Capítulo 4 são apresentadas as conclusões gerais, as limitações e as sugestões de pesquisas futuras.

¹ A variável resposta é o resultado da pergunta “3.7. Produz alimentos orgânicos ou de base agroecológica? (produção mais sustentável, sem veneno e com boas práticas agrícolas)” do Questionário de pesquisa amostral para beneficiário-fornecedor da Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAPAA-IPEA) em âmbito nacional.

Referências

ALMEIDA, A. F. C. DE.; PERIN, G.; POLICARPO, M. A.; SAMBUICHI; R. H. R. **O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): um caso de Big Push Ambiental para a sustentabilidade no Brasil.** CEPAL-ONU, 2020. Disponível em: <https://archivo.cepal.org/pdfs/bigpushambiental/Caso92-OProgramadeAquisicaodeAlimentos.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2026.

ASSIS, S. C. R.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. do C. C. Impacto do Programa de Aquisição de Alimentos na Segurança Alimentar e Nutricional dos agricultores. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 617-626, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.02292015>.

BARDHAN, P; UDRY, C. **Development Microeconomics.** New York: OXFORD University Press, 1999, 249 p.

BATISTA, L. M. G.; RIBEIRO, S. M. R.; SANTOS, R. H. S.; ARAÚJO, R. M. A.; RIBEIRO, A. Q.; PRIORE, S. E.; LÚCIA, S. M. D; LANA, R. DE P.; GASPARONI, G. P. Percepção de agricultores familiares do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) sobre o significado de fazer parte do PAA e a sua compreensão sobre conceitos relacionados à alimentação, nutrição e saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo-SP, v. 25, n. 2, p. 494 -504, abr./jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902016150258>.

BRASIL. **Lei n.º 10.696, de 02 de julho de 2003.** Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2003]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.696.htm. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 7.775, de 4 de julho de 2012.** Regulamenta o art. 19 da Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7775.htm. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 14.628, de 20 de julho de 2023.** Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária; altera as Leis n.º 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos); e revoga dispositivos das Leis nºs 11.718, de 20 de junho de 2008, 11.775, de 17 de setembro de 2008, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.284, de 29 de dezembro de 2021. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2023a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14628.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 11.802, de 28 de novembro de 2023.** Regulamenta o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, instituído pela Lei nº 14.628, de 20 de

julho de 2023. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2023b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11802.htm. Acesso em: 15 jan. 2026.

CAVALCANTI, N. T. F.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; RODRIGUES G. G. Entre avanços e rupturas: análise do alcance do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em 10 anos de atuação – 2009 a 2019. **Revista Confins**, n. 63, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/11wvt>.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab. **Agricultura Familiar Programa de Aquisição de Alimentos - PAA: Resultados das Ações da Conab em 2018**. Compêndio de Estudos Conab/Companhia Nacional de Abastecimento, v. 20. Brasília: Conab, 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/25002_c4a4d9329b6c345985c0d6b1aec061ef. Acesso em: 30 jun. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab. **Agricultura Familiar Programa de Aquisição de Alimentos - PAA: Resultados das Ações da Conab em 2019**. Compêndio de Estudos Conab / Companhia Nacional de Abastecimento, v. 27. Brasília: Conab, 2020. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/34082_9df2089d6ddd1d492802c0eda3c7cd75. Acesso em: 30 jun. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab. **Agricultura Familiar Programa de Aquisição de Alimentos - PAA: Resultados das Ações da Conab em 2020**. Compêndio de Estudos Conab / Companhia Nacional de Abastecimento, v. 30. Brasília: Conab, 2021. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/40945_a96310cd2c43c26c7bc71439b87e8fcf. Acesso em: 30 jun. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab. **Relatório de Gestão Exercício 2021/Companhia Nacional de Abastecimento. Demonstrações Contábeis 2021**. Brasília: Conab, 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/auditorias/demonstracoes-contabeis/item/download/42960_0955058f7d3aaa0b135976868cd9cdac. Acesso em: 16 set. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab. **Relatório de Gestão Exercício 2022/Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br/auditorias/relatorio-de-gestao/item/download/47648_51a5b67723357bbfd7648a4496f27e1d. Acesso em: 30 jun. 2024.

Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. **Relatório de Gestão Exercício 2023: na forma de relatório integrado: evolução na prestação de contas/Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: Conab, 2024. Disponível em: https://www.conab.gov.br/auditorias/relatorio-de-gestao/item/download/54058_2923843c946817b322f95f3e78631573. Acesso em: 22 ago. 2024.

DEL GROSSI; M. E. A redução da pobreza: de 44 milhões para 29,6 milhões de pessoas. *In*: SILVA, J. G. DA; DEL GROSSI; M. E.; FRANÇA, C. G. de França (Org.). **Fome Zero: A experiência brasileira**. Brasília, MDA, 2010, p. 301-315. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-especial-1/7-fome-zero-portugues-2013-a-experiencia-brasileira.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

DIAS, T. F.; NUNES, E. M.; TORRES, F. de M.; TORRES, A. C. M. Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA) como estratégia de inserção socioeconômica: o caso do Território da Cidadania Sertão do Apodi (RN). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté-SP, v. 9, n. 3, p. 100-129, set./dez., 2013. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1127/347>. Acesso em: 06 jul. 2024.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p. Disponível em: <https://www.Embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 15 jan. 2026.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **The future of food and agriculture: Trends and challenges**. Roma. 2017. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e90c833-8e84-46f2-a675-ea2d7afa4e24/content>. Acesso em: 15 jan. 2026.

GRISA, C.; SCHMITT, C. J.; MATTEI, L. F.; MALUF, R. S.; LEITE, S. P. Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos à segurança alimentar e nutricional e à criação de mercados para a agricultura familiar. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 34-41, set., 2011. Disponível em: <https://aspta.org.br/files/2019/10/artigo-6-2.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

HENTZ, C.; HESPANHOL, R. A. DE M. Políticas públicas de desenvolvimento rural: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) nos municípios de Cunha Porã e Saltinho/SC. **Revista Campo-Território**, Uberlândia-MG, v. 12, n. 27, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCT122702>.

HENTZ, C.; HESPANHOL, R. A. DE M. O Programa de Aquisição de Alimentos – PAA: a evolução de uma política pública múltipla. **Revista Geosul**, Florianópolis-SC, v. 34, n. 72, p. 415-434, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n72p415>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 15 jan. 2026.

JESUS J. G. DE; HOFFMANN R.; MIRANDA, S. H. G. DE. Insegurança alimentar, pobreza e distribuição de renda no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, v. 62, n. 4, e281936, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.281936>.

MACEDO, A. de C.; SOUZA-ESQUERDO; V. F.; BORSATTO, R. S. Neoliberal agenda and the dismantling of socially-efficient public food procurement programs: An emblematic case. **Global Food Security**, v. 37, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100683>.

MACHADO, M.; ROCHA, D. F.; CAMPOS, M. M. Ruralidade e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Base para a criação de uma política pública de apoio a compra de alimentos da agricultura familiar. *In*: 49º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2011. Disponível em: https://sober.org.br/site/wp-content/uploads/anais/49_SOBER_2011_Belo-Horizonte.zip. Acesso em: 06 jul. 2024.

PERIN, G.; CORDEIRO S. DE A. A. F.; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C.; SAMBUICHI, R. H. R. **A evolução do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Uma análise da sua trajetória de implementação, benefícios e desafios**. Texto para Discussão, n.º 2691. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Brasília, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/td2691>.

PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. DE; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C.; SAMBUICHI; R. H. R. A evolução do Programa de Aquisição de Alimentos: uma análise da sua trajetória de implementação, benefícios e desafios. *In*: 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, p. 265-308. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 06 jul. 2024.

PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. de; SPÍNOLA, P. A. C.; SAMBUICHI; R. H. R. Os benefícios e desafios do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para os agricultores familiares. **Revista Retratos de Assentamentos**. Araraquara, v. 25, n. 1, p. 9-40, fev./jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2022.v25i1.498>.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 3 ed. The free Press, New York. 1983.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, Oxford, v. 70, n.1, p. 45-55, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2335942>.

SAMBUICHI; R. H. R.; ALMEIDA, A. F. C. DE; PERIN, G.; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C. **O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): instrumento de dinamismo econômico, combate à pobreza e promoção da segurança alimentar e nutricional em tempos de Covid-19**. Nota técnica n.º 17/Instituto de Pesquisa

Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10032>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SAMBUICHI; R. H. R.; KAMINSK, R.; PERIN, G.; MOURA, I. F. de; JANUÁRIO, E. S.; MENDONÇA, D. B.; ALMEIDA, A. F. C. de. Programa de Aquisição de Alimentos e Segurança Alimentar: modelo lógico, resultados e desafios de uma política pública voltada ao fortalecimento da Agricultura Familiar. *In*: 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, p. 103-157. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SAMBUICHI; R. H. R.; MOURA, I. F. de; MACHADO, J. G.; PERIN, G. **Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos para a segurança alimentar e nutricional no Brasil**. Texto para discussão n.º 2763/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, Ipea, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11194>. Acesso em: 06 jul. 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, 539 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SANO, H.; MONTENEGRO FILHO; M. J. F. As Técnicas de Avaliação da Eficiência, Eficácia e Efetividade na Gestão Pública e sua Relevância para o Desenvolvimento Social e das Ações Públicas. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí-RS, v. 11, n. 22, jan./abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2013.22.35-61>.

SCHULTZ, T.W. **Transformação da Agricultura Tradicional**. Tradução de J. C. Teixeira Rocha. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1965.

SILVA, R. V.; NUNES, E. M. Desempenho do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Nordeste brasileiro no período de 2003 a 2019. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza-CE, v. 55, n. 1, p. 158-180, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2024.1467>.

SILVA, B. H. C. DA; PATRÍCIO, C. C. (Org.). **Fortalecimento da agricultura familiar e desenvolvimento sustentável - Cooperativismo, ATER e pesquisa agropecuária, e ATER digital pós-Covid-19**. Brasília: FAO, SEAB/PR e IAPAR EMATER.2022. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6d6724b8-a021-4dd8-a4f4-035d36b94384/content>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SILVA, J. G. DA; DEL GROSSI; M. E.; FRANÇA, C. G. de França (Org.). **Fome Zero**: A experiência brasileira. Brasília, MDA, 2010, p. 360. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-especial-1/7-fome-zero-portugues-2013-a-experiencia-brasileira.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2026.

SIMÃO, L. G.; SILVA, E. A.; SILVEIRA, S. de F. R. Grau de cobertura do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) junto aos Agricultores Familiares do estado de Minas Gerais. **RESR**, Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 533-548, jul./set., 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300007>.

SING, I.; SQUIRE, L.; STRAUSS, J. **Agricultural Household models**. Baltimore, MD: International Bank for Reconstruction and Development, 1986.

SOUZA, L. E. P. F. de; BARROS, R. D. de; BARRETO, M. L. de; KATIKIREDDI, S. V.; HONE, T. V.; SOUSA, R. P. de; LEYLAND, A.; RASELLA, D.; MILLETT, C. J.; PESCARINI, J. The potential impact of austerity on attainment of the Sustainable Development Goals in Brazil. **BMJ Global Health**, v. 4, n.5, e001661, set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001661>.

SOUZA, P. M. de; Fornazier, A.; Souza, H. M. de; Ponciano, N. J. Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 594-617, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.169354>.

TANURE, T. M. P.; DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S. Regional impacts of climate change on agricultural productivity: evidence on large-scale and family farming in Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n.1, e262515, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.262515>.

2 ARTIGO 1 - FATORES ASSOCIADOS À ADOÇÃO DA AGROECOLÓGICA PELOS BENEFICIÁRIOS FORNECEDORES DO PAA

RESUMO: O objetivo deste estudo é identificar os fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica e de base agroecológica pelos beneficiários fornecedores do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Criado em 2003, este programa visa incentivar a agricultura familiar e promover a segurança alimentar (SAN) no país. A partir de 2012, o PAA passou a promover agroecossistemas mais sustentáveis ao incentivar a produção orgânica e a agroecologia. Para esta pesquisa, foi utilizada a regressão logística binária com o fim de analisar uma amostra de dados primários de 1.720 agricultores familiares localizados em 215 municípios de todos os estados do Brasil. Observou-se que características do agricultor, tais como experiência, sexo, etnia, condição em relação à posse da terra, escolaridade e acesso ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), influenciaram a adoção da produção orgânica e agroecológica. Por outro lado, características como a cor da pele, associação/cooperação, acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), receber Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), acesso à internet, ter renda *on farm* $\geq 50\%$, contratação de mão de obra, ter insumos suficientes e a área da unidade produtiva estão associadas à adoção da produção orgânica e agroecológica e não mostram significância estatística. Conclui-se que, dentre os fatores analisados, aqueles intrínsecos ao agricultor estão associados à adoção da agroecologia.

Palavras-chave: Agroecologia, inovação sustentável, segurança alimentar, agricultura familiar.

ABSTRACT: The objective of this study is to identify the factors associated with the adoption of organic and agroecological production models by beneficiary suppliers of the Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Created in 2003, this program aims to encourage family farming and promote food security (SAN) in the country. From 2012 onwards, the PAA began to promote more sustainable agroecosystems by encouraging organic production and agroecology. For this research, binary logistic regression was used to analyze a sample of primary data from 1,720 family farmers located in 215 municipalities across all Brazilian states. It was observed that farmer characteristics, such as experience, gender, ethnicity, land tenure status, education level, and access to the Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), influenced the adoption of organic and agroecological production. On the other hand, characteristics such as skin color, association/cooperation, access to the Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), receiving Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), internet access, having on-farm income $\geq 50\%$, hiring labor, having sufficient inputs, and the area of the production unit are associated with the adoption of organic and agroecological production and do not show statistical significance. It is concluded that, among the factors analyzed, those intrinsic to the farmer are associated with the adoption of agroecology.

Keywords: Agroecology, sustainable innovation, food security, family farming.

2.1 Introdução

O PAA foi criado no bojo das ações do Programa Fome Zero (PFZ), em 2003 (Silva; Del Grossi; França, 2010). É considerado estruturante e central no incentivo à agricultura familiar e no combate à fome (Silva; Hespanhol, 2022; Silva; Nunes, 2024). A partir de 2010, passou a compor a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN²). Depois da sua regulamentação em 2012, o programa passou a priorizar a aquisição de alimentos provenientes de sistemas produtivos mais sustentáveis e de base agroecológica, principalmente daqueles produtores mais vulnerabilizados socioeconomicamente (Brasil, 2012a; Sambuichi *et al.*, 2022).

O PAA tem como finalidades incentivar a agricultura familiar e combater a Insegurança Alimentar e Nutricional (Insan) no país (Brasil, 2023). O programa incentiva a agricultura familiar por meio de ações vinculadas à distribuição de alimentos e à formação de estoques estratégicos (Brasil, 2003a). O programa também é uma importante ferramenta de acesso ao mercado de compras governamentais para parte dos agricultores familiares, principalmente os mais vulneráveis, devido à dispensa de licitação (Hespanhol, 2013; Lima *et al.*, 2020; Sambuichi *et al.*, 2023). Esse fato fez com que a iniciativa se tornasse, ao longo do tempo, uma ferramenta de incentivo à produção orgânica e de base agroecológica, passando a ser, portanto, reconhecido como um instrumento estratégico da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo) (Brasil 2012a; Sambuichi *et al.*, 2023; Sambuichi *et al.*, 2024). A promoção da biodiversidade e a produção de alimentos orgânicos ou de base agroecológica pelo PAA foram instituídas pela Lei Federal n.º 12.512 de 2011, pelo Decreto Federal n.º 7.775 de 2012 e hoje estão em vigor pela Lei Federal n.º 14.628 de 2023 (Brasil, 2011; 2012b; 2023).

O PAA prioriza os beneficiários de políticas públicas como os assentados de reforma agrária, os Povos e Comunidades Tradicionais (PCT), as mulheres, os jovens e as pessoas inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), dentre outros (GGPAA, 2023). Nesse sentido, ao permitir a aquisição de produtos da agricultura familiar, o programa contribui para a organização desses

² A PNSAN foi instituída em 2010 (Brasil, 2010), no arcabouço do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan), que está formalizado pela Lei Orgânica da Segurança Alimentar (Losan), de 2006 (Brasil, 2006).

agricultores e incentiva sua permanência na atividade (Silva; Nunes, 2024). Além disso, melhora a renda dos seus beneficiários, fato que ajuda a amenizar os efeitos de eventos climáticos extremos (Mesquita; Bursztyn, 2017); contribui para melhorar indicadores que compõem o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) (Lima; Khan; Lima, 2019); e promove o associativismo e a geração de renda, além da inclusão social (Carneiro *et al.*, 2010).

Desta forma, observa-se um conjunto de benefícios socioeconômicos e ambientais associados ao PAA, com enfoque naqueles relacionados aos modelos de produção mais sustentáveis. Assim, o objetivo deste estudo é identificar os fatores associados à adoção de práticas e tecnologias sustentáveis como a incorporação da produção orgânica ou de base agroecológica pelos beneficiários do programa. A admissão de tecnologias sustentáveis, assim como de outros processos de inovação na agricultura, depende das características individuais dos agricultores e de sua família, de aspectos da produção e da unidade produtiva, além de fatores sistêmicos (Souza Filho *et al.*, 2011; Ruzzante; Labarta; Bilton, 2021; Fadeyi; Ariyawardana; Aziz, 2022).

O PAA é parte da PNSAN, e seu funcionamento é complementado por outras políticas públicas que incentivam a adoção de práticas de produção orgânica e agroecológica, como a Pnapo, a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater), o Pnae e o Pronaf, por exemplo. Existe ampla literatura sobre a evolução das políticas públicas de compras da agricultura familiar (PAA e Pnae), porém, observa-se uma lacuna nas discussões sobre a adoção de tecnologias agrícolas sustentáveis, mais especificamente durante processo de formulação dessas políticas. Antunes Junior; Souza-Esquerdo e Borsatto (2025) verificaram que a discussão sobre a inclusão de inovações tecnologias sustentáveis, baseadas na produção orgânica e agroecológica, durante a etapa de formação de agenda do Pnae ainda é pouco explorada.

Conforme Borsatto *et al.* (2020), somente o diferencial de preço para produtos orgânicos ou agroecológicos comercializados via PAA não tem se mostrado suficiente para expandir as práticas de produção mais sustentáveis. De acordo com esses autores, apenas o valor pago a mais não é suficiente porque que agricultores certificados para a produção orgânica ou agroecológica conseguem acessar outros mercados com menos burocracia e que não apresentam limites de compras. Dessa

forma, o debate sobre produção sustentável na formação de agenda e na etapa de implementação das políticas públicas para a agricultura familiar se torna relevante.

Além disso, outros fatores, como o crédito, os serviços de Ater e a organização dos agricultores, são fundamentais no processo de adoção de práticas sustentáveis. Machado, Neves e Braga (2025) concluem que o crédito via Pronaf é um importante indutor de sistemas de produção alternativos e sustentáveis, como a produção orgânica. Para esses autores, a consolidação da produção orgânica no contexto de heterogeneidade da agricultura familiar brasileira é incentivada e respaldada por uma série de fatores – a exemplo do crédito – que vão além de instrumentos como a dispensa de licitação e o diferencial de preços e são necessários para tornar o PAA um mecanismo de incentivo a uma maior adoção e consolidação de práticas de produção orgânica ou agroecológica. Assim, se torna relevante identificar e discutir quais fatores estão associados à dificuldade de incorporar inovações agrícolas sustentáveis neste contexto pelos beneficiários fornecedores do PAA.

Investigar os determinantes da adoção dessas inovações práticas e tecnológicas no contexto do PAA pode contribuir para expandir a discussão sobre a sustentabilidade na etapa de formação de agenda das políticas públicas para a agricultura familiar, já que o PAA faz parte de um conjunto de políticas públicas que visam promover e valorizar a biodiversidade e a produção orgânica e agroecológica de alimentos. Neste contexto, a presente pesquisa se justifica tanto pela necessidade de avaliação do PAA quanto para a proposição de soluções para seu aprimoramento.

Além disso, analisar a relação entre as políticas públicas para a agricultura familiar e os processos de adoção de práticas agrícolas sustentáveis é importante não só para os seus beneficiários e formuladores, mas, também, para fomentar a transição agroecológica. Conforme sugerem Machado, Neves e Braga (2025), a elaboração e a promoção de estudos sobre os sistemas de produção agrícola alternativos, como o orgânico, servem também para obter recursos de outras entidades da sociedade para além dos governos, dado o cenário de urgência das mudanças climáticas e da SAN no Brasil.

Portanto, o presente estudo busca identificar os fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica e agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA. Esta pesquisa constitui um primeiro trabalho com amplitude nacional, a partir de dados primários, que estima os determinantes da adoção agroecológica e da

produção orgânica entre fornecedores do PAA-CDS. O trabalho foi elaborado a partir da pesquisa de campo conduzida pelo Instituto de Política Econômica Aplicada (Ipea), no período de 2021 e 2022, que realizou o primeiro levantamento de dados com amplitude nacional sobre o PAA contemplando a relação entre este programa social e a agroecologia. Com base nisso, este estudo adota uma abordagem metodológica quantitativa com a estratégia empírica da regressão logística binária. Essa metodologia permite identificar os fatores associados à adoção da produção orgânica ou agroecológica e quantificar a intensidade desta associação.

O processo de transformação da produção agrícola para uma estrutura de base sustentável no Brasil tem sido apoiado e incentivado por diversas ações, projetos e programas de políticas públicas, tais como Pronaf, Pnater, Pnae, Pnapo e PAA. Diante disso, questiona-se: quais fatores estão associados à adoção de práticas, técnicas ou tecnologias sustentáveis relacionadas à produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS? Responder a essa pergunta contribui para a literatura sobre o apoio das políticas públicas no processo de transformação agrícola. Além disso, ajuda a verificar se o PAA está contribuindo para o alcance da sua finalidade relativa à valorização da biodiversidade pela adoção de modelos de produção orgânica e agroecológica de alimentos (Brasil, 2012b).

O artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A segunda e próxima seção descreve alguns fundamentos teóricos. Sequencialmente, a terceira seção apresenta a metodologia utilizada para o alcance dos objetivos estabelecidos, baseada na regressão logística binária. Na quarta seção são apresentados os resultados e a discussão, além das estatísticas descritivas dos dados analisados. Por fim, na quinta e última seção são apresentadas as considerações finais.

2.2 Adoção de inovações sustentáveis pelos agricultores

Existe uma ampla literatura que analisa a associação ou os efeitos da adoção de práticas agrícolas sustentáveis na melhoria do desempenho ambiental das propriedades agrícolas (Ma; Wang, 2020). Estudos como Souza Filho, Young e Burton (1999); Läßle (2010); Rana, Parvathi e Waibel (2012); Liu *et al.* (2019); Ma e Wang (2020); Maini, Rosa e Vecchio (2021); Lourenço, Gazolla e Schneider (2023); Antunes

Junior, Souza-Esquerdo e Borsatto (2025); e Machado, Neves e Braga (2025), entre outros, analisaram desde a adoção das práticas sustentáveis na propriedade até a sua relação com outras tecnologias e com as políticas públicas.

Os determinantes da incorporação de inovações agrícolas estão, muitas vezes, associados a estruturas externas como as políticas públicas e o comportamento dos preços (Souza Filho *et al.*, 2011). Porém, conforme verificado por Oliveira *et al.* (2024), inovações no âmbito da agricultura orgânica estão associadas a atitudes próprias dos agricultores e são influenciadas por ações coletivas. Assim, a compreensão dos fatores que determinam a adoção de inovações tecnológicas sustentáveis relacionadas à produção orgânica ou agroecológica pelos agricultores beneficiários do PAA deve levar em consideração o contexto geral.

Apesar da disseminação de tecnologias e práticas de agricultura sustentável em várias regiões do mundo, como aquelas relacionadas à agroecologia e à produção orgânica, e do reconhecimento dos seus benefícios, barreiras econômicas e institucionais ainda limitam sua adoção ampla (Muhie, 2022; Chauhan *et al.*, 2026). O Brasil foi um dos primeiros países da América Latina a implementar uma política pública específica para incentivo à adoção da produção orgânica ou de base agroecológica (Sambuichi *et al.*, 2017b). No entanto, mecanismos institucionais que incentivam a admissão dessas práticas e tecnologias costumam sofrer obstáculos referentes a mudanças de trajetórias políticas interpostos por parte de representantes políticos e governos comprometidos com outros setores econômicos e outras estratégias da agricultura convencional (Guéneau *et al.*, 2019). Apesar dos avanços das políticas públicas desse perfil na redução da pobreza, no desenvolvimento rural, na preservação ambiental e na produção de alimentos mais saudáveis, a disseminação e consolidação da adoção de técnicas de agricultura sustentável e da própria transição agroecológica fica à mercê de desarticulação política, cortes orçamentários e disputas ideológicas (Sambuichi *et al.*, 2017a).

A agroecologia está relacionada à aplicação de técnicas, práticas, conceitos e princípios da ecologia nos agroecossistemas que sejam capazes de sustentar processos transição da produção agropecuária convencional para sistemas orgânicos ou de base ecológica (Altieri, 2010; Gliessman, 2016). Para Caporal (2009), a produção orgânica caracteriza-se pela substituição de técnicas e métodos de produção que se diferenciam daqueles convencionais. Contudo, de acordo com esse

autor, somente a adoção de métodos alternativos aos convencionais que caracterizam a produção orgânica não são suficientes para sua equiparação à “agricultura ecológica” (Caporal, 2009).

Apesar de terem estruturas teóricas, práticas e conceituais distintas, a adoção de práticas agroecológicas e de produção orgânica são metas definidas em várias políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil, de acordo com Moura (2017). A autora aponta que a atuação social e política em torno do movimento agroecológico e de organizações da agricultura orgânica foi fundamental para a formulação e implementação de várias dessas políticas públicas. Além disso, as políticas públicas promotoras de sistemas de produção mais sustentáveis como a PNSAN, por meio do PAA, são mecanismos institucionais aliados da transição sustentável dos sistemas agroalimentares (Moura, 2017).

Os sistemas agroalimentares contemporâneos são heterogêneos, paradoxais, multidimensionais e complexos. Por isso, os processos de transição sustentável na agricultura devem ser analisados como fenômenos complexos, que demandam um arcabouço teórico amplo e abrangente (Favarão; Favareto, 2021). Conforme Molina (2011), ao nível de propriedade agrícola, a transição agroecológica implica substituir as tecnologias contaminantes e intensivas em processos mercantis por outras intensivas em recursos locais, de forma a preservar a capacidade produtiva e a sustentabilidade do agroecossistema. No Brasil, a transição para sistemas agroecológicos ou sustentáveis é definida na legislação como as mudanças graduais nas práticas aplicadas ao manejo dos agroecossistemas tradicionais ou convencionais, de modo a transformar suas bases produtivas e sociais relacionadas ao uso da terra e dos recursos naturais em sistemas agrícolas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica (Brasil, 2012a).

Os fatores associados à adoção de inovações técnicas e tecnologias potencializadoras da transição sustentável, como as práticas de produção orgânica ou agroecológicas, são diversos. Conforme Souza Filho *et al.* (2011), as variáveis que compõem o capital humano (como nível de escolaridade e experiência), além das características individuais e socioeconômicas do produtor (como idade, sexo e acesso a políticas públicas), das características da produção e da unidade produtiva (como área e disponibilidade de mão de obra, outros insumos e tecnologias) e dos aspectos

da própria tecnologias que está sendo adotada, somados a outros fatores sistêmicos, figuram entre alguns dos principais determinantes da inovação na agricultura.

Fadeyi, Ariyawardana e Aziz (2022) observaram, a partir de estudos provenientes de diversas pesquisas realizadas principalmente no Quênia, Uganda, Malawi, Etiópia e Tanzânia, um conjunto de fatores associados à adoção de tecnologias por pequenos produtores rurais. Os autores analisaram esses fatores a partir de cinco categorias relacionadas às características dos agricultores, das propriedades rurais, da tecnologia, de fatores institucionais e financeiros. Na oportunidade, verificaram que são importantes categorias de determinantes da adoção e difusão de tecnologias sustentáveis e constataram que variáveis como acesso ao crédito, gênero e idade e escolaridade do responsável pela unidade produtiva, área da propriedade rural e acesso a serviços de extensão rural influenciam na adoção dessas tecnologias pelos agricultores (Fadeyi; Ariyawardana; Aziz, 2022).

Contudo, apesar da observação de que existe repetição e padrões nas variáveis que determinam a incorporação de tecnologias sustentáveis na agricultura dos países em desenvolvimento, Ruzzante, Labarta e Bilton (2021) sugerem que grande parte dos fatores que as determinam varia sensivelmente conforme a própria tecnologia, a cultura local, as condições geográficas e, às vezes, com o próprio adotante.

Atualmente, dentre os fatores que contribuem para a admissão de técnicas e tecnologias inovadoras na agricultura, como as práticas agrícolas sustentáveis, o capital humano se mantém como insumo essencial. To-The *et al.* (2025) concluem que, para explorar os determinantes da adoção de práticas agrícolas sustentáveis, é necessário descrever de forma clara os componentes específicos do capital humano, de maneira a identificar quais fatores aumentam a capacidade para adotar práticas agrícolas sustentáveis.

Assim, os argumentos de Becker (1962) e Schultz (1961) sobre a importância dos investimentos em componentes do capital humano como saúde, treinamento no trabalho e educação formal por meio disponibilidade de serviços de extensão rural são de grande valia. Os serviços de extensão rural ainda configuram como um componente que desempenha um papel importante na transmissão de novos conhecimentos e no desenvolvimento das habilidades dos agricultores. Para os autores, o capital humano ajuda a aprimorar habilidades, e, por isso, é favorável tanto

para os agricultores quanto para a economia em geral, pois promove crescimento econômico a longo prazo.

Assim, a análise do papel do capital humano sobre os determinantes da adoção de práticas agrícolas e tecnologias sustentáveis no contexto da produção orgânica ou agroecológica pode ser analisada pela perspectiva da Teoria da Difusão de Inovações (Rogers, 1983) e da Teoria do Capital Humano (Schultz, 1956). Nessas teorias, verifica-se que o desenvolvimento de inovações surge como um conjunto de decisões, atividades e impactos decorrentes da percepção de necessidade ou problema. Somam-se a essas ações, a pesquisa e a comercialização de soluções, bem como a difusão e a adoção delas, incluindo as consequências gerais deste processo (Rogers, 1983). Para Rogers (1983), uma inovação gerada a partir de um problema não é capaz de resolvê-lo terminantemente, gerando, assim, um ciclo de desenvolvimento de inovações.

Além disso, as inovações produzem reações sociais e econômicas que se difundem pela estrutura social dos indivíduos ou organizações que as adotam. As consequências das inovações afetam todo o sistema social, inclusive aqueles sujeitos que não as acolhem, pois elas são capazes de distanciá-los socioeconomicamente dos adotantes (Rogers, 1983).

Conforme argumentado por Schultz (1961) e Rogers (1983), a extensão rural é fator-chave na difusão de inovações na agricultura ao promover o capital humano dos agricultores. Dessa forma, o investimento nesses trabalhadores passa a ser um caminho para a transformação agrícola e para o crescimento econômico, visto que a educação formal é parte do capital humano (Schultz, 1965). O processo de difusão de inovações depende do capital humano do adotante, portanto, as políticas públicas que visam incentivar a adoção de práticas sustentáveis na agricultura precisam, primeiramente, considerar a demanda por aprendizado dos agricultores (To-The *et al.*, 2025).

A teoria do capital humano considera que uma técnica ou tecnologia inovadora é um recurso valioso, ou seja, que tem um preço. Logo, não é disponibilizada à sociedade ou aos produtores como um bem gratuito (Schutz, 1956). Neste contexto, Schutz (1956) classifica a inovação como insumo, e explica que somente a sua disponibilização não garante que será aplicada, já que problemas de assimetria de informação ou informação incompleta, causados, dentre outros motivos, pela

constante mudança nas técnicas e tecnologias, fazem com que o conhecimento do agricultor seja incompleto ou incerto.

Dessa forma, ao analisar a inovação técnica ou tecnológica como insumos, observa-se que seu custo e mudanças frequentes afetam o seu próprio desenvolvimento e as formas de adoção (Schultz, 1956). Portanto, conforme verifica Liu, Bruins e Heberling (2018), a incorporação bem sucedida dos incentivos à implementação de práticas agrícolas sustentáveis, bem como as políticas públicas, é dependente de uma extensão rural eficiente.

Neste contexto, no momento em que o custo do trabalho aumenta em comparação a outros insumos (terra e capital), os agricultores buscam formas para substituí-lo e, além disso, passam a economizá-lo por meio da reorganização de fatores produtivos. Nesse processo de recombinação, os agricultores passam a adotar técnicas ou tecnologias conhecidas, mas que não usavam (Schultz, 1956).

Assim, ao analisar a adoção de técnicas e tecnologias sustentáveis a partir dessas teorias, é possível produzir e verificar os determinantes da produção orgânica e agroecológica incentivadas por programas de políticas públicas direcionadas à agricultura familiar, como o PAA.

2.3 Metodologia

Diante da expansão da adoção de práticas agroecológicas incentivadas por algumas políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil, estudou-se a adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA. Como estratégia empírica, utilizou-se o modelo de regressão logística binária. Com base em um conjunto de atributos individuais, de características da propriedade, da forma de produção e do acesso a instituições e políticas públicas, verificou-se a probabilidade de os beneficiários fornecedores adotarem os modelos de produção estudados.

No contexto da pesquisa de campo (2021 e 2022), o PAA ainda estava sendo implementado a partir de seis modalidades (Compra com Doação Simultânea (CDS), Compra Direta (CD), Formação de Estoques (FE), PAA-Leite, Compra Institucional (CI) e PAA Sementes). Dessa forma, a Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAPAA-Ipea) realizada pelo Ipea concentrou-se na

modalidade de Compra com Doação Simultânea do PAA (PAA-CDS). Este estudo direcionou o foco nesta última modalidade.

Conforme Wooldridge (2015) e Fávero e Belfiore (2021), a probabilidade de ocorrer determinado fenômeno pode ser dependente de um conjunto de variáveis quantitativas e qualitativas. Uma forma de verificar a associação entre um conjunto de variáveis independentes qualitativas e quantitativas e uma outra variável dependente qualitativa, que adquire forma binária, pode ser por meio da regressão logística binária. Assim, esse modelo de regressão foi utilizado para estudar a probabilidade de admissão dos modelos de produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. Um evento que se apresenta na forma dicotômica.

O modelo de regressão logística binária pode ser definido pela seguinte Equação 1:

$$P_a = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1a} + \beta_2 \cdot X_{2a} + \dots + \beta_t \cdot X_{ta} \quad (1)$$

em que “ P ” é o “logito” (Fávero; Belfiore, 2021), β_0 é a constante, e $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_t$ são os estimadores das variáveis independentes X_1, X_2, \dots, X_t , qualitativas (binárias) ou quantitativas, que adquirem valores para cada agricultor “ a ” da amostra, com “ t ” componentes (Wooldridge, 2015; Fávero; Belfiore, 2021).

De acordo com Wooldridge (2015) e Fávero e Belfiore (2021), o “logito” não representa a variável dependente, mas, sim, a probabilidade de ocorrência do evento estudado, que é obtido em função dos parâmetros estimados de cada variável independente. O “logito” “ P ” é o logaritmo natural da chance de ocorrência do evento e pode ser descrito em função da probabilidade de sua ocorrência, dada pela Equação 2:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-P_a}} \quad (2)$$

A probabilidade de não ocorrência do evento é dada por:

$$1 - p_i = \frac{1}{1 + e^{P_a}} \quad (3)$$

Portanto, a fórmula geral para a probabilidade estimada de ocorrência de um evento é dada por:

$$p_a = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1a} + \beta_2 \cdot X_{2a} + \dots + \beta_t \cdot X_{ta})}} \quad (4)$$

Desse modo, o que deve ser calculado é o valor de “P” para cada um dos indivíduos “a” da amostra. Esse valor é o “logito” da probabilidade de ocorrência de um evento. Portanto, o “logito” da probabilidade “ p_a ” (de o agricultor “a”, beneficiário fornecedor do PAA-CDS, adotar os modelos de produção orgânica ou de base agroecológica) é dado por um conjunto de variáveis qualitativas binárias e quantitativas descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas no modelo de regressão logística binária

Variável	Descrição	Sinal Esperado
organico_agroeco	Variável dependente binária que representa a adoção dos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS.	
Características do Produtor e da Composição Familiar		
experiência (anos)	Nº de anos de experiência do beneficiário fornecedor do PAA-CDS com agricultura familiar.	-
mulher	Recebe valor 1 se feminino; e 0 contrário.	+
idade (anos)	Nº de anos de idade do participante da pesquisa.	-
tradicional	Recebe valor 1 se pertence a PCT; e 0 contrário.	+
não_branca	Recebe valor 1 se a cor da pele é não branca; e 0 contrário.	+
assentado	Recebe valor 1 se é assentado; e 0 contrário.	+
ensino superior	Recebe valor 1 se tem curso superior ou mais; e 0 contrário.	+
Acesso a Instituições		
associado_cooperado	Recebe valor 1 se é associado ou cooperado; e 0 contrário.	+
Pronaf	Recebe valor 1 se participa do Pronaf; e 0 contrário.	+
Ater	Recebe valor 1 se recebe ATER; e 0 contrário.	+
Pnae	Recebe valor 1 se participa do Pnae; 0 contrário.	+
Características da Unidade Produtiva		
internet	Recebeu valor 1 se tem acesso à internet; e 0 contrário.	+

renda_da produção (renda <i>on farm</i> ≥50%)	Recebeu valor 1 se a renda da produção é maior ou igual 50%; e 0 contrário.	+
mão_de_obra	Recebe valor 1 se contrata mão-de-obra; e 0 se contrário.	+
insumos	Recebe valor 1 se tem insumos suficiente; e 0 contrário.	+
área_total (Ha)	Área total da unidade produtiva em hectares.	-
Características Regionais		
centro_oeste	Recebe valor 1 se localizado no Centro Oeste; 0 contrário.	-
norte*	Varável regional de referência, omitida.	
nordeste	Recebe valor 1 se localizado no Nordeste; 0 contrário.	+
sudeste	Recebe valor 1 se localizado no Sudeste; 0 contrário.	-
sul	Recebe valor 1 se localizado no Sul; 0 contrário.	-

Fonte: Elaboração própria (2026).

No Quadro 1 são apresentadas as variáveis e o resultado esperado para cada uma delas. A variável resposta do modelo *logit* é a razão de chances de adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica " $P(\text{organico_agroeco})_a$ ". Essa variável foi obtida a partir da resposta à pergunta "3.7. Produz alimentos orgânicos ou de base agroecológica (produção mais sustentável, sem veneno e com boas práticas agrícolas)?"³, do questionário para o beneficiário fornecedor do PAA-CDS, aplicado durante a pesquisa de campo (PAPAA-Ipea). As respostas "sim" (1) ou "não" (0) foram utilizadas como variável binária no modelo *logit*.

O modelo de regressão logística foi construído a partir de variáveis que contemplam as características dos agricultores familiares e da composição familiar, do acesso a instituições, da unidade produtiva e das regiões do Brasil. Elas estão relacionadas ao modelo de produção orgânica ou de base agroecológica. Sugere-se, portanto, que as variáveis contidas no Quadro 1 possam ajudar a explicar os determinantes da adoção desses modelos de produção pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS.

Assim, a probabilidade do beneficiário fornecedor do PAA-CDS incorporar os modelos de produção orgânica ou de base agroecológica está associada ao "logito"

³ Os dados referentes à produção orgânica ou agroecológica não se referem estritamente a propriedades certificadas, portanto, utiliza-se a resposta à questão "Produz alimentos orgânicos ou de base agroecológica?" para se referir aos agricultores que adotam práticas ou tecnologias sustentáveis referentes a estes modelos de produção.

“ $P(\text{organico_agroeco})_a$ ” obtido por meio do modelo regressão logística descrito a seguir:

$$\begin{aligned}
 P(\text{organico_agroeco})_a &= \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{experiência}_a + \beta_2 \cdot \text{mulher}_a + \beta_3 \cdot \text{idade}_a + \beta_4 \cdot \text{tradicional}_a \\
 &+ \beta_5 \cdot \text{não_branca}_a + \beta_6 \cdot \text{assentado}_a + \beta_7 \cdot \text{ensino_superior}_a \\
 &+ \beta_8 \cdot \text{associado_cooperado}_a + \beta_9 \cdot \text{ATER}_a + \beta_{10} \cdot \text{PRONAF}_a + \beta_{11} \cdot \text{PNAE}_a \\
 &+ \beta_{12} \cdot \text{internet}_a + \beta_{13} \cdot \text{Renda_on_farm}_a + \beta_{14} \cdot \text{mão_de_obra}_a \\
 &+ \beta_{15} \cdot \text{insumos}_a + \beta_{16} \cdot \text{area_total}_a + \beta_{17} \cdot \text{centro_oeste}_a + \beta_{18} \cdot \text{nordeste}_a \\
 &+ \beta_{19} \cdot \text{sudeste}_a + \beta_{20} \cdot \text{sul}_a
 \end{aligned}$$

Neste modelo, o valor de “ $P(\text{organico_agroeco})$ ” para cada agricultor “a” é aquele que influencia a probabilidade “ p_a ” de o agricultor adotar os modelos de produção orgânica ou agroecológica, conforme a equação (4). A probabilidade de o agricultor incorporar os modelos de produção estudados não segue uma distribuição normal. Como é muito difícil afirmar que a probabilidade dessa admissão segue uma distribuição normal, utilizou-se o modelo *logit*.

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos pelo Ipea. O levantamento em campo foi realizado por uma empresa contratada dentro de um Termo de Execução Descentralizada (TED), firmado entre o MDS e o Ipea. Portanto, a pesquisa que originou os dados primários foi realizada para atender às demandas do MDS.

Os beneficiários fornecedores do PAA-CDS participantes da pesquisa foram identificados a partir de listas de contatos fornecidas pelas superintendências da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e por indicação de grupos focais, que podiam ser pessoas ligadas às organizações de agricultores ou a secretarias e órgãos locais. Portanto, os dados se referem a agricultores familiares que aceitaram fazer parte da pesquisa a partir do contato realizado pela empresa que conduziu a etapa de campo. Dessa forma, a coleta de dados da pesquisa foi realizada por meio de entrevistas com amostragem não probabilística. O levantamento de campo foi realizado no período de 8 de março de 2021 a 3 de junho de 2022.

Além dos contratemplos comuns de pesquisas de campo, na pesquisa em questão houve interrupção causada pela Pandemia de Covid-19, em 2020. Por esse motivo, a maioria das entrevistas foi realizada de forma remota, por meio de

videochamadas. Algumas foram realizadas de forma presencial e outras por telefone, de acordo com as possibilidades.

Foram realizadas um total de 3.494 entrevistas, sendo 2.972 com agricultores familiares e 522 com os responsáveis por entidades que fornecem alimentação aos beneficiários consumidores. As entrevistas foram distribuídas em 228 municípios, abrangendo todos os estados do país. No presente estudo foram avaliados 1.720 beneficiários fornecedores do PAA-CDS, distribuídos em 215 municípios em todas as Unidades da Federação.

A partir dos dados fornecidos pelo Ipea (2.972 agricultores familiares), buscou-se obter uma amostra composta por agricultores familiares que participaram do PAA-CDS entre 2014 e 2020. A amostra analisada é composta por 1.147 beneficiários fornecedores que adotam modelos de produção orgânica ou de base agroecológica, e 573 que não os adotam.

As entrevistas contidas na amostra analisada estão bem distribuídas entre as cinco regiões do país, com percentuais próximos a 20% do total amostrado em cada região. A amostra variou entre 355 entrevistas (20,6%) na região Centro-Oeste, 342 entrevistas (19,9%) na região Nordeste, 326 entrevistas (18,9%) na região Norte, 366 entrevistas (21,3%) na região Sudeste e 331 entrevistas (19,2%) na região Sul. O número de municípios contemplados na amostra foi 27 na região Centro-Oeste, 49 na região Nordeste, 45 na região Norte, 47 na região Sudeste e 44 na região Sul. Essa distribuição é equivalente a 93,1% dos 29 municípios dos dados iniciais na região Centro-Oeste, 92,5% dos 53 municípios dos dados iniciais na região Nordeste, 97,8% dos 46 municípios dos dados iniciais na região Norte, 94% dos 50 municípios dos dados iniciais na região Sudeste e 95,7% dos 46 municípios dos dados iniciais na região Sul. Os dados fornecidos pelo Ipea e a amostra analisada acompanham a quantidade de beneficiários do PAA nas regiões do país. Em relação ao total de municípios por região, a amostra analisada apresenta 5,8% do total de municípios do Centro-Oeste, 2,3% do total de municípios no Nordeste, 10% do total de municípios do Norte, 2,8% do total de municípios do Sudeste e 3,7% do total de municípios da região Sul.

2.4 Resultados e Discussão

O modelo de regressão logística proposto indica que existem diversos fatores associados à adoção de práticas e tecnologias sustentáveis relacionadas à produção orgânica ou de base agroecológica pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. Aqueles relacionados especificamente ao agricultor e à composição familiar estão associados de forma estatisticamente significativa e com maior intensidade à adoção dessas práticas e tecnologias. Este resultado está associado às políticas públicas que incentivam a adoção de modelos produtivos mais sustentáveis. A partir da publicação da Lei Federal n.º 10.831 de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica (Brasil, 2003b) até a formalização da Pnapo em 2012 (Brasil, 2012a), a consolidação da PNSAN no país passou a contar com um arcabouço legal que contribui para a adoção de práticas sustentáveis na agricultura.

Neste contexto, a decisão dos beneficiários fornecedores do PAA-CDS pela adoção de tecnologias e práticas sustentáveis dentro dos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica é influenciada por um conjunto de fatores. A legislação proporciona segurança jurídica aos optantes pela produção sustentável. As políticas públicas proporcionam garantia de acesso a mercados e de renda, reduzindo a desigualdade social. Por meio da oferta de serviços de extensão rural, o Estado fomenta a organização dos agricultores e melhora a produção. Dessa forma, os fatores associados à adoção da agricultura orgânica ou agroecológica são apresentados e discutidos a seguir.

2.4.1 Análise descritiva dos dados

A amostra estudada contém 1.720 agricultores familiares beneficiários do PAA-CDS. Dentre esses, 1.147 (66,7%) adotam modelos de produção orgânica ou agroecológica e 573 (33,3%) não adotam, conforme apresentado na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Beneficiários fornecedores do PAA, conforme a adoção do modelo de produção por região do país

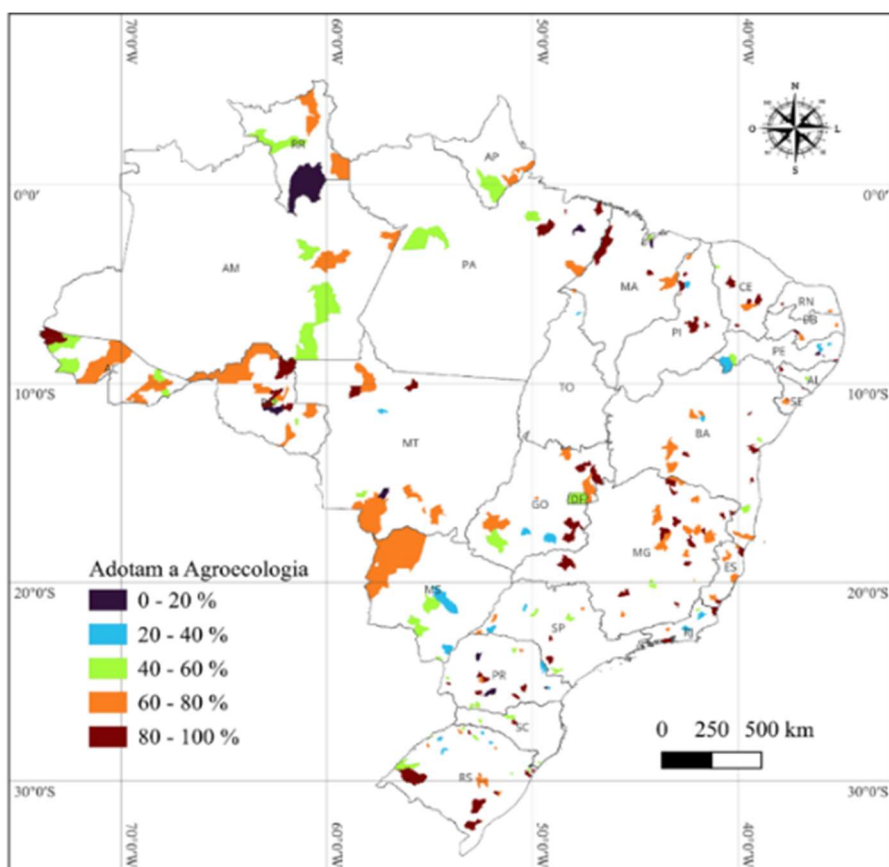
Produz alimentos orgânicos ou de base agroecológica?	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
Sim (1)	209	246	220	273	199	1.147
Não (0)	146	96	106	93	132	573
TOTAL	355	342	326	366	331	1.720

Fonte: Elaboração própria (2026).

Na amostra, a proporção de beneficiários fornecedores que incorporam práticas e tecnologias condizentes com os modelos de produção orgânica ou agroecológica é de aproximadamente 58,9% na região Centro-Oeste, 71,9% no Nordeste, 67,5% no Norte, 74,6% no Sudeste e 60,1% no Sul. Em relação ao total de agricultores analisados, a região Centro-Oeste tem 12,2%, o Nordeste tem 14,3%, o Norte tem 12,8%, o Sudeste conta com 15,9% e a região Sul, com 11,6%. Esses valores divergem muito daqueles analisados por Lourenço Gazolla e Schneider (2023), a partir do Censo Agropecuário de 2017, para a produção orgânica. Esses autores verificaram que as regiões Centro-Oeste e Sudeste continham as maiores proporções de adotantes pelo modelo de produção orgânica (2,0% em ambas). As demais regiões apresentavam menores proporções: o Nordeste com 0,7%, o Norte com 1,4% e o Sul com 1,6%, conforme os dados do Censo Agropecuário de 2017.

A proporção de beneficiários fornecedores do PAA que adotam práticas ou tecnologias relacionadas à produção orgânica ou de base agroecologia na amostra estudada é apresentada na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Distribuição geográfica da proporção de beneficiários fornecedores do PAA-CDS nos municípios



Fonte: Elaboração própria (2026).

Como pode ser observado na Figura 1, os dados analisados sugerem que não existe uma tendência espacial ou regionalizada na adoção de práticas e tecnologias sustentáveis. Porém, cabe uma análise mais específica de autocorrelação espacial para verificar com precisão essa informação. A proporção entre optantes e não optantes está relativamente distribuída de forma igualitária em todas as regiões do país.

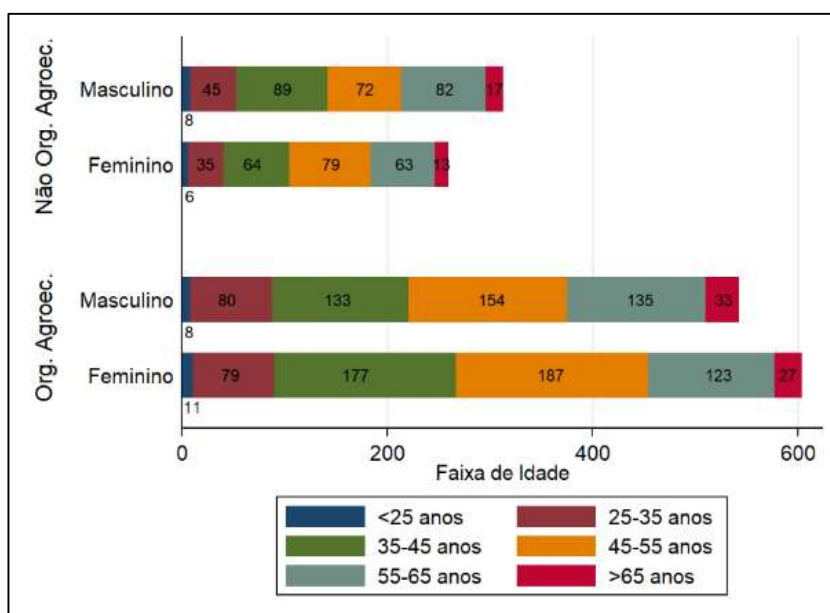
Observa-se municípios na faixa de proporção entre 0 e 20,0% de optantes pelas práticas sustentáveis em todas as regiões do país. Da mesma forma, observa-se que existem municípios com proporção de adotantes dessas práticas (entre 80,0% e 100,0%) em todas as regiões do país. Dentre os estados, o Pará tem a maior proporção: 85,4% dos agricultores amostrados adotam práticas de produção sustentáveis. Em seguida, aparecem o Espírito Santo e o Piauí, com 83,3%. Sergipe está na terceira posição, com 81,3% dos beneficiários do PAA-CDS optando pela adoção das práticas e tecnologias sustentáveis. Já o estado do Mato Grosso do Sul

apresentou a menor proporção de adotantes: apenas 50,7% dos beneficiários de PAA-CDS estudados incorporam práticas ou tecnologias sustentáveis na produção de alimentos.

Na amostra de beneficiários fornecedores do PAA-CDS estudada, os agricultores que adotam práticas e tecnologias de produção orgânica ou agroecológica têm, em média, 22,2 anos de experiência na agricultura familiar. As mulheres correspondem a 52,7% dos adotantes de práticas sustentáveis – fato que sugere avanços da legislação e das políticas públicas para as mulheres rurais, uma vez que elas representam aproximadamente 47% da população rural (Siliprandi, 2017; Perin *et al.*, 2021). A idade média de quem utiliza práticas de agricultura orgânica ou de base agroecológica para produzir alimentos é de 47,2 anos, corroborando os resultados das análises de Lourenço, Gazolla e Schneider (2023). Para estes autores, a média de idade dos agricultores optantes pelo modelo de produção orgânica é maior que 40 anos.

A Figura 2, a seguir, apresenta o quantitativo de agricultores amostrados que adotam ou não práticas sustentáveis, por sexo e faixa de idade.

Figura 2 - Beneficiários fornecedores do PAA-CDS por sexo e faixa de idade



Fonte: Elaboração própria (2026).

Na amostra analisada, os agricultores que se declararam não brancos são maioria (63,8%), sendo que somente os declarantes de cor parda somam 48,3%, e

brancos são 36,2%. Quanto à escolaridade, 10,8% dos participantes da pesquisa possuem nível superior ou mais, divergindo da realidade rural brasileira. Os beneficiários fornecedores do PAA-CDS pertencentes a Povos e Comunidades Tradicionais (PCT) somam 16,8%. Destes, 3,1% são indígenas, 5,3% são quilombolas, 4,4% são ribeirinhos, 3,1% são extrativistas, 0,6% são pescadores artesanais e 0,2% são outros.

Os beneficiários fornecedores do PAA-CDS analisados que declararam ser assentados de programas de reforma agrária somam 20,9%, e os proprietários são 49,7% – fato que corrobora a literatura sobre a produção orgânica no Brasil. Pois, conforme Barbosa e Sousa (2012) e Lourenço, Schneider e Gazolla (2023), a maioria das pessoas que produzem alimentos orgânicos é proprietária das terras onde trabalha.

A maioria dos beneficiários fornecedores do PAA-CDS analisados participa de alguma associação ou cooperativa (84,8%). Dos 1.720 agricultores analisados na amostra, 1.187 (69,1%) afirmaram receber serviços de Ater e 71,6% obtêm crédito via Pronaf. Os beneficiários do PAA-CDS que também fornecem alimentos para o Pnae somam 63,1%.

É notável o uso da internet entre os beneficiários do PAA amostrados: 90,5% declararam ter acesso à rede mundial de computadores. Porém, mesmo havendo essa elevada taxa, o fato de o agricultor acessar a internet não está associado à adoção de práticas ou tecnologias relacionadas aos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica.

Aqueles que obtêm acima de 50% da renda com a produção agropecuária são 52,2%. Contudo, é possível complementar que, para 73,3% dos beneficiários fornecedores amostrados, a agricultura é a principal fonte de renda da família.

Em média, 38,1% dos beneficiários fornecedores do PAA contratam mão de obra para produzir. Entre os agricultores amostrados, 46,2% disseram ter insumos suficientes para a produção. Ademais, a área média total da unidade produtiva dos agricultores beneficiários do PAA-CDS estudados é de 18,7 hectares.

Conforme os dados amostrados, na região Centro-Oeste concentra-se a maior porcentagem de mulheres que adotam produção orgânica ou de base agroecológica dentro do PAA-CDS (59,3%). Por outro lado, na região Sul, elas somam 43,7%. Nesse

cenário, vale destacar que a porcentagem de beneficiários fornecedores assentados de reforma agrária na região Centro-Oeste é a maior 45,5%.

Na amostra, a distribuição dos adotantes de práticas ou tecnologias sustentáveis, que se declaram não brancos apresenta grande variação entre as regiões, 87,7% no Norte e 19,1% no Sul. Da mesma forma, na região Norte é onde mais se contrata mão de obra: 48,6% dos estabelecimentos que adotam a produção orgânica ou de base agroecológica declararam contratar mão de obra para realizar as atividades produtivas.

A taxa de associativismo ou cooperativismo é elevada na amostra estudada. Do total, 1.147 agricultores optantes de técnicas e práticas sustentáveis relacionadas à agroecologia e à produção orgânica são associados ou cooperados (85,7%). Porém, Lourenço, Gazolla e Schneider (2023) observaram, a partir de dados do Censo Agropecuário de 2017, que a taxa de associativismo é baixa na produção orgânica. Para os autores, 37,0% desses agricultores fazem parte de alguma organização coletiva. Os autores ainda apresentam que a proporção é relativamente semelhante em todas as regiões do país, com proeminência do Nordeste. A equivalência na proporção de agricultores associados ou cooperados que adotam a produção orgânica ou agroecológica entre as regiões também é observada nos dados analisados neste estudo.

A distribuição de cada uma das variáveis por região do país, para o grupo de agricultores que adotam a produção orgânica ou de base agroecológica, pode ser verificada na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 - Distribuição (proporção ou média) dos beneficiários do PAA-CDS que adotam os modelos de produção orgânica ou agroecológica por região do país

Variável	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
experiência (anos)	16,3	21,6	23,6	22,7	26,8
mulher	59,3%	58,5%	51,8%	48,5%	43,7%
idade (anos)	49,1	44,9	46,5	48,1	47,2
tradicional	17,2%	20,7%	34,6%	15,4%	3,5%
não_branca	67,9%	80,9%	87,7%	70,7%	19,1%
assentado	45,5%	18,3%	19,1%	19,1%	14,6%
ensino superior	18,2%	8,5%	7,7%	12,8%	11,1%

associado_cooperado	88,0%	84,6%	88,2%	83,9%	84,9%
Pronaf	71,8%	55,7%	69,6%	70,7%	82,4%
Ater	75,6%	68,3%	57,3%	77,7%	76,4%
Pnae	73,2%	45,0%	58,6%	70,0%	73,9%
internet	92,3%	92,7%	81,8%	90,4%	94,0%
renda_da produção (renda on farm ≥50%)	48,3%	41,5%	52,7%	49,8%	64,8%
mão_de_obra	34,0%	41,9%	48,6%	38,8%	20,1%
insumos	44,5%	44,3%	34,1%	39,2%	64,3%
área_total (Ha)	13,6	30,8	11,3	24,8	11,3

Fonte: Elaboração própria (2026).

2.4.2 Determinantes da adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica

A probabilidade de cada agricultor analisado incorporar práticas ou tecnologias sustentáveis relativas à produção orgânica ou agroecológica foi obtida por meio da função de máxima verossimilhança. Os parâmetros de ajustamento do modelo são apresentados na Tabela 3, adiante. O valor do R² de McFadden (Ps R² = 0,0359) indica que o modelo consegue explicar 3,59% dos valores de “ p_a ”. Esse valor é muito baixo, visto que quanto mais próximo de (1,0), ou seja 100,0%, maior é a capacidade explicativa do modelo.

Fávero e Belfiore (2021) explicam que, em modelos de regressão binária, a utilidade desse valor é limitada, não devendo ser utilizada para esse fim. Portanto, esses autores sugerem que o teste χ^2 (chi²) apresenta-se como uma possibilidade eficaz de verificar a significância estatística do modelo.

Assim, o valor da razão de máxima verossimilhança (LR chi² (20)) igual a 78,50 sugere que, para um nível de 5% de significância, pode-se rejeitar a hipótese de que todos os coeficientes das 20 variáveis do modelo sejam estatisticamente iguais a zero. Ou seja, pelo menos um coeficiente β_t de uma das variáveis explicativas é estatisticamente diferente de zero. Portanto, pelo menos uma das variáveis é capaz de explicar a probabilidade de o agricultor optar pelas práticas ou tecnologias de agricultura sustentável (produção orgânica ou agroecológica), fazendo com que o modelo seja capaz de prever essa probabilidade. Os parâmetros da regressão logística binária estão resumidos na Tabela 3.

Tabela 3 - Parâmetros de ajustamento do Modelo de Regressão *Logit*

Amostra total	Indivíduos omitidos	Amostra analisada	Ps R ²	LR chi ² (20)	p>chi ²	Log likelihood
1.720	0	1.720	0,0359	78,50	0,0000	-1.055,3251

Fonte: Elaboração própria (2026).

Sabendo-se que o modelo proposto é capaz de prever a probabilidade de o beneficiário fornecedor do PAA-CDS adotar modelos de produção estudados, cabe verificar se pelo menos um dos coeficientes β_t é estatisticamente igual a zero, por meio da estatística z de Wald (Tabela 4). Observa-se que, para um nível de significância de 5%, valores de z maiores que 1,65 e menores que -1,65 sugerem efeito significativo da variável.

Tabela 4 - Fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica (beneficiários fornecedores do PAA-CDS)

Variáveis	Coefficiente (erro padrão)	Z	Razão de chances (odds ratio)
experiência (anos)	0,0096** (0,0045)	2,17	0,20%
mulher	0,2510** (0,1076)	2,34	5,33%
idade (anos)	-0,0031 ^{ns} (0,0054)	- 0,58	-0,07%
tradicional	0,2719* (0,1551)	1,76	5,77%
não_branca	0,1798 ^{ns} (0,1269)	1,42	3,82%
assentado	0,4472*** (0,1423)	2,17	9,49%
ensino_superior	0,3929** (0,1828)	2,16	8,34%
associado_cooperado	0,1346 ^{ns} (0,1461)	0,92	2,56%
Pronaf	0,0881 ^{ns} (0,1461)	0,74	1,87%
Ater	-0,1424 ^{ns} (0,1263)	- 1,13	-3,02%
Pnae	0,2590** (0,1151)	2,26	5,49%

internet	-0,0415 ^{ns} (0,1846)	- 0,22	-0,87%
renda_da produção (renda <i>on farm</i> ≥50%)	-0,1063 ^{ns} (0,1086)	- 0,98	-2,25%
mão_de_obra	-0,1542 ^{ns} (0,1105)	- 1,40	-3,27%
insumos	-0,0757 ^{ns} (0,1102)	- 0,69	-1,61%
área_total (Ha)	-0,0000 ^{ns} (0,0002)	- 0,03	-0,00%
Centro-Oeste	-0,4075 ^{**} (0,1775)	- 2,31	-8,65%
Nordeste	-0,2841 ^{ns} (0,1762)	1,62	6,03%
Sudeste	0,4013 ^{**} (0,1775)	2,27	8,51%
Sul	-0,1442 ^{ns} (0,1950)	- 0,74	-3,06%
Constante	-0,1674 ^{ns} (0,3554)	0,46	

Nota: *, **, *** = significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Erros-padrão entre parênteses.

Fonte: Elaboração própria (2026).

Portanto, são diversos os determinantes da adoção de práticas, técnicas ou tecnologias sustentáveis associados aos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica. Além disso, os resultados estatísticos obtidos a partir da amostra analisada distinguem-se daqueles encontrados em estudos baseados no Censo Agropecuário de 2017. Isso pode ser observado quando se compara a amostra do PAA-CDS estudada com resultados obtidos por Barbosa e Sousa (2012) e Lourenço, Gazolla e Schneider (2023), por exemplo. Os estudos analisaram os dados da produção orgânica levantados pelos Censos Agropecuários do IBGE de 2006 e de 2017, respectivamente.

Para verificar a robustez dos resultados, realizou-se a regressão logística utilizando o mesmo modelo para a amostra completa, composta de beneficiários e não beneficiários do PAA-CDS⁴. Por meio do teste, verificou-se que as variáveis: *experiência (anos)*, *mulher* e *Pnae* deixaram de ser significativas ou diminuíram a significância estatística da associação, indicando que realmente estão associadas ao

⁴ Verificar os resultados dessa regressão no Apêndice 1.

incentivo que o PAA-CDS proporciona na adoção de práticas agrícolas sustentáveis. Já as variáveis: *tradicional*, *não_branca*, *assentado*, *ensino_superior* e *Sudeste* aumentaram o grau de significância (estatística z de Wald), ou passaram de não significativas para significativas estatisticamente, como *tradicional* e *não_branca*, indicando que os determinantes da adoção de práticas sustentáveis na agricultura vão além do incentivo do PAA-CDS. Esse resultado é esperado, visto que a Pnapo e os cenários de urgência das mudanças climáticas e da SAN no Brasil exigem mudanças do agroecossistemas. Ao verificar que são variáveis intrínsecas aos agricultores, sua associação com adoção de práticas sustentáveis indica interesse pessoal na transição para modelos de produção orgânica ou de base agroecológica.

Ainda no teste de robustez, as variáveis *Pronaf* e *mão_de_obra* chamam a atenção por apresentarem associação negativa e estatisticamente significativa com a adoção de práticas sustentáveis. Para a amostra composta por beneficiários fornecedores e não beneficiários do PAA-CDS, a variável *Ater* apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com a adoção da produção orgânica e de base agroecológica. As variáveis *Nordeste* e *Sudeste* apresentaram associação positiva em relação à região *Norte* quanto à adoção da agroecologia. Já as demais variáveis, *idade*, (*anos*), *internet*, *renda on farm* $\geq 50\%$, *área_total (Ha)*, *Sul* e *Centro-Oeste*, não tiveram mudança na significância estatística, tanto para a amostra composta somente por beneficiários fornecedores do PAA-CDS quando para a amostra composta por beneficiários e não beneficiários do programa do teste de robustez.

Os resultados e a discussão sobre cada um dos fatores foram organizados por grupos de determinantes, que estão contidos no Quadro 1. A seguir, são apresentadas as variáveis por grupo.

2.4.2.1 Características do produtor e da composição familiar

Os fatores relacionados às características do agricultor e da unidade familiar são mais relevantes na adoção práticas e tecnologias sustentáveis associadas aos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica. Resultado similar foi observado por Sobreira *et al.* (2018) e Sobreira, Kham e Lima (2021), ao analisarem os fatores associados à participação dos agricultores no PAA para verificar os efeitos do programa na produção de mel e na renda apícola de apicultores no estado do

Ceará. Contudo, o estudo apresenta resultados diferentes para as características da amostra analisada, pois os apicultores amostrados são majoritariamente do sexo masculino, casados e com baixo nível de escolaridade.

As variáveis e os dados apresentados e discutidos a seguir estão resumidos e dispostos na Tabela 4, adiante. Esta tabela apresenta os resultados da regressão *logit*, estatística *z* de Wald e razão de chances (odds ratio) para cada uma das variáveis analisadas. A seguir, apresenta-se a discussão acerca das características do agricultor e da composição familiar.

A *experiência* do agricultor está associada de forma positiva e estatisticamente significativa à adoção da produção orgânica ou agroecológica, com uma magnitude de 0,20%. Esse resultado corrobora os achados de Rana, Parvathi e Waibel (2012) sobre a admissão da produção orgânica na Índia. Também está alinhado com o estudo de Läßle (2010), que verificou associação positiva e significativa entre a experiência e a adoção de práticas sustentáveis de agricultura na Noruega. Sapbamrer e Thammachai (2021) apontam diversos estudos que verificaram a existência de associação entre experiência do agricultor e a escolha pela adoção do modelo de produção orgânica. Os autores observaram que existe associação tanto positiva quanto negativa, uma vez que os agricultores com mais experiência na atividade agrícola têm idade mais avançada e menor nível de escolaridade.

Ser *mulher* está associado à probabilidade de adoção de práticas e tecnologias de produção orgânica ou de base agroecológica com uma intensidade de 5,33%, quando comparada aos homens, dentro do PAA-CDS. Observa-se na literatura que, a cada ano, tem aumentado a participação das mulheres no PAA, tanto em quantidade quanto na qualidade da participação. Conforme Siliprandi e Cintrão (2011), a participação feminina no programa era caracterizada como “anônima” inicialmente, pois o número de mulheres com registro formal para fornecer ao PAA estava aquém do observado. Todavia, Perin *et al.* (2021) apresentam como benefício do PAA o aumento da participação feminina, tanto formal quanto anônima. Ademais, um dos princípios da agroecologia advoga pela equidade social e de gênero, para que as pessoas possam prover dietas saudáveis, diversificadas, sazonal e culturalmente apropriada (HLPE, 2014).

A *idade* está associada à admissão práticas de produção orgânica ou agroecológica de forma negativa, porém, não estatisticamente significativa. Esse

resultado corrobora os estudos de Liu *et al.* (2019), realizados nos Estados Unidos, os quais verificaram que agricultores com mais de 30 anos de idade apresentam associação inversa à adoção da agroecologia quando comparados com agricultores com idade inferior. Por sua vez, Rogers (1983) apresenta que existem evidências inconsistentes de associação entre a idade e a adoção de inovações. No Brasil, estudos como Lourenço, Gazolla e Schneider (2023) verificaram que a faixa etária com maior destaque na produção orgânica varia de 54 a 65 anos.

A variável *tradicional* se refere aos agricultores que pertencem a Povos e Comunidades Tradicionais (PCT), ou seja, ser indígena, quilombola, ribeirinho, extrativista, pescador artesanal ou outro. Esta variável está associada à adoção da agroecologia e da produção orgânica pelos beneficiários do PAA-CDS em uma magnitude de 5,77%. Esse resultado está alinhado com as conclusões de Mota *et al.* (2014) sobre um grupo do movimento Mulheres Catadoras de Mangaba do estado de Sergipe. Para os autores, o PAA proporcionou benefícios para esse grupo de extrativista, pois verificaram melhorias relacionadas, que vão desde a autoestima das mulheres até sua condição financeira. A garantia de venda da produção e o aumento da capacidade de consumo são evidências de benefícios do PAA (Mota *et al.*, 2014)

A variável *não_branca*, que se refere à cor ou à raça declarada pelo participante, não está associada de forma estatisticamente significativa à adoção da agroecologia, apesar dos não brancos serem maioria (63,8%). Esta variável foi obtida a partir da resposta declaratória à questão 1.3: “Cor ou Raça:”, contida do questionário PAPAA-Ipea. O PAA prioriza as pessoas que se declaram como pretas, amarelas, pardas ou indígenas, uma vez que se encontram entre as mais vulnerabilizadas social e economicamente (Brasil, 2023).

Ser *assentado* de reforma agrária, quando comparado aos proprietários, posseiros, comodatários, arrendatários, parceiros, meeiros, acampados, usufrutuários, fundo de pastos e se a produção não requer uso de área de terra, está associado de forma positiva à probabilidade de adoção de práticas agroecológicas, em uma magnitude de 9,49%. Contudo, a proporção de agricultores assentados que fornecem ao PAA-CDS e que adotam práticas sustentáveis é de 14,6%. Esse resultado vai ao encontro dos resultados observados por Lourenço, Gazolla e Schneider (2023), de que 81,9% dos agricultores que adotam o modelo de produção

orgânica são proprietários das terras; 6,8% são concessionários ou assentados; e 0,3% são produtores sem área.

A variável *ensino superior*, a qual se refere ao nível de educação do beneficiário do PAA-CDS, é de grande importância nos processos de adoção de novas tecnologias conforme Rogers (1983) e Shultz (1956). O nível de escolaridade tem impacto direto na tomada de decisão a respeito da adoção de práticas sustentáveis pelos agricultores familiares (Maini; Rosa; Vecchio, 2021). Conforme os autores, quanto mais elevado é o nível de escolaridade, maior o impacto na decisão do empreendimento familiar em adotar práticas sustentáveis. Portanto, levou-se em consideração o ensino superior como fator relevante na tomada de decisão sobre adotar práticas sustentáveis associadas aos modelos de produção orgânica ou agroecológica. Outrossim, Souza Filho, Young e Burton (1999) verificaram que o número de anos de estudo está associado positivamente à adoção de tecnologias sustentáveis na agricultura do estado do Espírito Santo.

2.4.2.2 Características de acesso a instituições

A variável *associado_cooperado*, ou seja, ser associado ou cooperado de alguma associação de produtores ou cooperativas não está relacionada de forma estatisticamente significativa com a adoção da agroecologia. Conforme Lourenço, Gazolla e Schneider (2023), em análise realizada a partir do Censo Agropecuário de 2017 feito pelo IBGE, 39,4% dos estabelecimentos recenseados se encontram vinculados a alguma entidade, e 37% adotam os modelos de produção orgânica e são associados.

O *Pronaf* tem linhas crédito que priorizam a agricultura sustentável, como o Pronaf Agroecologia e Pronaf Bioeconomia, que financiam investimentos de agricultores na produção orgânica ou agroecológica e em práticas de conservação ambiental. No entanto, verifica-se que o acesso ao Pronaf não está associado de forma estatisticamente significativa com a adoção da agroecologia. Esse resultado está alinhado aos achados de Machado, Neves e Braga (2025). Os autores verificaram que o acesso ao Programa está associado positivamente a fatores como, por exemplo, o sexo masculino, uso de agrotóxicos, associativismo e cooperativismo, e tamanho da área da propriedade. Conforme os autores, a presença de agricultores

e unidades produtivas com essas características nos municípios diminui as chances de serem intensivos na produção orgânica (Machado; Neves; Braga, 2025). Barbosa e Sousa (2012) também verificaram que o acesso a crédito via Pronaf não influencia a nível estatisticamente significativo a adoção da produção orgânica ou agroecológica para a amostra estudada.

Em outro giro, receber ou ter acesso a serviços de *Ater* não está associado de forma estatisticamente significativa à adoção da agroecologia pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. Em relação à política pública de ATER, Lourenço, Gazolla e Schneider (2023) apresentam que somente uma parcela de 24,2% de agricultores optantes pelo modelo de produção orgânica recebe algum tipo de orientação técnica. Além disso, menos de 50,0% destes têm acesso à Ater pública. Machado, Neves e Braga (2025) discutem que a assistência técnica está relacionada ao desestímulo da produção orgânica nos municípios intensivos na captação de crédito do Pronaf, e ao estímulo naqueles menos intensivos. Por sua vez, Silva e Firme (2024) concluem que, nos municípios onde os agricultores recebem mais assistência técnica e possuem maior infraestrutura em armazenagem, há a tendência de inibir a adoção da produção orgânica.

Já participar do *Pnae* está associado positivamente, com uma intensidade de 5,49% na probabilidade de o agricultor beneficiário fornecedor do PAA-CDS adotar modelos de produção orgânica ou agroecológica. Esse fato pode estar relacionado à implementação do artigo 14º da Lei n.º 11.947, de 2009, que dispõe sobre a alimentação escolar. Este instrumento legal estabelece que, no mínimo, 30,0% dos recursos provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para alimentação escolar devem ser utilizados na compra de produtos proveniente da “agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas, as comunidades quilombolas e os grupos formais e informais de mulheres (Brasil, 2009). Contudo, Antunes Junior, Souza-Esquerdo e Borsatto (2025) concluem que, apesar do *Pnae* ser uma iniciativa que proporcionou avanços significativos na institucionalização da agroecologia, existem desafios prioritários no contexto da agricultura familiar que ofuscam a premência do tema.

2.4.2.3 Características da unidade produtiva

Para os dados analisados neste estudo, não foi observada associação estatisticamente significativa entre o acesso à *internet* e à adoção da agroecologia ou produção orgânica nas propriedades participantes do PAA-CDS. Porém, evidencia-se sua importância no contexto da propriedade rural. O acesso à internet na propriedade rural está associado à incorporação de práticas agrícolas sustentáveis, segundo Ma e Wang (2020). Conforme estes autores, características como o sexo masculino e nível de escolaridade do chefe da unidade familiar, tamanho da família, posse de bens e presença de serviços de logística impulsionam o uso da internet em propriedades rurais na China. No Brasil, Alencar, Araujo e Justo (2025) verificaram que os valores da produção e venda influenciadas pelo acesso ao Pronaf são mediados pela informação técnica acessada via internet.

Em outro ponto, foi observado que obter mais que 50% da renda total da família (*renda on farm* $\geq 50\%$) a partir de atividades realizadas na unidade de produção não está associado de forma estatisticamente significativa à adoção da agroecologia dentro do PAA-CDS – apesar de haver relação entre a renda obtida na unidade produção e a admissão de práticas agrícolas sustentáveis, conforme constataram Kamau, Gitau e Bett (2024). Esses autores observaram que os agricultores do Quênia, adotantes de um conjunto dessas práticas, obtiveram acréscimo de 9,2% na renda da produção quando comparados aos não adotantes.

Contratar mão de obra (*mão_de_obra*) para complementar o trabalho, referente às atividades produtivas na unidade familiar, não está relacionado à adoção da agroecologia pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. Esse fato revela que os próprios empreendedores podem ser os responsáveis pelo trabalho na produção. Isso é afirmado por Maas *et al.* (2018), ao verificarem a satisfação dos próprios empreendedores de produções orgânicas no estado de Santa Catarina. Portanto, a contratação de mão de obra nestes modelos de produção é menos frequente.

A variável *insumos* não está associada de forma estatisticamente significativa à adoção de práticas sustentáveis na produção de alimentos pelos beneficiários do PAA-CDS amostrados. Contudo, possuir insumos produtivos suficientes para atender a unidade produtiva está relacionado com a infraestrutura de produção. É uma variável que requer resposta binária, em que se pergunta especificamente pelo uso de

insumos (Acesso a insumos (exemplo: sementes, adubo, defensivos, etc.)) pelo beneficiário fornecedor do PAA-CDS. Esta variável foi obtida por meio da pergunta 3.9 do questionário para beneficiários fornecedores: “A sua infraestrutura para produção é suficiente para as suas necessidades?”.

A área total da unidade produtiva (*área_total (Ha)*) não está associada à adoção da agroecologia pelos beneficiários fornecedores do PAA-CDS. A área média da unidade produtiva dos agricultores analisados neste estudo é de 18,7 ha – fato que corrobora os dados do Censo Agropecuário de 2017, estudado por Lourenço, Gazolla e Schneider (2023). Conforme verificado pelos autores, 69,3% dos estabelecimentos que incorporam modelos de produção orgânica possuem até 20 hectares. Esse fato vai ao encontro das discussões de Rogers (1983), em que parte dos agricultores mais pobres localizados em países em desenvolvimento não consegue adotar inovações ou as adotam de forma tardia.

2.4.2.4 Características regionais

Conforme verificado por Silva e Firme (2024), o modelo de produção orgânica está associado à agricultura familiar, portanto, regiões com maior número de agricultores pertencentes a essa categoria são mais propensas a ter municípios favoráveis à implantação de empreendimentos com esse modelo de produção. Para os autores, regiões mais populosas também estão associadas à adoção da produção orgânica. A propensão em adotar a produção orgânica nos municípios também está associada à renda da população.

Silva e Firme (2024) associam a adoção de modelos de produção orgânica ao formato da execução da Pnapo. Os autores indicam que os fatores que levam a modelos de produção orgânica estão associados ao mercado consumidor formado por entidades beneficiárias do PAA e do Pnae.

Dessa forma, sugere-se que os beneficiários do PAA-CDS estudados, localizados na região *Norte*, apresentam menor associação com a adoção de modelos de produção orgânica ou agroecológica quando comparados aos da região Sudeste. Conforme Silva e Firme (2024), esta região pode apresentar características que dificultam a adoção da agroecologia, como altas temperaturas e regime de chuvas. Porém, os dados do censo da produção orgânica apresentados por Santos *et al.*

(2024) mostram que essa região tem a terceira maior quantidade de empreendimentos de produção orgânica no país.

Estar localizado na região *Centro-Oeste*, quando comparado a estar localizado na região Norte, associa-se à adoção da agroecologia de forma inversa e em uma intensidade de 9,56%. Esta condição vai ao encontro das conclusões de Silva e Firme (2024), ao constatarem que municípios onde se concentram a produção convencional e a infraestrutura a ela associada, como a região Centro-Oeste, são menos atraentes para produtores de alimentos orgânicos.

A região *Nordeste*, parte do país com o maior número de empreendimentos familiares (IBGE, 2019), não apresentou efeito estatisticamente significativo quando comparada à região Norte. Esse resultado sugere que as duas regiões apresentam condições similares quanto à adoção de técnicas e tecnologias sustentáveis relacionadas à produção orgânica ou agroecológica.

Por sua vez, estar localizado na região *Sudeste* está associado à adoção da agroecologia de forma positiva e estatisticamente significativa quando comparado à região Norte. Esse resultado está alinhado com os resultados de Silva e Firme (2024), pois é a região mais populosa do país, local de grandes centros urbanos e, possivelmente, com maior mercado consumidor de produtos orgânicos.

A região *Sul* é onde se encontra a maior quantidade de empreendimentos com produção orgânica (Santos *et al.*, 2024). Contudo, apesar de ter o maior número de produtores de alimentos orgânicos certificados, essa região não está associada de forma estatisticamente significativa à adoção da produção orgânica e agroecológica quando comparada à região Norte. Embora apresente alguns condicionantes propícios à adoção da produção orgânica, como aqueles discutidos por Silva e Firme (2024), os municípios da região Sul são mais intensivos no acesso ao Pronaf, fator que está associado ao desincentivo à adoção da agroecologia em algumas regiões do país (Machado *et al.*, 2024; Machado; Neves; Braga, 2025).

2.5 Considerações finais

O intuito da análise ora empregada foi estudar e verificar os determinantes ou fatores associados à adoção de técnicas e práticas sustentáveis relacionadas à produção orgânica ou de base agroecológica pelos beneficiários fornecedores de

PAA-CDS. Para a condução da análise, foram testados um conjunto de 20 variáveis agrupadas em atributos individuais ou da unidade produtiva, da forma de produção e do acesso a instituições e políticas públicas, bem como *dummies* regionais.

A adoção dos modelos de produção orgânica ou de base agroecológica refere-se à introdução de inovações técnicas e tecnologias sustentáveis no sistema produtivo. A necessidade da transição para sistemas produtivos mais sustentáveis reflete-se na formulação de políticas públicas que incentivam a adoção de modelos de produção orgânica ou de base agroecológica. O PAA-CDS, que tem como uma de suas finalidades promover sistemas agroalimentares ecologicamente equilibrados, foi tomado como objeto de estudo. Nesse sentido, a partir da probabilidade de adoção dos modelos por agricultores beneficiários do PAA-CDS, analisou-se o grau de intensidade e o sentido da associação de um conjunto de 20 variáveis explicativas.

Desse modo, foi identificado que, dentre os fatores, ou seja, as variáveis associadas à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica pelos beneficiários do PAA-CDS, aqueles relacionados ao agricultor e à composição familiar são os mais relevantes. Observou-se que características como número de anos de experiência, ser do sexo feminino, pertencer a Povos e Comunidades Tradicionais, condição de assentado em relação à posse da terra e possuir nível de escolaridade superior influenciaram a adoção de práticas e tecnologias sustentáveis dentro da produção orgânica e agroecológica.

Entre as variáveis da categoria acesso a instituições, somente a participação no Pnae influenciou a adoção da agroecologia. Aspectos como participar de associação ou cooperativas, acessar crédito via Pronaf e serviços de Ater não influenciaram de forma estatisticamente significativa a probabilidade de adotar os modelos de produção estudados.

Neste mesmo sentido, as variáveis relacionadas à unidade produtiva, como acesso à internet, ter renda da produção maior ou igual a 50%, contratação de mão de obra, ter insumos suficientes e a área da unidade produtiva, não influenciaram de forma estatisticamente significativa a incorporação da produção orgânica e agroecológica.

Quando comparadas à região Norte do país, a região Centro-Oeste está associada de forma negativa à adoção da agroecologia, ao passo que a região Sudeste está associada de forma positiva e estatisticamente significativa. Já as

regiões Nordeste e Sul não apresentaram grau de associação estatisticamente significativo.

Conclui-se que, dentre os fatores analisados, aqueles intrínsecos ao agricultor e à unidade produtiva estão associados à adoção da agroecologia. Essa conclusão deriva da observação de que os fatores intrínsecos aos agricultores analisados (indicando esforços individuais) têm se mostrado o principal vetor de promoção de modelos de produção sustentável no contexto do PAA-CDS. Portanto, sugere-se que a forma pela qual a modalidade do PAA é operacionalizada, ao levar em consideração os critérios de prioridade para a aquisição de alimentos definidos pelo GGPAA, pode preterir alguns fatores externos ao agricultor e à unidade produtiva relevantes. Além disso, a ausência de associação estatisticamente significativa entre o acesso a instituições (associação/cooperativas, Pronaf e ATER) chama a atenção, pois sugere indícios de que falta integração entre as políticas públicas que incentivam a produção orgânica e agroecológica.

Além disso, sugere-se que a fragilidade, a escassez ou mesmo a ausência de dados levantados por fontes oficiais e sistematizados sobre a produção orgânica ou de base agroecológica, bem como sobre a adoção de tecnologias e práticas inovadoras capazes de impulsionar a agricultura sustentável, vêm se tornando entraves para o desenvolvimento do setor. Essa condição dificulta a elaboração de estudos científicos consistentes, bem como de planos e projetos estratégicos, além de colocar em risco as iniciativas de políticas públicas que incentivam sistemas produtivos mais sustentáveis.

Apesar da existência de algumas fragilidades neste estudo, relacionadas a possíveis problemas de ordem econométrica (como endogeneidade contida no modelo), e da impossibilidade de extrapolação dos resultados para além da amostra analisada, o estudo ajuda a compreender algumas dificuldades e potencialidades de uma política pública direcionada à agricultura familiar e ao incentivo à produção sustentável. Diante dessa constatação, este estudo permite sugerir melhorias no PAA de forma a proporcionar sua integração a outras políticas públicas para a agricultura familiar (Pronaf, Pnater, Pnapo etc.). Portanto, sugere-se que o PAA passe a incentivar a transição agroecológica de forma mais específica. O incentivo à adoção de práticas e tecnologias sustentáveis e da certificação para além do diferencial de preços deve ser estimulado. Este estímulo pode ser feito a partir de mecanismos como:

intensificar os serviços de Ater para aqueles que desejam a certificação, por meio do estreitamento de parcerias com as agências fornecedoras de Ater estaduais, para que passem a priorizar o PAA, assim como já é realizado com o Pnae; fomentar a parceria entre as agências que fornecem serviços de Ater e as instituições de certificação de produtores orgânicos ou de base agroecológica; fortalecer o Pronaf Agroecologia e criar outras linhas de crédito para agricultores certificados, bem como para custear processos e projetos de certificação da produção etc.

Para estudos futuros, sugere-se analisar a associação ou efeito da implementação conjunta das políticas públicas que visam incentivar a adoção da produção orgânica ou agroecológica pelos agricultores familiares (PAA, Pnae, Pronaf, Pnater e Pnapo, por exemplo). Verificar também se existe sinergia ou *trade-offs* entre estas políticas em todas as etapas do ciclo político, desde a formação de agenda até em processos de avaliação.

Referências

ALENCAR, N. S.; ARAUJO, J. A.; JUSTO, W. R. Contribuição do Pronaf e do acesso à internet no valor da produção e venda da agroindústria brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e285711, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.285711>.

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, Presidente Prudente-SP, v. 16, n. 13, p. 22-32, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i16.1362>.

ANTUNES JUNIOR, W. F.; SOUZA-ESQUERDO, V. F.; BORSATTO, R. S. Agroecologia na agenda de políticas públicas para a agricultura familiar - tema coadjuvante no Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e290974, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.290974>.

BARBOSA, W. DE F.; SOUSA, E. P. DE. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/ret.v8i4.30784>.

BECKER, G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. **Journal of Political Economy**, v. 70, n.5, p. 9-49, 1962. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1829103>.

BORSATTO, R. S.; ALTIERI, M. A.; DUVAL, H. C.; PEREZ-CASSARINO, J. Public procurement as strategy to foster organic transition: insights from the Brazilian experience. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 35 n.6, p.688-696, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S174217051900036X>.

BRASIL. **Lei n.º 10.696, de 02 de julho de 2003**. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2003a]. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.696.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2003b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Sisan com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2006]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis n.ºs 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 n.º 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei n.º 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2009]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 7.272, de 25 de agosto de 2010.** Regulamenta a Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Sisan com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 12.512, de 14 de outubro de 2011.** Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis n.ºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2011]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/lei/l12512.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Decreto n.º 7.794, de 20 de agosto de 2012.** Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2012a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 09 fev. 2026.

BRASIL. **Decreto n.º 7.775, de 4 de julho de 2012.** Regulamenta o art. 19 da Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei n.º 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2012b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7775.htm. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 14.628, de 20 de julho de 2023.** Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária; altera as Leis n.ºs 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos); e revoga dispositivos das Leis n.ºs 11.718, de 20 de junho de 2008, 11.775, de 17 de setembro de 2008, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.284, de 29 de dezembro de 2021. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2023]. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2023-2026/2023/Lei/L14628.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia**: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília: Embrapa, 2009. 30 p. Disponível em: http://www.cpatsa.Embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB2442.pdf. Acesso em: 08 abr. 2026.

CARNEIRO, J. P. R.; SILVA, O. M. P. DA.; PANHOCA, L.; DOZSA, D. Avaliação de impacto do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no município de tunas do Paraná: o caso da Aprotunas. **Revista Cooperativismo e Desarrollo**, v. 18, n. 97, p. 50 - 62, jul./ dez., 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3753326&info=resumen&idioma=POR>. Acesso em: 15 jan. 2026.

CHAUHAN, N.; KRETSCHMER, M; ABOYTES, J. G. R.; VON WEHRDEN, H. Major determinants of sustainable agriculture practices adoption: A systematic review. **Land Use Policy**, v. 164, e107941, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2026.107941>

FADEYI, O. A.; ARIYAWARDANA, A.; AZIZ, A. Factors influencing technology adoption among smallholder farmers: a systematic review in Africa. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics**, v. 123, n. 1 p. 13-30, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17170/kobra-202201195569>.

FAVARÃO, B. C; FAVARETO, A. Abordagem sistêmica, coalizões e territórios: contribuições teóricas para a análise das transições sustentáveis em sistemas agroalimentares. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 41, n. 2, p. 164-185, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37370/raizes.2021.v41.737>.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de Análise de Dados**: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e STATA. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

GLIESSMAN, S. R. Transforming food systems with agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 40, n. 3, p. 187-189, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>.

GRUPO GESTOR DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS - GGPA. **Resolução GGPA n.º 3, de 5 de setembro de 2023**. Estabelece as normas que regem a modalidade Compra com Doação Simultânea- CDS, no âmbito do Programa de Aquisição de Alimentos-PAA. Brasília: Diário Oficial da União, Publicado em: 06 set. 2023, Edição: 171, Seção: 1, Página: 49. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/agricultura-familiar/legislacao-e-regulamentos-do-paa/resolucoes>. Acesso em: 30 jun. 2024.

GUÉNEAU, S.; SABOURIN, E.; COLONNA, J.; STRAUCH, G. DE F. E.; PIRAUX, M.; LAMINE, C.; ÁVILA, M. L. DE; NIERDELE, P.; CANAVESI, F. DE C.; TAVARES, E. D.; ASSIS, W. S. DE; BARBOSA, Y. R. DE S.; SCHMITT, C. J. A construção das

políticas estaduais de agroecologia e produção orgânica no Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 14, n. 2, p. 7–21, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33240/rba.v14i2.22957>.

HESPANHOL, R. A. DE M. Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 3, p. 469-483, set. 2013.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION - HLPE. **Food losses and waste in the context of sustainable food systems**. A report by the High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome, 2014. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b1949fae-23d4-473c-8b87-8c4359b74d6c/content>. Acesso em: 12 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos> . Acesso em: 09 fev. 2024.

KAMAU, E. W.; GITAU, R.; BETT, H. K. Effects of adoption of ecological farming practices on farm income in rural households: Evidence from Central Kenya. **Heliyon**, v. 10, Issue 14, e34610, 2024.

LÄPPLE, D. Adoption and Abandonment of Organic Farming: An Empirical Investigation of the Irish Drystock Sector. **Journal of Agricultural Economics**, v. 61, n. 3, p. 697–714, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2010.00260.x>.

LIMA, M. G. DE; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Análise da Sustentabilidade Ambiental do Programa de Aquisição de Alimentos no Território dos Cocais/PI. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 167-179, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.001.0014>.

LIMA, S. K.; GALIZA, M.; VALADARES, A. A.; ALVES, F. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Texto para discussão n.º 2538. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2020. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/240733/1/td-2538.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2026.

LIU, T., BRUINS; R. J. F.; HEBERLING, M. T. Factors Influencing Farmers' Adoption of Best Management Practices: A Review and Synthesis. **Sustainability**, v. 10, n.2, 432, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10020432>.

LIU, X. L.; PATTANAİK, N.; NELSON, M.; IBRAHIM, M. The Choice to Go Organic: Evidence from Small US Farms. **Agricultural Sciences**, v. 10, p. 1566-1580, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/as.2019.1012115>.

LOURENÇO, A. V.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Perfil da agricultura e dos mercados de orgânicos no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 62, pp. 1.051-1.074, jul./dez., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v62i0.85418>.

MA, W.; WANG, X. Internet Use, Sustainable Agricultural Practices and Rural Incomes: Evidence from China. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 64, p. 1087–1112, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12390>.

MAAS, L.; MALVESTITI, R.; VERGARA, L.G. L.; GONTIJO, L. A. Agricultura orgânica: uma tendência saudável para o produtor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 35, n. 1, p. 75-92, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2018.v35.26313>.

MACHADO, B. S.; NEVES, M. C. R.; BRAGA, M. J.; COSTA, D. R. M. Access and impact of Pronaf in Brazil: evidence on typologies and regional concentration. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 3, e273994, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.273994>.

MACHADO, B. S.; NEVES, M. C. R.; BRAGA, M. J. Produção orgânica na agricultura familiar brasileira: o impacto do Pronaf como política de (des)incentivo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e293071, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.293071>.

MAINI, E.; ROSA, M.; VECCHIO, Y. The Role of Education in the Transition towards Sustainable Agriculture: A Family Farm Learning Perspective. **Sustainability**, v. 13, 8099, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13148099>.

MESQUITA, P.S.; BURSZTYN, M. Food acquisition programs in the Brazilian semi-arid region: benefits to farmers and impacts of climate change. **Food Security**, v. 9, p.1041-1051, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12571-017-0711-1>.

MOLINA, M. G. de. Introducción a la Agroecología. **Cuadernos Técnicos da Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE)**, 2011. Disponível em: <https://aba-agroecologia.org.br/download/introduccion-a-la-agroecologia-m-gonzalez-de-molina-seae-2011/>. Acesso em: 24 abril 2026.

MOTA, D. M. DA; SCHMITZ, H.; SILVA JUNIOR, J. F. DA; PORRO, N. M. OLIVEIRA, T. C. V. DE. As Catadoras de Mangaba no Programa de Aquisição de Alimentos – PAA: um estudo de caso em Sergipe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba-SP, v. 52, n. 3, p. 449-470, jul./set., 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300003>.

MOURA; I F. de. Antecedentes e aspectos fundantes da agroecologia e da produção orgânica na agenda de políticas públicas no Brasil. *In*: SAMBUICHI; R. H. R.; MOURA, S. I. F. DE.; MATTOS, L. M DE; ÁVILA, M. L. DE; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. DA (Org.). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento sustentável**.

Brasília: Ipea, 2017, p. 25-51. Disponível em:
<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8038>. Acesso em: 08 abr. 2026.

MUHIE, S. H.; Novel approaches and practices to sustainable agriculture. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 10, 100446, 2022. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100446>.

OLIVEIRA, M. A.; MACHADO, G. A.; PEREIRA, M. S.; PANTOJA, M. J. Inovações na agricultura orgânica: revisão sistemática e bibliométrica de literatura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n.2, e269069, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.269069>.

PERIN, G.; CORDEIRO S. DE A. A. F.; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C.; SAMBUICHI, R. H. R. **A evolução do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Uma análise da sua trajetória de implementação, benefícios e desafios.** Texto para Discussão n.º 2691. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/td2691>.

PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. de; SPÍNOLA, P. A. C.; SAMBUICHI; R. H. R. Os benefícios e desafios do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para os agricultores familiares. **Revista Retratos de Assentamentos**. Araraquara, v. 25, n.1, p. 9-40, fev./jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2022.v25i1.498>.

RANA, S.; PARVATHI, P.; WAIBEL, H. Factors affecting the adoption of organic pepper farming in India. *In: Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development*. Göttingen, Alemanha, p. 19-21, 2012. Disponível em:
<https://www.tropentag.de/2012/abstracts/full/691.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2026.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 3 ed. New York: The Free Press, 1983.

RUZZANTE, S.; LABARTA, R.; BILTON, A. Adoption of agricultural technology in the developing world: A meta-analysis of the empirical literature. **World Development**, v. 146, e105599, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105599>.

SAMBUICHI, R. H. R.; POLICARPO, M. A.; PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. de. Análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) como um instrumento da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). *In: 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, p. 309-326. Disponível em:
<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 16 abr. 2026.

SAMBUICHI, R. H. R. MOURA, I. F. DE.; MACHADO, J. G.; PERIN, G. **Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos para a segurança alimentar e nutricional no Brasil**. Brasília, DF: Ipea. 2022. Disponível em:
<https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/eec99a0f-7f42-4c28-8455-21fa06605a59/content>. Acesso em: 29 jan. 2026.

SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. DE; MATTOS, L. M. DE; ÁVILA, M. L. DE; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. DA. **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Ipea, 2017a. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/entities/book/dee63f27-bdc2-4674-a9aa-4b0259e8adb4>. Acesso em: 24 abril 2026

SAMBUICHI, R. H. R. PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. DE; CÂMARA, R. D. F. **Incentivo à produção agroecológica e orgânica da agricultura familiar pelo programa de aquisição de alimentos**. Brasília, DF: Ipea. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/td3070-port>.

SAMBUICHI, R. H. R.; SPÍNOLA, P. A. C.; MATTOS, L. M. DE; ÁVILA, M. L. DE; MOURA, I. F. DE; SILVA, A. P. M. DA. **Análise da construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**. Brasília, DF: Ipea. 2017b. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/df72ecc9-d0c3-4799-9e51-d1dbab0f16bf>. Acesso em: 24 abril 2026.

SANTOS, A. F.; ESPEJO, B.; DOS SANTOS, M M.; DA SILVA, C. M.; ANDRADE, G. A. DE S. Cartografía de actividades, productores y certificadores de agricultura ecológica en Brasil. **Revista Latinoamericana de Estudios Rurales**, v. 9, n. 17, 2024. Disponível em: <https://ojs.ceil-conicet.gov.ar/index.php/revistaalasru/article/view/1282>. Acesso em: 9 fev. 2026.

SAPBAMRER, R.; THAMMACHAI, A. A Systematic Review of Factors Influencing Farmers' Adoption of Organic Farming. **Sustainability**, v. 13, n.7, 3842, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13073842>.

SCHULTZ, T.W. **La organización económica de la agricultura**. Tradução de Ramón Fernández y Fernández. Fondo de Cultura Económica. México-Buenos Aires, 1956.

SCHULTZ, T.W. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, p. 1-17, 1961.

SCHULTZ, T.W. **Transformação da Agricultura Tradicional**. Tradução de J. C. Teixeira Rocha. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1965.

SILIPRANDI; E. Rompendo a inércia institucional: as mulheres rurais e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. *In*: SAMBUICHI; R. H. R.; MOURA, S. I. F. DE.; MATTOS, L. M DE; ÁVILA, M. L. DE; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M. DA (Org.). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ipea, 2017, p. 277-294. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8038>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SILIPRANDI, E.; CINTRÃO, R. As mulheres agricultoras no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 18, n. 2, p. 13 - 32, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v18i2.8634675>.

SILVA, A. V.; FIRME, V. A. C. Uma análise empírica sobre os determinantes da quantidade de produtores orgânicos nos municípios brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 3, e267067, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.267067>.

SILVA, J. G. DA; DEL GROSSI; M. E.; FRANÇA, C. G. de França (Org.). **Fome Zero: A experiência brasileira**. Brasília: MDA, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-especial-1/7-fome-zero-portugues-2013-a-experiencia-brasileira.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SILVA, E. R. F DA; HESPANHOL, R. A. DE M. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): origem, características e recursos. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 37, n. 82, p. 126-148, mai./ ago., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2022.e61715>.

SILVA, R. V.; NUNES, E. M. Desempenho do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Nordeste brasileiro no período de 2003 a 2019. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza-CE, v. 55, n. 1, p. 158-180, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2024.1467>.

SOBREIRA, D. B.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Efectos del Programa de Adquisición de Alimentos (PAA) sobre los Apicultores del Estado de Ceará, Brasil: Un Abordaje por Entropy Balancing. **Studies of Applied Economics**, v. 39, n. 8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25115/eea.v39i8.4333>.

SOBREIRA, D. B.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S.; SOUSA, E. P. DE. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): efeitos sobre produtores de mel do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 2, p. 79-95, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2018.642>.

SOUZA, A. DE O.; SOUZA, A. C. M.; MARTINELLI, G.DO C. Os reflexos socioeconômicos do Programa de Aquisição de Alimentos: Assentamento Agrovila Vila Formosa – Dourados/MS. **REDES**, v. 25, n. 4, p. 1890-1908, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v25i4.12963>.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; DA SILVEIRA, J. M. F.; VINHOLIS, M. de M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2011.v28.12041>.

SOUZA FILHO, H. M.; YOUNG, T.; BURTON, M. P. Factors Influencing the Adoption of Sustainable Agricultural Technologies Evidence from the State of Espírito Santo, Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 60, p. 97-112, 1999. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(98\)00040-7](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(98)00040-7).

TO-THE, N.; TIET, T.; NGUYEN-ANH, T.; NGUYEN-THE, P. Impact of human capital and risk preferences on farmers' decisions towards sustainable farming practices: A meta-analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 392, e126752, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126752>.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introductory econometrics: a modern approach**. 6^a ed. Boston-MA: Cengage Learning, 2015.

Apêndice 1

Tabela A - Parâmetros de ajustamento do Modelo de Regressão *Logit*. (amostra de beneficiários fornecedores e não beneficiários do PAA-CDS)

Amostra Total	Indivíduos Omitidos	Amostra Analisada	Ps R ²	LR chi ² (20)	p>chi ²	Log likelihood
2.208	0	2.208	0,0322	90,90	0,0000	-1.366,8054

Fonte: Elaboração própria (2026).

Tabela B - Fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica (amostra de beneficiários fornecedores e não beneficiários do PAA-CDS)

Variáveis	Coefficiente (Erro Padrão)	Z	Razão De Chances (Odds Ratio)
experiência (anos)	0,0041 ^{ns} (0,0039)	1,05	0,0009%
mulher	0,2383 ^{**} (0,0956)	2,52	5,12%
idade (anos)	0,0004 ^{ns} (0,0047)	0,09	0,0001%
tradicional	0,2656 ^{**} (0,1348)	1,97	5,70%
não_branca	0,2136 [*] (0,1122)	1,90	4,59%
assentado	0,4994 ^{***} (0,1280)	3,90	10,72%
ensino superior	0,3796 ^{**} (0,1555)	2,44	8,15%
associado_cooperado	0,1776 ^{ns} (0,1188)	1,49	3,81%
PRONAF	-0,1949 [*] (0,1069)	-1,82	-4,18%
ATER	0,1897 [*] (0,1031)	1,84	4,07%
Pnae	0,2174 ^{**} (0,0981)	2,22	4,67%
internet	-0,0917 ^{ns} (0,1550)	-0,59	-1,97%
renda_da_produção (renda <i>on farm</i> ≥50%)	-0,0495 ^{ns} (0,0956)	-0,52	-1,06%

mão_de_obra	-0,1707* (0,0970)	-1,76	-3,67%
insumos	-0,0070 ^{ns} (0,0973)	-0,07	-0,15%
área_total (Ha)	0,0000 ^{ns} (0,0002)	0,10	0,00%
Centro Oeste	-0,1825 ^{ns} (0,1775)	-1,16	-3,92%
Nordeste	0,2829* (0,1527)	1,85	6,07%
Sudeste	0,5629*** (0,1595)	3,53	12,09%
Sul	0,0238 ^{ns} (0,1717)	0,14	0,51%
Constante	-0,0630 ^{ns} (0,3111)	-0,20	

Nota: *, **, *** = significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Erros-padrão entre parênteses.

Fonte: Elaboração própria (2026).

3 ARTIGO 2 - IMPACTO DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) NA RENDA DOS BENEFICIÁRIOS FORNECEDORES

RESUMO: A agricultura familiar tem grande relevância na produção de alimentos e no desenvolvimento agrícola. Atualmente, compõe 77% dos estabelecimentos agropecuários e é responsável por 23% do Valor Bruto da Produção (VBP) agrícola no Brasil. Um programa de política pública de grande relevância para a agricultura familiar é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Criado em 2003 pela Lei n.º 10.696 como estrutura central do Programa Fome Zero (PFZ), o PAA busca dar continuidade a um conjunto de políticas públicas para a agricultura familiar. Dentre as finalidades do programa, o fomento à agricultura familiar e a promoção à segurança alimentar e nutricional (SAN) estão entre os principais objetivos desta iniciativa. A geração de renda para os agricultores é uma das formas de fomentar o desenvolvimento da agricultura familiar. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo determinar o efeito do PAA-CDS no aumento da renda total dos beneficiários fornecedores em 2020. Para tanto, adotou-se o *Agricultural Household Model* como referencial teórico e aplicou-se o *Propensity Score Matching (PSM)* para analisar uma amostra de dados primários contendo 2.264 agricultores familiares, localizados em 216 municípios, distribuídos em todas as unidades da federação, conforme o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Verificou-se que o programa está associado a um aumento de 63,97% na renda total da produção dos beneficiários fornecedores. Conclui-se que há a necessidade de maior atenção por parte dos governos, dos formuladores e dos implementadores do programa, dado o seu potencial e resultados apresentados. Além disso, para a nova fase de implementação após 2023, sugere-se a coleta de dados para monitoramento contínuo e avaliação periódica.

Palavras-chave: Políticas públicas, renda, nutrição, agricultura familiar.

ABSTRACT: Family farming plays a significant role in food production and agricultural development. Currently, it comprises 77% of agricultural establishments and is responsible for 23% of the Gross Value of Agricultural Production in Brazil. A highly relevant public policy program for family farming is the Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Created in 2003 by Law No. 10,696 as the central structure of the Programa Fome Zero (PFZ), the PAA seeks to continue a set of public policies for family farming. Among the program's objectives, promoting family farming and ensuring food and nutritional security (SAN) are among the main goals of this initiative. Generating income for farmers is one way to foster the development of family farming. In this context, this article aims to determine the effect of the PAA-CDS on increasing the total income of beneficiary suppliers in 2020. To this end, the Agricultural Household Model was adopted as a theoretical framework, and Propensity Score Matching (PSM) was applied to analyze a sample of primary data containing 2,264 family farmers located in 216 municipalities, distributed across all states of Brazil, according to the Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). It was found that the program is associated with a 63.97% increase in the total income from the production of beneficiary suppliers. It is concluded that greater attention is needed from governments, program formulators, and implementers, given its potential and the results presented. Furthermore, for the new implementation phase after 2023, data collection for continuous monitoring and periodic evaluation is suggested.

Keywords: Public policies, income, nutrition, family farming.

3.1 Introdução

O governo federal criou o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em 2003, no bojo das ações estruturantes do Programa Fome Zero (PFZ) (Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Montebello, 2018; Souza; Loreto, 2019; Silva; Hespanhol, 2022; Silva; Nunes, 2024). Os principais objetivos do programa são o fortalecimento da agricultura familiar e a garantia de acesso regular a alimentos para pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional (Insan) (Simão; Silva; Silveira, 2014; Sambuichi *et al.*, 2023). Com a consolidação do PFZ, o PAA se tornou ferramenta fundamental de articulação entre a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) e a política de fortalecimento da agricultura familiar (Silva; Del Grossi; França, 2010; Perin *et al.*, 2023).

O PAA fortalece a agricultura familiar por meio da geração de renda proporcionada pelo acesso ao mercado de compras governamentais (Perin *et al.*, 2021; Sambuichi *et al.*, 2022). Além disso, busca induzir o acesso a outros mercados convencionais por parte agricultores familiares mais vulnerabilizados (Soares *et al.*, 2013). O programa gera demanda à medida que o governo compra produtos agroalimentares dos agricultores familiares no contexto do mercado de compras governamentais (Soares *et al.*, 2013). Ao proporcionar um mercado estável e lucrativo para os agricultores familiares, ele é capaz de promover melhor estruturação dos sistemas de produção desses trabalhadores, de acordo com Casagrande *et al.* (2024). Conforme os autores, o programa aumenta o poder de compra das propriedades agrícolas familiares nas economias locais ao permitirem a eles a estabilidade de venda da produção.

A geração de renda e o acesso ao mercado de alimentos são mecanismos de superação da pobreza rural (Sambuichi *et al.*, 2022). Logo, além de proporcionar bem-estar material por meio da geração de renda, o PAA produz outros benefícios. O acesso à alimentação mais saudável também é resultado do programa, uma vez que a falta de renda suficiente é o principal fator que contribui para a insegurança alimentar no campo (Jesus; Hoffmann; Miranda, 2024). Assim, o acesso ao mercado de compras governamentais de alimentos gera benefícios para as populações rurais mais vulneráveis, tornando-se uma ferramenta eficaz para fortalecer a capacidade produtiva delas (Sambuichi *et al.*, 2022).

Sugere-se que a implementação do PAA faz com que alguns agricultores experimentem aumentos imediatos na renda devido à venda garantida de seus produtos. Outros, porém, podem experimentar os benefícios do programa de forma mais gradual, como melhorias na capacidade produtiva ou no próprio fluxo financeiro, por exemplo. Assim, aufere-se que a renda arrecadada pela venda de alimentos via PAA proporciona melhorias de bem-estar aos agricultores familiares, bem como promove a diversificação e adoção de boas práticas na produção de alimentos, e fomenta o associativismo ou cooperativismo e o acesso ao mercado convencional (Dias *et al.*, 2013, Cirino *et al.*, 2014; Silva; Ferreira, 2016; Assis; Priore; Franceschini, 2017; Perin *et al.*, 2022). Dentre os benefícios gerados pelo programa, também é possível destacar que a renda é catalisadora de ciclos virtuosos, conforme citado por Del Grossi (2010).

Contudo, os resultados positivos proporcionados pelo PAA entre 2003 e 2015 não foram suficientes para poupar o programa do processo de desestruturação das políticas e programas sociais que ocorreu a partir de 2016. Conforme esclarecem Souza *et al.* (2019), Macedo, Souza-Esquerdo e Borsatto (2023), Baratelli e Rizzon (2024) e Silva e Nunes (2024), o PAA passou por um processo de desmantelamento juntamente com outras políticas sociais direcionadas à agricultura familiar a nível federal, entre 2016 e 2022, que culminou com a extinção do programa em 2021 (Brasil, 2021).

Apesar do processo de desestruturação da política de segurança alimentar no Brasil, o PAA voltou a ter relevância a partir da promulgação de lei específica para o programa em 2023 (Lei Federal n.º 14.628 de 2023) (Sambuichi; Silva, 2023). Assim, o tema da segurança alimentar voltou para a agenda governamental naquele ano. A recriação do PAA foi motivada pelo crescimento da taxa de insegurança alimentar e nutricional no período de 2015 a 2021, o que contribuiu para o retorno do país ao mapa da fome da FAO, em 2022 (Quevedo; Silva, 2023; Baratelli; Rizzon, 2024). Além disso, aponta-se que estudos como os de Almeida *et al.* (2020), Sambuichi *et al.* (2020) e Perin *et al.* (2021) foram relevantes no processo de revitalização da política de segurança alimentar, por evidenciarem a importância do programa.

Após o período de esvaziamento e extinção do PAA, e, atualmente, com um novo processo de implementação, reforça-se a necessidade de estudos que avaliem seus resultados. Sendo a geração de renda uma das metas propostas pela legislação

que formaliza o programa (Brasil, 2003; 2012; 2023a; 2023b), a avaliação do PAA na renda dos beneficiários fornecedores pode verificar se este tem cumprindo as metas propostas. A esse respeito, Sano e Montenegro Filho (2013) explicam que a avaliação de eficácia está relacionada à verificação do atendimento às metas propostas por determinada política pública.

Assim, se verificar o efeito do PAA na renda dos seus beneficiários fornecedores, é possível colaborar para a consolidação e a legitimação da sua importância na nova etapa de implementação. Portanto, o objetivo deste estudo é verificar e quantificar a diferença de renda⁵ entre um grupo de agricultores familiares beneficiários do PAA e outro grupo de elegíveis, porém, composto por não beneficiários do programa. Desse modo, verifica-se a associação do aumento de renda dos beneficiários do PAA com a participação no programa.

Embora o PAA seja relevante para a agricultura familiar, as iniciativas de avaliação do programa em escala nacional são escassas ou incipientes (Simão; Silva; Silveira, 2014; Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Montebello, 2018). Essa escassez e fragilidade das avaliações são atribuídas por Kaminski *et al.* (2023) à intersetorialidade, à divisão em modalidades e à estrutura operacional do programa. Além disso, a falta de dados, registros e informações sistematizadas e confiáveis levantadas por órgãos oficiais causa dificuldades para o campo da análise de políticas públicas no Brasil (Libânio; Cirino, 2020).

A avaliação regular e sistemática dos resultados e impactos das intervenções públicas, especialmente no que diz respeito à focalização nos beneficiários diretos, tem grande importância (Ala-Harja; Helgason, 2000). Portanto, a avaliação do PAA com amplitude nacional é fundamental para se construir formas de superar os desafios identificados, conforme sugerem Cavalcanti, Marjotta-Maistro e Montebello (2018). Além disso, esse instrumento pode otimizar a alocação de recursos; assegurar que o programa continue a promover benefícios para a sociedade; e, o mais importante,

⁵ Devido à dificuldade de se obter os valores de renda dos agricultores, ou seja, a receita total menos os custos totais, usa-se a *proxy* “renda total da produção”. Portanto, a variável descrita como “renda” ou “renda total da produção em 2020” refere-se ao valor bruto total da produção obtido no ano de 2020 declarado pelos agricultores familiares entrevistados na PAPAA-Ipea. Esse valor não é a renda propriamente dita, uma vez que esta é formada pelo valor total da produção menos os custos. Tendo em vista a dificuldade de se isolar os custos necessários para a produção dentro das Unidades Familiares de Produção Agrária (UFPA), e esse dado não estar disponível, optou-se por utilizar uma *proxy* da renda.

contribuir com a produção de mais conhecimento sobre o PAA e também sobre a PNSAN brasileira.

Neste contexto, o presente estudo busca conduzir uma avaliação do PAA em amplitude nacional. Para tanto, buscou-se verificar e quantificar a associação do programa com o aumento de renda dos beneficiários fornecedores. Nesse sentido, o estudo utiliza dados com abrangência nacional obtidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em parceria com o Ministério de Desenvolvimento Social (MDS). As limitações dos dados implicam em impossibilidade de generalização dos resultados das análises. Portanto, salienta-se que o presente estudo de avaliação não possui validade externa, conforme apresentam Gertler *et al.* (2018).

Este trabalho adotou como referencial teórico o modelo econômico da teoria da firma e do consumidor (Sing; Squire; Strauss, 1986; Bardhan; Udry, 1999) e utilizou-se da estratégia empírica do *Propensity Score Matching (PSM)* (Rosenbaum; Rubin, 1983). Assim, o estudo pretende contribuir com as pesquisas de avaliação do PAA em amplitude nacional e, dessa forma, propor melhorias para o novo processo de implementação iniciado em 2023, de maneira a adaptar o PAA às novas demandas socioeconômicas.

O artigo está estruturado em cinco partes, além da presente introdução. Na segunda parte é apresentada a estrutura e o funcionamento do PAA. Em seguida, apresenta-se o referencial teórico baseado no *Agricultural Household Model*, que visa fornecer subsídios teóricos para compreender a relação entre políticas públicas para a agricultura familiar e a geração de renda. Na terceira parte apresenta-se a metodologia baseada no *Propensity Score Matching*, que é utilizado para verificar como o PAA afeta a renda dos beneficiários fornecedores. Descreve-se, também nesta seção, a forma de coleta, preparação e tratamento dos dados utilizados. Na quarta parte são apresentados os resultados e tecidas algumas discussões. Finalmente, na quinta parte são apresentadas as considerações finais.

3.1.1 Implementação, estrutura e funcionamento do PAA

Até 2021, o PAA foi implementado a partir de seis modalidades: i) Compra com Doação Simultânea (PAA-CDS); ii) Compra Direta (PAA-CD); iii) Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite (PAA-Leite); iv) Apoio à Formação de Estoques; v) Compra Institucional (PAA-CI); e vi) Aquisição de Sementes (PAA-Sementes) (Brasil, 2012). Desde 2023, o programa tem sido implementado a partir das cinco primeiras modalidades (compra com doação simultânea; PAA-Leite; compra direta; apoio à formação de estoques e compra institucional). A modalidade denominada Aquisição de Sementes passou a ser operacionalizada no bojo da PAA-CDS.

Os agentes implementadores do PAA são órgãos ou entidades da administração pública direta e indireta das esferas estadual, distrital ou municipal a partir de termo de adesão, desde que estejam formalmente vinculados ao Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan). Na esfera federal, o programa é executado pela Conab a partir de recursos descentralizados dos órgãos e entidades do Governo Federal (Brasil, 2023b).

Assim, o PAA é operacionalizado por: i) entidades da administração pública estadual, distrital ou municipal, mediante termo de adesão; ii) na esfera federal pela Conab, por meio de descentralização de créditos; e iii) diretamente pelo órgão comprador, que pode ser uma entidade da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, empresas públicas ou sociedades de economia mista (Brasil, 2009; 2012).

Para fins deste estudo, o PAA é o programa social parte da PNSAN em análise, e a modalidade PAA-CDS é objeto estudado. As formas de implementação e os mecanismos regulamentadores de cada uma das modalidades do PAA são estabelecidos pelo Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos (GGPAA) (Brasil, 2012).

O GGPAA é um órgão colegiado e de caráter deliberativo. No período desta pesquisa, era formado por sete ministérios que compunham o governo federal, os quais tinham como funções: a deliberação sobre a funcionalidade das modalidades; o estabelecimento de metodologias para a definição de preços e das condições de compra, venda e doação dos produtos (alimentos, sementes e mudas); o estabelecimento dos mecanismos de formação de estoques; a priorização dos

beneficiários fornecedores e consumidores; e definição da forma do funcionamento interno, além de outras medidas (Brasil, 2012).

O PAA possui dois públicos beneficiários: 1) os agricultores familiares, denominados beneficiários fornecedores, que produzem alimentos e os vendem por meio do programa; e 2) os beneficiários consumidores, que são pessoas da rede socioassistencial pública (escolas, hospitais, sistema carcerário etc.), além das forças armadas, universidades, restaurantes públicos, cozinhas solidárias e filantrópicas, entre outros (Brasil, 2012).

Atualmente, o PAA passou a atender a outro programa governamental denominado “Programa Cozinha Solidária”, que tem como objetivo fornecer alimentação gratuita e de qualidade à população vulnerável. Este programa prioriza as pessoas em situação de vulnerabilidade e risco social, como a população em situação de rua e as demais em condição de Insan (Brasil, 2023a).

Os beneficiários fornecedores do PAA incluem os agricultores familiares, assentados da reforma agrária, silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores artesanais, indígenas e integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e de demais Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs), bem como outros empreendedores rurais que se enquadrem na Lei da Agricultura Familiar, de 2006 (Brasil, 2012). Para participar do programa é necessário que o agricultor possua a Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP-Pronaf), ou esteja registrado no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), ou, ainda, apresente o Número de Identificação Social (NIS) do CadÚnico, e, em casos específicos, conforme diretrizes do GGPAA (Brasil, 2012).

Por meio da modalidade PAA-CDS, o governo compra alimentos produzidos pelos agricultores familiares e os disponibiliza para a doação às entidades socioassistenciais. Dessa forma, o principal agente operacionalizador dessa modalidade é a Conab, a partir da execução descentralizada de recursos provenientes do MDS (Sambuichi *et al.*, 2023).

3.2 Referencial teórico

3.2.1 *Agricultural Household Model*

O emprego fora da Unidade Familiar de Produção Agrária (UFPA) contribui com parte significativa da renda das famílias de agricultores, principalmente para aquelas com menor área (Janvry; Sadoulet, 2001). A oferta de mão de obra fora da UFPA pode levar à competição com as atividades de produção agrícola, principalmente para os agricultores que detêm menor nível tecnológico, de acordo com Reardon *et al.* (2000). Conforme os autores, existem diversas barreiras que dificultam o acesso desses agricultores ao mercado de trabalho fora da propriedade, como, por exemplo, o nível de escolaridade, conhecimento e habilidades específicos e capital social.

A oferta de trabalho fora da UFPA é condicionada por diversos fatores, tais como a distância das áreas urbanas, capacidades do trabalhador, e infraestrutura e educação, e por isso ela não é garantia de redução das desigualdades de renda (Reardon *et al.*, 2000). Dada a importância do emprego não agrícola, sua possível competição com atividades produtivas e as barreiras que podem levar ao emprego precário, as políticas sociais com enfoque nesse público devem, primeiramente, promover o desenvolvimento rural (Reardon *et al.*, 2000).

As políticas públicas apresentam diversos mecanismos de ação, como geração de oportunidades, incentivos financeiros, campanhas de informações e criação de normas e regulamentos, entre outros (Tummers, 2019). Mas, vale observar que, por meio de incentivos ou desestímulos, as políticas públicas promovem mudanças no comportamento dos beneficiários, podendo apresentar resultados distintos, a depender da condição de acesso (Tummers, 2019).

Por meio das compras governamentais, o PAA gera demanda por alimentos (Sambuichi *et al.*, 2022b). Ao promover um mercado de alimentos acessível aos agricultores mais pobres, o programa age de maneira a incentivá-los a empregar sua mão de obra dentro da UFPA. Essa condição leva a um aumento do valor bruto da produção (VBP) dos agricultores que fornecem para o programa (Sambuichi *et al.*, 2022b). Conforme Bardhan e Udry (1999), de certo modo, a forma mais efetiva de o crescimento econômico ajudar o desenvolvimento dos mais pobres é pelo incentivo ao emprego da mão de obra na produção agrícola ou em atividades artesanais.

Bardhan e Udry (1999) consideram as falhas de mercado como importantes fatores que influenciam na tomada de decisão dos agricultores familiares. Conforme esses autores, na hipótese de atuarem em mercados perfeitos, os agricultores tendem a maximizar o lucro, dados os insumos produtivos. Porém, é improvável que os agricultores familiares atuem em mercados perfeitos, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. No país, a baixa renda das famílias, principalmente das áreas rurais, dificulta o acesso aos mercados de alimentos da agricultura familiar (Silva; Del Grossi; França, 2010).

Assim, as falhas inerentes aos mercados inibem a participação plena dos agricultores, principalmente os mais vulnerabilizados socioeconomicamente. Essa condição os leva a atuarem como consumidores, pois deixam de empregar sua força de trabalho na produção dentro da UFPA para oferecê-la no mercado. Agindo assim, os agricultores consomem parte da produção e maximizam a utilidade da renda obtida com o emprego da mão de obra fora da unidade. Portanto, os agricultores familiares estrategicamente adotam decisões conjuntas de produção e consumo (Bardhan; Udry, 1999).

A estrutura incompleta dos mercados, fato que molda o comportamento econômico dos agricultores, os leva a tomarem decisões conjuntas de produção e consumo (Janvry; Sadoulet, 2006). Além disso, parte significativa dos agricultores familiares no Brasil se insere no mercado de maneira ineficiente. Nesse ínterim, a condição de acesso e a própria estrutura dos mercados dificultam as escolhas e restringem as decisões desses agricultores. Assim, estudos sobre o processo de tomada de decisão dentro dos estabelecimentos agropecuários podem ajudar a elucidar como as políticas públicas direcionadas aos agricultores familiares afetam o desenvolvimento socioeconômico deles (Costa Lelis, 2016).

As estratégias adotadas no processo de implementação do PAA podem atuar nas falhas de mercado que fragilizam os agricultores familiares. Ao gerar demanda por alimentos e priorizar os agricultores mais vulnerabilizados nos processos de compras governamentais, o PAA cria um mercado acessível, principalmente para os mais pobres (Sambuichi *et al.*, 2022b). A reserva de mercado gerada pelas compras governamentais de alimentos por meio do programa reduz os custos de transação e a distância entre os produtores e o mercado de alimentos.

O baixo nível de escolaridade e a necessidade de habilidades específicas e de capital social podem diminuir a remuneração trabalho dos agricultores fora da UFPA, além de reduzir a capacidade produtiva dentro delas – o que, somado a outras vulnerabilidades, dificulta o acesso a insumos e tecnologia, por exemplo. Estes fatores condicionam a situação socioeconômica das famílias de agricultores e o seu acesso a melhores condições de bem-estar, levando ao agravamento do baixo poder de negociação, acentuando a assimetria de informação e aumentando os custos de transação (Janvry; Sadoulet, 2006).

O PAA promove incrementos de renda ao permitir que os agricultores familiares acessem o mercado (Sambuichi *et al.*, 2022b). A geração de renda apresenta-se como fator fundamental no processo de melhoria da capacidade produtiva dos beneficiários fornecedores do programa. Plein e Filippi (2012), por exemplo, verificaram que a renda proporcionada pela venda de alimentos via PAA fortaleceu a capacidade produtiva desses beneficiários. Os agricultores investiram parte da renda na infraestrutura produtiva. Além disso, Salgado e Dias (2013) e Souza e Loreto (2019) observaram que a renda obtida por meio do acesso ao programa foi capaz de melhorar o bem-estar geral desses beneficiários.

Como descrito anteriormente, a vulnerabilidade socioeconômica de grande parte dos agricultores familiares, somada à condição em que se inserem nos mercados, os leva a tomarem decisões conjuntas de consumo e produção. Isso contribui para a decisão de oferecer sua mão de obra no mercado de trabalho fora da UFPA, visando obter renda complementar. Nesse âmbito, cumpre observar que esse fato afeta a capacidade produtiva dentro da propriedade, levando os agricultores familiares a agirem como consumidores. Somam-se a isso as características próprias da estrutura da atividade agrícola e do mercado de alimentos, conforme Janvry e Sadoulet (2006). Conforme os autores, essas características são comumente apresentadas por grande parte dos agricultores familiares nos países em desenvolvimento.

Neste contexto, o estudo sobre a tomada de decisões dos agricultores familiares pode ajudar a compreender os efeitos do PAA na renda dos beneficiários fornecedores. Ou seja, como esses agricultores respondem ao programa quanto à decisão de oferecer sua mão de obra no mercado de trabalho ou empregar na produção agrícola. E como esta decisão pode afetar o emprego da mão de obra e seu

nível de bem-estar por meio do incremento de renda. Portanto, o modelo pode contribuir para compreender como os beneficiários do programa respondem às políticas públicas de incentivo à agricultura familiar e ao desenvolvimento rural.

A interação entre as falhas de mercado e as características específicas da atividade agropecuária, bem como da UFPA, somadas à forma como o PAA é implementado, podem produzir resultados variados. A demanda proporcionada pelo programa leva ao emprego de maior quantidade de mão de obra no processo produtivo, condição que faz com que os agricultores atuem como produtores. Em contrapartida, devido ao maior emprego de mão de obra familiar dentro da UFPA para produzir alimentos que devem ser vendidos ao PAA, os agricultores passam a oferecer menos trabalho fora da propriedade. O aumento da quantidade de mão de obra empregada no processo de produção agrícola dos beneficiários do PAA foi observado por Libânio e Cirino (2020).

Como indicado por diversas pesquisas sobre o PAA, o programa tem contribuído com o aumento da renda dos beneficiários fornecedores (Sambuichi *et al.*, 2022b; Casagrande *et al.*, 2024). Contudo, os efeitos das mudanças climáticas, a vulnerabilidade socioeconômica dos agricultores familiares, as condições específicas das UFPA (distanciamento físico dos mercados, por exemplo), as características da atividade agropecuária adotada e a forma de implementação do programa podem influenciar sua eficácia. Vale lembrar também que alguns destes fatores podem atuar diretamente na produção e produtividade e, outros, na cobertura e abrangência do programa.

Além disso, problemas como infraestrutura e logística, acesso a informações sobre os mercados, documentação do agricultor e da propriedade, dificuldade de acesso a assistência técnica e à tecnologia, entre outros, geram gargalos no PAA (Pereira; Lourenzani, 2014; Perin *et al.*, 2021), e dificultam a produção nas UFPA. Esses fatores, muitas vezes, estão associados ao êxodo rural, à precarização das condições de trabalho, à pobreza e à perpetuação das condições de exclusão no campo. Por isso, os governos têm orientado diversas políticas públicas para a categoria. Essas condições podem afetar os agricultores familiares, principalmente os mais vulnerabilizados, de diversas formas. Em complementação, Janvry e Sadoulet (2006) discutem que as falhas no mercado podem explicar, em parte, o

comportamento econômico dos agricultores familiares quanto à decisão de consumo e produção.

Para Janvry e Sadoulet (2006), uma análise do comportamento dos agricultores familiares deve partir da identificação de suas estratégias de alocação de recursos, de consumo, de investimento e de troca. E, então, em um segundo momento, verificar como o comportamento deles ajuda a reduzir os custos de transação causados pelas falhas de mercado. Neste aspecto, a união entre a teoria da firma e a teoria do consumidor oferece um ponto de partida para análise do comportamento econômico nas UFPA (Bardhan; Udry, 1999).

O uso da teoria da firma e do consumidor para explicar o comportamento econômico dos agricultores familiares foi realizado, inicialmente, por Sing, Squire e Strauss (1986), como *Agricultural Household Model*. Para os autores, este modelo pode ser utilizado para estudar a economia dos domicílios familiares rurais, uma vez que ajuda a compreender seu comportamento econômico sob o efeito de políticas públicas.

Bardhan e Udry (1999), aprofundando esse estudo, fornecem uma estrutura teórica capaz de auxiliar a compreensão de alguns problemas econômicos nas UFPA. O modelo se baseia na maximização da função de utilidade dos agentes econômicos nas unidades. Conforme os autores, a maximização da utilidade está sujeita a restrições orçamentárias e de ativos, incluindo fatores de produção. Dessa forma, pode-se estabelecer que, em uma UFPA com dois membros que visam, de forma genérica, maximizar o consumo (c_i) e o lazer (l_i), há:

$$\text{Max}U(c_i, l_i), \quad i = (1, 2) \quad (1)$$

sujeito a:

$$p(c_1 + c_2) + wT_l + rA_h \leq F(T, A) + w(T_{1m} + T_{2m}) + rA_m \quad (2)$$

$$T = T_{1f} + T_{2f} + T_h \quad (3)$$

$$A = A_f + A_h \quad (4)$$

$$E_A = A_f + A_m \quad (5)$$

$$E_{iL} = T_{if} + T_I + l_i, \quad i \in \{1,2\} \quad (6)$$

$$c_i, l_i, L_{if}, L_I, A_f, A_m \geq 0, \quad i \in \{1,2\} \quad (7)$$

em que (p) representa o preço da produção e (w) representa o salário de mercado (dados como homogêneos para os dois indivíduos da UFPA). Por sua vez, (c) representa o consumo total dos indivíduos $(i) = 1$ e 2 , (l) representa o lazer, e (T) é o trabalho utilizado no sistema produtivo, seja ele contratado ($h = contratado$) ou realizado pelos indivíduos da UFPA. Os subscritos (m) e (f) denotam insumos contratados e o emprego do insumo no mercado ($m = mercado$) ou na UFPA ($f = UFPA$), de modo que a função de utilidade seja maximizada pela expressão (1). O consumo corresponde a bens comprados no mercado somados àqueles produzidos na propriedade.

Para uma compreensão mais completa do *Agricultural Household Model*, parte-se da proposição teórica de que os agricultores familiares atuam em mercados perfeitos. Assume-se, também, que o salário e a quantidade produzida sejam iguais para todos os indivíduos que vivem na UFPA. Além disso, $F(T, A)$ representa a função de produção, que depende do trabalho (T) e da área de produção (A) .

Conforme Bardhan e Udry (1999), os membros da família que produzem no estabelecimento possuem uma dotação de tempo (E_{iT}) para a quantidade de terras utilizadas (E_A), de tal forma que o preço por unidade de terra seja (r) . Assim, na maximização de utilidade, a restrição orçamentária da UFPA pode ser dada pela equação (2). Para a manutenção do agricultor na atividade ou até mesmo sua expansão, ele depende de todos os gastos com consumo (lado esquerdo da equação (2)) e da renda total (lado direito da equação (2)). Seguindo este raciocínio, as equações (3), (4), (5) e (6) representam as restrições com trabalho, área total disponível da UFPA, área efetivamente utilizada e do tempo disponível por cada membro da família (para trabalhar na propriedade, bem como para oferecer sua força de trabalho no mercado), respectivamente.

Assim, substituindo as equações (3), (4), (5) e (6) na equação (2) e rearranjando os termos, tem-se:

$$p(c_1 + c_2) + w(l_1 + l_2) \leq F(T, A) - wT - rA + w(E_{1L} + E_{2L}) + rE_A \quad (8)$$

$$c_i, l_i, T, A \geq 0, \quad i \in \{1, 2\} \quad (9)$$

em que $F(T, A) - wT - rA$ é o lucro total da UFPA, que pode ser denominado (Ω), e que sua restrição total de renda é dada pela equação (8).

Contudo, assume-se que o custo total do salário com lazer não deve ser maior do que o lucro mais os ativos da propriedade. Sendo assim, os problemas nas UFPA estão estritamente relacionados à maximização da utilidade (equação (1)) e com as restrições dispostas nas equações (8) e (9).

Portanto, para a maximização do consumo, do lazer, do trabalho e da terra, ao mesmo tempo, como geralmente é feito nas propriedades agrícolas, tem-se:

$$\text{Max}U(c_i, l_i), \quad i = (1, 2) \quad (1')$$

sujeito a:

$$p(c_1 + c_2) + w(l_1 + l_2) \leq \Omega(w, r) + w(E_{1T} + E_{2T}) + rE_A \quad (8')$$

em que:

$$\Omega(w, r) = \text{Max}F(T, A) - wT - rA \quad (10)$$

Dessa forma, em mercados perfeitos, as decisões dos agricultores se resumem na busca da maximização do lucro, equação (10). Isso sugere que, no caso das UFPA, as decisões a respeito da administração passam a ser dependentes somente dos preços e das quantidades dos insumos, excluindo os ativos bem como as preferências da família. Assim, tem-se que, em mercados completos, a decisão dos agricultores não se configura de forma conjunta, separando as decisões de consumo das decisões de produção. Dessa forma, conforme Bardhan e Udry (1999), em mercados completos, a análise da produção é mais simples.

Porém, como verificado anteriormente, de maneira comum na agricultura familiar dos países em desenvolvimento, como o Brasil, as decisões de consumo e

produção dos agricultores não se separam, pois é difícil assumir que eles atuam em mercados completos. Para amenizar as falhas do mercado, os governos implementam políticas públicas como a PNSAN, e programas sociais, como o PAA, que promovem acesso ao mercado. Quando essa condição é satisfeita pelas políticas públicas, a inserção dos agricultores no mercado se torna mais eficiente. Soluções para a melhoria do bem-estar dos beneficiários de programas como o PAA são evidenciadas no incremento de renda, no aumento da produção, no acesso a tecnologias e insumos, na adoção de sistemas de cultivos e culturas mais rentáveis, e na agregação de valor pela adoção da agroindustrialização, entre outros.

Portanto, partindo da proposição de que não há um mercado de terras eficiente, e de que existe desemprego involuntário no mercado de trabalho agrícola, tem-se que:

$$\text{Max}U(c_i, l_i), \quad i = 1,2 \quad (11)$$

$$p(c) = F(T_f + T_h, E)_A - wT_h + wT_m \quad (12)$$

$$l + T_f + T_m = E_l \quad (13)$$

$$T_m \leq M \quad (14)$$

em que: (T_h) é o trabalho contratado pela UFPA; (T_f) é o trabalho dos indivíduos da UFPA; (T_m) é o trabalho ofertado no mercado, fora da unidade; e (M) representa a restrição de trabalho ofertado fora da UFPA.

O PAA, como parte de uma política pública que visa minimizar falhas de mercado, atua, dentre outras formas, diminuindo a necessidade de alocação de trabalho fora da UFPA incentivando a produção por meio da geração de demandas e acesso a mercado. Ao incluir os agricultores familiares mais vulnerabilizados no mercado de compras governamentais, cria a demanda para os alimentos produzidos nas unidades, e aumenta a demanda por trabalho (T_m) nas propriedades. Ao criar essas procuras e aumentar a renda proveniente da produção pela garantia de venda, os agricultores passam a produzir mais, de forma que passam, consecutivamente, a garantir estoque de alimentos, utilizar seus produtos na própria alimentação, investir na produção, acessar tecnologias, assim melhorando o bem-estar geral. Também

nesse sentido, os agricultores passam a dispensar mais tempo no trabalho dentro da UFPA, melhorando e aumentando a produção, garantindo eficiência do trabalho, e maximizando a utilidade do consumo e lazer.

No caso em que os integrantes da UFPA trabalham fora da propriedade, em uma quantidade de tempo inferior a (M), de modo que sobra tempo para atuar na produção interna, a restrição da equação (14) não é limitante. Nesse cenário, as decisões dos membros da família quanto ao consumo e à produção se mantêm.

Contudo, se a restrição da equação (14) é limitante, sendo $T_m = M$, e, $T_h = 0$, a decisão dos indivíduos das UFPA sobre consumo e lazer pode ser descrita por:

$$\text{Max}_{c,l \geq 0} U(c_i, l_i), \quad i = (1, 2) \quad (15)$$

sujeito a

$$c = F(E_l - M - l, E_A) + wT_m \quad (16)$$

de modo que a equação (16) é uma condição de primeira ordem da maximização da utilidade (c, l) capaz de fornecer indícios sobre a não separabilidade das escolhas de produção e consumo. Neste cenário, as estratégias de alocação de recursos, consumo, investimento e troca, com a finalidade de reduzir os custos de transação causados pelas falhas de mercado, são tomadas em decisões conjuntas (Bardhan; Udry, 1999). Conforme os autores, a escolha sobre a produção na UFPA depende claramente das preferências de consumo e lazer dos agricultores, bem como dos ativos da propriedade, consolidando que as decisões de consumo e produção não se separam.

Portanto, conforme Sing, Squire e Strauss (1986), a não separabilidade do consumo e produção pelas famílias de agricultores é um resultado de mercados ausentes ou imperfeitos, e não somente de características intrínsecas à atividade agrícola. Conforme os autores, esse comportamento pode resultar em modelos que ignoram completamente as decisões de consumo das famílias. Por esse motivo, os modelos de maximização da utilidade são sensíveis aos recursos disponíveis. Isso significa que a intensidade com que a família de agricultores usa os seus recursos naturais e humanos no processo produtivo é influenciada por sua riqueza relativa.

Dessa forma, conforme Costa Lelis (2016), as escolhas de parte das famílias de agricultores no Brasil são moldadas por restrições de participação no mercado, ou mesmo do elevado custo de transação. De acordo com a autora, uma forma de aliviar tais restrições é por meio de distribuições mais igualitárias de recursos e garantia de acesso a mercados. Nessa lógica, o PAA, como instrumento de política pública, apresenta grande potencial, uma vez que proporciona acesso ao mercado de compras governamentais (assim diminuindo os custos de transação) e também incentiva uma melhor distribuição de recursos na medida que gera aumento de renda nas UFPA.

As políticas sociais e de desenvolvimento rural com potencial para promover incrementos na renda e na produção dos agricultores familiares são essenciais, pois sugere-se que levam à expansão da estrutura de produção e de bem-estar dos agricultores familiares mais vulneráveis. Além disso, induzem o uso mais eficiente da estrutura de produção, levando os agricultores a atuarem em atividades produtivas mais rentáveis. Portanto, devem ser implementadas de forma sinérgica àquelas promotoras do desenvolvimento agrícola (Sabates-Wheeler; Devereux e Guenter, 2009).

Sabates-Wheeler, Devereux e Guenter (2009) esclarecem que programas públicos focados na proteção social, em conjunto com políticas de desenvolvimento agrícola, podem promover sinergias ou *trade offs* em todos os níveis econômicos. Em nível macroeconômico, podem induzir o crescimento econômico, levando ao acúmulo de recursos ao longo do tempo. Essa condição contribui para investimentos em novas ações de proteção social. Em nível microeconômico, podem ajudar os agricultores mais vulneráveis a melhorar sua renda a partir da resolução de gargalos de fluxo de caixa, bem como podem ajuda-los a expandirem seus ativos, por exemplo. Além disso, as políticas públicas e programas sociais auxiliam a melhorar, além da segurança alimentar e nutricional, a produtividade do trabalho – condição que pode levar ao aumento da eficiência dos ativos, permitindo que os agricultores atuem em atividades mais rentáveis.

O modelo de maximização de utilidade de Sing, Squire e Strauss (1986) e Bardhan e Udry (1999) oferece um referencial teórico para compreender o comportamento dos agricultores, tornando possível verificar como o incremento de renda os torna mais eficientes e menos sujeitos às imperfeições do mercado. Ao considerar as restrições de acesso a mercados enfrentadas pelos agricultores

familiares e a tomada de decisão em conjunto de consumo e produção, o modelo ajuda a verificar as preferências dos agricultores. Fato que pode facilitar a quantificação e a compreensão dos resultados do PAA.

O PAA, ao proporcionar estabilidade de renda proveniente da garantia de acesso ao mercado, incentiva a venda da produção, o que pode ajudar na acumulação de recursos e na obtenção de outros bens materiais no mercado, melhorando o bem-estar dos beneficiários fornecedores. Portanto, o *Agricultural Household Model* pode contribuir com a análise do incremento de renda aos beneficiários fornecedores do programa.

3.2.2 Efeitos do PAA na renda dos beneficiários fornecedores

A melhoria na renda gerada pela participação no PAA promove a permanência do agricultor no campo e uma maior dedicação na atividade (Plein; Filippi, 2012; Lima; Paula, 2019). Ela permite a realização de investimentos em moradia, saneamento e infraestrutura, além de dar condições para a aquisição de bens de consumo duráveis (Agapto *et al.*, 2012; Salgado; Dias, 2013). Também favorece a agroindustrialização e o aproveitamento de produtos não convencionais e dos biomas locais, o que permite aproveitar os produtos anteriormente não comercializados (Plein; Filippi, 2012).

Uma maior renda pode favorecer também a qualificação formal dos agricultores e membros da sua família, por meio da educação. Além disso, pode promover conhecimento sobre a atividade que eles realizam, otimizando a produção, o acesso a outras políticas públicas e a outros mercados (Souza; Loreto, 2019).

Efeitos positivos no incremento de renda proporcionados por programas similares ao PAA foram verificados em várias regiões do mundo. Na Etiópia, o *Productive Safety Net Program* (PSNP), implementado em 2005, proporcionou renda (das atividades agrícolas e não agrícolas) 57,7% maior aos participantes do programa (Tadesse; Zeleke, 2022). Sobre esse cenário, Welteji, Mohammed e Hussein (2017) concluíram que o PSNP forneceu dinheiro aos agricultores etíopes, incentivando o desenvolvimento das comunidades locais.

No Brasil, os estudos de avaliação do PAA adotam abordagens quantitativas e/ou qualitativas. Também se verificam estudos de casos realizados a partir de dados primários e secundários (Kaminski *et al.* 2023). Salgado e Dias (2013) e Souza e

Loreto (2019) estudaram a percepção dos benefícios do programa na qualidade de vida por agricultores nos municípios de Viçosa-MG e de Paula Cândido-MG, respectivamente. Os estudos revelaram que incrementos na renda, proporcionados pelo PAA, contribuíram significativamente para a melhoria das condições de moradia e de vida em geral. O programa também ajudou na aquisição de bens de consumo duráveis pelos beneficiários fornecedores.

Os efeitos do PAA e do Pnae na dinâmica socioeconômica dos agricultores familiares foram estudados por Cunha, Freitas e Salgado (2017), no município de Espera Feliz-MG. A adoção de metodologias qualitativas e quantitativas ajudou a verificar que ambos os programas aumentaram a renda dos agricultores. Os autores destacam, ainda, os impactos econômicos positivos da PNSAN no contexto local (Cunha; Freitas; Salgado, 2017).

Oliveira, Batalha e Pettan (2017) compararam os impactos do PAA e do Pnae na condição socioeconômica dos agricultores familiares do município de Ubá-MG. Conforme os autores, um aumento da renda dos agricultores que acessavam mercados por meio dos programas foi observado, o qual foi atribuído ao maior preço pago pelo mercado de compras governamentais quando comparado ao mercado convencional. Contudo, verificou-se que os programas não proporcionaram benefícios a partir de acesso a outros mercados (Oliveira; Batalha; Pettan, 2017).

Libânio e Cirino (2020) não identificaram aumento estatisticamente significativo de renda dos beneficiários fornecedores do PAA em Ponte Nova-MG. Porém, os autores salientam a importância do programa em outros aspectos da vida econômica dos agricultores, como na geração de emprego.

Plein e Filippi (2012) conduziram um estudo regionalizado para a Microrregião de Pitanga-PR. Os autores descrevem que a venda de alimentos via PAA aumentou a renda bruta anual dos agricultores em 47,4%. A comercialização de hortaliças, por exemplo, permitiu que pequenos proprietários aumentassem significativamente a sua renda. Além disso, conforme os autores, a venda de produtos para o programa impulsionou investimentos em infraestrutura produtiva (Plein; Filippi, 2012).

Segura, Rodrigues e Castrillón (2016) avaliaram o impacto do PAA e do Pnae na renda dos agricultores do sul do estado do Tocantins. Os resultados obtidos pelos autores mostram que agricultores participantes dos programas ganham R\$5.396,29 por ano a mais do que aqueles que não participam.

Por sua vez, Cavalcanti, Marjotta-Maistro e Montebello (2018) avaliaram o desenvolvimento do PAA nas regiões brasileiras entre os anos 2011 e 2014. As autoras concluíram que o programa apresentou especificidades regionais, necessitando, portanto, que estas sejam consideradas em um processo de avaliação. Dentre outras características do programa, elas sugerem que fatores específicos dos locais onde o programa é implementado, como os históricos culturais, ambientais, sociais, econômicos, demográficos e governamentais, podem influenciar o seu resultado (Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Montebello, 2018).

Sobreira *et al.* (2021) e Sobreira, Khan e Lima (2021) analisaram o nível tecnológico e o efeito do PAA na renda dos apicultores no estado do Ceará. Observaram que o programa apresenta efeitos positivos e significativos sobre a produção de mel, e especialmente sobre a renda dos apicultores. Os autores sugerem que o incremento de renda não se deve diretamente ao programa, sendo influenciado pelo aumento da quantidade produzida e acesso a outros mercados (Sobreira *et al.*, 2021; Sobreira; Khan; Lima, 2021).

Sambuichi *et al.* (2022) encontraram evidências do impacto positivo do PAA na agricultura familiar no âmbito nacional. A modalidade Compra com Doação Simultânea (CDS) aumentou, em média, 13,2% o valor bruto da produção (VBP) das unidades familiares. Conforme os autores, o aumento chegou a 56,8% nas unidades familiares de menor renda. A metodologia diferença-em-diferenças (DID), com balanceamento por entropia aplicada aos dados da DAP-Pronaf e do PAA-CDS, foi fundamental para quantificar o aumento de renda. O estudo também apontou que o PAA incentiva os agricultores a realizarem investimentos na produção (Sambuichi *et al.*, 2022).

Casagrande *et al.* (2024) também realizaram um estudo com abrangência nacional. Os autores utilizaram métodos econométricos, como DID e PSM. Os autores constataram impacto do PAA sobre o valor da produção e sobre a renda dos agricultores familiares que forneceram alimentos para o programa entre 2009 e 2016. Verificaram, também, que o valor da produção do agricultor participante do programa é, em média, 14,44% maior do que o dos não participantes. Além disso, observaram que participar do programa gera um acréscimo de 5,16% na renda dos agricultores familiares de modo geral. Os pesquisadores notaram, ainda, que esses efeitos

positivos variam de acordo com a região do país, com o tamanho da UFPA e com a renda global do estabelecimento (Casagrande *et al.*, 2024).

À vista dos estudos já empreendidos, o presente trabalho almeja contribuir para a redução da lacuna existente nas pesquisas de amplitude nacional, devido à escassez de estudos de avaliação do PAA com essa abrangência. Também busca gerar mais conhecimentos sobre a PNSAN e o PAA, objetivando contribuir para a melhoria da política e do programa em análise, uma vez que esta iniciativa é de grande relevância para diversos agricultores e pessoas vulneráveis quanto à alimentação no país. Dado o montante de recursos humanos, físicos e financeiros utilizados na implementação do PAA, o presente estudo buscou aplicar uma metodologia quantitativa a um conjunto de dados primários para quantificar o efeito do programa na renda dos beneficiários fornecedores. Portanto, a principal inovação apresentada é verificar a eficácia do PAA na renda dos beneficiários fornecedores utilizando dados primários, uma vez que, atualmente, observam-se avaliações do programa com amplitude nacional somente a partir de dados secundários.

3.3 Metodologia

A renda dos agricultores participantes da pesquisa foi analisada a nível de Unidade Familiar de Produção Agrária (UFPA). Para tanto, utilizou-se o valor da renda total da produção obtida pelos agricultores familiares em 2020. As análises foram aplicadas aos dados fornecidos pela Pesquisa de Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos, realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (PAPAA-Ipea), a qual foi feita durante os anos 2021 e 2022, por meio de uma parceria entre o Ipea e o MDS. Utilizou-se o *Propensity Score Matching (PSM)* (Rosenbaum; Rubin, 1983) como estratégia empírica.

Para implementar o PSM, construiu-se um modelo de regressão *logit* para o cálculo do escore de propensão do agricultor familiar em participar do PAA-CDS. Para compor o vetor de covariáveis que afeta a probabilidade do agricultor em participar do PAA, utilizou-se o conjunto de 12 variáveis dispostas no Quadro 2, adiante. De posse dos valores do escore de propensão para cada agricultor, realizou-se o pareamento por meio do algoritmo de pareamento *Kernel*. Para verificar a robustez do modelo, foi feito o pareamento utilizando outros algoritmos como *Radius* e *Nearest Neighbor*.

3.3.1 Estratégia Empírica: *Propensity Score Matching* (PSM)

Conforme Gertler *et al.* (2018), um método que pode ser utilizado na avaliação de políticas públicas é o pareamento. Contudo, este método requer um grupo de comparação, ou seja, grupo de não beneficiários com características similares ao de beneficiários da política. Ao estabelecer o grupo de comparação, surge o “problema da dimensionalidade” (Gertler *et al.*, 2018), definido pelo conjunto de características ou dimensões, relativas aos beneficiários, que se quer levar em consideração no processo de pareamento. Para minimizar esse problema, Rosenbaum e Rubin (1983) estabeleceram o método denominado *Propensity Score Matching* (PSM).

Neste estudo, o PSM foi utilizado para determinar o efeito médio do PAA-CDS sobre a renda dos beneficiários fornecedores, considerando um conjunto de características observáveis relacionadas a esses indivíduos. Tendo em vista que o programa é um tratamento aplicado a um grupo de agricultores familiares, é possível observar seus efeitos com uma simples diferença de médias entre os que acessam e que não acessaram. Porém, existem fatores que afetam a probabilidade de acesso ao PAA. Essa condição faz com que fatores determinantes do acesso dos agricultores familiares ao programa devam ser levados em consideração no processo de comparação.

Assim, devido à não aleatoriedade no processo de implementação do PAA (ou seja, existem critérios de elegibilidade e prioridade), a criação de um grupo de comparação depende de um conjunto de fatores. Para que alguns desses fatores sejam considerados no processo de comparação, adotou-se o PSM. Com esse método, foi possível estabelecer grupos semelhantes e comparáveis, porém, que diferem entre si pelo tratamento (Rosenbaum; Rubin, 1983; Gertler *et al.*, 2018). Segundo Angrist e Pischke (2009), a relação causal de interesses que identifica o impacto de uma política pública permite fazer previsões sobre o que aconteceria em um mundo alternativo, caso mudasse a política.

A exigência de pré-requisitos para acesso ao PAA sugere que exista viés de seleção no processo de participação no programa. Isso significa que há diferenças substanciais entre os agricultores que participam do programa e aqueles que não participam – condição que tem grande potencial de influenciar os resultados

observados. Ou seja, pode-se inferir que, dentro do PAA, há fatores que afetam a renda dos agricultores que não é o programa. Para mitigar esse viés de seleção provocado pelas condições exigidas no processo de entrada dos agricultores no programa, torna-se fundamental identificar e controlar variáveis relevantes e que possam influenciar os resultados do PAA-CDS na renda dos beneficiários fornecedores.

Rosenbaum e Rubin (1983) argumentam que o PSM é uma abordagem eficaz para criar um cenário de comparação entre grupos com características observáveis semelhantes. Este método permite comparar unidades tratadas e não tratadas, levando em conta apenas suas características observáveis, mesmo que o grupo de controle não tenha recebido o tratamento. Contudo, existem variáveis não observáveis que podem influenciar a renda dos agricultores. Por exemplo, fatores individuais intrínsecos a alguns agricultores podem favorecer a obtenção de melhores resultados financeiros. Diante disso, observa-se que limitações como a presença de variáveis não observáveis podem influenciar os resultados reais do PAA-CDS obtidos nesse estudo (Rosenbaum; Rubin, 1983).

Assim, para identificar o efeito causal, conforme Rosenbaum e Rubin (1983) apresentam, várias premissas são necessárias. A hipótese de identificação sugere que, dado um conjunto de variáveis observáveis X , os resultados potenciais são independentes da decisão de participar do programa (Caliendo; Kopeinig, 2008), conforme ilustrado na equação (17). Por outro lado, a hipótese de independência condicional afirma que a participação no programa é independente do tratamento, como mostrado na equação (18).

$${}^{PAA_i} (Y_{i1}, Y_{i0}) \vee p(X_i) \quad (17)$$

$${}^{X_i} PAA_i \vee p(X_i) \quad (18)$$

Vieira, Braga e Teixeira (2017) destacaram que, no método de PSM, a hipótese de identificação não pode ser verificada diretamente, portanto, está condicionada à seleção das variáveis (X). Assim, a capacidade do método de minimizar o viés

decorrente de fatores não observáveis depende, em grande parte, da qualidade e da abrangência das variáveis disponíveis (Berker; Ichino, 2002).

Para estimar o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (*Average Treatment Effect on the Treated* – ATT em Inglês), utilizou-se o *Matching*. De forma prévia, foi utilizado um modelo *logit* para calcular a propensão do agricultor familiar em receber o tratamento, $p(PAA_i)$. Estes cálculos permitiram o pareamento entre beneficiários e não beneficiários com características observáveis semelhantes. Inicialmente, considerou-se o seguinte modelo binário *logit*, como ilustrado na equação (19):

$$PAA_i = \alpha + \beta X'_i + e_i \quad (19)$$

Na equação (19), o subscrito i indica as unidades observadas, ou seja, os agricultores familiares. PAA_i é a variável dependente binária que indica a participação ou não no programa; (X'_i) é o vetor que contém as características observáveis dos agricultores, do estabelecimento familiar, do acesso a instituições e de localização por região do país. As variáveis contidas no vetor de covariáveis são apresentadas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 - Variáveis utilizadas no PSM

Variável	Descrição	Sinal
Renda total da produção em 2020	Variável resposta do impacto do PAA-CDS na renda dos beneficiários fornecedores.	
Variável Resposta Do Modelo Logit		
participa_PAA	Recebe valor 1 se o agricultor familiar participante da pesquisa respondeu que vende ou vendeu para o PAA-CDS entre 2014 e 2020; e 0 se respondeu que não vende ou vendeu.	
Variáveis Explicativas Do Modelo Logit		
ln_Idade	Logaritmo da idade em anos, do participante da pesquisa no ano final da etapa de campo, em 2022.	-
sexo feminino	Recebe valor 1 se respondeu ao questionário como feminino; e 0 se masculino.	+
etnia	Recebe valor 1 se respondeu que pertence a algum grupo étnico (indígena, quilombola, extrativista, ribeirinho, pescador artesanal ou outro); e 0 se respondeu não pertencer.	+
assentado	Recebe valor 1 se a situação em relação ao domínio da terra for de assentado; e 0 se for proprietário, posseiro, comodatário, arrendatário, parceiro, meeiro, acampado,	+

	usufrutuário, fundo de pasto, se a produção não requer uso de área de terra ou outra.	
indígena	Recebe valor 1 se declarou que a cor ou raça é indígena; e 0 se se declarou que é da cor ou raça branca, preta amarela ou parda.	+
Pronaf	Recebe valor 1 se respondeu que acessou crédito via Pronaf; e 0 caso contrário.	+
Ater	Recebe valor 1 teve acesso a serviços de Ater; e 0 caso contrário.	+
organização coletiva	Recebe valor 1 associado a alguma cooperativa, associação ou outra forma de organização coletiva; e 0 caso contrário.	+
Centro - Oeste	Recebeu valor 1 se a UFPA do entrevistado está localizada na região Centro-Oeste do país; e 0 caso contrário.	+
Nordeste	Recebeu valor 1 se a UFPA do entrevistado está localizada na região Nordeste do país; e 0 caso contrário.	+
Norte ⁶	Recebeu valor 1 se a UFPA do entrevistado está localizada na região Norte do país; e 0 caso contrário. Categoria base para comparação.	
Sudeste	Recebeu valor 1 se a UFPA do entrevistado está localizada na região Sudeste do país; e 0 caso contrário.	+
Sul	Recebeu valor 1 se a UFPA do entrevistado está localizada na região Sul do país; e 0 caso contrário.	+

Fonte: Elaboração própria (2026) com base em Ipea (2021/2022).

Para validar a qualidade de ajuste do modelo *logit* estimado pela equação (19), são considerados a Razão de Máxima Verossimilhança ($LR\ chi^2$) e o (R^2) McFadden, como segue nas equações (20) e (21):

$$LR\ chi^2 = 2(\text{Log}L_1 - \text{Log}L_0) \quad (20)$$

$$McFaddenR^2 = 1 - \frac{\text{log}L_1}{\text{log}L_0} \quad (21)$$

em que $\text{Log}L_1$ é a função verossimilhança em Log irrestrita, e $\text{Log}L_0$ é a função verossimilhança em Log com restrição (Verbeek, 2012). A análise do resultado do (R^2) McFadden, em conjunto com a Razão de Máxima Verossimilhança, indica o grau de ajustamento do modelo. Para avaliar a capacidade preditiva do modelo, confrontam-se as predições do modelo com a distribuição efetiva das observações da amostra entre os dois grupos.

⁶ Elias *et al.* (2024) sugerem o uso da região Norte como variável de comparação regional.

Após a estimação do *logit*, a equação do *Propensity Score* pode ser escrita como:

$$p(X) \equiv P(PAA_i = 1 \vee X) = \varphi(f(X)) \quad (22)$$

Na equação (22), $(\varphi(.))$ é a função de distribuição acumulada e $(f(X))$ é uma função com as variáveis observadas que afetam a probabilidade de participação no PAA-CDS. A variável $p(X)$ resume as características observadas dos fornecedores antes do tratamento. Para realizar a comparação entre os grupos, são consideradas apenas as observações que se encontram na região de suporte comum de $p(X)$. A região de suporte comum é definida como a área em que as distribuições do *propensity score* para o grupo de tratamento e para o grupo de controle se sobrepõem (hipótese de sobreposição). Além disso, conforme Rosenbaum e Rubin (1983), deve-se verificar a condição de balanceamento.

Uma vez estimado o *Propensity Score*, o efeito médio do tratamento sobre os tratados (*ATT*) pode ser calculado pela equação (23):

$$ATT = E(Y_{i1} - Y_{i0} \vee PAA_i = 1) = E[E(Y_{i1} - Y_{i0} \vee PAA_i = 1, p(X_i))] \quad (23)$$

em que (Y_{i1}) e (Y_{i0}) , na equação (23), são os resultados potenciais, ou seja, a renda dos agricultores tanto do grupo de tratamento quanto do grupo de controle.

Segundo esse método, foi testada a hipótese de que o *ATT* seja positivo e estatisticamente significativo. Isso sugere que o PAA-CDS, em média, está associado a um crescimento da probabilidade dos beneficiários participantes aumentarem sua renda em comparação ao grupo de controle.

3.3.2 Descrição e fonte dos dados

Foram utilizados dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), obtidos a partir de uma ampla pesquisa de avaliação do PAA em âmbito nacional. O levantamento em campo foi realizado por empresa contratada dentro de Termo de Execução Descentralizada (TED), firmado entre o Ministério de

Desenvolvimento Social (MDS) e o Ipea. Portanto, a pesquisa que originou os dados foi realizada para atender às demandas do MDS.

As informações se referem aos agricultores familiares e Unidades Familiares de Produção Agrária identificados a partir de listas de contatos fornecidas pelas superintendências da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e por indicação de pontos focais, ou seja, pessoas ligadas às organizações de agricultores ou a secretarias e órgãos locais. Portanto, os dados se referem a agricultores que aceitaram contribuir com a pesquisa a partir do contato realizado pela empresa que realizou o levantamento de campo.

3.3.3 Coleta dos dados

A coleta de dados da pesquisa foi realizada por meio de entrevistas com agricultores familiares selecionados por conveniência. O levantamento de campo foi realizado no período de 8 de março de 2021 a 3 de junho de 2022.

Os contratemplos e a interrupção da pesquisa de campo causada pela pandemia de Covid-19, iniciada em 2020, fez com que a maioria das entrevistas fosse realizada de forma remota, por meio de videochamadas. Algumas foram realizadas de forma presencial e outras por chamadas de telefone.

Com a finalidade de obter dados confiáveis para conduzir uma avaliação consistente do PAA em todo o território nacional, foram realizadas um total de 3.494 entrevistas, sendo 2.972 com agricultores familiares e 522 com os responsáveis por entidades que fornecem alimentação. As entrevistas foram distribuídas em 228 municípios, abrangendo todos os estados do país.

A partir dos dados fornecidos pelo Ipea, buscou-se obter uma amostra representativa da participação no PAA-CDS. Dentre os agricultores familiares contidos na amostra analisada (2.264 indivíduos), 1.781 são beneficiários fornecedores do PAA-CDS e 483 não são beneficiários do programa.

As entrevistas da amostra estão bem distribuídas entre as cinco regiões do país, com percentuais próximos a 20% em cada. Os dados amostrais variaram entre 488 entrevistas (22,8%) na região Centro-Oeste, 435 entrevistas (19,4%) na região Nordeste, 399 entrevistas (16,7%) na região Norte, 501 entrevistas (24,9%) na região Sudeste e 441 entrevistas (22,4%) na região Sul. O número de municípios

contemplados na amostra foi de 216, representando 96,4% dos 224 do total de dados originais. Portanto, a quantidade de município na amostra analisada é de 28 (96,6% dos municípios dos dados iniciais) na região Centro-Oeste, 50 (94,3% dos municípios dos dados iniciais) na região Nordeste, 45 (97,8% dos municípios dos dados iniciais) na região Norte, 47 (94,0% dos municípios dos dados iniciais) na região Sudeste e 43 (96,5% dos municípios dos dados iniciais) na região Sul. Esses valores acompanham a variação de número de municípios existente nos dados fornecidos pelo Ipea.

3.3.4 Tabulação e tratamento dos dados

Inicialmente, é preciso ressaltar que foi feito o mínimo de manipulações necessárias sobre os dados recebidos do Ipea. Sobre a base de dados original, aplicaram-se as transformações necessárias para preparar as variáveis de forma a obter as estatísticas descritivas e para aplicar o PSM.

Na base de dados, as variáveis em que a pergunta não foi feita aos entrevistados receberam como resposta o valor “-1”. Da mesma forma, as variáveis cuja pergunta foi realizada, mas os entrevistados não responderam ou não sabiam responder, receberam valores “NS/NR”. Assim, para melhorar a qualidade dos dados analisados, excluíram-se as observações em que resposta para cada uma das variáveis trabalhadas foi “-1” ou “não sabia ou não respondeu (NS/NR)”.

Após renomear as variáveis utilizadas, excluir as observações com valores “-1” ou a resposta “NS/NR”, obteve-se uma subamostra com 2.389 observações. Nesta subamostra havia 510 agricultores familiares não beneficiários do PAA-CDS e 1.879 beneficiários fornecedores. Essa subamostra apresentou medidas de dispersão, conforme disposto na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5 - Medidas de dispersão da subamostra

participa_PAA	OBS	Média Renda Anual 2020	Desvio Padrão Renda Anual 2020	Variância Da Renda Anual 2020
Sim (1)	1.879	R\$1,21 * 10 ⁶	R\$ 3,60 * 10 ⁷	R\$1,30 * 10 ¹⁵
Não (0)	510	R\$4,53 * 10 ⁶	R\$ 6,92 * 10 ⁷	R\$4,7963 * 10 ¹⁵

Fonte: Elaboração própria (2026).

Nota-se que, para ambos os casos (tratado e controle), o desvio padrão é muito superior à média – condição que sugere uma alta variância dos dados, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Diante da dimensão do desvio padrão em relação à média, sugere-se que a variância possa ser atribuída à presença de *outliers*. Conforme Belotti, Mancini e Vecchi (2022), os *outliers* em uma amostra são indivíduos que se divergem demasiadamente em relação aos demais. Para os autores, tal divergência é onipresente em dados empíricos. Portanto, é necessário dispensar a devida atenção a eles, pois podem ser erros amostrais ou mesmo provenientes da variabilidade dos dados (Belotti; Mancini; Vecchi, 2022).

Na amostra de agricultores familiares analisada observaram-se valores de renda atribuídos aos indivíduos amostrados, que são quase idênticos a erros de digitação. Valores como R\$99.999, R\$999.999, R\$9.999.999 etc. foram detectados. Também foram percebidos valores muito próximos de R\$0,0, como, por exemplo, agricultores que fornecem para PAA com renda total da produção inferiores R\$12,00 anuais para 2020.

Devido a esse fenômeno, procedeu-se à exclusão de *outliers*, conforme indicado por Belotti, Mancini e Vecchi (2022). Os autores explicam que o método mais comum é excluir valores que apresentam uma determinada distância da tendência central da amostra, como, por exemplo, dois ou três desvios padrões da média. Neste estudo utilizou-se a distância de duas vezes o desvio padrão, para mais ou para menos da média da renda anual em 2020. Conforme os autores supracitados, esse método é utilizado por diversos estudos em diversas áreas do conhecimento (Belotti; Mancini; Vecchi, 2022).

Após a exclusão dos *outliers*, a amostra total ficou composta por 2.264 indivíduos (1.781 agricultores familiares beneficiários fornecedores do PAA-CDS e 483 não beneficiários). Todas as etapas e passos de preparação da amostra e

correção das variáveis foram realizadas no *software* Stata versão 14.2 (*MP - Parallel Edition*). As manipulações nas variáveis utilizadas ficam descritas, identificadas e dispostas em um *script* elaborado no *software*.

Após a preparação das variáveis aplicou-se o método do PSM por meio da ferramenta contida no *software* Stata, denominada *Psmach2*, desenvolvida por Leuven e Sianesi (2003). Conforme Caliendo e Kopeinig (2008), a realização do PSM requer um conjunto de etapas, dentre as quais há: o cálculo do escore de propensão, realizado para verificar a probabilidade do agricultor participar do PAA-CDS; e o *Matching*, usado para parear os indivíduos amostrados com a finalidade de definir o grupo contrafactual, ou seja, o melhor comparativo para o grupo de tratados dada a propensão a participar do programa.

A etapa de *Matching* foi realizada baseando-se na regressão *Kernel*, proposta por Heckman, Ichimura e Todd (1998). Conforme Frölich (2005), o *Matching*, por meio da correspondência que se baseia na regressão *Kernel*, geralmente é mais preciso (entre 15,0% e 30,0%) do que a correspondência de pares, a depender da escolha da largura de banda. Portanto, em busca de aumentar a precisão do pareamento, utilizou-se o método *Kernel* em detrimento de mecanismos que realizam *Matching* por pares (*Nearest Neighbor* ou *Radius*), mesmo estes sendo mais comuns na literatura (Frölich, 2005; Casagrande *et al.*, 2024).

3.3.5 Construção e descrição das variáveis utilizadas

Para calcular o escore de propensão dos agricultores em participar do PAA-CDS, utilizou-se o modelo de regressão *logit*. Conforme Caliendo e Kopeinig (2008), há poucas diferenças entre os modelos de regressão *logit* ou *probit*. Portanto, a escolha da regressão binária *logit* foi motivada pela não apresentação de distribuição normal de probabilidade da participação no PAA-CDS, dado que existem pré-requisitos para a participação no programa.

Conforme descrito anteriormente, a variável resposta usada na regressão *logit* foi obtida a partir da resposta à questão 5.2: “Já vendeu ou vende para o PAA?”, combinada com a questão 5.3: “Em quais anos você vendeu para o PAA?”, ambas contidas no banco de dados proveniente da aplicação do questionário para beneficiários fornecedores da PAPAA-Ipea. Para esta variável, o valor 1 representa

que o agricultor familiar participou do PAA entre 2014 e 2020, e 0 não participou (Quadro 2).

O vetor de covariáveis do modelo de regressão *logit* foi construído a partir de variáveis que são capazes de influenciar a participação do agricultor familiar no programa. Assim, as variáveis foram escolhidas com base na proposição de Heckman, Ichimura e Todd (1998), em que se deve manter aquelas que forem estatisticamente significativas e que aumentem substancialmente as taxas de predição do tratamento. Dessa forma, espera-se que as variáveis apresentadas no Quadro 2 sejam capazes de prever e explicar a participação do agricultor no PAA-CDS.

3.3.6 Definição do contrafactual

O grupo contrafactual é representado por agricultores familiares participantes da PAPAA-Ipea que não vendem ou não venderam para o PAA. De forma mais específica, o grupo é composto por agricultores familiares não beneficiários do PAA-CDS pareados por meio de uma regressão *Kernel*, usando a função Normal e largura de banda padrão da aplicação *Psmatch2*, que é igual a 0,06. Conforme sugerido por Frölich (2005), no pareamento pela regressão *Kernel* é preferível o uso de uma função específica para o conjunto de dados (Gaussiana (Normal), Epanechnikov ou Uniforme) e a definição da largura de banda para suavização da regressão. O autor sugere larguras de banda menores, próximas de 0,06, para dados com escore de propensão concentrado em determinado valor, e quando é possível justificar maior viés em detrimento da variância na resposta do pareamento (Frölich, 2005).

O pareamento foi realizado utilizando-se os escores de propensão dos agricultores familiares em participar do PAA-CDS, calculados por meio da regressão *logit*. Pois, sugere-se que as distribuições de renda e do escore de propensão da amostra não seguem uma distribuição normal de probabilidade, conforme propõe o modelo original de Rosenbaum e Rubin (1983), que utilizam a regressão logística.

3.4 Resultados e discussão

Nesta seção são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis socioeconômicas dos agricultores familiares estudados que são relevantes para o estudo e foram obtidas pela pesquisa PAPAA-Ipea. Além disso, de forma mais específica, a estatística descritiva da amostra de agricultores familiares analisada é discutida conforme a participação dos agricultores na modalidade PAA-CDS, por região do país. A discussão leva em consideração os dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2017 para todo o país, além de outros estudos.

São discutidos os determinantes da participação dos agricultores no PAA-CDS em âmbito nacional. Os resultados são comparados com outros trabalhos realizados para o âmbito local e regional, assim como com aqueles de amplitude nacional.

Na apresentação dos resultados, discute-se o vetor de covariáveis construído com a finalidade de calcular o escore de propensão do agricultor familiar em participar do PAA-CDS. A partir dos valores obtidos, realizou-se a etapa de *matching* usando o algoritmo de pareamento *Kernel*. Esta etapa visou parear os agricultores do grupo de tratamento mais parecidos com aqueles do controle. Por fim, comparou-se a média da renda total da produção obtida para o ano 2020, entre os grupos de agricultores que forneceram para a modalidade PAA-CDS, entre 2014 e 2020, com o contrafactual construído.

O PAA-CDS está associado a um acréscimo de 63,97% na renda dos beneficiários fornecedores quando comparado com o grupo de controle, para o ano 2020. Conforme Gertler *et al.* (2018), o resultado da avaliação por amostragem deve ser representativo da população de elegíveis (validação externa). Neste estudo, o problema de viés de seleção causado pela não aleatoriedade dos dados amostrais e pela existência de critérios de elegibilidade foi parcialmente contornado pelo método adotado (PSM). Portanto, apesar da dificuldade de generalizar estes achados para toda a população de elegíveis, o resultado é robusto para a amostra analisada⁷.

⁷ Para verificar a robustez do modelo regressão *logit* e do balanceamento das covariáveis foi realizado o *Matching* usando os algoritmos Nearest Neighbor e Radius. Foram verificados os resultados de 63,82% e 63,98%, respectivamente, pelos dois algoritmos. Ou seja, o programa está associado a um efeito médio aproximado de 0,4945 (escala logarítmica), ou seja, aproximadamente 63,97% na renda dos beneficiários fornecedores quando comparada aos não fornecedores para o ano 2020. Conferir Tabelas A e B do Apêndice 2.

3.4.1 Estatística descritiva das variáveis

Os empreendimentos agrícolas no Brasil apresentam diversidade e desigualdade muito elevadas. O Censo Agropecuário de 2017 evidencia que, em média, 2,0% dos produtores agrícolas têm idade menor do que 25 anos; 9,3%, entre 25 e 35 anos; 17,9%, entre 35 e 45 anos; 24,2%, entre 45 e 55 anos; 23,5 tinham idade entre 55 e 65 anos; e 23,2 estavam com mais de 65 anos de idade. Na amostra estudada, a média de idade dos agricultores é de 46,6 anos, sendo que 2,1% têm menos de 25 anos de idade; 15,5% estão entre 25 e 35 anos; 26,5% têm entre 35 e 45 anos; 28,7% estão com idade entre 45 e 55 anos; 22,2%, entre 55 e 65 anos; e 5,0% dos agricultores analisados estão com mais de 65 anos.

Em relação ao sexo da pessoa responsável pelo empreendimento, o Censo Agropecuário de 2017 revela que 946,1 mil são mulheres (18,6%). Entre os agricultores familiares, a proporção de mulheres é de 19,7%, e entre os não familiares as mulheres perfazem 14,7%. Na amostra analisada, as mulheres somam 49,8% dos entrevistados, evidenciando a dificuldade de generalização dos resultados da pesquisa. Estudos mostram que a participação das mulheres no PAA vem sendo mais visibilizada ao longo dos anos, pois, inicialmente, a presença delas estava mais relacionada com o processo de produção do que a comercialização dos alimentos (Siliprandi; Cintão, 2011; Perin *et al.*, 2021).

Na amostra da PAPAA-Ipea, 16,4% dos entrevistados reconhecem pertencer a algum grupo étnico ou comunidade tradicional. A etnia dos participantes da pesquisa foi obtida a partir da questão que se refere a grupos étnicos, como quilombolas, ribeirinhos, extrativistas etc. Mota *et al.* (2014) e Schmitz, Mota e Sousa (2016) estudaram o efeito do PAA-CDS na renda de um grupo de extrativistas (Movimento das Catadoras de Mangaba - MCM) localizado no estado de Sergipe, entre 2008 e 2011. Os pesquisadores verificaram que o programa produziu efeito positivo na renda dos integrantes do grupo, dentre outros benefícios. Além disso, Santos Neto e Lima (2016) estudaram o efeito das ações de Ater para beneficiários fornecedores do PAA em uma associação quilombola no município de Cacimbinhas-AL. Teixeira e Norder (2015) também estudaram a participação dos indígenas como grupo prioritário do programa. Na amostra analisada no presente estudo, 0,9% dos entrevistados disseram ser indígenas.

Os resultados do Censo Agropecuário de 2017 apresentam que, em aproximadamente 258,3 mil empreendimentos (5,6%), a condição do produtor em relação à terra era de assentado. Destes, aproximadamente 38,8 mil eram não familiares e 219,5 mil eram agricultores familiares. Na amostra estudada, 467 agricultores familiares (20,6%) declararam a condição de assentados nas terras onde produzem. Por outro lado, 1.797 (79,4%) possuem outra condição em relação à propriedade da terra (proprietário, posseiro, comodatário, arrendatário etc.). Conforme Froehlich *et al.* (2024), os agricultores assentados são minoria entre os beneficiários do PAA-CDS. Estes autores verificaram que os beneficiários fornecedores do PAA-CDS assentados compõem, em média, um número 3,5% menor do que os não assentados. Gonzaga e Sant'Ana (2016) também estudaram o PAA-CDS em assentamentos rurais em Pereira-Barreto-SP. Além disso, Souza, Souza e Martinelli (2020) analisaram a adoção do PAA em assentamento no município de Dourados-MT.

Os agricultores familiares que possuíam a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) em 2017, conforme o Censo Agropecuário do IBGE, eram aproximadamente 1,4 milhões (35,4%), e aqueles que não tinham acesso ao Pronaf somavam 2,2 milhões (57,3%). O Censo Agropecuário de 2017 não obteve essa informação para o restante dos agricultores familiares em nível nacional. Na amostra estudada, 1.529 agricultores familiares acessam o Pronaf (67,5%). Conforme a legislação que formaliza o PAA, possuir a DAP ou o CAF é requisito principal para acessar o programa. Esses documentos também são necessários para habilitar o agricultor familiar a acessar o Pronaf. Maciel e Khan (2017) salientam que o PAA e o Pronaf são programas sociais complementares voltados para o fortalecimento da agricultura familiar. Os autores utilizaram a variável Pronaf para agrupar beneficiários do PAA-Leite de acordo com algumas características em comum. Cavalcanti, Marjotta-Maistro e Montebello (2018) também analisam o Pronaf como variável de acesso ao PAA-CDS.

Em 2017, o Censo Agropecuário do IBGE reportou que 18,2% dos agricultores familiares brasileiros recebem algum tipo de Ater. Aqueles que recebem assistência técnica proveniente de órgãos públicos somam 7,8% do total de agricultores familiares do país. Na amostra da PAPAA-Ipea, 1.484 de um total de 2.264 agricultores familiares recebem algum tipo de serviço de Ater (65,5%). O recebimento desses serviços é um componente importante para o acesso a diversos programas e políticas

públicas. A esse respeito, Queiroz *et al.* (2016) afirmam que uma importante contribuição dos serviços de Ater está relacionada à elaboração e ao acompanhamento de projetos objetos de financiamentos. Outrossim, Santos Neto e Lima (2016) analisaram as ações de Ater em uma associação quilombola no município de Cacimbinhas-AL.

Observa-se que o associativismo é adotado entre os agricultores familiares amostrados. Em média, 80,9% deles (ou seja, 1.832) estão associados a organizações coletivas. O Censo Agropecuário do IBGE aponta que, entre os agricultores familiares, essa proporção chegava a 40,1%, em nível nacional. Cirino *et al.* (2014) e Dias *et al.* (2013) analisaram o associativismo entre beneficiários fornecedores do PAA-CDS em Minas Gerais e no Rio Grande do Norte, respectivamente. Os autores verificaram que a maior parte das organizações coletivas que fornecem ao PAA-CDS é composta de associações de agricultores.

Esses valores estão disponíveis para cada uma das variáveis que compõem o vetor de covariáveis na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas da amostra total, dos grupos de tratados e de não tratados

Variável	Total da amostra (2.264 obs.)		PAA (1.781 obs.)		NÃO PAA (483 obs.)	
	MÉDIA	S. D.	MÉDIA	S. D.	MÉDIA	S. D.
Idade (anos)	46,65	11,72	46,99	11,48	45,40	12,52
Sexo						
Feminino	49,82%	0,50	51,88%	0,50	42,24%	0,49
Grupos Étnicos	16,39%	0,37	16,28%	0,37	16,77%	0,37
Assentados	20,62%	0,40	20,94%	0,40	19,46%	0,40
Indígenas	0,93%	9,09	01,01%	0,10	0,62%	0,78
Pronaf	67,53%	0,47	70,80%	0,45	55,49%	0,50
Ater	56,55%	0,48	68,00%	0,45	56,52%	0,50
Organização coletiva	80,91%	0,39	84,22%	0,36	68,74%	0,46
Centro - Oeste	21,55%	0,41	20,49%	0,40	25,47%	0,44
Nordeste	19,21%	0,39	18,30%	0,39	22,57%	0,42
Norte	17,62%	0,38	18,47%	0,39	14,49%	0,35
Sudeste	22,13%	0,42	23,41%	0,42	17,39%	0,38
Sul	19,48%	0,40	19,31%	0,39	20,08%	0,40

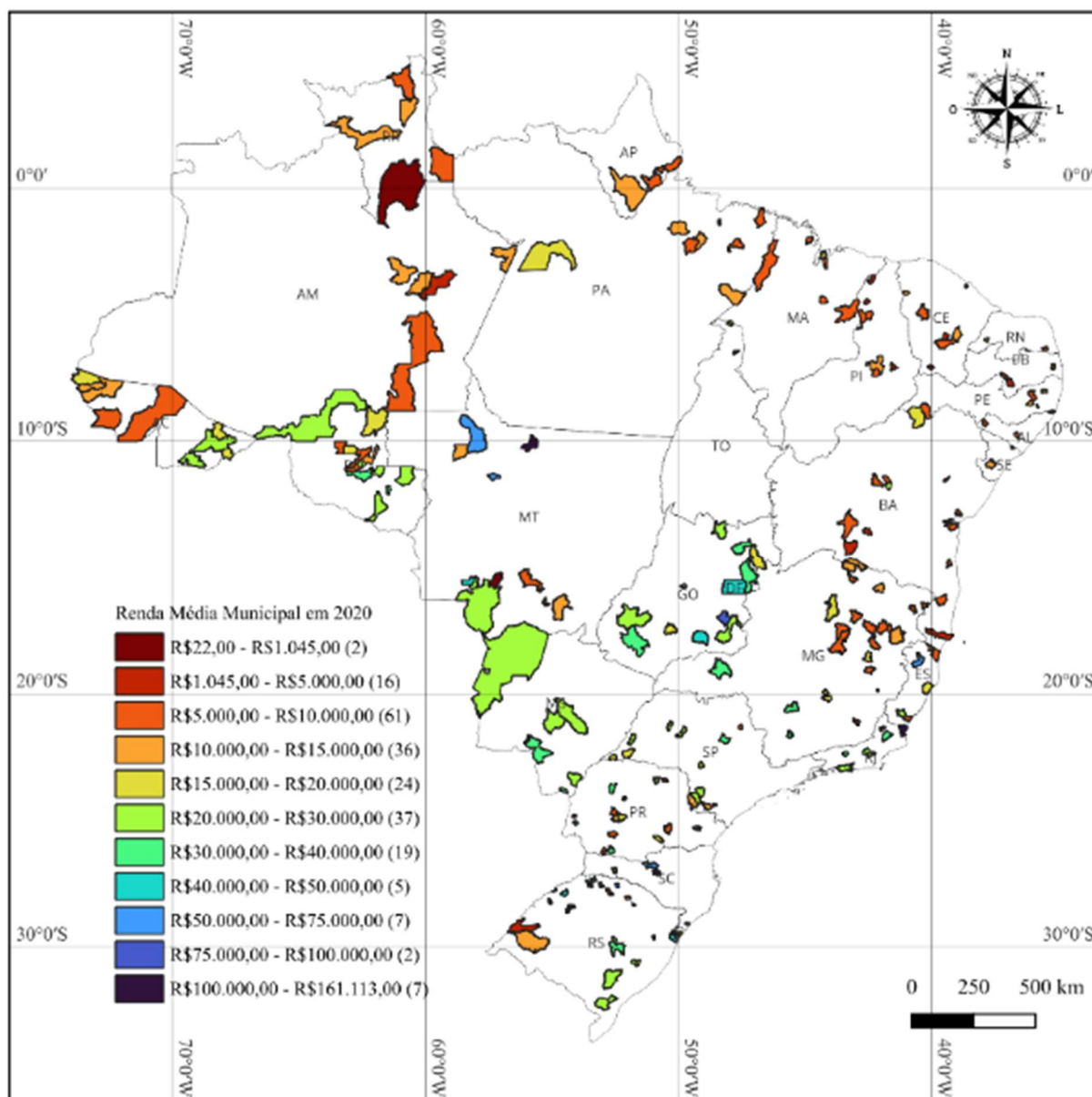
Fonte: Elaboração própria (2026).

Em resumo, na amostra analisada, os beneficiários que fornecem para o programa (grupo de tratados) têm, em média, 46,9 anos de idade. As mulheres somam 51,9% dos beneficiários fornecedores. Já os participantes do PAA-CDS que se reconhecem como integrantes de grupos étnicos correspondem a 16,3% da amostra, e os beneficiários fornecedores que se declararam indígenas somam 1,0% das observações amostradas.

Entre os agricultores familiares que fornecem para o PAA-CDS, aqueles que são assentados de reforma agrária nas terras onde produzem correspondem a 20,9%. A maioria participa de alguma associação ou cooperativa (84,2%). Além do PAA, 70,8% acessam outras políticas públicas, como o Pronaf, e 68,0% recebem algum tipo de Ater.

Em 176 municípios, a média de renda anual em 2020 entre os agricultores familiares era menor que R\$30.000,00 (R\$2.500,00 mensais). Rorainópolis-RR apresenta a menor renda anual média (R\$22,00), seguido por Porto Estrela-MT (R\$500,00), Laje-Ba (R\$1.075,91), e por Ronda Alta-RS (R\$1.537,36). O município com maior renda anual média é Muliterno-RS (R\$161.112,78), seguido por São Francisco de Itabapoana-RJ (R\$126.163,57), Carlinda-MT (R\$125.871,64) e Erval Seco-RS (R\$111.715,00). Observa-se uma tendência espacial de maiores rendas médias no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, e menores rendas no Norte e Nordeste, conforme pode ser observado na Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Renda total da produção, média anual por município, em 2020



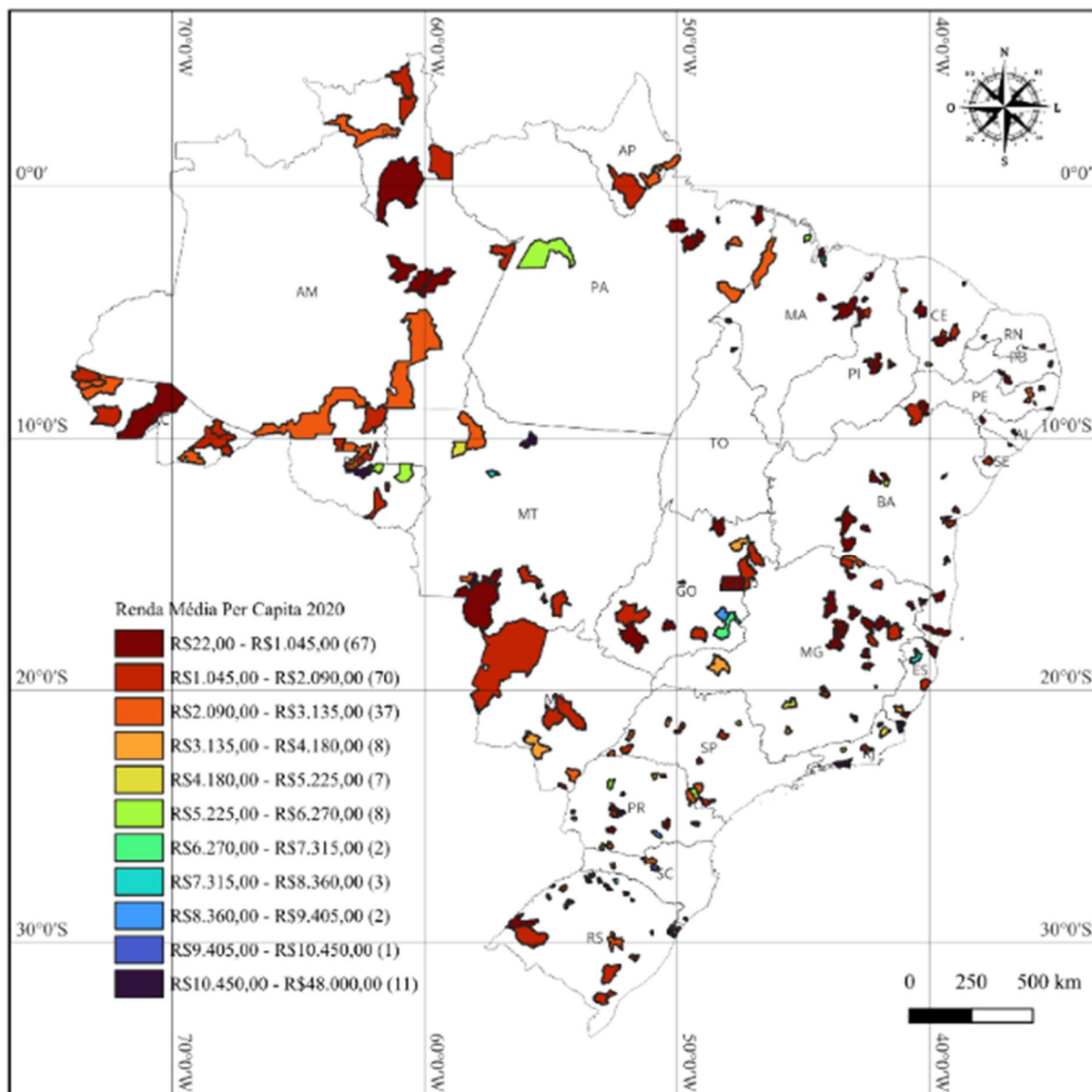
Fonte: Elaboração própria (2026).

A média anual da renda *per capita* dos agricultores amostrados está apresentada na Figura 4. O mapa evidencia que a grande maioria dos municípios (172) com agricultores amostrados apresenta renda anual *per capita* média de até 4 salários mínimos referentes ao ano da pesquisa (R\$4.180,00). Observa-se que, em todas as regiões do país, há municípios com renda *per capita* anual tanto abaixo de 4 salários mínimos quanto acima de 11,5 salários mínimos. Além disso, o mapa mostra que não há uma concentração regional de renda *per capita*.

Conforme pode ser observado no mapa da Figura 4, a seguir, 67 municípios dos 216 contidos na amostra apresentavam renda *per capita* anual média de até

R\$1.045,00 em 2020. Somente 11 municípios apresentavam renda *per capita* anual acima de 10 salários mínimos (R\$ 10.450,00).

Figura 4 – Renda total da produção, média anual *per capita* por município



Fonte: Elaboração própria (2026).

Dentre os agricultores estudados, 1.781 vendem ou já venderam para o PAA, e 483 não vendem ou não venderam, conforme apresentado na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7 - Agricultores amostrados conforme a participação o PAA por região

participa_PAA	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
Sim (1)	365	326	329	417	344	1.781
Não (0)	123	109	70	84	97	483
TOTAL	488	435	399	501	441	2.264

Fonte: Elaboração própria (2026).

A proporção de agricultores que já venderam ou vendem para o PAA é 74,8% na região Centro-Oeste, 74,9% no Nordeste, 82,5% no Norte, 83,2% no Sudeste e 78,0% no Sul. Conforme Cavalcanti, Marjotta-Maistro e Rodrigues (2024), a região Nordeste se destaca dentro do PAA-CDS quanto ao montante de recursos financeiros mobilizados e à quantidade de pessoas beneficiadas pelo programa. Essa condição faz com que seja diferente das demais, portanto, o uso das variáveis regionais.

A região Centro-Oeste apresenta beneficiários fornecedores com maior média de idade (49,2 anos). Na região Nordeste, a média de idade é a mais baixa (43,4 anos). Por outro viés, a maior proporção de assentados concentra-se na região Centro-Oeste (43,0%), corroborando os achados de Froehlich *et al.* (2024). Para estes autores, a maior participação entre os assentados na região está associada a um melhor suporte e organização dentro dos assentamentos. Além disso, conforme apontam, a região ainda possui o maior percentual de assentamentos no país (Froehlich *et al.*, 2024). Contudo, conforme Correia (2023), essa preponderância dos assentamentos passou por incertezas a partir de 2016 devido às mudanças de governos e aos constantes contingenciamentos de recursos do PAA. Em contrapartida, a menor proporção de agricultores assentados ocorre na região Sul do país (11,1%).

Quanto à etnia, 32,1% dos entrevistados na região Norte declararam pertencer a algum PCT, ao passo que, no Sul, somente 3,9% declararam. A maior proporção de mulheres está na região Nordeste (59,1%), e a menor está no Sul (40,1%).

Quanto ao acesso à política de crédito rural por meio do Pronaf, as regiões Sul e Sudeste se destacam, com 75,3% e 72,6%, respectivamente. As regiões que menos acessam o Pronaf são o Norte (53,1%) e o Nordeste (64,8%).

Quanto à organização coletiva, a proporção da região Sudeste aparece em último lugar, com 78,4% dos entrevistados participando desse tipo de organização. Em primeiro lugar está a região Centro-Oeste (84,0%).

A região Sul apresenta proporção de 80,3% dos entrevistados que recebem Ater, destacando-se, nesta última variável, sobre as demais regiões (Centro-Oeste (67,8%), Nordeste (50,6%), Norte (61,9%) e Sudeste (66,3%)). A região Sul representa a parte do Brasil mais importante no que diz respeito à quantidade comercializada e entregue por intermédio do PAA-CDS (Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Rodrigues, 2024).

Já a região Norte conta com a maior quantidade de municípios participantes no PAA (Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Rodrigues, 2024; Elias *et al.*, 2024). Apesar disso, os agricultores dessa região receberam menor quantidade de recursos do programa entre 2011-2014 (Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Montebello, 2018).

Contudo, conforme Elias *et al.* (2024), a região Norte teve 90% dos municípios acessando o PAA-CDS entre 2011 e 2018. Portanto, a variável que representa esta região foi utilizada como variável de controle para o efeito regional. Na Tabela 8 são apresentadas as estatísticas descritivas por região para cada variável do vetor de covariáveis.

Tabela 8 - Distribuição (proporção ou média) dos beneficiários do PAA por grande região

Variável	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Idade (anos)	49,4	43,1	46,8	48,0	45,5
Sexo Feminino	50,4%	59,1%	49,4%	50,1%	40,1%
Etnia	13,7%	20,9%	32,1%	13,6%	3,9%
Assentado	43,0%	14,0%	13,5%	18,6%	11,1%
Indígena	1,4%	0,9%	1,8%	0,4%	0,2%
Pronaf	70,1%	64,8%	53,1%	72,6%	75,3%
Ater	67,8%	50,6%	61,9%	66,3%	80,3%
Organização coletiva	84,0%	82,3%	80,2%	78,0%	80,0%

Fonte: Elaboração própria (2026).

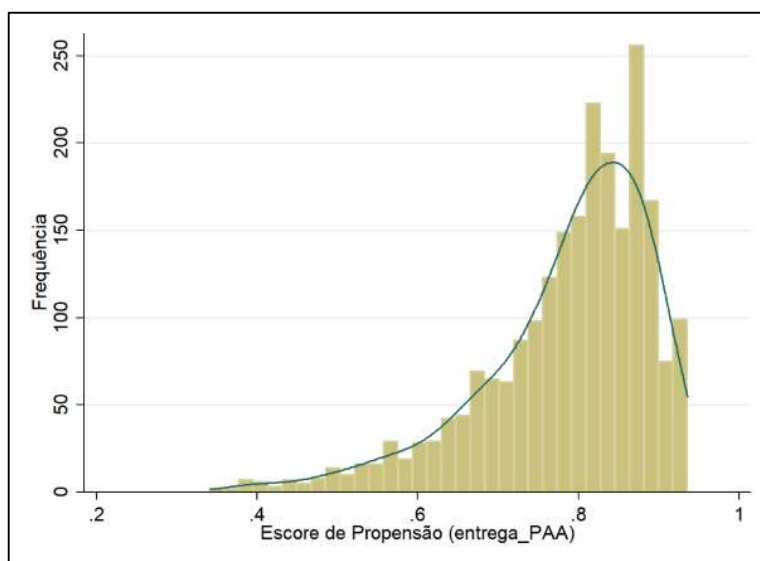
3.4.2 Verificação da condição do balanceamento

O escore de propensão do agricultor em participar do PAA-CDS foi calculado por meio do Modelo Regressão *Logit*, a seguir.

$$\begin{aligned}
 P(\text{participa_PAA})_i &= \beta_0 + (\beta_1 \cdot \ln_idade + \beta_2 \cdot \text{sexofeminino} \\
 &+ \beta_3 \cdot \text{etnia} + \beta_4 \cdot \text{assentado} + \beta_5 \cdot \text{indigena} + \beta_6 \cdot \text{PRONAF} + \beta_7 \cdot \text{ATER} \\
 &+ \beta_8 \cdot \text{organiza\c{c}\~{a}ocoletiva} + \beta_9 \cdot \text{centrooeste} + \beta_{10} \cdot \text{nordeste} \\
 &+ \beta_{11} \cdot \text{sudeste} + \beta_{12} \cdot \text{sul})'_i + e_i
 \end{aligned}$$

O valor de $P(\text{participa_PAA})$ para cada agricultor familiar amostrado (i) é aquele que influencia a probabilidade desse agricultor em participar do PAA-CDS. A frequência das probabilidades de participação foi plotada sob uma distribuição *Kernel* (Gaussiana) (Gráfico 1). A distribuição das probabilidades de participação no PAA-CDS (p_i), conforme a equação (19), tanto para o grupo de tratados (participa_PAA) quanto para o grupo de controle ($\text{n\~{a}o participa_PAA}$), é apresentada no Gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1 – Distribuição da frequência do escore de propensão



Fonte: Elaboração própria (2026).

Os valores do escore de propensão de cada agricultor em participar do PAA-CDS antes e depois do *matching* foram obtidos por meio da função de máxima verossimilhança. Os parâmetros de ajustamento do modelo são apresentados na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9 - Parâmetros do balanceamento das covariáveis

Amostra	Ps R ²	LR chi ² (11)	p>chi ²	Média Viés	Mediana Viés	B	R	%VAR
Unmatched	0,061	144,20	0,000	14,7	13,4	62,9*	0,91	100
Matched	0,004	19,83	0,070	2,6	2,0	14,9	1,35	100

Nota: * Se B>25%, R fora do intervalo [0.5; 2].

Fonte: Elaboração própria (2026).

O valor do Pseudo R² de McFadden antes do *matching* (0,061) indica que o modelo consegue explicar 6,1% dos valores de *P*. Da mesma forma, o valor do pseudo R² de McFadden depois do *matching* (0,004) indica que o modelo consegue explicar 0,4% dos valores de *P*. Esse valor é muito baixo, visto que, quanto mais próximo de 1,0 (ou seja, 100%), maior é a capacidade de explicação do modelo. Fávero e Belfiore (2021) explicam que a utilidade desse indicador é limitada, não devendo, portanto, ser utilizada para esse fim. Somente deve ser usada para escolher entre diferentes modelos. Dessa forma, os autores sugerem que o teste χ^2 (chi²) apresenta-se como uma possibilidade eficaz de verificar a significância estatística do modelo (Fávero; Belfiore, 2021).

Assim, o valor da razão de máxima verossimilhança da regressão *logit* (LR chi² (12)), igual a 144,20 para 12 variáveis, sugere que, para um nível de 5% de significância, rejeita-se a hipótese de que todos os coeficientes (β_n) das variáveis do modelo sejam estatisticamente iguais a zero. Ou seja, pelo menos um β de uma das variáveis explicativas é estatisticamente diferente de zero. Portanto, pelo menos uma das variáveis independentes é capaz de explicar a probabilidade de o agricultor participar do PAA-CDS, fazendo com que o modelo seja capaz de prever essa probabilidade. A Tabela 10, a seguir, apresenta os parâmetros de ajustamento do modelo de regressão *logit*.

Tabela 10 - Parâmetros de ajustamento do Modelo de regressão *logit*

Amostra Total	Indivíduos Omitidos	Amostra Analisada	Ps R ²	LR chi ² (15)	p>chi ²	LI
2.264	0	2.264	0,0606	142,28	0,0000	-1.102,4

Fonte: Elaboração própria (2026).

Sabendo-se que o modelo construído é capaz de prever a probabilidade de o agricultor participar do PAA-CDS, cabe verificar se algum dos coeficientes (β_n) é estatisticamente igual a zero por meio da estatística *z* de Wald. Observa-se que, para

um nível de significância de 5%, valores de z maiores que 1,96 e menores que -1,96 sugerem efeito significativo da variável. Passa-se, portanto, à verificação da satisfação das pré-suposições do PSM:

a) Verificação da Suposição de Independência Condicional

Conforme Caliendo e Kopeinig (2008), a independência das variáveis quanto ao tratamento e à variável resposta é uma suposição forte, que precisa ser justificada pela qualidade dos dados disponíveis. Desta forma, pode-se discutir a qualidade dos dados verificando a Tabela 11, a seguir. Esta tabela apresenta as estatísticas descritivas antes e depois do pareamento. Como pode ser verificado, algumas variáveis mantiveram média diferente mesmo após o pareamento, o que se deveu ao fato de elas influenciarem a participação do agricultor familiar no PAA, conforme as normas que formalizam o programa.

Tabela 11 - Balanço das covariáveis antes e depois do pareamento

Variável	Média Antes Do Pareamento			Média Depois Do Pareamento		
	TRATADO	CONTROLE	P-Valor	TRATADO	CONTROLE	P-Valor
In_Idade (anos)	3,8176	3,7753	0,002	3,8171	3,8157	0,879
Sexo Feminino	0,51881	0,42236	0,000	0,5172	0,51777	0,973
Etnia	0,16283	0,1677	0,798	0,1630	0,15905	0,749
Assentado	0,20493	0,19462	0,476	0,20756	0,19177	0,240
Indígena	0,01011	0,00621	0,429	0,01015	0,00338	0,014
Pronaf	0,70803	0,55487	0,000	0,70728	0,70615	0,941
Ater	0,67996	0,56552	0,000	0,67908	0,66385	0,335
Organização coletiva	0,84222	0,68737	0,000	0,84208	0,8432	0,927
Centro-Oeste	0,20494	0,25466	0,018	0,20587	0,20474	0,934
Nordeste	0,18304	0,22567	0,035	0,18331	0,16074	0,705
Sudeste	0,23414	0,17391	0,005	0,23519	0,21263	0,107
Sul	0,19315	0,30083	0,706	0,19402	0,20587	0,378

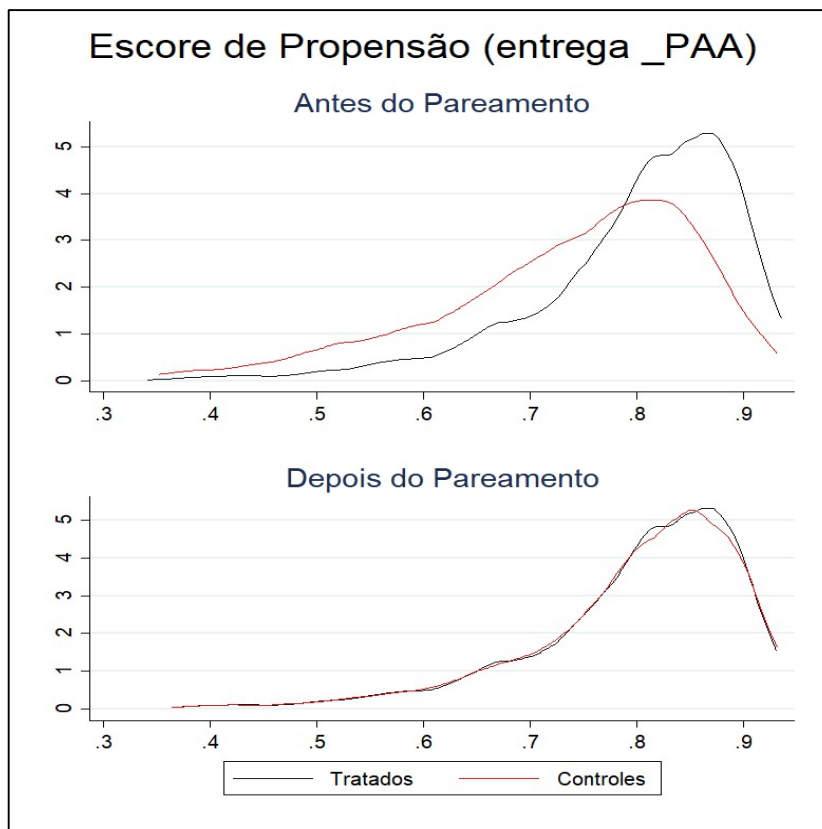
Fonte: Elaboração própria (2026).

b) Verificação a Suposição de Suporte Comum

Caliendo e Kopeinig (2008) sugerem, ainda, que existem diversas maneiras orientadas pela literatura para verificar a suposição de suporte comum. Uma delas é

a análise visual da distribuição de densidade do escore de propensão em ambos os grupos. Esta pode ser observada no Gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2 – Ajustamento do viés das variáveis independentes, antes e depois do *matching*

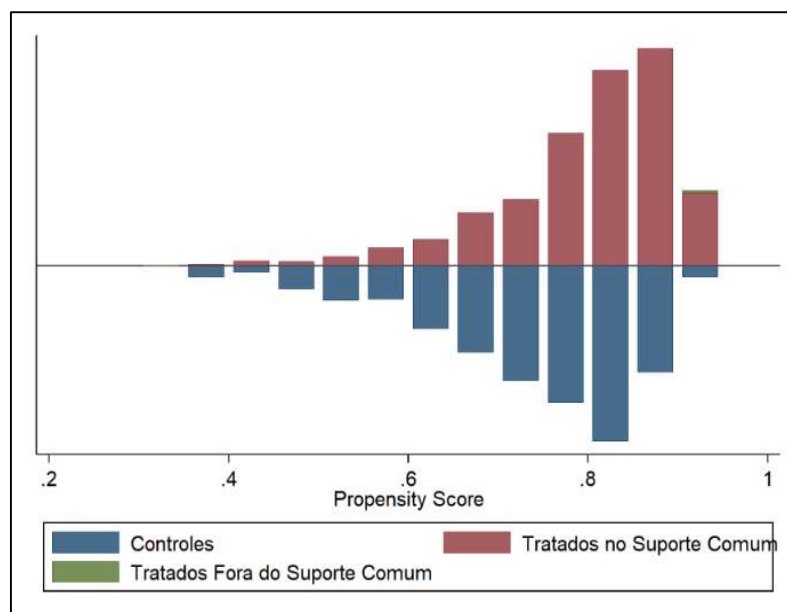


Fonte: Elaboração própria (2026).

Nota-se que, antes do pareamento (*matching*), a distribuição da densidade dos escores de propensão é bem diferente para o grupo tratado e para o grupo de controle. Porém, depois do pareamento, observa-se que ficam bem mais próximos.

Outro critério para verificar a suposição de suporte comum é por meio da comparação dos máximos e mínimos escores de propensão (Caliendo; Kopeinig, 2008). A realização deste teste resulta no Gráfico 3, a seguir. É possível verificar que existe, na distribuição do escore de propensão, valores não pareados, ou seja, fora do suporte comum.

Gráfico 3 – Histograma da distribuição dos escores de propensão



Fonte: Elaboração própria (2026).

Como a visualização do suporte no histograma de distribuição dos escores de propensão (Gráfico 3) é dificultada, os valores fora do suporte comum são apresentados na Tabela 12, a seguir.

Tabela 12 - Quantitativos do *Matching*

Psm Tratamento	Fora Do Suporte Comum (Off Support)	Suporte Comum (On Support)	Total
Controle	0	483	483
Tratados	8	1.773	1.781
Total	8	2.256	2.264

Fonte: Elaboração própria (2026).

3.4.3 Estimativa do efeito do PAA na renda dos beneficiários fornecedores

O vetor das características observáveis apresentadas no Quadro 2 foi utilizado para verificar a probabilidade de cada agricultor participar do programa. Os resultados da estimativa do modelo *logit* estão dispostos na Tabela 13, a seguir.

Tabela 13 - Resultados da regressão *logit*

entrega_PAA	Efeitos marginais	Erro padrão	z	P> Z 	[95% Intervalo de confiança]	
In_Idade	5,07%	0,031	1,62	0,105	-0,0106224	0,1120684
Sexo Feminino	7,66%	0,017	4,54	0,000	0,0435586	0,1097256
Etnia	-3,00%	0,023	-1,28	0,199	-0,0758293	0,0158004
Assentado	1,37%	0,022	0,62	0,532	-0,0293826	0,0568729
Indígena	10,69%	0,102	1,04	0,296	-0,0936734	0,3075875
Pronaf	9,35%	0,018	5,32	0,000	0,0590832	0,1279188
Ater	5,16%	0,018	2,89	0,004	0,0166188	0,0866654
Organização coletiva	12,74%	0,019	6,83	0,000	0,0908675	0,1639882
Centro-Oeste	-11,46%	0,028	-4,04	0,000	-0,1700019	-0,0590173
Nordeste	-08,86%	0,028	-3,14	0,002	-0,143907	-0,0332301
Sudeste	-1,72%	0,029	-0,59	0,557	-0,0745131	0,0401581
Sul	-7,57%	0,029	-2,57	0,010	-0,1333782	-0,0180708

Fonte: Elaboração própria (2026).

O cálculo do escore de propensão do agricultor familiar em participar do PAA-CDS evidencia que as variáveis utilizadas influenciam com intensidades diferentes a participação. A idade não está associada de forma estatisticamente significativa com a participação dos agricultores familiares no PAA-CDS – mesmo os jovens sendo público prioritário do programa a partir de 2011, conforme resolução do Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos (GGPAA) (GGPAA, 2011). Contudo, observa-se que a média de idade dos participantes (Tabela 2) é de 46,99 anos. Esse resultado corrobora o trabalho de Elias *et al.* (2024), em que agricultores com idade mais elevada têm maiores chances de participar do PAA e do Pnae.

Verifica-se, pela amostra analisada, que as mulheres estão associadas à probabilidade de participação no PAA-CDS com uma magnitude de 7,66%, fato que está alinhado aos objetivos do programa, quando se refere ao incentivo à participação das mulheres que trabalham na agricultura (Brasil, 2012). Também vai ao encontro dos resultados obtidos por Rui e Hespanhol (2024), em estudo realizado na região do Pontal do Paranapanema, em São Paulo. As autoras verificaram que o PAA promove melhoria na qualidade de vida das agricultoras, que criaram uma associação denominada Associação Força Feminina com o intuito de valorizar os produtos agrícolas obtidos a partir do trabalho delas, fortalecendo sua capacidade econômica e política.

Contudo, o resultado vai de encontro com a verificação de Elias *et al.* (2024), em que agricultores do sexo masculino têm maiores chances de participar do PAA e

do Pnae. Esse resultado é semelhante aos achados de Siliprandi e Cintrão (2011), em que foi evidenciado que, em média, somente 23% dos beneficiários fornecedores do PAA, formalizados no ano de 2008, eram mulheres. Na modalidade CDS, esse valor ficava em torno dos 28% de mulheres. Para as autoras, a participação feminina no PAA era caracterizada como “anônima” nos anos iniciais de implementação do programa. O número de mulheres com registro formal para fornecer ao programa estava abaixo daquele observado na realidade (Siliprandi; Cintrão, 2011).

Contudo, em anos mais recentes, nota-se um aumento da participação feminina tanto formal quanto informal no PAA (Perin *et al.*, 2021). Conforme apontado Cavalcanti, Marjotta-Maistro e Montebello (2018), esse aumento na participação feminina pode estar associado à publicação da Resolução n.º 44, da 16 de agosto de 2011, do GGPAA, a qual fomenta a participação das mulheres ao PAA (GGPAA, 2011).

A priorização de PCT no PAA passou a ser um requisito legal a partir de 2011, conforme o GGPAA (GGPAA, 2011). Sugere-se que o programa atende parcialmente a esse requisito, evidenciando a necessidade de melhorias na implementação do PAA, conforme exigido nas normas que o formaliza. Essa condição foi observada no estudo, uma vez que o fato de pertencer a PCT não influencia de forma estatisticamente significativa as chances de o agricultor familiar participar do programa. Conforme Mota *et al.* (2014) e Schmitz, Mota e Sousa (2016), o PAA teve grande importância no aumento da renda de um específico grupo de mulheres extrativistas do estado de Sergipe e também no consumo e na autoestima delas. Porém, observa-se que foi uma melhoria socioeconômica pouco sustentável, pois, mesmo com os benefícios do programa, a partir da sua interrupção em 2016 na comunidade estudada elas voltaram a experimentar condições parecidas com aquela vivida antes.

Por outro lado, Santos Neto e Lima (2016) verificaram o empoderamento das mulheres quilombolas na Associação Quilombola de Guaxinim, participantes do PAA no município de Cacimbinhas-AL. Os autores observaram que o programa levou ao aumento da demanda por alimentos, e, como consequência, ao aumento da produção e da renda dos associados. Coradin e Souza (2015) também estudaram a participação, no PAA, de quilombolas do Vale do Ribeira no estado do Paraná. E

Cherol, Ferreira e Salles-Costa (2020) estudaram os efeitos do PAA sobre a segurança alimentar de pessoas quilombolas no Brasil.

A condição dos agricultores familiares de assentados em relação à posse da terra onde produzem também não apresentou efeito estatisticamente significativo na probabilidade de participação no PAA. Contudo, para Froehlich *et al.* (2024), agricultores assentados têm menor probabilidade de participar do PAA-CDS. Este fato está relacionado à falta de organização e associativismo nos assentamentos – condição que, se observada, poderia contribuir com planejamento para a comercialização.

Teixeira e Norder (2015) verificaram que existe baixa participação de indígenas no PAA, principalmente nas regiões Sudeste e Sul. O presente estudo corrobora os achados dos autores, uma vez que, em média, 1,0% dos beneficiários fornecedores do PAA-CDS amostrados são indígenas. Essa proporção é menor nas regiões Sudeste e Sul. Contudo, não foi observado efeito estatisticamente significativo da participação indígena na modalidade do programa.

O acesso serviços de Ater também aumentam a probabilidade de participação no PAA-CDS em 5,16%. Nesse âmbito, Santos Neto e Lima (2016) observaram que a combinação entre serviços de Ater e o PAA proporcionou diversos benefícios para os participantes, como os fornecedores do PAA da Associação Quilombola de Guaxinim, em Cacimbinhas-AL. Esse fato revela que é importante verificar os benefícios advindos dos serviços de Ater e do PAA separadamente e em conjunto.

A probabilidade de os agricultores participarem do programa também está associada de forma positiva e estatisticamente significativa com uma intensidade de 12,74% quando eles estão vinculados a alguma organização coletiva, como associações e cooperativas de produtores. Esse resultado corrobora os achados de Dias *et al.* (2013), Cirino *et al.* (2014) e Silva e Ferreira (2016), que salientam para a necessidade de se estar associado para fornecer ao PAA-CDS. Conforme Cirino *et al.* (2014), grande parte dos beneficiários fornecedores dessa modalidade em Minas Gerais são cooperados e principalmente associados. Contudo, foi relatado que, apesar da fragilidade dessas organizações em atender os prazos estipulados nos contratos com o programa, elas são de grande importância no processo de planejamento das atividades. Além disso, Silva e Ferreira (2016) também descrevem que essas organizações potencializam o alcance e o sucesso do PAA, pois

configuram-se como instrumentos de sua articulação e desenvolvimento. Ademais, os agricultores localizados nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul têm menor probabilidade de participar do PAA quando comparados aos da região Norte.

Nota-se, portanto, que as características observáveis analisadas estão relacionadas com as metas prioritárias e objetivos do PAA. Contudo, o atendimento aos assentados de reforma agrária, agricultores pertencentes a Povos e Comunidades Tradicionais, e indígenas, não apresentaram efeitos significativos na probabilidade de participação no programa.

Diversos estudos procuraram verificar o efeito do PAA na renda dos beneficiários fornecedores. Alguns com abordagem qualitativa em âmbito local ou regional (Plein; Filippi, 2012), e outros em âmbito local ou regional, porém, com abordagem quantitativa (Segura; Rodrigues; Castrillón, 2016; Libânio; Cirino, 2020; Cavalcanti; Marjotta-Maistro; Lima, 2021; Sobreira; Khan; Lima, 2021).

A Tabela 14, a seguir, apresenta o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (*Average Treatment Effect on the Treated* - ATT), diferença entre o tratado e o controle igual a 0,4945. Observa-se que, para o grupo analisado, o PAA-CDS está associado a um ATT equivalente a 63,97%, na renda total dos beneficiários fornecedores no ano de 2020. Esse resultado é estatisticamente significativo com um valor de t igual a 2,66.

Contudo, a magnitude do efeito estimado é superior àquela encontrada em estudos que utilizam estratégias de identificação mais robustas. Tal diferença pode estar associada à presença de viés causado por variáveis omitidas, decorrente de fatores não observáveis que afetam simultaneamente a participação no tratamento e o desfecho analisado. Portanto, os coeficientes devem ser interpretados com cautela, considerando a possibilidade de superestimação do efeito.

Tabela 14 - Efeito Médio de Tratamento Sobre o Grupo de Tratados (ATT)

Variável	Amostra	Tratado	Controle	Diferença	S. E.	T-STAT
In. Renda Total da Produção 2020	<i>Unmatched</i> ATT	8,7052	8,4857	0,2195	0,1229	1,79
		8,7024	8,2079	0,4945 ⁸	0,1861	2,66

Nota: O erro padrão (S.E.) não leva em consideração que o escore de propensão é estimado.

Fonte: Elaboração própria (2026).

⁸ Devido à variável tratamento PAA-CDS ser uma *dummy*, que apresenta valores dicotômicos (0; 1), para obtermos o efeito do PAA-CDS na renda, é necessário fazer a seguinte conversão: $ATT = 100 * (\exp(\hat{\beta}) - 1)$, conforme Giles (2011).

O resultado positivo e estatisticamente significativo obtido no presente estudo corrobora outras pesquisas realizadas em âmbito local, como as de Carneiro *et al.* (2010); Cavalcanti e Marjotta-Maistro (2016); Santos Neto e Lima (2016); Sobreira *et al.* (2018); e Sobreira, Khan e Lima (2021). Também vai ao encontro de estudos realizados em âmbito nacional, como o de Casagrande *et al.* (2024). Contudo, observa-se um valor elevado em comparação aos 5,16% de aumento da renda encontrado por Casagrande *et al.* (2024).

Sambuichi *et al.* (2022b) também observaram um valor menor, porém, mais elevado do que aquele obtido por Casagrande *et al.* (2024), sendo 13,1% de aumento médio no valor bruto da produção. Além disso, Sambuichi *et al.* (2022b) verificaram aumento médio de 56,8% na renda dos agricultores mais pobres – fato que se mostra coerente com o presente resultado, visto que há predominância de baixa renda entre os agricultores familiares aqui analisados.

3.5 Considerações Finais

O PAA-CDS está associado a um efeito médio na renda total da produção dos beneficiários fornecedores em 2020 equivalente a 63,97% maior do que a renda dos não beneficiários. Esse resultado baseia-se em um conjunto de variáveis observáveis que influenciaram a participação do agricultor familiar no programa. As variáveis observáveis utilizadas para verificar a probabilidade de participação dos agricultores familiares no PAA-CDS se mostraram eficientes. O modelo construído com o vetor de covariáveis apresentou bom resultado, como pode ser observado no balanceamento das covariáveis e nos parâmetros da regressão logística.

Dessa forma, pode-se concluir que o PAA-CDS contribuiu com a melhoria da renda total da produção dos beneficiários fornecedores em âmbito nacional no ano 2020. Observa-se um efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) que foi positivo e estatisticamente significativo.

Porém, uma limitação deste estudo é de cunho metodológico, pois é abordada na literatura especializada a fragilidade do PSM quanto à não captura dos efeitos de variáveis não observáveis. Essa questão se torna mais importante quando se trabalha

com a renda financeira, visto que fatores não observáveis, como as capacidades empreendedora e gerencial do agricultor, não foram capturadas no modelo.

Outra questão de grande importância refere-se ao contexto de saúde pública (Pandemia de Covid-19) em que a pesquisa de campo foi realizada, o qual certamente afetou a qualidade dos dados. O referido contexto exigiu que as entrevistas fossem realizadas remotamente (por telefone ou chamadas de vídeo). Essa condição de distância entre o entrevistador e os entrevistados, somada à qualidade dos meios de comunicação, pode ter comprometido a obtenção dos dados, aumentando a variabilidade da variável resposta (renda total da produção em 2020). Além disso, a própria condição de saúde pública em 2020 levou a maiores dispêndios em políticas sociais, fato que pode afetar o resultado obtido.

Essas duas questões apontam outra, que está diretamente relacionada à presença de viés causado por variáveis omitidas, relacionada a fatores não observáveis que afetam tanto a participação no PAA-CDS quanto o resultado analisado. Além disso, pode haver viés de seleção, visto que a amostra não é probabilística. Portanto, essas fragilidades exigem cautela na interpretação dos resultados.

Finalmente, sugere-se a manutenção do PAA-CDS nos moldes como está sendo implementado, mantendo e otimizando os investimentos em recursos humanos, físicos e financeiros, com objetivo de atender, de forma mais efetiva, aos públicos prioritários. E, por fim, indica-se a continuidade do monitoramento com coleta de dados e a avaliação periódica na nova etapa de implementação iniciada em 2023.

Referências

- AGAPTO, J. P.; BORSATTO, R. S.; SOUZA-ESQUERDO, V. D.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Avaliação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em Campina do Monte Alegre, Estado de São Paulo, a partir da percepção dos agricultores. **Informações Econômicas**, v. 42, n. 2, p. 13-21, 2012. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2012/tec2-03-04-2012.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.
- ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, v. 51, n. 4, p. 5-60, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.21874/rsp.v51i4.334>.
- ALMEIDA, A. F. C. DE.; PERIN, G.; POLICARPO, M. A.; SAMBUICHI, R. H. R. **O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): um caso de Big Push Ambiental para a sustentabilidade no Brasil**. CEPAL-ONU, 2020. Disponível em: <https://archivo.cepal.org/pdfs/bigpushambiental/Caso92-OprogramadeAquisicaoAlimentos.pdf>. Acesso em 06 jul. 2024.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion**. Princeton, NJ. Princeton University Press, 2009.
- ASSIS, S. C. R.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. do C. C. Impacto do Programa de Aquisição de Alimentos na Segurança Alimentar e Nutricional dos agricultores. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 617-626, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.02292015>.
- BARATELLI, A. E. S.; RIZZON, R. C. O avanço da insegurança alimentar e o desmonte do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Brasil. **Revista Mutirão. Folhetim de Geografias Agrárias do Sul**, v. 5, n. 2, p. 49–64, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2675-3472.2024.262347>.
- BARDHAN, P; UDRY, C. **Development Microeconomics**. New York: OXFORD University Press, 1999, 249 p.
- BELOTTI, F.; MANCINI, G.; VECCHI, G. **Outlier detection for welfare analysis**. Policy Research working paper; n. WPS 10231. Washington, D.C.: World Bank Group, 2022. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099536211152218834>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- BERKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. **The Stata Journal**, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1536867X0200200403>.
- BRASIL. **Lei n.º 10.696, de 02 de julho de 2003**. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos,

[2003]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.696.htm. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis n.ºs 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 n.º 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei n.º 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2009]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 7.775, de 4 de julho de 2012.** Regulamenta o art. 19 da Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei n.º 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7775.htm. Acesso em: 23 mai. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 14.284, de 29 de dezembro de 2021.** Institui o Programa Auxílio Brasil e o Programa Alimenta Brasil; define metas para taxas de pobreza; altera a Lei n.º 8.742, de 7 de dezembro de 1993; revoga a Lei n.º 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e dispositivos das Leis nos 10.696, de 2 de julho de 2003, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 12.722, de 3 de outubro de 2012; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Secretaria Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2021]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/l14284.htm. Acesso em: 30 abr. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 14.628, de 20 de julho de 2023.** Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária; altera as Leis n.ºs 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos); e revoga dispositivos das Leis n.ºs 11.718, de 20 de junho de 2008, 11.775, de 17 de setembro de 2008, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.284, de 29 de dezembro de 2021. Brasília: Presidência da República, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2023a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2023/Lei/L14628.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 11.802, de 28 de novembro de 2023.** Regulamenta o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, instituído pela Lei n.º 14.628, de 20 de julho de 2023. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos, [2023b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2023/Decreto/D11802.htm. Acesso em: 30 jun. 2024.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some practical guidance for the implementation of Propensity Score Matching. **Journal of Economic Surveys**, v. 22, n. 1 p. 31–72, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>.

CARNEIRO, J. P. R.; SILVA, O. M. P. DA.; PANHOCA, L.; DOZSA, D. Avaliação de impacto do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no município de tunas do Paraná: o caso da Aprotunas. **Revista Cooperativismo e Desarrollo**, v. 18, n. 97, p. 50 - 62, jul./ dez., 2010. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3753326&info=resumen&idioma=POR>. Acesso em: 12 nov. 2025.

CARVALHO, G. S.; PEDROSO NETO, A. J. O Programa de Aquisição de Alimentos no Tocantins: as condições sociais de realização de mercados com práticas de acesso individuais e coletivas. **REDES**, v. 21, n. 3, p. 258 - 276, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v21i3.7622>.

CASAGRANDE, D.; EMANUEL, L.; FREITAS, C. E. DE; LIMA A.; NISHIMURA, F.; OLIVEIRA, F. Public food procurement and production: Evidence of the food acquisition program in Brazil. **Food Policy**, v. 126, artigo:102656, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2024.102656>.

CAVALCANTI, N. T. F.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C. Efeitos socioeconômicos do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na agricultura familiar do município de Monteiro, Paraíba- Brasil. **Revista Espacios**, v. 37, n.24, p. 21, 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n24/16372421.html>. Acesso em: 12 nov. 2025.

CAVALCANTI, N. T. F.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; MONTEBELLO, A. E. S. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): uma avaliação por regiões brasileiras no período de 2011-2014. **Revista Nera**, n. 40, p. 225-245, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i40.4999>

CAVALCANTI, N. T. F.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; LIMA, L. M. D. O papel das instituições na aquisição e distribuição de alimentos: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na Região Sul do Brasil nos anos de 2009 a 2018. *Iheringia, Série Botânica*, v. 77, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21826/2446-82312022v77e2022013>.

CAVALCANTI, N. T. F.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; RODRIGUES, G. G. Entre avanços e rupturas: análise do alcance do Programa de aquisição de Alimentos (PAA) em 10 anos de atuação – 2009 a 2019. **CONFINS – Revista Franco-Brasileira de Geografia**, v. 63, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/11wvt>.

CHEROL, C. C. DE S.; FERREIRA, A. A.; SALLES-COSTA, R. Governmental programmes associated with food insecurity among communities of descendants of enslaved blacks in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 10, *online*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980020004164>.

CIRINO, J. F.; CASTRO, T. T. S. E; GOMIDE, C. S.; SILVA, E. A.; SILVA, T. C. R. DA. Gerenciamento de projetos vinculados ao Programa de Aquisição de Alimentos – Doação Simultânea em Minas Gerais. **REGE- Revista de Gestão**, v. 21, n. 4, p. 471-490, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5700/rege541>.

CORADIN, C.; SOUZA, R. S DE. Os quilombolas e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Vale do Ribeira, Paraná: diversidades culturais, enquadramentos burocráticos e ações dos mediadores técnicos e sociopolíticos **Revista Nera**, v. 26, n. 18, p. 122 - 146, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i26.2875>.

CORREIA, L. A. T. DE. Políticas públicas e assentamentos rurais: os impactos sociais dos cortes de investimento do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Assentamento Itamarati II -MS. **Revista Interdisciplinar em Educação e Territorialidade - RIET**, v. 3, n. 1, p. 104 - 123, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/riet.v3i1.15356>.

COSTA LELIS, L. V. **Transferência Condicional de Renda e Políticas de Desenvolvimento Rural no Brasil: Explorando Potenciais Sinergias entre Bolsa Família e o Projeto Pró-Gavião**. 2016. 184f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) –Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2016. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/7923>. Acesso em: 06 jul. 2024.

CUNHA, W. A. DA; FREITAS, A. F. DE; SALGADO, R. J. DOS S. Efeitos dos Programas Governamentais de Aquisição de Alimentos para a Agricultura Familiar em Espera Feliz, MG. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba-SP, v. 55, n. 3, p. 427-444, jul./set., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550301> .

DEL GROSSI; M. E. A redução da pobreza: de 44 milhões para 29,6 milhões de pessoas. *In*: SILVA, J. G. DA; DEL GROSSI; M. E.; FRANÇA, C. G. DE (Orgs.). **Fome Zero: A experiência brasileira**. Brasília, MDA, 2010, p. 301-315. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-especial-1/7-fome-zero-portugues-2013-a-experiencia-brasileira.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

DIAS, T. F.; NUNES, E. M.; TORRES, F. de L.; TORRES, A. C. M. Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA) como estratégia de inserção socioeconômica: o caso do Território da Cidadania Sertão do Apodi (RN). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 3, 2013. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1127>. Acesso em: 11 nov. 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. Brasília, DF: Ipea, dez. 2024. 31 p. (Texto para Discussão, n. 3072). Disponível em: <https://dx.doi.org/10.38116/td3072-port>.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de Análise de Dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e STATA**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

FROEHLICH, A. G.; DALFOVO, W. C.; LAFORGA, G.; SGUAREZI, S. B. O alcance das políticas públicas para os assentamentos de Reforma Agrária: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 8, e4093, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i8.4093>.

FRÖLICH, M. Matching estimators and optimal bandwidth choice. **Statistics and Computer**, v. 15, p.197 - 215, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11222-005-1309-6>.

GERTLER, P. J.; MARTÍNEZ, S.; PREMAND, P., RAWLINGS; L. B.; VERMEERSCH, C. M. J. **Avaliação de Impacto na Prática**. Segunda Edição. Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BID), Banco Mundial. Washington-DC, 2018. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/551591524130557481/pdf/59998-PORTUGESE-PUBLIC.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2024.

GGPAA. Grupo Gestor do Programa de Aquisição de Alimentos. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional Programa de Aquisição de Alimentos. **Resolução Nº - 44, de 16 de agosto de 2011**. 2011. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/08/2011&jornal=1&pagina=92&totalArquivos=176>. Acesso em: 12 nov. 2025.

GONZAGA, D. DE A.; SANT'ANA, A. L. Produção vegetal destinada ao Programa de Aquisição de Alimentos pelos agricultores familiares de Pereira Barreto – SP: tecnologias e estratégias. **Extensão Rural**, v. 23, n. 3, p. 103 - 119, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179618761>.

GILES, D. E. **Interpreting Dummy Variables in Semi-logarithmic Regression Models**: Exact Distributional Results. Victoria, B.C., Canada: University of Victoria, 2011. (Econometrics Working Paper, n. EWP1101).

HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an Econometric Evaluation Estimator. **Review of Economic Studies**, v. 65, p. 261-294, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 06 jul. 2024.

JANVRY, A. de; SADOULET, E. Income Strategies Among Rural Households in Mexico: The Role of Off-farm Activities. **World Development**, v. 20, n. 3, p 467-480, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00113-3).

JANVRY, A.; SADOULET, E. Progress in the Modeling of Rural Households' Behavior Under Market Failures. *In*: JANVRY, A. de; KANBUR, R. (Orgs.). **Poverty, Inequality and Development: Essays in Honor of Erik Thorbecke**. New York: Springer Publishers, 2006, p. 155-181. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-387-29748-0_9. Acesso em: 06 jul. 2024.

JESUS J. G. de; HOFFMANN, R.; MIRANDA, S. H. G. de. Insegurança alimentar, pobreza e distribuição de renda no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, v. 62, n. 4, e281936, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.281936>.

KAMINSKI, R. DA S.; SAMBUICHI, R. H. R.; MOURA, I. F. DE; JANUÁRIO, E. S. Desafios metodológicos para a avaliação de programas governamentais: o caso do Programa de Aquisição de Alimentos. *In*: SAMBUICHI; R. H. R.; SILVA, S. P. (Orgs.). **Vinte anos de compras da agricultura familiar**: um marco para as políticas públicas de desenvolvimento rural e segurança alimentar e nutricional no Brasil. Brasília-DF: IPEA, 2023, p. 89-102. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 06 jul. 2024.

LIBÂNIO, C. L. S.; CIRINO, J. F. Avaliação de impacto do programa de aquisição de alimentos modalidade doação simultânea em Ponte Nova-MG. **RESR**, Piracicaba, v. 58, n. 2, e195705, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.195705>.

LIMA, M. G. DE; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Análise da Sustentabilidade Ambiental do Programa de Aquisição de Alimentos no Território dos Cocais/PI. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 167 - 179, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.001.0014>.

LIMA, V. L. K. DE; PAULA, N. M. DE. O Programa de Aquisição de Alimentos no Vale do Ribeira: avanços sociais e fragilidades institucionais. **GEPEC**, v. 22, n. 2, p. 140-158, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/igepec.v22i2.21004>.

LEUVEN E.; SIANESI, B. **PSMATCH2**: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing. Statistical Software Components S432001. Boston: Boston College Department of Economics, 2003.

MACEDO, A. DE C.; SOUZA-ESQUERDO; V. F.; BORSATTO, R. S. Neoliberal agenda and the dismantling of socially-efficient public food procurement programs: An emblematic case. **Global Food Security**, v. 37, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100683>.

MACIEL, C. A. DA R.; FLECH, E. M. O Programa de Aquisição de Alimentos e o estímulo à produção orgânica. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, p. 138 - 149, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/198136948255>.

MACIEL, H. M.; KHAN, A. S.; Programa de Aquisição de Alimentos (PAA-Leite) e seus beneficiários: uma análise multivariada. **Percursos Acadêmicos**, v. 6, n.11, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2236-0603.2016v6n11p22>.

MOTA, D. M. DA; SCHMITZ, H.; SILVA JUNIOR, J. F. DA; PORRO, N. M. OLIVEIRA, T. C. V. DE. As Catadoras de Mangaba no Programa de Aquisição de Alimentos – PAA: um estudo de caso em Sergipe. **Revista de Economia e**

Sociologia Rural. Piracicaba-SP, v. 52, n. 3, p. 449-470, jul./set., 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300003>.

NUNES, P. J.; MARJOTTA-MAISTRO, M. C. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na comercialização de produtos agroecológicos do Assentamento “Mário Lago”, Ribeirão Preto/SP. **Revista Nera**, v. 37 n. 20, p. 129–153, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i37.4968>.

OLIVEIRA, L. G. DE; BATALHA, M. O.; PETTAN, K. B. Comparative assessment of the food purchase program and the national school feeding program’s impact in Ubá, Minas Gerais, Brazil. **Ciência Rural**, v. 47, n.1: e20160395, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160395>.

PEREIRA, M. E. B DE G.; LORENZANI, A. E. B. S., A. Desafios e perspectivas do programa de aquisição de alimentos no município de Tupã – SP. **Ciência e Natura**, v. 36, p. 230-240, maio/ago., 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X12262>.

PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. de; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C.; SAMBUICHI; R. H. R. A evolução do Programa de Aquisição de Alimentos: uma análise da sua trajetória de implementação, benefícios e desafios. *In*: 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, p. 265-308. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398>. Acesso em: 06 jul. 2024.

PERIN, G.; CORDEIRO S. DE A. A. F.; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C.; SAMBUICHI, R. H. R. **A evolução do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Uma análise da sua trajetória de implementação, benefícios e desafios**. Texto para Discussão, nº 2691. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/td2691>.

PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. de; SPÍNOLA, P. A. C.; SAMBUICHI; R. H. R. Os benefícios e desafios do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para os agricultores familiares. **Revista Retratos de Assentamentos**. Araraquara, v. 25, n.1, p. 9-40, fev./jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2022.v25i1.498>.

PLEIN, C.; FILIPPI, E. E. O Programa Aquisição de Alimentos da agricultura familiar (PAA): geração de renda e segurança alimentar. **Revista Faz Ciência**, Francisco Beltrão-PR, v. 14, n.19, p. 63-86, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/8027/8029>. Acesso em: 06 jul. 2024.

QUEIROZ, R. F. N.; NEVES, S. M. A. DA S.; SEABRA JUNIOR, S.; MACHADO, T. DA S. Agricultura Familiar no município de Curvelândia/MT: análise da produção vinculada ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). **Boletim de Geografia**, v. 33, n. 3, p. 184 - 200, mar., 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v33i3.22817>.

QUEVEDO, D. C. S.; SILVA, R. D. DA. Perda e desperdício de alimentos no Brasil: as contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) para sua redução. **Revista de Gestão e Secretariado**, São Paulo-SP, v. 14, n.4, p. 6295-6317, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2051>.

RAMBO, J. R.; FACCIONI, R.; STURZA, J. A. I.; SABBAG, O. J.; LAFORGA, G. O programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no território rural de identidade de Alto Paraguai-MT: retrato espacial e temporal de execução. **Colóquio - Revista de Desenvolvimento Regional**, v. 20, n.2, p. 166-188, abr./jun. 2023.

REARDON, T.; TAYLOR, J. E.; STAMOULIS, K.; LANJOUW, P.; BALISACAN, A. Effects of non-farm employment on rural income inequality in developing countries: an investment perspective. **Journal of Agricultural Economics**, v. 51, n 2 p. 266-288, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2000.tb01228.x>.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**. Oxford, v. 70, n.1, p. 45-55, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2335942>.

RUI, S. L.; HESPANHOL, R. A. DE. M. Empowering Women in Agriculture: Assessing the Impact of the Food Acquisition Program (PAA) on Family Farming in the Western Region of São Paulo, Mirante do Paranapanema, Brazil. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n.9, p. 1-17, e06328, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n9-084>.

SABATES-WHEELER, R.; DEVEREUX, S.; GUENTER, B. **Building synergies between social protection and smallholder agricultural policies**. Working Paper n. 006, 2009. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08b69ed915d3cfd000cda/FAC_Working_Paper_No6.pdf. Acesso em: 01 jul. 2024.

SALGADO, R. J. dos S. F.; DIAS, M. M. Análise da influência do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) sobre a qualidade de vida de agricultores familiares do município de Viçosa, MG. **Perspectivas em Políticas Públicas**, Belo Horizonte, v. VI, n.11, p. 65-91, jan./jun., 2013. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/revistappp/article/view/892/592>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SAMBUICHI; R. H. R.; ALMEIDA, A. F. C. DE; PERIN, G.; SPÍNOLA, P. A. C.; PELLA, A. F. C. **O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): instrumento de dinamismo econômico, combate à pobreza e promoção da segurança alimentar e nutricional em tempos de Covid-9**. Nota técnica n.º 17/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10032>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SAMBUICHI; R. H. R.; KAMINSK, R.; PERIN, G.; MOURA, I. F. de; JANUÁRIO, E. S.; MENDONÇA, D. B.; ALMEIDA, A. F. C. de. Programa de Aquisição de Alimentos e Segurança Alimentar: modelo lógico, resultados e desafios de uma política pública

voltada ao fortalecimento da Agricultura Familiar. *In*: 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, p. 103-157. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398> . Acesso em: 06 jul. 2024.

SAMBUICHI; R. H. R.; MOURA, I. F. de; MACHADO, J. G.; PERIN, G. **Contribuições do Programa de Aquisição de Alimentos para a segurança alimentar e nutricional no Brasil**. Texto para discussão nº2763/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, Ipea, 2022a. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11194> . Acesso em: 06 jul. 2024.

SAMBUICHI; R. H. R.; PAULA, S. DA R.; PERIN, G.; ALMEIDA, A. F. C. S. DE; GUALDANI, C.; MARQUES, F. **Impactos do Programa de Aquisição de Alimentos sobre a produção dos agricultores familiares**. Texto para discussão n.º2820/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, Ipea, 2022b. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/97c5c790-746b-4118-a7aa-641ed922146c> . Acesso em: 28 abr. 2026.

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, 539 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12398> . Acesso em: 06 jul. 2024.

SANO, H.; MONTENEGRO FILHO; M. J. F. As Técnicas de Avaliação da Eficiência, Eficácia e Efetividade na Gestão Pública e sua Relevância para o Desenvolvimento Social e das Ações Públicas. **Desenvolvimento em Questão**. Ijuí, v. 11, n. 22, jan./abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2013.22.35-61> .

SANTOS NETO, J. M.; LIMA, C. M. D. DE. Extensão rural e desenvolvimento local: a experiência do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) junto a Associação Quilombola de Guaxinim, em Cacimbinhas, Alagoas. **Diversitas Journal**, v. 1, n. 2, p. 127 - 139, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v1i2.471> .

SCHMITZ, H; MOTA, D. DA M.; SOUSA, D. M. O fim do Programa de Aquisição de Alimentos: reviravoltas para mulheres extrativistas em Sergipe. **Política e Sociedade**, Florianópolis, SC, v. 15, Dossiê Temático, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7984.2016v15nesp1p80> .

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 (St. Cruz Sul, Online)**, v. 21, n. 3, p. 97-120, set. / dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v21i3.7641> .

SILIPRANDI, E.; CINTRÃO, R. As mulheres agricultoras no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 18, n. 2, p. 13-32, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v18i2.8634675> .

SILVA, E. R. F DA; HESPANHOL, R. A. DE M. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): origem, características e recursos. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 37, n. 82, p. 126-148, mai./ ago., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2022.e61715>.

SILVA, J. G. DA; DEL GROSSI; M. E.; FRANÇA, C. G. de França (Org.). **Fome Zero: A experiência brasileira**. Brasília, MDA, 2010, p. 360. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/acervo-nucleo-de-estudos-agrarios/nead-especial-1/7-fome-zero-portugues-2013-a-experiencia-brasileira.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SILVA, P. V. DA; GRZEBIELUCKAS, C.; SANTOS, J. S. C. DOS. Benefícios e entraves do Programa de Aquisição de Alimentos (PPAA) no município de Diamantino-MT. **Revista Nera**, v. 49 n. 22, p. 168 - 188, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i49.5911>.

SILVA, R. V.; NUNES, E. M. Desempenho do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Nordeste brasileiro no período de 2003 a 2019. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 55 n.1, p. 158–180, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2024.1467>.

SILVA, T. C.; FERREIRA, P. R. O Programa de Aquisição de Alimentos sob a Ótica dos Atores Sociais Envolvidos. **Desenvolvimento em Questão**, v. 14, n. 33, p. 301-329, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2016.33.301-329>.

SIMÃO, L. G.; SILVA, E. A.; SILVEIRA, S. de F. R. Grau de cobertura do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) junto aos Agricultores Familiares do estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 533-548, jul./set., 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300007>.

SING, I.; SQUIRE, L.; STRAUSS, J. **Agricultural Household models**. Baltimore, MD: International Bank for Reconstruction and Development, 1986.

SOARES, F. V; NEHRING, R.; SCHWENGBER, R. B.; RODRIGUES, C. G.; LAMBAIS, G.; BALABN, D.S.; JONES, C.; GALANTE, A. **Demanda estruturada e a agricultura familiar no Brasil: o caso do PAA e do PNAE**. Brasília: IPC-IG/WFP, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/8e85a242-326b-4cf9-a795-7246f3bccdd59/contenta> Acesso em: 19 abr. 2026.

SOBREIRA, D. B.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S.; Effects of the Food Acquisition Program on Honey Producers in the State of Ceará, Brazil: An Approach by Entropy Balancing. **Studies of Applied Economics**, v. 39, n. 8, *online*, set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25115/eea.v39i8.4333>.

SOBREIRA, D. B.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. SOUSA, E. P. DE. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Efeitos sobre produtores de mel do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 2, p. 79-95, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.61673/ren.2018.642>.

SOUZA, A. F.; LORETO, M. DAS D. S. DE. Representações sociais de lideranças institucionais sobre o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): uma análise lexicográfica. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 7808-7822, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n7-019>.

SOUZA, A. DE O.; SOUZA, A. C. M.; MARTINELLI, G. DO C. Os reflexos socioeconômicos do Programa de Aquisição de Alimentos: Assentamento Agrovila Vila Formosa – Dourados-MS. **Redes**, v. 25, n. 4, p. 1890-1908, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v25i4.12963>

SOUZA, L. E. P. F. de; BARROS, R. D. de; BARRETO, M. L. de; KATIKIREDDI, S. V.; HONE, T. V.; SOUSA, R. P. de; LEYLAND, A.; RASELLA, D.; MILLETT, C. J.; PESCARINI, J. The potential impact of austerity on attainment of the Sustainable Development Goals in Brazil. **BMJ Global Health**, v. 4, n. 5, e001661, set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001661>.

TADESSE, T.; ZELEKE, T. G. The impact of the productive safety net program (PSNP) on food security and asset accumulation of rural households': evidence from Gedeo zone, Southern Ethiopia. **Cogent Economics & Finance**, v. 10, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2087285>.

TEIXEIRA, C. A.; NORDER, L. A participação indígena no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). **Revista Nera**, v. 18, n. 26, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i26.3145>.

TUMMERS, L. Public Policy and Behavior Change. **Public Administration Review**, v. 17, Issue 6, p-925-930, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/puar.13109>.

VERBEEK, M. **A guide to modern econometrics**. 4 ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2012, 497 p.

VIEIRA, C. L.; BRAGA, M. J; TEIXEIRA, E. C. Impactos do Programa Bolsa Família sobre o consumo de nutrientes das famílias beneficiárias. **Ensaio FEE**, v. 37, n. 4, p. 947-974, mar., 2017.

WELTEJI, D.; MOHAMMED, K.; HUSSEIN, K. The contribution of Productive Safety Net Program for food security of the rural households in the case of Bale Zone, Southeast Ethiopia. **Agriculture & Food Security**, v. 6, n. 53, *online*, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0126-4>.

Apêndice 2

a) Algoritmo de pareamento Vizinho mais próximo – *Nearest Neighbor* (1).

Tabela A - Efeito Médio de Tratamento Sobre o Grupo de Tratados (ATT)

Variável	Amostra	Tratado	Controle	Diferença	S. E.	T-STAT
In. Renda Total da Produção 2020	<i>Unmatched</i>	8,7052	8,4857	0,2195	0,1229	1,79
	ATT	8,7052	8,2117	0,4936	0,1846	2,66

Nota: O erro padrão (S.E.) não leva em consideração que o escore de propensão é estimado.
Fonte: Elaboração própria (2026).

b) Algoritmo de pareamento *Radius Common Caliper* (0,05).

Tabela B - Efeito Médio de Tratamento Sobre o Grupo de Tratados (ATT).

Variável	Amostra	Tratado	Controle	Diferença	S. E.	T-STAT
In. Renda Total da Produção 2020	<i>Unmatched</i>	8,7052	8,4857	0,2195	0,1229	1,79
	ATT	8,7024	8,2079	0,4945	0,1861	2,66

Nota: O erro padrão (S.E.) não leva em consideração que o escore de propensão é estimado.
Resultado igual ao *matching* realizado pelo algoritmo Kernel.
Fonte: Elaboração própria (2026).

4 CONCLUSÕES GERAIS

O estudo buscou verificar a hipótese de que a modalidade PAA-CDS promove sistemas produtivos sustentáveis e ganhos na renda dos agricultores beneficiários fornecedores. Para checar essa hipótese, foram identificados alguns dos fatores associados à adoção dos modelos de produção orgânica ou agroecológica e determinado o efeito desta modalidade do PAA na renda total da produção dos agricultores beneficiários fornecedores em 2020.

A partir de uma abordagem quantitativa, foram distinguidos os fatores associados à adoção da produção orgânica e agroecológica pelos beneficiários fornecedores da modalidade PAA-CDS. Verificou-se que características do agricultor e da composição familiar, como a experiência, o sexo do produtor, a etnia, sua condição em relação à posse da terra e o nível de escolaridade mais avançado, estão associadas positivamente com esses modelos de produção. Além disso, características referentes ao acesso a instituições, como a participação no Pnae, também estão associadas à adoção da agroecologia.

Contudo, outras características relativas ao acesso a instituições, como participar de associação ou cooperativas, acessar o Pronaf e obter serviços de Ater, não estão associadas de forma estatisticamente significativa à probabilidade de adotar os modelos de produção estudados. Além disso, as variáveis relacionadas à unidade produtiva, como acesso à internet, ter renda da produção $\geq 50\%$, contratar de mão de obra, ter insumos suficientes e a área total da propriedade, também não apresentaram associação estatisticamente significativa com a adoção da produção orgânica e agroecológica.

Quanto à localização da unidade produtiva, quando se compara com a região Norte do país, estar localizado no Centro-Oeste está associado de forma negativa e estatisticamente significativa à adoção da agroecologia. Já a região Sudeste está associada à incorporação de forma positiva e estatisticamente significativa. As regiões Nordeste e Sul não apresentaram grau de associação estatisticamente significativo.

Na segunda parte do estudo foi quantificado o impacto do PAA-CDS na renda total da produção dos beneficiários fornecedores em 2020, a partir de um conjunto de variáveis observáveis. Constatou-se que o PAA-CDS está associado a um efeito positivo e estatisticamente significativo na renda total da produção dos beneficiários

fornecedores para aquele ano, assim contribuindo com um aumento de 63,97% a mais do que a renda dos não beneficiários. Observou-se que as variáveis adotadas no modelo de regressão *logit* se mostraram eficientes para estimar a probabilidade de participação no PAA-CDS, pois o modelo construído apresentou bom desempenho, conforme pode ser observado no balanceamento das covariáveis e nos parâmetros da regressão logística e da etapa de *matching*.

Em uma perspectiva geral deste estudo, conclui-se que, dentre os fatores analisados, aqueles intrínsecos ao agricultor e à unidade produtiva estão associados à adoção da agroecologia. Além disso, a ausência de associação estatisticamente significativa entre o acesso a instituições (associação/cooperativas, Pronaf e Ater) e a adoção da produção orgânica e agroecológica chama a atenção, pois sugere indícios de que falta integração entre as políticas públicas que incentivam esses modelos de produção. Ademais, conclui-se também que o efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) positivo e estatisticamente significativo indica que o programa tem atingido alguns de seus objetivos.

Porém, como limitações deste estudo, apresenta-se as de origem metodológica, pois uma fragilidade do PSM é a não captura dos efeitos de variáveis não observáveis. Esta é uma questão importante quando se trabalha com a renda financeira, visto que fatores de difícil captura, como a capacidade de empreendedora e gerencial do agricultor, não foram consideradas no modelo. Além disso, a presença de viés, causado por variáveis omitidas relacionadas a fatores não observáveis, afeta tanto a participação no PAA-CDS quanto o resultado do PSM. Nessa direção, salienta-se que outra fonte de viés é o método de seleção da amostra analisada, que não é probabilística. Todas essas fragilidades indicam a necessidade de cautela na interpretação dos resultados.

O contexto de saúde pública (Pandemia de Covid-19) em que a pesquisa de campo foi realizada também afetou a qualidade dos dados. O referido contexto exigiu que as entrevistas fossem realizadas remotamente (por telefone ou chamadas de vídeo). Portanto, a condição de distância entre o entrevistador e os entrevistados, somada à baixa qualidade dos meios de comunicação nas áreas rurais, pode ter comprometido a obtenção dos dados.

Neste cenário, salienta-se que a fragilidade dos dados existentes e a ausência de levantamentos sistemáticos de dados oficiais referentes à produção orgânica e

agroecológica se torna um entrave para o setor. Tal condição se transforma em barreiras para a elaboração de estudos de avaliação mais robustos e de planos e projetos estratégicos, dificultando a proposição de soluções de melhorias, como ganho de eficiência.

Dessa forma, para estudos futuros, sugere-se analisar a associação ou efeito da implementação conjunta das políticas públicas que visam incentivar a adoção da produção orgânica ou agroecológica pelos agricultores familiares (PAA, Pnae, Pronaf, Pnater e Pnapo, por exemplo). Indica-se verificar, também, se existe sinergia ou *trade-offs* entre estas políticas, em todas as etapas do ciclo político, desde a formação de agenda até em processos de avaliação – principalmente, o efeito da Pnater nos resultados da implementação das demais políticas que incentivam a adoção de práticas sustentáveis na agricultura ao longo dos anos.

Sugere-se, portanto, melhorias no PAA de forma a fortalecer sua integração às demais políticas públicas para a agricultura familiar (Pronaf, Pnater, Pnapo, etc.). Mecanismos como o fornecimento de serviços de Ater, direcionados para os beneficiários fornecedores que desejam a certificação, podem ser fortalecidos a partir de parcerias com as agências fornecedoras de Ater estaduais, para que passem a priorizar o PAA, assim como já é realizado com o Pnae. Além disso, fomentar a parceria entre a Anater e as instituições de certificação de produtores orgânicos ou de base agroecológica, e fortalecer o Pronaf Agroecologia, criando linhas de crédito para agricultores certificados, bem como promover subsídios para processos e projetos de certificação da produção, são medidas que podem contribuir para a efetivação da promoção de agroecossistemas equilibrados.

Indica-se a manutenção do PAA-CDS nos moldes como está sendo implementado, mantendo e otimizando os investimentos em recursos humanos, físicos e financeiros, com objetivo de atender, de forma mais efetiva, aos públicos prioritários. E, por fim, sugere-se a continuidade do monitoramento com coleta de dados e avaliação periódica na nova etapa de implementação, iniciada em 2023.