

## **DETERMINANTES DAS AQUISIÇÕES DA AGRICULTURA FAMILIAR PELO PNAE NOS MUNICÍPIOS CEARENSES - 2011 A 2021**

**GRUPO DE TRABALHO: GT1: Desenvolvimento regional, planejamento, governança, controle social e gestão do território**

### **RESUMO**

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um dos principais programas brasileiros de segurança alimentar e fortalecimento da agricultura familiar. Diante da importância dessas políticas públicas que visam ao desenvolvimento rural via agricultura familiar, este estudo pretende analisar os determinantes dos repasses financeiros do FNDE para as compras da agricultura familiar pelo PNAE nos municípios cearenses no período de 2011 a 2021. Para atender esse objetivo, empregou-se regressão linear múltipla com dados em painel, com efeitos fixos utilizando a correção de erros-padrão de Driscoll e Kraay, em que a variável dependente foi representada pelos repasses do FNDE para as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, enquanto as variáveis explicativas foram valor e área de produção das lavouras temporárias e permanentes, Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário e quantidade de alunos atendidos por esta política pública. Os resultados indicam uma relação positiva estatisticamente significativa da quantidade de alunos beneficiados pelo programa, do valor da produção das lavouras permanentes e do PIB agropecuário com estes repasses do FNDE. Portanto, conclui-se que, as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE têm relação direta com variáveis do setor agrícola, educacional e econômico, indicando a relevância dessa política pública na dinamização da esfera municipal.

**Palavras-chave:** Programa Nacional de Alimentação Escolar. Agricultura familiar. Dados em painel. Municípios cearenses.

### **1. INTRODUÇÃO**

A agricultura familiar é responsável por boa parte do abastecimento alimentar no Brasil e no Ceará e contribui para o seu crescimento, mediante a geração de empregos e renda, ocasionando redução do êxodo rural (Damasceno; Khan; Lima, 2011). Dados do Censo Agropecuário de 2017 identificam que 77% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros são familiares, e ocupam 23% da área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Por sua vez, o estado do Ceará teve 75,5% dos estabelecimentos agropecuários classificados como familiares, abrangendo 48,38% da área total das propriedades agropecuárias cearenses. Ademais, ocupam 73,92% da força de trabalho tomada nas atividades agropecuárias, ao mesmo tempo, a participação da agricultura familiar no valor total da produção no Ceará corresponde a 39,66% (IBGE, 2017b).

Nessa ótica, em face da importância da agricultura familiar, políticas públicas de incentivo à produção familiar, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE),

são imprescindíveis. A esse respeito, Carvalho (2009) ressalta que este tipo de atuação governamental tem promovido múltiplos benefícios, como o desenvolvimento regional e a dinamização da economia, do emprego e da renda.

Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2023), o PNAE é considerado um dos maiores de alimentação escolar do mundo, sendo o único com atendimento universalizado. Os recursos financeiros federais repassados pelo FNDE atendem a milhares de estudantes, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos (FNDE, 2024a). Além disso, o Art. 14 da Lei nº 11.947/2009 estabelece que, no mínimo, 30% do valor dos recursos federais do Programa Nacional de Alimentação Escolar repassados pelo FNDE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar.

Kroth, Geremia e Mussio (2020) identificam que a criação desta lei atende a uma antiga demanda de movimentos sociais relacionados à agricultura familiar; valoriza a produção agrícola local, orgânica e oriunda de pequenas propriedades rurais; e interage com áreas como educação, agricultura, assistência social, meio ambiente e saúde.

Sendo assim, conforme Nunes *et al.* (2018, p. 126), “o PNAE se apresenta como um importante instrumento para garantir o escoamento da produção”. Esses autores acrescentam, ainda, que o programa propicia a concepção de território e incentiva a interação entre oferta (produção agrícola) e demanda de produtos da agricultura familiar mediante os recursos disponíveis para as escolas (consumo).

Paula *et al.* (2023) corroboram que o PNAE assegura uma renda aos agricultores familiares participantes, concedendo maior segurança no escoamento da safra, o que permite a expansão e a diversificação de sua produção. Para eles, as políticas públicas que fortalecem a agricultura familiar, como o PNAE, têm efeito potencializador sobre vários aspectos, como social, segurança alimentar, meio ambiente e econômico, podendo contribuir para o aumento de produção, trabalho e renda, diversificação produtiva e acesso a novos mercados.

Diante dessa relevância do PNAE, tem sido comum estudos que apontem os múltiplos efeitos de tal política aos agricultores familiares em diferentes localidades. Entretanto, não se encontrou pesquisa empírica que enfoque os possíveis fatores determinantes das aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, ou seja, os efeitos do valor e da área de produção das lavouras temporárias e permanentes, o Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário e a quantidade de alunos atendidos por esta política pública no valor das compras feitas à agricultura familiar para merenda escolar pelo PNAE. Desta forma, o presente estudo contribui com a literatura, buscando preencher essa lacuna, mediante a ferramenta analítica de

regressão linear múltipla com dados em painel. Estudos desta natureza foram realizados para outras políticas públicas, como o Programa Garantia Safra (PGS) (Lucena, Sousa e Sousa, 2022) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (Rocha Junior; Cassuce; Cirino, 2017).

Portanto, em face da importância identificada em políticas públicas que visam ao desenvolvimento rural via agricultura familiar, este estudo pretende analisar os determinantes das compras à agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) nos municípios cearenses no período de 2011 a 2021.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Programa Nacional de Alimentação Escolar

O PNAE teve suas origens no início da década de 1940, quando o Instituto de Nutrição apoiava a proposta do Governo Federal de oferecer alimentação escolar, porém esta proposta não foi concretizada devido à indisponibilidade de recursos financeiros (FNDE, 2023).

O PNAE atende alunos matriculados na educação básica das redes públicas federal, estadual, distrital e municipal. Dessa forma, segundo a Resolução CD/FNDE nº 06/2020, o valor do montante de recursos financeiros destinados a cada Entidade Executora (EEx) pelo PNAE é dado em função da quantidade de estudantes atendidos. Assim, este valor é calculado pelo produto do número de alunos, pelo número de dias de atendimento e pelo valor *per capita* para a aquisição de gêneros para o alunado.

Atualmente, a legislação vigente que rege os recursos financeiros transferidos pelo FNDE para o PNAE é a Resolução CD/FNDE nº 02, de 10 de março de 2023, a qual estabelece os seguintes valores *per capita*, descritos no Quadro 1, que devem ser passados para as EEx. Estas são as responsáveis pela execução do PNAE, sendo as Secretarias de Estado da Educação, Prefeituras Municipais e escolas federais (Brasil, 2020).

**Quadro 1** - Valores *per capita* para a aquisição de gêneros alimentícios para os estudantes atendidos pelo PNAE, de acordo com a Resolução CD/FNDE nº 02, de 10 de março de 2023

Modalidade de ensino	Valor <i>per capita</i>
Estudantes matriculados na Educação de Jovens e Adultos - EJA	R\$ 0,41
Estudantes matriculados no ensino fundamental e no ensino médio	R\$ 0,50
Estudantes matriculados na pré-escola, exceto para aqueles matriculados em escolas localizadas em áreas indígenas e remanescentes de quilombos	R\$ 0,72
Estudantes matriculados em escolas de educação básica localizadas em áreas indígenas e remanescentes de quilombos	R\$ 0,86
Estudantes matriculados em escolas de tempo integral com permanência mínima de 7 horas na escola ou em atividades escolares, de acordo com o Censo Escolar	R\$ 1,37

do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)	
Estudantes matriculados em creches, inclusive as localizadas em áreas indígenas e remanescentes de quilombos	R\$ 1,37

Fonte: Brasil (2023).

Além desses valores tabelados, há um complemento financeiro para os alunos beneficiados pelo Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, no valor *per capita* de R\$2,56, já o valor *per capita* para os estudantes que frequentam o Atendimento Educacional Especializado (AEE) no contraturno é de R\$0,68 (Brasil, 2023).

## 2.2 Estudos Empíricos

Esta seção elenca estudos empíricos que propuseram analisar os determinantes e os efeitos de políticas públicas no campo, como Costa e Jorge Neto (2011); Pereira e Nascimento (2014); Rocha Junior, Cassuce e Cirino (2017); Cirino e Silva (2017); Pessina (2020); Lucena, Sousa e Sousa (2022); e Silva e Ciríaco (2024).

Costa e Jorge Neto (2011) objetivaram determinar fatores que identificam a inadimplência do crédito rural do PRONAF nos assentamentos de reforma agrária na região Nordeste do Estado do Pará, nos anos de 2002 e 2003. Para isso, utilizaram o modelo Logit, a partir de uma amostra de 137 agricultores familiares em 17 projetos de assentamentos na região. Os questionários aplicados abordaram questões educacionais e sociais, relações de trabalho e relações de crédito. Os resultados revelaram que a baixa renda familiar, o reduzido nível de escolaridade, o gênero, os fatores relacionados aos preços dos produtos, como meios de comercialização da produção, a utilização de maquinários e equipamentos, as experiências anteriores com plantio ou criação e o tamanho da área são os principais determinantes da inadimplência do crédito rural na área estudada. Desta forma, concluíram que, para melhor entendimento da composição de custos e a formação de preços, é preciso melhor nível educacional dos agricultores, o que possibilita uma compreensão vantajosa e realista no viés econômico-financeiro do planejamento da produção e do destino das receitas.

Pereira e Nascimento (2014) avaliaram se o PRONAF contribui para a redução da diferença entre o potencial produtivo e o produto efetivo da agropecuária dos municípios do Estado de Tocantins no período de 2002 a 2009. Com esse fim, empregaram análise descritiva, acrescida de regressões (linear múltipla e quantílica). Os resultados sugerem que o programa, ao conceder crédito, estimula efeitos positivos sobre a produção vegetal e animal da agricultura familiar, com maior influência nos municípios de menor produção, sendo que estes resultados foram encontrados a partir das variáveis valor das lavouras temporárias, volume da produção vegetal, valor da produção animal e valor da produção de animais de

grande porte. Verificaram também que os efeitos positivos da variável mão de obra familiar sobre os resultados produtivos foram superiores aos efeitos do crédito.

Rocha Junior, Cassuce e Cirino (2017) objetivaram avaliar o perfil do agricultor familiar brasileiro quanto à probabilidade de utilização do crédito rural mediante o PRONAF. Para tal, utilizaram dados da Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliares (PNAD) de 2014, e um modelo econométrico Logit. Os resultados evidenciaram que a escolaridade e a posse da propriedade em que trabalha apresentaram efeitos positivos estatisticamente significativo sobre a probabilidade de uso do PRONAF, de modo que o aumento da escolaridade e da posse da propriedade em que trabalha aumentam a probabilidade de o indivíduo usar o crédito rural. Em contrapartida, o gênero feminino e a cor de pele não branca influenciaram de forma negativa esta probabilidade.

Cirino e Silva (2017) apontaram os determinantes do cumprimento do prazo de Projetos do Programa de Aquisição de Alimentos – Doação Simultânea (PAA-DS) no estado de Minas Gerais, por parte das organizações sociais e associações, no período de 2009 a 2011. Para isso, utilizaram o modelo econométrico de regressão logística. De acordo com as estimações obtidas, a maior probabilidade de cumprimento de tais projetos no prazo estipulado está relacionada ao uso de um software específico de Sistema de Informação Gerencial (SIG) para a gestão do projeto do PAA-DS pela organização social, à realização de planejamento de produção junto aos agricultores familiares e ao número de projetos que tem como principal responsável pela gestão dentro das organizações sociais um participante da elaboração e gerenciamento. Constataram também que a ocorrência de atrasos na entrega dos produtos pelos agricultores diminui a probabilidade de as entidades cumprirem o prazo, enquanto a localização não apresentou diferença quanto ao cumprimento do prazo.

Pessina (2020) analisaram as particularidades do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) da Agricultura Familiar do Fome Zero, explicitando a importância dessa política pública sobre o combate à fome no Brasil. Para esse autor, o PAA, inicialmente, consistia na compra, por parte do governo, de alimentos oriundos dos pequenos produtores rurais, com o fito de promover o desenvolvimento rural e a segurança alimentar. Para tal, realizou uma abordagem descritiva e de revisão de literatura, revelando que o caráter inovador do PAA no contexto brasileiro deu-se por intermédio de alguns fatores determinantes. Dentre esses, destacou amplo envolvimento da Sociedade Civil, historicamente relacionado ao desenvolvimento rural brasileiro; amplo engajamento do Estado, comprando para o consumo institucional; inclusão produtiva de grupos em situação de vulnerabilidade social; articulação com outras políticas públicas nacionais, como o PNAE; envolvimento de diversos ministérios; ajustes do Estado para contemplar as particularidades dos agricultores mais pobres mediante

flexibilização no estabelecimento dos preços, adaptação da legislação brasileira para compras estatais, desburocratização do processo de aquisição de alimentos dos pequenos produtores, diálogo com a escola e características organizacionais destes segmentos, facilitando a relação direta entre governo e sociedade civil para a compra de alimentos por parte do Estado.

Lucena, Sousa e Sousa (2022) visaram identificar os determinantes do valor de recursos aportados pelo Programa Garantia Safra (PGS) nos municípios cearenses entre 2016 e 2019. Utilizaram uma regressão linear múltipla com dados em painel, considerando valor da produção, quantidade produzida e área plantada de grãos (milho, feijão, fava e arroz); precipitação pluviométrica e receitas totais (corrente e capital) *per capita* municipal como variáveis explicativas do valor de recursos aportados no PGS. Os resultados identificaram que o valor da produção e a área plantada de grãos tiveram efeitos positivos nos aportes do PGS, por outro lado, o aumento da quantidade produzida e do volume médio anual de chuvas tende a ocasionar uma redução no volume de recursos aportados.

Silva e Ciríaco (2024) buscaram investigar os fatores determinantes das diferenças entre os municípios brasileiros quanto ao cumprimento da legislação do PNAE com relação às aquisições da agricultura familiar decorrente da Lei no 11.947/2009, para o período 2013 a 2019. Para cumprir este objetivo, empregaram um modelo Logit para determinar a probabilidade de o município repassar pelo menos 30% dos recursos do PNAE à agricultura familiar. Para identificar a propensão de o município obedecer a legislação para a execução do PNAE, usaram fatores demográficos (porte da população municipal; percentual da população residente na zona rural; e densidade demográfica), regionais e territoriais (porcentagem de área destinada a estabelecimentos rurais da agricultura familiar e localização regional), econômicas (Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* médio do período; e Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária médio municipal de estabelecimentos da agricultura familiar), programáticos (se o município pertence a um estado assessorado pelos Centros Colaboradores em Alimentação e Nutrição do Escolar; se o município possui projeto de assentamento de reforma agrária; média do total de Declarações de Aptidão ao Produtor (DAPs) Pessoa Física (PF) emitidas no período ponderada pelo número de estabelecimento da agricultura familiar; e a presença de alguma DAP Pessoa Jurídica (PJ) no período) e políticas (municípios localizados em estado que possui lei de compras públicas da agricultura familiar; o prefeito atuante do município em vigor no período analisado é de um partido de esquerda ou centro-esquerda; e se o partido foi reeleito na eleição de 2016). Os resultados apontaram que a probabilidade do município cumprir o repasse de no mínimo 30% à agricultura familiar está influenciada pelos seguintes parâmetros: “percentual de população

rural; área da agricultura familiar; localização de municípios na região Sul; PIB *per capita*; presença de organizações coletivas de agricultores com DAP-PJ; gestão municipal de partidos de esquerda ou centro-esquerda; e reeleição na eleição municipal de 2016.” (Silva; Ciríaco, 2024, p.30).

Dentre esse conjunto de estudos listados, somente o último considerou especificamente a política pública adotada no presente trabalho, mas com enfoque distinto do apresentado aqui.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Dados em Painel

A estrutura de dados em painel permite observar informações sobre indivíduos analisados em diferentes pontos no tempo, assim, são percebidas as características deste indivíduo pesquisado que mudaram com o decorrer do tempo (Meneghini; Lana, 2023). Em outros termos, o uso de dados em painel permite explorar, simultaneamente, variações ao longo do tempo e entre diferentes unidades em uma dimensão espacial e outra temporal, promovendo uma estimação mais completa em relação à adoção de um modelo econométrico que use apenas séries de tempo ou cortes seccionais (Menezes, 2017).

Quanto à disposição dos dados ao longo do tempo, ainda pode-se classificar a estrutura supracitada como painel balanceado, quando há informação para todas as observações em todos os períodos, ou desbalanceado, quando algumas informações estão ausentes em determinados períodos (Mesquita; Fernandes; Figueiredo Filho, 2021). Outra característica importante diz respeito à relação entre casos e períodos temporais, assim, um painel é considerado curto quando o número de sujeitos de corte transversal é maior que o número de períodos, já um painel longo apresenta o número de períodos maior que o número de observações (Gujarati; Porter, 2011). Tendo em vista estas denotações, este estudo classificou-se como painel curto e desbalanceado, porque alguns municípios cearenses não receberam recursos do FNDE em alguns anos da análise ou apresentaram dados faltantes quanto a algum indicador da produção agrícola.

A estimação de modelos com dados em painel consiste em controlar a heterogeneidade não observada entre as unidades de corte transversal. Dessa forma, tradicionalmente, estudam-se três abordagens: *pooled*, efeitos fixos (EF) e efeitos aleatórios (EA). No primeiro, a estimação é realizada assumindo que não existe heterogeneidade individual não observada que influencia a variável dependente; já no modelo com efeitos fixos (EF), a heterogeneidade pode ser modelada com variáveis binárias ou removida por meio de transformações específicas; por fim, no modelo com efeitos aleatórios (EA), a estimação

repousa na hipótese de que as características não observadas não estão correlacionadas com o vetor de variáveis explicativas. As estimações realizadas para as três abordagens consideraram o uso de efeitos do tempo, o qual captura características comuns nas unidades em cada período, removendo efeitos específicos de cada período, ficando somente as variações dentro de cada período, assim, nesta abordagem, há correlação entre erros.

Após a estimação dos modelos para as três abordagens de dados em painel supracitadas, foram aplicados testes com vistas a escolher o melhor estimador. Desta forma, para verificar se o modelo *pooled* é preferível ao modelo com efeitos fixos, empregou-se o Teste F de Chow. Na escolha entre o modelo com dados empilhados e com efeitos aleatórios, aplicou-se o Teste do Multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan. Por fim, para escolher o modelo com efeitos fixos ou aleatórios, utilizou-se o Teste de Hausman (1978), que identifica como hipótese nula efeitos aleatórios, enquanto a hipótese alternativa refere-se aos efeitos fixos. Após a realização dos referidos testes, o modelo de efeitos fixos foi preferível em relação aos demais.

Depois da escolha do modelo foram realizados os seguintes testes para verificar a violação das hipóteses do modelo de regressão linear: Teste de Shapiro-Wilk, para verificar se os dados seguem uma distribuição normal; Teste de Breusch-Pagan, para verificar se a variância do termo de erro é constante, ou seja, se há homocedasticidade; e o teste Breusch-Godfrey/Wooldridge que averigua a existência de autocorrelação serial. Caso as hipóteses supracitadas sejam violadas, utilizar-se-á a correção por erros padrão de Driscoll e Kraay (1998), o qual é robusto à heterocedasticidade e à autocorrelação serial.

### **3.2 Fonte, base dos dados e especificação do modelo analítico**

Este estudo utilizou dados de natureza secundária, os quais foram consultados no portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2022, 2024b) e no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, considerando os anos de 2011 a 2021. Este recorte temporal escolhido é justificado pela disponibilidade dos dados sobre os repasses financeiros do FNDE bem como o aporte para as aquisições de produtos da agricultura familiar pelo PNAE por município, ambos colhidos no portal do FNDE. Por sua vez, o SIDRA do IBGE foi utilizado para a coleta dos dados do Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes da agropecuária e da Produção Agrícola Municipal (PAM), onde se encontram dados referentes à área plantada agregada e o valor da produção agregada das lavouras temporárias e permanentes dos municípios cearenses. Embora tenham dados dos valores do PNAE disponíveis até 2022, o PIB agropecuário possui dados disponíveis até 2021. Portanto, considerou-se o período até



2021.

As variáveis citadas foram coletadas para os 184 municípios cearenses, para o período especificado. Com o objetivo de analisar os determinantes das compras à agricultura familiar pelo PNAE nos municípios cearenses no período de 2011 a 2021, utilizou-se o modelo de regressão linear múltipla com dados em painel, em que a variável dependente (valor dos repasses do FNDE para as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE) e as variáveis explicativas (valor e área de produção das lavouras temporárias e permanentes, Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário e quantidade de alunos atendidos por esta política pública) tiveram as dimensões espacial e temporal, mas de forma desbalanceada, devido à ausência de valores do PNAE repassados para alguns municípios em alguns anos do período estudado.

Assim, considerou-se o recorte espacial dos municípios cearenses e o recorte temporal dos anos de 2011 a 2021. No tocante à especificação do modelo econométrico, foi empregada a forma log-log, de modo que os coeficientes medem as elasticidades, ou seja, a variação percentual na variável dependente, dada uma variação percentual nas variáveis explicativas. Para isso, as estimações foram realizadas por meio de uma linguagem R, com o pacote *plm*.

Para realizar as estimativas, foram considerados os municípios que repassaram recursos à agricultura familiar, sendo, portanto, excluídos da base de dados aqueles municípios que não fizeram estes repasses ou não estavam presentes na base de dados. A base de dados do FNDE (2024) não apresentou dados sobre os repasses do PNAE para os seguintes municípios cearenses: Acaraú, Baixo, Frecheirinha e Icó em 2011; Acaraú, Canindé e Frecheirinha em 2012; Canindé, Chaval e Ibareta em 2016; Acaraú, Barroquinha, Caririaçu, Frecheirinha, Icó, Senador Sá e Tauá em 2018; Pindoretama em 2019 e em 2020. Por sua vez, Monsenhor Tabosa em 2020, embora estivesse presente na base de dados do FNDE (2024), não registrou valores de repasses para o PNAE. Além disso, Fortaleza foi excluída da base de dados considerada para estimação do modelo nos anos de 2016 a 2021 por não apresentar dados sobre a produção agrícola. Sendo assim, a amostra analisada desconsiderou esses municípios nos anos citados e contou com 1742 observações.

Para a execução do estudo, tendo por base a metodologia citada, o modelo estimado busca avaliar os efeitos dos indicadores da Produção Agrícola Municipal, da quantidade de alunos atendidos e do PIB agropecuário sobre os repasses do FNDE ao PNAE para os municípios cearenses no período de 2011 a 2021. Portanto, os efeitos desses determinantes podem ser expressos na equação (1):

$$\ln(PNAEaf_{it}) = \beta_1 + \ln(alunos_{it}) + \ln(APT_{it}) + \ln(VPT_{it}) + \ln(ADCP_{it}) + \ln(VPP_{it}) + \ln(pibagro_{it}) + u_{it} \quad (1)$$

Em que:  $i$  e  $t$  referem-se aos municípios e aos anos, respectivamente;  $\ln(PNAEaf_{it})$  corresponde os repasses do FNDE para as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, sendo a variável dependente; e as variáveis explicativas  $\ln(alunos_{it})$ ,  $\ln(APT_{it})$ ,  $\ln(VPT_{it})$ ,  $\ln(ADCP_{it})$ ,  $\ln(VPP_{it})$ , e  $\ln(pibagro_{it})$  referem-se, respectivamente, aos logaritmos naturais da quantidade de alunos atendidos pelo PNAE, área plantada temporária agregada, valor da produção temporária agregada, área destinada à colheita permanente agregada, valor da produção permanente agregada e Valor Adicionado Bruto agropecuário. Por fim, o  $u_{it}$  representa os erros do modelo. Essas variáveis com suas respectivas fontes encontram-se descritas no Quadro 2.

**Quadro 2** - Descrição das variáveis.

Variável	Descrição	Fonte
PNAEaf	Valor dos repasses do FNDE para as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE (em Reais)	FNDE (2024)
alunos	Número de alunos atendidos pelo PNAE das redes municipais e estaduais, englobando os estudantes da pré-escola, creche, ensino fundamental, ensino médio, indígena até a educação de jovens e adultos.	FNDE (2022)
APT	Área plantada das lavouras temporárias de cada município cearense (em hectares).	IBGE (2023)
VPT	Valor da produção das lavouras temporárias de cada município cearense (Mil Reais).	IBGE (2023)
VPP	Valor da produção das lavouras permanentes de cada município cearense (Mil Reais).	IBGE (2023)
ADCP	Área destinada à colheita das lavouras permanentes de cada município cearense (em hectares).	IBGE (2023)
pib_agro	Valor Adicionado Bruto a preços correntes da agropecuária (em Mil Reais)	IBGE (2021)

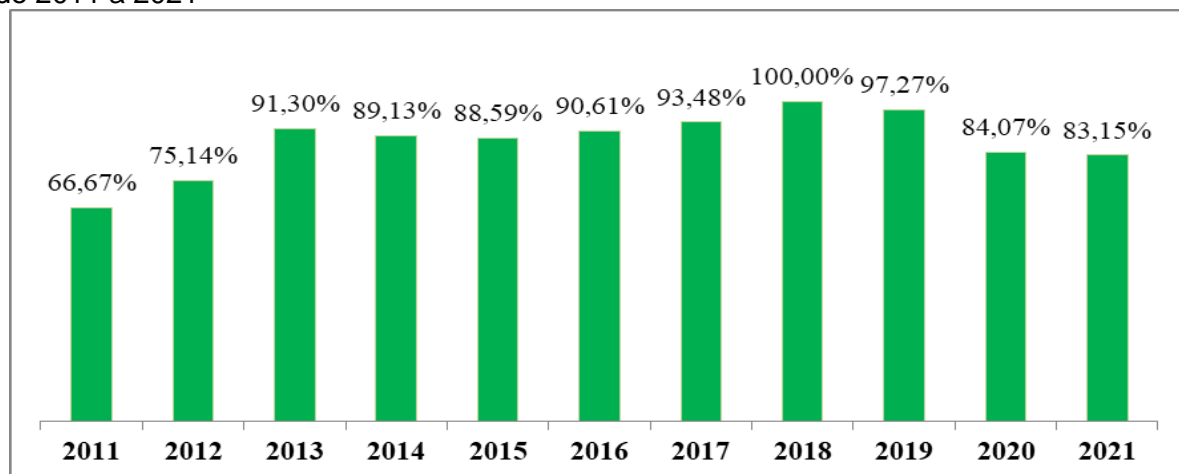
Fonte: elaborada pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e IBGE (2021, 2023).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Repasses à agricultura familiar pelo PNAE

O Gráfico 1 identifica o percentual, por ano, dos municípios cearenses que destinaram recursos para as aquisições da agricultura familiar, dado o grupo de municípios que receberam recursos do FNDE. O primeiro ano da série considerada apresenta o pior desempenho para as aquisições da agricultura familiar, mas houve uma melhora nessas compras. Destaca-se que, em 2018, todos os 177 municípios que receberam recursos do FNDE para o PNAE destinaram uma parcela destes para compra de produtos da agricultura familiar para a merenda escolar.

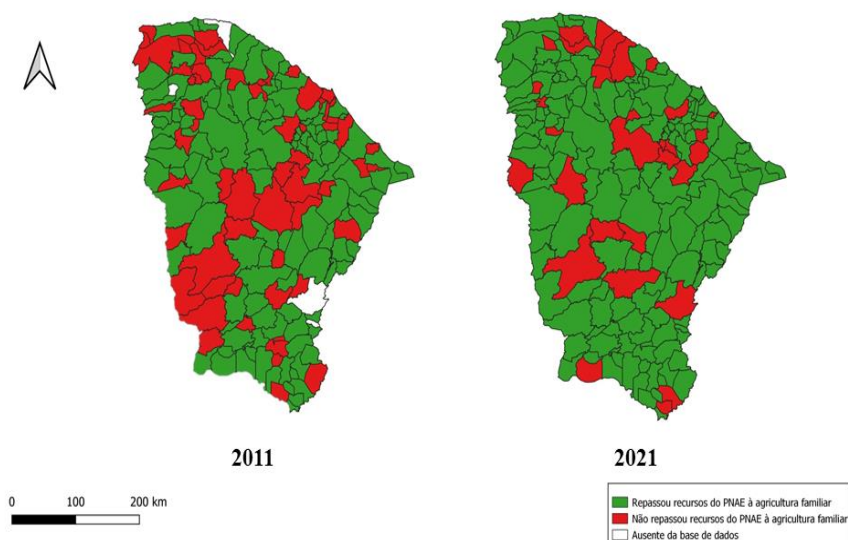
**Gráfico 1-** Percentual de municípios cearenses que destinaram recursos à agricultura familiar de 2011 a 2021



Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do FNDE (2024b)

A Figura 1 ilustra uma comparação dos municípios cearenses que repassaram recursos do PNAE à agricultura familiar no primeiro (2011) e último ano (2021) da série histórica considerada. Percebe-se uma melhora evolutiva dos repasses dos recursos do PNAE à agricultura familiar. Em termos comparativos, nota-se que mais municípios passaram a destinar recursos à agricultura familiar, pois, em 2011, 60 municípios não compraram produtos da agricultura familiar, já, em 2021, este número cai para 31. Vale destacar que, em anos anteriores a 2021, as compras de agricultura familiar nos municípios foram mais expressivas, haja vista o ano de 2018, como identificado no Gráfico 1.

**Figura 1 -** Municípios cearenses que destinaram recursos do PNAE às aquisições da agricultura familiar em 2011 e 2021



Fonte: elaborada com suporte nos dados do FNDE (2024b) no *software* QGIS3.

#### 4.2 Resultados das estimações

A Tabela 1 apresenta as principais estatísticas descritivas das variáveis referentes ao valor repassado do FNDE à agricultura familiar pelo PNAE para o município; quantidade de alunos beneficiados pelo programa; área plantada das lavouras temporárias; valor da produção das lavouras temporárias; área destinada à colheita das lavouras permanentes; valor de produção das lavouras permanentes; e o PIB agrícola municipal para a amostra considerada de municípios cearenses, no período de 2011 a 2021.

**Tabela 1** - Estatísticas descritivas dos municípios cearenses que destinaram recursos do PNAE à agricultura familiar no período de 2011 a 2021

Variável	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	DP	CV (%)
PNAEaf	531	127308	204184	3422773,7	254655,1	138,96
alunos	1041	5294	9010	361442	18718,69	216,37
APT	25	4046	5713	39025	5388,147	96,61
VPT	14	3621	7850	224588	14768,77	183,62
ADCP	1	303,5	2367,6	38780,0	5082,465	209,09
VPP	2	1078	6486	125043	13151,65	204,03
pib_agro	1587	22258	36523	370244	43433,26	117,98

Nota: DP indica desvio padrão e CV coeficiente de variação.

Fonte: elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e IBGE (2021, 2023).

Conforme se observa, o valor repassado do FNDE às aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, no período considerado, teve uma média de R\$204.184,00, com uma grande dispersão entre as observações, já que o coeficiente de variação foi de 138,96%. Percebe-se pela diferença entre o valor máximo em 2012 (Juazeiro do Norte) e o valor mínimo em 2016 (Paramoti) uma expressiva variação nos dados. A quantidade de alunos atendidos pelo PNAE apresentou uma média de 9010, com, também, uma grande variabilidade nos dados, já que o coeficiente de variação foi de 216,37%, podendo ser observada pela diferença entre a maior observação em 2012 (Fortaleza) e a menor em 2017 (São Luis do Curu). Considerando as variáveis da produção agrícola, pode-se perceber o destaque das lavouras temporárias, em termos médios e nos valores máximos e mínimos, tanto para o valor da produção quanto para as áreas. Por fim, o PIB agropecuário apresenta uma média de R\$36.523,00, com destaque para Beberibe, em 2021, com o maior valor adicionado, ao passo que Pacujá, em 2014, obteve a menor observação. Destaca-se que todas essas variáveis registraram altos coeficientes de variação, identificando expressiva heterogeneidade entre esse conjunto de municípios cearenses.

A matriz de correlação, mostrada na Tabela 2, constata que todas as relações entre as variáveis são positivas, e apenas as correlações entre a quantidade de alunos e o valor da

produção das lavouras temporárias não foi estatisticamente significativa. Especificamente, dentre as correlações entre os valores das compras da agricultura familiar pelo PNAE e as demais variáveis, destaca-se a relação com a quantidade de alunos atendidos, conforme esperado, haja vista que o valor repassado ao município pelo FNDE é dado em função da quantidade de alunos da rede pública. A segunda relação mais expressiva com os valores da agricultura familiar foi a correlação com o PIB agropecuário. Destaca-se, também, a expressiva relação entre a variável PIB agropecuário e o valor da produção das lavouras permanentes.

**Tabela 2 - Matriz de Correlação**

	PNAEaf	alunos	VPT	APT	VPP	ADCP	pib_agro
PNAEaf	1						
alunos	0,3642***	1					
VPT	0,1103***	0,0364	1				
APT	0,1602***	0,0426*	0,2624***	1			
VPP	0,1635***	0,0575**	0,5899***	0,0575**	1		
ADCP	0,1111***	0,0644***	0,1190***	0,0858***	0,3434***	1	
pib_agro	0,2593***	0,1324***	0,5677***	0,2016***	0,7764***	0,3336***	1

Nota: \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$  e \*\*\*  $p < 0,01$  indicam, respectivamente, significância estatística a 10%, 5% e 1%.

Fonte: elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e IBGE (2021, 2023).

Além dos modelos estimados, a Tabela 3 apresenta os testes pré-estimação para seleções do modelo de dados em painel para identificação dos determinantes das aquisições da agricultura familiar pelo PNAE por município. Assim, para os três modelos estimados, considerando efeitos fixos, efeitos aleatórios e dados empilhados (*pooled*), verificaram que o teste de LM de Breusch e Pagan rejeitou a hipótese nula com estatística inferior a 1%, indicando que o modelo com efeitos aleatórios é preferível à regressão empilhada; o teste F de Chow rejeitou  $H_0$  para a regressão *pooled*, indicando o modelo com efeitos fixos como mais adequado; por fim, o teste de Hausman rejeitou  $H_0$ , identificando que o modelo fixo é preferível ao modelo aleatório. Este modelo escolhido indica que existem efeitos individuais não observados na estimação, e há a possibilidade de que alguma variável explicativa do modelo esteja correlacionada com a característica não observável. No modelo escolhido de efeito fixo (*within*), segundo Wooldridge (2010), os efeitos inobserváveis são removidos, ou seja, as características específicas desaparecem na estimação.

**Tabela 3 – Resultados das regressões referentes aos determinantes das aquisições da agricultura familiar pelo PNAE, no período de 2011 a 2021**

Variável	Pooled (I)	EA (II)	EF (III)	EF - Driscoll-Kraay (IV)
Intercepto	3,7093*** (0,2774)	3,6271*** (0,2657)		
log(alunos)	0,7345*** (0,0322)	0,7381*** (0,0301)	0,7382*** (0,0300)	0,7382*** (0,0403)
log(APT)	0,043143 (0,029354)	0,0006 (0,0280)	-0,0024 (0,0280)	-0,0024 (0,0335)
log(VPT)	-0,0312 (0,0276)	0,0345 (0,0267)	0,0396 (0,0268)	0,0396 (0,0414)
log(ADCP)	-0,0879*** (0,0155)	-0,0657*** (0,0147)	-0,0645*** (0,0147)	-0,0645*** (0,0105)
log(VPP)	0,0793*** (0,0200)	0,0460** (0,0186)	0,0440** (0,0186)	0,0440** (0,0221)
log(pib_agro)	0,1459*** (0,0355)	0,1405*** (0,0338)	0,1399*** (0,0338)	0,1399*** (0,0276)
R <sup>2</sup> Ajustado	0,38678	0,43315	0,43084	0,43084
Estatística F	184,021***	1323,95***	222,317***	1118,57***
FIV <sup>1</sup>	2,932968	2,973778	-	-
Teste de Hausman			26,2*** (0,0002)	
Teste F de Chow		34,366*** (0,0000)		
Teste LM de BP		142,62*** (0,0000)		
Shapiro-Wilk			W = 0,88576 *** (0,0000)	
Breusch-Pagan			BP = 23,044*** (0,0008)	
Breusch-Godfrey / Wooldridge			Chisq = 186,7*** (0,0000)	

Notas: (1) erros-padrão entre parênteses para os coeficientes das variáveis e significância estatística entre parênteses para os testes de hipótese; (2) \* p<0,1, \*\* p<0,05 e \*\*\* p<0,01 indicam, respectivamente, significância estatística a 10%, 5% e 1%.

Fonte: elaborado pelos autores com base em FNDE (2022, 2024b) e IBGE (2021, 2023).

<sup>1</sup> O VIF (Variance Inflation Factor) é usado para testar a multicolinearidade do modelo. Não válido para o modelo de efeitos fixos, pois este não possui intercepto.

Considerando os testes de violação das hipóteses do modelo de regressão linear, a Tabela 3 identifica os testes que foram realizados no modelo fixo de dados em painel. Observa-se que este modelo apresenta heterocedasticidade, ou seja, não há uma variância constante dos erros, já que o teste Breusch-Pagan rejeita a hipótese nula de homocedasticidade. O modelo não apresenta uma distribuição normal dos erros, já que, ao nível de significância de 1%, o teste Shapiro-Wilk rejeita a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal e apresenta autocorrelação serial dos resíduos, visto que, ao nível de significância de 1%, o teste Breusch-Godfrey/Wooldridge identifica a rejeição da hipótese nula de não há autocorrelação. Diante dessas evidências, foi necessária a correção dos erros padrão do modelo por meio do método de Driscoll-Kraay (1998), assim como adotaram Lucena, Carneiro e Sousa (2023) para validar o modelo de dados em painel.

Ainda na Tabela 3, tem-se a correção dos resultados utilizando os erros robustos para os determinantes das aquisições da agricultura familiar pelo PNAE nos municípios cearenses, a partir dos modelos de regressão linear múltipla com dados em painel de efeitos fixos (within), considerando o efeito do tempo. Assim, para as variáveis que apresentam coeficientes estimados significativos, afere-se sua elasticidade parcial, tudo mais constante, do efeito sobre a variável dependente.

Conforme se observa pela Tabela 3, confirma-se uma relação positiva, estatisticamente significativa a 1%, entre a quantidade de alunos atendidos e as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE para os municípios cearenses no período de 2011 a 2021. Desse modo, infere-se que, quanto maior a quantidade de alunos atendidos, o repasse à agricultura familiar tende a aumentar. Assim, a regressão para dados em painel corrigida pelos erros robustos apontou que, para cada aumento percentual de 1% no número de alunos beneficiados pelo programa, os repasses do FNDE à agricultura familiar aumentam em 0,7382%. Este resultado do efeito positivo da quantidade de alunos confirma o esperado, uma vez que o valor repassado para o PNAE por municípios é dado em função da quantidade de alunos. Gomes *et al.* (2021) verificaram essa relação positiva entre o percentual de repasses e o número de alunos para todas as regiões brasileiras.

Em contraste, a área plantada e o valor da produção das lavouras temporárias não afetam significativamente a variável dependente no modelo, já que ambas não são estatisticamente significativas. Por outro lado, as variáveis da produção agrícola permanentes apresentam efeitos sobre as compras da agricultura familiar pelo programa. A área destinada à colheita permanente possui coeficiente negativo significante a 1%, indicando que esta variável explicativa tem um impacto negativo sobre a variável dependente, logo, para cada

aumento de 1% na área destinada à colheita permanente, o valor recebido pelos agricultores familiares diminui em 0,0645%.

A produção da agricultura familiar no Ceará nas lavouras temporárias e permanentes, segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, gera produtos como banana, manga, goiaba, acerola, arroz, feijão, fava, milho, mandioca, jerimum e polpa de frutas. No entanto, é evidente que a maioria dos produtos de culturas permanentes não é adquirida diretamente para alimentação escolar pelo PNAE. De acordo com o IPECE (2022), analisando os dados do Censo Agropecuário 2017, as culturas das lavouras permanentes que apresentam maiores destaque são, respectivamente, castanha de caju, coco-da-baía e banana, tanto para a agricultura familiar como não familiar. Embora a banana esteja presente na lista de gêneros que podem ser adquiridos da agricultura familiar para o PNAE no Ceará (Secretaria de Educação do Estado do Ceará, 2025), os dois produtos mais expressivos das áreas das culturas permanentes não se encontram na lista de produtos que podem ser fornecidos ao PNAE pela agricultura familiar. Diante dessas evidências, pode-se justificar a relação inversa encontrada no modelo entre área das lavouras permanentes e os valores das aquisições da agricultura familiar, haja vista que a maioria das áreas permanentes destinadas à colheita corresponde a produtos que não são adquiridos pelo PNAE, logo, quanto maior as áreas de produtos que não são das aquisições do programa, menor é o impacto dessa variável nas compras da agricultura familiar.

Por sua vez, o valor da produção das lavouras permanentes tem impacto positivo e significativo a 5%, de modo que, para cada aumento percentual no valor da produção permanente, o valor das aquisições da agricultura familiar aumenta em 0,0440%. O sinal positivo desta variável está de acordo com outros achados na literatura, que identificaram efeito semelhante sobre políticas públicas agrícolas, como o estudo de Lucena, Sousa e Sousa (2022), em que o valor de produção de grãos municipais (arroz, fava, feijão e milho) registrou efeito positivo nos aportes do Programa Garantia Safra nos municípios cearenses.

Por fim, o PIB agropecuário detém coeficiente positivo e significativo a 1%, indicando uma relação direta entre esta variável e os repasses à agricultura familiar, assim um aumento de 1% no PIB agropecuário resulta em um aumento de 0,1399% nas aquisições da agricultura familiar. Assim, pode-se inferir que quanto maior for este indicador, maior tende a ser as compras da agricultura familiar pelo PNAE do município. Resultado semelhante também foi encontrado por Silva e Ciríaco (2024), que identificaram que quanto maior for o PIB *per capita*, maior tende a ser a probabilidade de o município destinar pelo menos 30% dos recursos do PNAE às compras de produtos alimentícios provenientes da agricultura familiar.



A respeito das estatísticas do modelo, o R-quadrado ajustado foi de 0,43084, indicando que as variáveis independentes explicam aproximadamente 43,08% da variação da variável dependente. A Estatística F de 1118,57, a 1%, confirma que o modelo é significativo, deste modo, em conjunto, as variáveis explicativas têm um efeito relevante na variável dependente.

Em suma, após a correção dos erros robustos, os resultados indicam que a quantidade de alunos beneficiados pelo programa, o valor da produção das lavouras permanentes e o PIB agropecuário apresentam resultados positivos nos repasses do FNDE para as aquisições da agricultura familiar, ao passo que a área destinada à colheita das lavouras permanentes tem efeito contrário. Cabe também ressaltar que a área plantada das lavouras temporárias e o valor da produção das lavouras temporárias não possuem impactos estatisticamente relevantes sobre a variável dependente.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) apresenta relevância como política pública de incentivo à agricultura familiar por meio das compras institucionais, já que é assegurada pelo artigo 14 da Lei nº 11.947/2009, o qual determina que no mínimo 30% dos recursos financeiros repassados pelo FNDE para o PNAE devem ser investidos nas aquisições de produtos alimentícios oriundos deste setor. Diante dessa relevância desse programa nas compras aos agricultores familiares, o presente estudo buscou analisar os determinantes dos repasses financeiros do FNDE para realização dessas compras da produção agrícola familiar pelo PNAE nos municípios cearenses durante o período de 2011 a 2021.

É evidente que este programa não beneficia apenas aspectos educacionais e nutricionais, mas também tem relação com a produção rural familiar. Em face da relevância dessa política pública para o fortalecimento da agricultura familiar, verificou-se que, durante o período analisado, os investimentos em alimentos da agricultura familiar apresentaram uma evolução crescente da participação deste setor no programa, com uma redução nos anos de 2020 e 2021 em virtude da crise ocasionada pela pandemia de COVID-19.

Debates realizados na literatura corroboram a importância de políticas públicas rurais para o desenvolvimento da produção agrícola, bem como para a dinamização deste setor. Vista a relevância do PNAE, especialmente sobre a agricultura familiar, para identificar os fatores determinantes das aquisições desse grupo, usaram-se indicadores da produção agrícola, quantidade de alunos que recebem alimentação escolar pelo programa e o PIB agropecuário. Os resultados demonstraram que, das variáveis consideradas, a quantidade de alunos beneficiados pelo programa, o valor da produção das lavouras permanentes e o PIB

agropecuário apresentam relação direta e estatisticamente significativa com os repasses do FNDE para as compras da agricultura familiar pelo PNAE, ao passo que a área destinada à colheita das lavouras permanentes dos municípios cearenses possui uma relação inversa com a variável dependente. Este fato pode ser explicado devido às áreas de maior produção permanentes ser destinada à produção de culturas que não são adquiridas para a alimentação escolar. Logo, os achados permitem inferir que as aquisições da agricultura familiar pelo PNAE têm relação direta com variáveis do setor agrícola, educacional e econômico, indicando a relevância dessa política pública na dinamização da esfera municipal.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Planalto. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm)>. Acesso em: 12/08/2024.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 10 de março de 2023**. Altera a Resolução CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2023/resolucao-no-02-de-10-de-marco-de-2023.pdf/view>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025

BRASIL. **Resolução nº 6, de 8 de maio de 2020**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-6-de-8-de-maio-de-2020-256309972>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2025

CARVALHO D.G. Licitações sustentáveis, alimentação escolar e desenvolvimento regional: uma discussão sobre o poder de compra governamental a favor da sustentabilidade. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 32, p. 115-148, 2009.

CIRINO, J.F.; SILVA, S.V.M. da. Determinantes para cumprimento do prazo de projetos do programa de aquisição alimentos - doação simultânea em minas gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba - SP, v. 55, n. 2, p. 247–266, 2017.

COSTA, C.J.P. da; JORGE NETO, P. de M.J. Fatores determinantes da inadimplência do crédito rural Pronaf em áreas de assentamento de reforma agrária no nordeste do Estado do Pará. **Economia e Desenvolvimento**, Recife (PE), v. 10, n. 1, p. 101-130, 2011.

DAMASCENO, N.P.; KHAN, A.S.; LIMA, P.V.P.S. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba/SP, v. 49, n. 1, p. 129-156, 2011.

DRISCOLL, J.C.; KRAAY, A.C. Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. **Review of Economics and Statistics**, v.80, p.549-560, 1998.

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

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Histórico**. 2023. Disponível em:<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae/historico>>. Acesso em: 21 de fev. de 2025.

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

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

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica**. ed. 5. São Paulo: AMGH Editora Ltda, 2011.

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

HAUSMAN, J.A. Specification tests in econometrics. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1251-1271, 1978.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos> >. Acesso em: 10/08/2024

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2021. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 02 mar. 2025.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. 2023. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>> Acesso em 27/02/2025.

IPECE - INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Agricultura familiar e Segurança alimentar no Ceará. **IPECE Informe**, n. 220. Fortaleza, dez. 2022.

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

LUCENA, M.A.; SOUSA, Y.E.L.; SOUSA, E.P. Determinantes dos aportes do Programa Garantia safra nos municípios cearenses–2016-2019. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 11, n. 4 esp, p. 946-969, 2022.

LUCENA, M.A. de; CARNEIRO, P.G.M.; SOUSA, E.P. de. Indicadores de comércio internacional e seus efeitos nas exportações de soja do Matopiba. **Revista de Política Agrícola**, v. 32, n. 3, p. 22, 2023.

MENEGHINI, E.M.P.; LANA, J. Pensata: escolhendo entre efeitos fixos e aleatórios na análise de dados em painel. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais: Internext**, v. 19, n. 1, p. 16-23, 2023.

MENEZES, G. **Dados de Painel no EViews**1. 2017.

MESQUITA, R.; FERNANDES, A.A.T.; FIGUEIREDO FILHO, D.B. Uma introdução à regressão com dados de painel. **Revista Política Hoje**, early view, p. 1-39, 2021.

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

PAULA, S.R.; SAMBUICHI, R.H.R.; SILVA, S.P.; ALVES, F.; VALADARES, A.A. A inserção da agricultura familiar no Programa Nacional de Alimentação Escolar: impactos na renda e na atividade produtiva. **Texto para Discussão, 2884**. Brasília: IPEA, maio, 2023. 38p.

PEREIRA, E.L.; NASCIMENTO, J.S. Efeitos do Pronaf sobre a produção agrícola familiar dos municípios tocantinenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. 139-156, 2014.

PESSINA, M.E.H. O Programa de Aquisição de Alimentos da agricultura familiar (PAA): determinantes de uma política pública que projetou o Brasil na Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (CID). **Administración Pública y Sociedad (APyS)**, n. 9, p. 87-109, 2020

ROCHA JUNIOR, A.B.; CASSUCE, F.C.C.; CIRINO, J.F. Determinantes do uso do crédito rural do Pronaf em 2014. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 100-114, 2017.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. **Lista de gêneros que podem ser adquiridos da agricultura familiar**. 2025. Disponível em: <<https://www.seduc.ce.gov.br/o-programa-nacional-de-alimentacao-escolar-pnae/agricultura-familiar/>>. Acesso em: 31 de mar. de 2025.

SILVA, S.P.; CIRÍACO, J. da S. Determinantes da compra de produtos da agricultura familiar para a alimentação escolar em municípios brasileiros (2013-2019). **Texto para Discussão, n. 2986**. Rio de Janeiro: IPEA, abr. 2024. 37p.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introducción a la econometría**: un enfoque moderno. México: Cengage Learning, 2009.