



Impacto das atividades não agrícolas sobre a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais do Nordeste brasileiro¹

Marcos Paulo Mesquita da Cruz²

Vitor Hugo Miro Couto Silva³

Jair Andrade de Araujo⁴

Recebido em: 19-09-2023

Aceito em: 04-01-2025

Resumo

A partir da última Pesquisa Orçamentária Familiar (POF) viu-se um declínio das condições de segurança alimentar e nutricional em comparação a dados de pesquisas anteriores, e constata-se que a população do espaço rural brasileiro são os que mais sofrem em especial aqueles das regiões Norte e Nordeste em que, historicamente, possuem dificuldades em função da variabilidade destas no contexto geográfico, social e econômico do país. Na preocupação em interpretar este cenário, investiga-se a relevância das atividades não agrícolas e o seu impacto sobre a segurança alimentar e nutricional nos domicílios rurais nordestinos. Para este diagnóstico, empregam-se dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2013) e o modelo de Propensity Score Matching (PSM), salientando-se os métodos Kernel e Nearest Neighbor (NN). Viu-se que as atividades não agrícolas contribuem para a condição de segurança alimentar e nutricional no Nordeste, sendo que ambos os métodos apresentaram qualidade de pareamento. Percebe-se que nos estados nordestinos as implicações de novas oportunidades de geração de rendimentos no campo corroboram para a minimização da insegurança alimentar e são percepções para combater a condição presente.

Palavras-Chave: Atividades não agrícolas; Nordeste; Renda; Meio rural; Segurança alimentar.

Impact of non-agricultural activities on the food and nutritional security of rural families in the Brazilian Northeast

Abstract

From the last Family Budget Survey (POF) there was a decline in food and nutrition security conditions compared to data from previous surveys, and it appears that the population of rural areas in Brazil suffer the most, especially those in the North and Northeast regions where, historically, they have difficulties due to their variability in the geographic, social and economic context of the country. Concerning the interpretation of this scenario, the relevance of non-agricultural activities and their impact on food and nutritional security in rural Northeastern households is investigated. For this diagnosis, data from the National Household Sample Survey (2013) and the Propensity Score Matching (PSM) model are used, emphasizing the Kernel and Nearest Neighbor (NN) methods. It was seen that non-agricultural activities contribute to the condition of food and nutritional security in the Northeast, and both methods showed quality of pairing. It can be seen that in the northeastern states the implications of new opportunities for generating income in the countryside corroborate the minimization of food insecurity and are perceptions to combat the present condition.

Keywords: Non-Agricultural Activities, Northeast, Income, Rural Area, Food Security.

¹ Trabalho realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio de uma bolsa de doutorado.

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) da Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: marcos_paulo_mesquita@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7390-6602>

³ Doutorado em Economia (CAEN/UFC). Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: vitormiro@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5392-8764>

⁴ Doutorado em Economia (CAEN/UFC). Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: jairandrade@ufc.br <https://orcid.org/0000-0001-6297-9558>

Impacto de las actividades no agrícolas en la seguridad alimentaria y nutricional de las familias rurales del Nordeste brasileño

Resumen

Como la última Encuesta de Organización Familiar (POF) encontró una disminución en las condiciones de seguridad alimentaria y nutricional en comparación con datos de encuestas anteriores, se confirmó que la población de las zonas rurales brasileñas es la más afectada, especialmente en estas regiones. Norte y Nordeste ya que históricamente presentan dificultades por su variabilidad en el contexto geográfico, social y económico del país. En cuanto a la interpretación de este escenario, se investiga la relevancia de las actividades no agrícolas y su impacto en la seguridad alimentaria y nutricional de los hogares rurales del Nordeste. Para este diagnóstico se utilizan datos de la Encuesta Nacional por Muestra de Hogares (2013) y el modelo Propensity Score Matching (PSM), excluyendo los métodos Kernel y Nearest Neighbor (NN). Se observa que las actividades no agrícolas contribuyen a la condición de seguridad alimentaria nutricional en el Nordeste, ya que ambos métodos tienen calidad correspondiente. Es claro que en los estados del noreste las implicaciones de nuevas oportunidades de generación de ingresos en el campo corroboran la minimización de la inseguridad alimentaria y sus percepciones para combatir la condición actual.

Palavras-Chave: Actividades no agrícolas, Nordeste, Ingreso, Medio rural, Seguridad alimentaria.

1 Introdução

Temas relacionados com insegurança alimentar e fome ainda são persistentes neste início de década de 2020. Conforme os dados recentes da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2022), estima-se que entre 702 milhões e 828 milhões de pessoas foram afetadas pela fome em 2021. Além de não ser um tema superado em diversas regiões do planeta, inclusive no Brasil, questões como insegurança alimentar e fome voltaram a ser uma grande preocupação no cenário econômico e social fragilizado após a pandemia de Covid-19 a partir de março de 2020.

Nas últimas décadas avanços importantes na produção de informações sobre insegurança alimentar foram concebidos, seja com a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) de 2006, seja com as pesquisas suplementares levadas a campo pelo IBGE em conjunto com a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) nos anos de 2004, 2009 e 2013. E informações mais recentes, puderam ser conferidas na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) referente ao biênio 2017/2018.

No Brasil, indicadores sobre insegurança alimentar refletem o quadro de desigualdades econômica, social e regional. Em cada uma destas pesquisa se observa um mesmo padrão de desigualdade com maiores percentuais de insegurança alimentar moderada ou grave nas regiões Norte e Nordeste. Os dados também mostram uma prevalência maior em grupos populacionais reconhecidamente mais vulneráveis como os grupos de menor renda, de menor nível de escolaridade e grupos de domicílios com crianças e adolescentes até 17 anos (XAVIER *et al.*, 2014; SPERANDIO; PRIORE, 2015; BARBOSA, 2015; CRUZ, 2019a).

Em uma perspectiva temporal, dados do suplemento da PNAD para os anos de 2004, 2009 e 2013 mostraram uma redução do percentual de famílias em situação de insegurança alimentar nos níveis mais severos. No entanto, as informações da POF 2018/2019 mostraram evidências de uma reversão do avanço entre as PNADs de 2004 e 2013.

Uma evidência que chama a atenção sobre a incidência de insegurança alimentar são as diferenças entre as áreas urbanas e rurais. De acordo com Moreira (2019), o meio rural tem como característica indivíduos e famílias com acesso à terra e meios de produção garantem a possibilidade da produção para o próprio consumo, contornando problemas relacionados à insuficiência de renda na aquisição de alimentos. Já nas áreas urbanas, a alternativa de produção para o próprio consumo é menos acessível, mas, por outro lado, a oferta de alimentos é relativamente maior em termos quantitativos e qualitativos.

Assim, considerando que trabalhadores que se dedicam às atividades não agrícolas auferiram uma renda do trabalho maior, sendo a renda o principal determinante da situação de insegurança alimentar, este estudo apresenta os seguintes questionamentos: As atividades não agrícolas, que potencialmente gerariam maior renda, podem reduzir a propensão de um domicílio em área rural estar em situação de insegurança alimentar? Domicílios que se dedicam às atividades agrícolas tenderiam a ter melhores condições de prover bens alimentícios? Perante a essas questões, e dada a preocupação mais recente quanto ao crescimento no número de famílias em situação de insegurança alimentar no Brasil, o presente estudo busca contribuir com a literatura ao mensurar os efeitos potenciais do avanço das atividades não agrícolas como principal atividade, mesmo entre os membros de domicílios rurais, sobre o indicador de insegurança alimentar.

A presente análise se concentra na área da região Nordeste. Considerando que atividades agrícolas, principalmente as de cunho familiar, são negativamente afetadas pelas condições climáticas da região, a alternativa de geração de renda por meio de atividades não agrícolas poderia representar um aspecto positivo, no contexto de reduzir a propensão dos domicílios rurais nordestinos à situação de insegurança alimentar. Essa é uma hipótese que será verificada na análise empírica do trabalho.

Com a proposta acima, aplica-se um modelo estatístico com o objetivo de mensurar o efeito causal e significância estatística da escolha de ocupação por atividades não agrícolas sobre a situação de insegurança alimentar em nível domiciliar. De forma mais específica, aplica-se a estimação de um modelo de *propensity score matching* (PSM) tendo como resultado um

indicador de insegurança alimentar dado pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). Os dados empregados são provenientes da base de microdados da PNAD/IBGE.

O trabalho está dividido em mais cinco seções, além desta introdução. Na próxima seção será abordado a insegurança alimentar no meio rural e os dados recentes sobre a questão da insegurança alimentar no Brasil. Em seguida, na seção 3, mostra-se a metodologia, com a descrição da base de dados a ser aplicada no modelo proposto. Na quarta seção, apresentam-se os resultados e sua discussão. Por fim, são tecidas as considerações finais do estudo.

2 Revisão teórica

Inicialmente, aborda-se o impacto das atividades não agrícolas sobre a segurança alimentar e nutricional em dois aspectos: a insegurança alimentar no meio rural e as informações a respeito de dados recentes sobre a questão da insegurança alimentar no Brasil.

2.1 Insegurança alimentar no meio rural

De acordo com Silva e Rego (2019), a insegurança alimentar é uma questão mundial, não estando apenas relacionada com a oferta de alimentos e sua qualidade, mas sim com a condição financeira de comprar os bens em quantidade o bastante para satisfazer as necessidades nutricionais. Pela definição proposta pela Food and Agriculture Organization (FAO), a segurança alimentar se atribui ao acesso a alimentos por todas as pessoas, em quantidade e qualidade suficientes, de forma contínua e que supra as necessidades nutricionais individuais para uma vida saudável e ativa, respeitando os hábitos alimentares e culturais de cada povo (SILVA; REGO, 2019).

O termo segurança alimentar vem sendo discutido desde a 1ª Guerra Mundial, passando ao longo dos anos por diferentes significações e incluindo outras dimensões até expandir para segurança alimentar e nutricional (TRIVELLATO *et al.*, 2019). No Brasil, o tema segurança alimentar ficou mais evidente no século XX, com o advento de mais políticas públicas voltadas para os segmentos de abastecimento, distribuição de alimentos, política agrícola, entre outras (CRUZ, 2019b).

Os avanços de investimentos em políticas públicas favoreceram a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), de 1996, sendo até hoje o que financia e incentiva a produção da agricultura familiar no Brasil junto do outro programa do Governo Federal chamado Fome Zero (2003), que possui como objetivo central garantir o direito

de alimentação da população brasileira, alcançando a segurança alimentar, melhoria na nutrição e, também, uma maneira de garantir cidadania às populações vulneráveis à fome (SILVA; REGO, 2019; CRUZ, 2019b; LAURENTINO *et al.*, 2023).

No ano de 2013, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), estima que 815 milhões de pessoas no mundo estejam subnutridas cronicamente e que 70% das pessoas em Insegurança Alimentar (IAN) estavam situadas em zonas rurais e, pelas informações da PNAD 2013, o Brasil possui 77,4% em condições de segurança alimentar e 22,6% estavam em algum tipo de carência, acentuando que 3,2% dos domicílios brasileiros pertenciam à insegurança alimentar grave (CRUZ, 2019b).

De acordo com Almeida *et al.* (2017), a área rural apresenta prevalências de insegurança alimentar superiores à zona urbana e a região nordeste apresenta os mais elevados percentuais do Brasil, além do maior percentual de famílias no grau moderado ou grave na área rural brasileira. Para Cruz (2019b), observa-se a supremacia da insegurança alimentar nos domicílios situados nas áreas rurais e que a maior variação percentual é vista nas áreas urbanas na comparação dos anos das PNAD's.

Neste contexto, a agricultura tem papel de destaque na economia regional, pois ela é a principal fonte de renda para a população rural da região nordestina, todavia, não tem sido um veículo suficiente para resolver a desnutrição familiar e a insegurança alimentar, devido à baixa produtividade atual da maioria das cadeias produtivas componentes da agricultura nordestina (SANTOS, 2023; WANDA; SACCO DOS ANJOS, 2007). Em conformidade com Peres e Gomes (2022), Silva Neto, Costa e Viana (2020), Cruz *et al.* (2018), Silva e Menezes (2018), Silva (2015), as atividades não agrícolas despontam como uma alternativa de fonte de rendimentos no campo, pois muitas famílias dependiam, exclusivamente, destas atividades caracterizadas como agrícolas.

Na visão de Moreira (2019), em 2009 e 2013, chefes de domicílio empregados em atividades agrícolas reduzem a chance de insegurança alimentar mais severa, quando comparados aos empregados em outros setores (indústria, comércio, serviços, administração pública). Ressalta-se que a residência rural (em comparação à urbana) e a atividade agrícola da pessoa de referência estão associadas à maior probabilidade de insegurança alimentar, pois estão interligados as diferenças de renda domiciliar per capita e escolaridade (MOREIRA, 2019).

Em resumo, a situação recente de segurança alimentar na região nordestina foi proporcionado pelo desenvolvimento dos novos modos da relação do homem com a agricultura, sendo importante o aparecimento de alternativas que propusessem a formação de uma renda e

uma condição propícia de alimentação para as famílias rurais. Contudo, em artigos sobre o assunto, buscam questionar se essas novas alternativas são significantes para o apaziguamento da segurança alimentar na região nordestina com o intuito de identificar limitações e oportunidades ao seu desenvolvimento.

2.2 Dados recentes sobre a questão da insegurança alimentar no Brasil

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) é marcada por informações adicionais que não eram contempladas nas pesquisas anteriores sobre as condições de vida a partir do consumo em famílias com menor rendimento, avaliando aquisições não monetárias, espaço geográfico, área rural e a proposta de aplicação em todo o território nacional que abrange Brasil, Grandes Regiões e, também, por situações urbana e rural.

Então, a POF disponibiliza informações sobre a composição dos orçamentos domésticos, a percepção subjetiva de qualidade de vida e a possibilidade de gerar bases de dados e estudos sobre o seu perfil nutricional. Esta evidência pode ser vista na mais recente POF 2017/18 com a divulgação de resultados referentes à segurança alimentar no Brasil, tema até então investigado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, também realizada pelo Instituto, em suas edições de 2004, 2009 e 2013. A partir da pesquisa, apresentam-se os dados relacionados ao percentual de domicílios em situação de insegurança alimentar (Tabela 1).

Tabela 1 – Percentuais de domicílios conforme situação de insegurança alimentar entre as regiões brasileiras dos anos de 2004, 2009, 2013 e 2017-18.

REGIÕES/PAÍS	PNAD 2004	PNAD 2009	PNAD 2013	POF 2017/18
NORTE	46,4%	40,3%	36,1%	57,0%
NORDESTE	53,5%	46,1%	38,1%	50,3%
CENTRO-OESTE	31,2%	30,2%	18,2%	35,2%
SUDESTE	27,1%	23,3%	14,5%	31,2%
SUL	23,5%	18,6%	14,9%	20,7%
BRASIL	34,9%	30,2%	22,6%	36,7%

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD's e POF/IBGE (2020).

A maneira qual foram obtidos os dados são os mesmos das PNAD's que é a partir da aplicação das perguntas componentes da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), que permite identificar e classificar os domicílios de acordo com os graus de severidade com que o fenômeno é vivenciado pelas famílias neles residentes. Assim, é possível estimar a magnitude do problema da insegurança alimentar nessas unidades. Para isso, muitas condições precisam

relacionadas, por exemplo, que a base da pesquisa é domicílio, a unidade de consumo, também usado o termo “família”, é a unidade básica de investigação e análise dos orçamentos, informações como despesas, aquisições, rendimento total, condições de moradia, saúde, educação e alimentação.

As informações quando analisadas deixa evidente que desde o início das pesquisas até a PNAD 2013 ocorreu certa redução das condições de insegurança alimentar, mas a circunstância vista na POF 2017/18 demonstra que este avanço não ocorreu e ainda retornou a estágios quase iniciais do primeiro estudo. Esta pesquisa propõe que o País possui 63,3% em condições de segurança alimentar e nutricional e 36,7% estavam em algum tipo de deficiência alimentar, sendo 4,6% dos domicílios brasileiros pertenciam à insegurança alimentar grave. Esta disparidade é vista quando se compara os dados com a PNAD 2013 (Tabela 2).

Tabela 2 – Percentuais de domicílios conforme situação de segurança e insegurança alimentar no Brasil em 2020.

Segurança Alimentar (%)		Insegurança Alimentar (%)			
		Total	Leve	Moderada	Grave
<i>PNAD 2013</i>	77,4	22,6	14,8	4,6	3,2
<i>POF 2017/18</i>	63,3	36,7	24	8,1	4,6

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD's e POF/IBGE (2020).

Na tabela 3 apresenta o quadro de segurança alimentar e nutricional com os percentuais de domicílios separados em áreas urbanas e rurais do Brasil. A constatação que a pesquisa do ano de 2017/18 diminui a segurança alimentar e nutricional, aumentando condições de insegurança em especial a grave, como é visto a seguir.

Tabela 3 – Percentuais de domicílios conforme situação de insegurança alimentar entre as áreas urbana e rural dos anos de 2004, 2009, 2013 e 2020.

	Domicílios Urbanos (%)				Domicílios Rurais (%)			
	2004	2009	2013	2017/18	2004	2009	2013	2017/18
Segurança Alimentar	66,6	70,6	79,5	64,9	56,4	64,9	64,7	53,6
Insegurança Alim. Leve	17,7	18,6	13,7	23,5	20,1	19,5	21,4	27,2
Insegurança Alim. Moderada	9,2	6,2	3,9	7,5	13,9	8,6	8,4	12,2
Insegurança Alim. Grave	6,5	4,6	2,9	4,1	9,6	7,0	5,5	7,1

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD's e POF/IBGE (2020).

Quando se analisa os declínios dos indicadores da POF 2017/18, necessita-se de uma avaliação para melhor compreensão das medidas da pesquisa anterior (PNAD-2013), constatando se naquele período ela atendia as expectativas de melhores condições de vida e o

que permitia estes avanços. Em seu trabalho Cruz (2019b) avalia o impacto das atividades não agrícolas na redução da insegurança alimentar no Brasil que demonstra nenhuma correlação positiva entre tal atividade e os hábitos alimentares, entretanto, esta solução propõe uma maior análise, pois, o estudo não esclarece como é o comportamento em cada região e cada estado.

Tabela 4 – Percentuais de domicílios conforme situação de segurança e insegurança alimentar no Nordeste do Brasil, por estados em 2013.

Estados do Nordeste	Segurança Alimentar (%)	Insegurança Alimentar (%)			
		Total	Leve	Moderada	Grave
Maranhão	35,40	64,60	38,84	14,97	10,79
Piauí	40,87	59,13	39,37	13,35	6,41
Ceará	63,65	36,35	24,06	7,24	5,04
Rio G. Norte	64,32	35,68	21,34	9,16	5,18
Paraíba	59,34	40,66	27,34	9,95	3,37
Pernambuco	74,26	25,74	18,31	4,86	2,57
Alagoas	62,31	37,69	22,69	9,27	5,72
Sergipe	64,55	35,45	22,48	9,44	3,53
Bahia	60,40	39,60	23,64	9,54	6,42

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD-2013.

Note que as informações da tabela 1 propõe o percentual 38,1% para condição de insegurança alimentar distribuída em insegurança leve 23,6%, moderada 8,9% e grave 5,6%, ou seja, cerca de 62% estão em condição de segurança alimentar. Contudo, quando se verifica estes percentuais por estados, tem-se a dimensão do problema, ou seja, numa mesma região a diversidade é gritante, por exemplo, o estado de Pernambuco com os melhores índices e o Maranhão bem deficitário em sua política de segurança alimentar (Tabela 4), convidando para posteriores estudos sobre os estados da região.

Conforme os trabalhos de Campos (2018) e Cruz (2019a), estabelece que as atividades não agrícolas contribuem para uma maior formação de renda para a população rural do que as atividades agrícolas, contudo, no estudo de Cruz (2019b) demonstra que este fato não condiciona um impacto positivo na redução da SAN isso quando se analisa o Brasil de forma homogênea.

3 Metodologia

Nesta seção, é apresentada a base de dados e os modelos econométricos empregados para a investigação dos impactos das atividades não agrícolas na segurança alimentar e nutricional no Nordeste para o ano de 2013.

3.1 Base de Dados

A estratégia empírica adotada desta pesquisa procura investigar a segurança alimentar e nutricional entre as atividades agrícolas e não agrícolas no Nordeste brasileiro. Neste estudo foram utilizados dados da pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), relativas ao ano de 2013, ano da última publicação com informações de segurança alimentar e nutricional, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mensurou-se a (in) segurança alimentar e nutricional por meio da metodologia da EBIA, elaborada pelo IBGE, com base em 14 perguntas fechadas, com respostas “sim” ou “não”, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Questões que compõem a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar conforme a PNAD 2013

1º	Nos últimos 3 meses, os ocupantes desse domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar mais comida?
2º	Nos últimos 3 meses, os alimentos acabaram antes que os ocupantes deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?
3º	Nos últimos 3 meses, os ocupantes desse domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?
4º	Nos últimos 3 meses, os ocupantes deste domicílio comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou?
5º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida?
6º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante de 18 anos ou mais de idade comeu menos do que achou que devia, porque não havia dinheiro para comprar comida?
7º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante de 18 anos ou mais de idade sentiu fome, mas não comeu, porque não tinha dinheiro para comprar comida?
8º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante de 18 anos de idade ou mais fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não tinha dinheiro para comprar comida?
9º	Nos últimos 3 meses, os ocupantes com menos de 18 anos de idade não puderam ter uma alimentação saudável e variada, porque não havia dinheiro para comprar comida?
10º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante de 18 anos de idade ou mais perdeu peso, porque não comeu quantidade suficiente de comida, porque não tinha dinheiro para comprar comida?
11º	Nos últimos 3 meses, os ocupantes menores de 18 anos de idade comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda havia neste domicílio, porque o dinheiro acabou?
12º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante com menos de 18 anos de idade comeu menos do que você achou que devia porque não havia dinheiro para comprar a comida?
13º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante com menos de 18 anos de idade deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar a comida?
14º	Nos últimos 3 meses, algum ocupante com menos de 18 anos de idade sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar mais comida?

Fonte: Adaptado de PNAD/IBGE (2013). Elaboração própria.

A categoria ocorre conforme o somatório do número de respostas “sim”, constituindo escores de pontuação, separados entre domicílios com maiores de 18 anos de idade e sem menores de 18 anos. De acordo com o escore de pontuação os domicílios são classificados em quatro categorias: segurança alimentar (SA), insegurança alimentar leve (IAL), insegurança alimentar moderada (IAM) e a insegurança alimentar grave (IAG). O Quadro 2 apresenta a pontuação para a classificação dos domicílios nas quatro categorias.

Quadro 2 – Pontuação e a descrição das categorias de segurança alimentar dos domicílios.

Categoria	Número de Pontos		
	Descrição	Com menores de 18 anos	Sem menores de 18 anos
Segurança alimentar (SA)	Acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente.	0	0
Insegurança alimentar leve (IAL)	Preocupação ou incerteza quanto acesso aos alimentos no futuro.	1-5	1-3
Insegurança alimentar Moderada (IAM)	Redução quantitativa de alimentos entre adultos, devido à falta de alimentos.	6-9	4-5
Insegurança alimentar grave (IAG)	Redução quantitativa de alimentos entre menores de 18 anos resultante da falta de alimentos.	10-14	6-8

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

Com a finalidade de alcançar resultados mais seguros e confiáveis a partir da amostra selecionada e fez se necessário realizar alguns filtros dentro da amostra. Depois de feito todos os ajustes, a amostra totalizou 3.785 observações, relativas a indivíduos ocupados em domicílios nordestinos, no ano de 2013.

Para Mainardes e Raiher (2018), as pesquisas no âmbito nacional que intensificam os estudos na Insegurança Alimentar (IA), propõem a premissa que certa parte da população brasileira convive com tal problema. No geral, a literatura do assunto lista as variáveis mais comumente usadas para a condição da insegurança nos domicílios, sendo as mais vistas: a renda domiciliar, a composição do domicílio em quantidade de membros e suas faixas etárias, pessoa referência, localização e aquelas de uso mais comuns em outros trabalhos como: sexo, raça/cor, escolaridade e condição de ocupação.

Na tabela 5 mostram-se as variáveis utilizadas para garantir que o modelo assimile o efeito da segurança alimentar entre atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural nordestino. Todas as variáveis prescrevem descrições localizadas ao lado de cada item. Dessa forma, as variáveis tratamento, resultado e explicativas foram selecionadas conforme sua importância para o estudo.

Tabela 5 – Descrição das variáveis de tratamento, de resultados e das variáveis explicativas e os valores da média e do desvio padrão utilizadas no modelo.

	Descrição	Obs.	Média	Desv.Pad.
Variável de Tratamento				
Dnaoagrícola	1 se é domicílio com pessoas que exercem atividade não agrícola, 0 caso contrário.	3.785	0,4803	0,4996784
Variável de Resultado				
inseg	1 se possui condição de insegurança alimentar, 0 caso contrário.	3.785	0,4710	0,4992283
inseg_mg	1 se possui condição de insegurança alimentar moderada-leve, 0 caso contrário.	3.785	0,1670	0,3730027
i_grv	1 se possui condição de insegurança alimentar grave, 0 caso contrário.	3.785	0,0554	0,2289492
Variáveis Explicativas				
lnrtrabpc	logaritmo da renda do trabalho per capita.	3.785	5,1893	1,146882
lnrnaotrabpc	logaritmo da renda por outras fontes per capita.	3.785	4,6284	1,131438
idade	anos de idade	3.785	46,223	14,48125
escol_d1	chefe da família com 0 a 4 anos de estudo.	3.785	0,6732	0,469111
escol_d2	chefe da família com 5 a 8 anos de estudo.	3.785	0,1873	0,390218
escol_d3	chefe da família com 9 a 12 anos de estudo.	3.785	0,1205	0,325560
escol_d4	chefe da família com mais de 13 anos de estudo.	3.785	0,0190	0,136622
mulher	1 se o indivíduo for do sexo feminino, 0 caso contrário.	3.785	0,1643	0,370626
conjugue	vive em companhia de cônjuge.	3.785	0,8132	0,389794
branco	1 se o indivíduo for branco, 0 caso contrário.	3.785	0,2232	0,416479
Bahia (base) ¹	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,2597	0,438533
Maranhão	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,1324	0,338931
Piauí	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,0652	0,247012
Ceará	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,1720	0,377426
Rio G. Norte	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,1614	0,367999
Paraíba	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,0597	0,236979
Pernambuco	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,0996	0,299510
Alagoas	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,0674	0,250697
Sergipe	1 se indivíduo que habita no estado, 0 caso contrário.	3.785	0,0948	0,293044
ndom	número de membros nos domicílios	3.785	3,5321	1,649392
nmenor	peças menores no domicílio.	3.785	1,2267	1,302695
Daposentados	aposentados no domicílio.	3.785	0,2402	0,427236
Dom. próprio	1 se é domicílio próprio, 0 caso contrário.	3.785	0,8238	0,381060
Aguaad	1 se domicílio possui água canalizada, 0 caso contrário.	3.785	0,6880	0,463380
Esgotoad	1 se domicílio possui esgotamento sanitário, 0 caso contrário.	3.785	0,2708	0,444435
banheiro	1 se domicílio possui banheiro, 0 caso contrário.	3.785	1	0

¹Foi escolhido esta região como base para o desenvolvimento do modelo estudado.

		(Continuação da Tabela 5)		
colixo	1 se domicílio possui regularmente coleta de lixo, 0 caso contrário.	3.785	0,2684	0,443200
alvenaria	1 se domicílio possui alvenaria, 0 caso contrário.	3.785	0,9487	0,220546
eletricidade	1 se domicílio possui iluminação elétrica, 0 caso contrário.	3.785	0,9892	0,103526
geladeira	1 se domicílio possui geladeira, 0 caso contrário.	3.785	0,9292	0,256534
fogão	1 se domicílio possui fogão, 0 caso contrário.	3.785	0,9841	0,124919

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

3.2 Modelos Econométricos

3.2.1 Propensity Score Matching (PSM)

O modelo *Propensity Score Matching* (PSM), originada de Rosembaum e Rubin (1983), é um método de correspondência utilizado quando se deseja agrupar indivíduos com características semelhantes e verificar seu comportamento diante um determinado fator. Para construir a probabilidade condicional, o PSM cria um grupo de comparação estatística que é fundamentado na probabilidade de o indivíduo participar do tratamento, dadas as características observadas.

O grupo utilizado para a comparação, chamado de grupo de controle, é formado por indivíduos que apresentam as características observadas necessárias para participar do tratamento, mas que não receberam o tratamento. Assim, os participantes são combinados com base no escore de propensão, definido como a probabilidade de os não participantes fazerem parte do tratamento. A identificação do efeito médio de tratamento do programa é obtida por meio da diferença média nos resultados entre o grupo de tratamento e o grupo de controle (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017).

A mensuração do impacto do tratamento é normalmente feita em termos de efeito médio do tratamento nos tratados (*average treatment effect on the treated, ATT*) dado pela equação

$$ATT = E[E\{Y_i^1 | L_i = 1, p(Z_i)\} - E\{Y_i^0 | L_i = 0, P(Z_i)\} | L_i = 1] (1)$$

O grupo de controle, ou grupo de comparação estatística, é construído no PSM com base na probabilidade condicional de participar do tratamento dadas as características observadas, X , isto é:

$$p(Z_i) \equiv \Pr[L_i = 1 | Z_i] = E[L_i | Z_i]; \quad p(Z_i) = F\{h(Z_i)\} (2)$$

Na ausência de características comparáveis, os indivíduos são descartados, haja vista não existir base para realizar a comparação. Para que o PSM seja válido, é necessário respeitar duas

hipóteses: a independência condicional e o suporte comum. A hipótese de independência condicional garante que a adesão ao programa é diretamente baseada nas características observadas. Ela afirma que cada indivíduo no grupo tratado tenha um par similar no grupo controle, para comparação (BECKER; ICHINO, 2002).

A hipótese de suporte comum é também conhecida como hipótese de sobreposição considerável em escores de propensão dos participantes e não participantes. Esta hipótese requer que sempre haja, na distribuição do escore de propensão, observações suficientemente próximas para comparar as observações que receberam o tratamento das que não receberam tratamento (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017).

A hipótese de suporte comum garante que os indivíduos do grupo tratado com as características X possam ser correspondentes no grupo de comparação. Para cada probabilidade estimada de participação para os integrantes do grupo que recebeu o tratamento, haverá uma probabilidade correspondente no grupo de controle. Isto representa um suporte comum entre beneficiários e não beneficiários pelo tratamento.

Após a definição do grupo de tratamento e controle, inicia-se a implementação do PSM que consiste em estimar o escore de propensão $p(X)$, com base nas covariáveis observadas que podem afetar a participação, X . No experimento, o modelo de probabilidade binária Logit é o escolhido. O objetivo deste modelo é avaliar se as variáveis explicativas do modelo, concomitantemente, são importantes para a explicação da variável de tratamento (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017).

Já definido a região de suporte comum, passa-se comparar o desempenho em termos de uma variável de resultado ou de controle, com o objetivo de identificar o efeito do tratamento. De acordo com Khandker *et al.* (2010), verificando as suposições de independência condicional e suporte comum, o estimador do PSM para o ATT é definido por:

$$ATT_{PSM} = E_{p(X)T=1}\{E[Y^T|T = 1, p(X)] - E[Y^c|T = 0, p(X)]\} \quad (3) \quad \text{em que:}$$

$E[Y^T|T = 1, p(X)]$ representa o valor esperado ou a média populacional da variável de resultado do indivíduo que recebe o tratamento, com probabilidade $p(X)$ de participar do tratamento; e $E[Y^c|T = 0, p(X)]$ representa o valor esperado ou a média populacional da variável de resultado obtido pelo indivíduo i que não recebe o tratamento, mas com o mesmo conjunto de características que os indivíduos sujeitos ao tratamento e, por isso, possuem a mesma probabilidade $p(X)$ de participar do tratamento.

Há diversos métodos de pareamento para derivação dos pesos $w(i,j)$. Cada técnica computa de maneira diferente os pesos para cada participante, influenciado o resultado da

estimativa do ATT. O enfoque será para os algoritmos de correspondência *Kernel* que evita o problema da pequena quantidade de elementos não participantes no objetivo de gerar o par contrafactual para cada participante; e *Nearest-Neighbor Matching* (Vizinho mais próximo correspondente - NN) que realiza a comparação de cada indivíduo que recebeu o tratamento com o indivíduo mais próximo que não recebeu o tratamento, dada a probabilidade de receber o tratamento (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017).

4 Resultados e discussão

4.1 Modelos *Logit* e *Propensity Score Matching* (PSM)

Nesta seção são apresentados os resultados do modelo *Logit* e *Propensity Score Matching* (PSM) e a discussão dos resultados obtidos. O método PSM permite analisar o efeito de um tratamento sobre algum resultado de interesse. Na análise aqui realizada, consideram-se as ocupações de indivíduos residentes em áreas rurais em atividades não agrícolas como um tratamento. Sob a hipótese de que essa alocação de trabalho pode impactar na condição de segurança alimentar dos domicílios, avalia-se o efeito do trabalho não agrícola sobre a condição de segurança alimentar baseada na EBIA.

A alocação de trabalho entre atividades agrícolas e não agrícolas não é aleatória. Indivíduos decidem em qual atividade se dedicar e obter renda com base em suas características observáveis e não observáveis. Dessa forma, a construção de um grupo de controle deve considerar o problema denominado como viés de seleção, que resulta das possíveis diferenças entre os grupos de tratamento e controle. A abordagem do PSM, desenvolvida por Rosenbaum e Rubin (1985), se apresenta como uma possível solução para o problema do viés de seleção.

4.1.1 Resultados do modelo *Logit*

A primeira análise empírica constitui-se na estimação do escore de propensão ou *propensity score*, que constitui a probabilidade de participação no tratamento. No caso do presente estudo, a probabilidade de que indivíduos de um domicílio se dediquem a alguma atividade não agrícola. Para essa estimação, foi utilizado o modelo *Logit* na forma robusta para reduzir erros nas estimativas de pareamento.

A probabilidade de determinado domicílio ser classificado como não agrícola é modelada em função de um conjunto de características do domicílio e do seu responsável. Os resultados

apontam que, fixado um nível de significância de 5%, a renda do trabalho, o chefe ser do sexo feminino, o número de pessoas residentes no domicílio, a posse do domicílio pelos residentes, a presença de estruturas de esgotamento sanitário adequadas, de coleta de lixo, a construção em alvenaria e a posse de bens como geladeira e fogão são positivamente relacionadas com a decisão de trabalho em atividades não agrícolas (Tabela 6).

Tabela 6 - Modelo logit para a probabilidade de o domicílio ser "não agrícola" - estimação do propensity score matching.

	Coeficiente	Erro-padrão	Z	(P>Z)
LNrtrabpc	0,848	0,066	12,900	0,000
LNrnaotrabpc	-0,347	0,084	-4,150	0,000
mar	0,684	0,184	3,720	0,000
pi	0,654	0,204	3,210	0,001
ce	1,197	0,156	7,680	0,000
rn	0,723	0,242	2,990	0,003
pb	0,822	0,216	3,810	0,000
pe	0,557	0,178	3,130	0,002
al	0,447	0,204	2,200	0,028
ser	0,129	0,178	0,720	0,469
idade	-0,007	0,005	-1,250	0,212
mulher	1,013	0,184	5,510	0,000
branco	0,126	0,114	1,110	0,268
conjuge	-0,167	0,190	-0,880	0,381
escol_d1	-1,676	0,820	-2,040	0,041
escol_d2	-1,365	0,825	-1,650	0,098
escol_d3	-0,754	0,835	-0,900	0,366
ndom	0,402	0,061	6,620	0,000
n_menor	-0,219	0,070	-3,110	0,002
Daposentados	0,197	0,204	0,970	0,334
domproprio	0,444	0,131	3,400	0,001
aguaad	-0,032	0,108	-0,290	0,769
esgotoad	-0,159	0,127	-1,250	0,212
colixo	0,744	0,121	6,160	0,000
alvenaria	0,265	0,220	1,200	0,228
eletricidade	0,707	0,568	1,240	0,213
geladeira	0,261	0,242	1,080	0,282
fogao	1,310	0,543	2,410	0,016

(Continuação da tabela 6)				
_cons	-5,533	1,281	-4,320	0,000
Número de observações	2.445			
Wald chi2(28)	432,17			
Prob > chi2	0.000			
Log pseudolikelihood	-1.325, 6044			
Pseudo R2	0,2164			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

Por outro lado, rendimentos provenientes de outras fontes que não sejam do trabalho, maior idade e menor escolaridade do chefe de domicílio, número de menores de idade, presença de aposentados afetam negativamente a probabilidade de que os domicílios tenham residentes se dedicando a atividades não agrícolas. A respeito dos indicadores de ajuste, tem-se que os Pseudo R² apresentam valores satisfatórios para este modelo Logit. A estatística Wald confirma a validade do modelo a 1% de significância e comprova-se que todas as variáveis explicativas, concomitantemente, são importantes para a explicação da variável dependente (tratamento).

4.1.2 Resultados do modelo *propensity scores matching* (PSM)

O próximo passo corresponde a estimação do efeito médio do tratamento sobre os tratados (*Average Treatment Effect on Treated* – ATT) por meio dos métodos de pareamento. Foram considerados os métodos de Nearest Neighbor (NN) “vizinho mais próximo” e Kernel (Tabela 7).

Tabela 7 - Efeito das ocupações não agrícolas sobre diferentes níveis de insegurança alimentar com pareamento pelo método de Nearest Neighbor (“vizinho mais próximo”) (1:1) e caliper (0,25).

Variável de resultado	Amostra	Não-agrícola (tratados)	Agrícola (controle)	Diferença	Desvio-padrão	T-stat
Insegurança alimentar	Não pareado	0.4735	0.5426	-0.0691	0.0202	-3.42
	ATT	0.4778	0.5343	-0.0565	0.0318	-1.78
Insegurança alimentar moderada ou grave	Não pareado	0.1526	0.1886	-0.0360	0.0151	-2,37
	ATT	0.1553	0.1879	-0.0326	0.0242	-1.35
Insegurança alimentar grave	Não pareado	0.0413	0.0637	-0.0224	0.0090	-2.50
	ATT	0.0420	0.0400	-0.0020	0.0148	0.13

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

A partir de tais resultados pode-se verificar que o efeito estimado das ocupações não agrícolas segue no sentido de aumentar a probabilidade de que o domicílio se encontre em uma situação de insegurança alimentar do Nordeste, sendo tal efeito significativo para ambos os resultados da estimação do ATT segundo os métodos de pareamento adotados.

Pelo método Nearest Neighbor, o efeito das atividades não agrícolas no declínio da insegurança alimentar do Nordeste no período especificado da EBIA, de modo geral, foi negativo e estatisticamente significativa, implicando que as atividades não agrícolas ajudaram a diminuir a probabilidade de insegurança durante este período de análise. A proporção de domicílios rurais com indivíduos ocupados em atividades não agrícolas em situação de insegurança alimentar é aproximadamente 5,65% menor do que nos domicílios rurais com indivíduos empregados exclusivamente em atividades agrícolas. A insegurança alimentar moderada ou grave e a unicamente grave, possuem o mesmo efeito, porém, com percentuais menores de 3,26% e 0,20%, respectivamente.

Tabela 8 - Efeito das ocupações não agrícolas sobre diferentes níveis de insegurança alimentar. Pareamento pelo método de Kernel. Função kernel de Epanechnikov. Bandwidth da função Kernel = 0.06.

Variável de resultado	Amostra	Não Agrícola (tratados)	Agrícola (controle)	Diferença	Desvio-padrão	T-stat
Insegurança Alimentar	Não pareado	0.4735	0.5426	-0.0691	0.0202	-3.42
	ATT	0.4778	0.5444	-0.0666	0.0299	-2.23
Insegurança Alimentar moderada ou grave	Não pareado	0.1526	0.1886	-0.0360	0.0152	-2.37
	ATT	0.1553	0.1831	-0.0278	0.0230	-1.21
Insegurança Alimentar grave	Não pareado	0.0418	0.0637	-0.0219	0.0897	-2.50
	ATT	0.0420	0.0482	-0.0062	0.0141	-0.44

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PNAD/IBGE (2013). Resultados obtidos com o uso do comando psmatch2 no STATA.

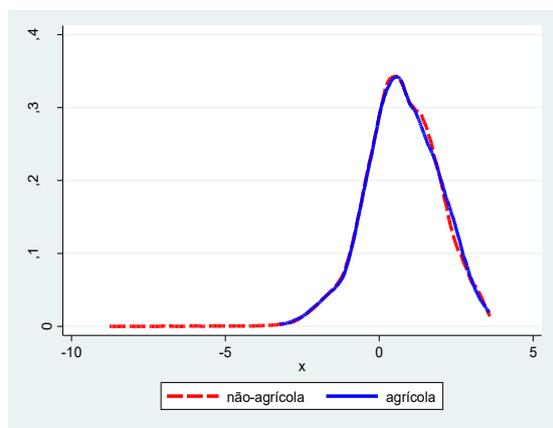
Pelo método Kernel, com resultados na Tabela 8, o efeito das atividades não agrícolas no declínio da insegurança alimentar do Nordeste no período especificado da EBIA, de modo geral, foi negativo e, também, estatisticamente significativo, implicando que as atividades não agrícolas ajudaram a diminuir a probabilidade de insegurança durante este período de análise. A proporção de domicílios rurais com indivíduos ocupados em atividades não agrícolas em situação de insegurança alimentar é aproximadamente 6,66% menor do que nos domicílios rurais com indivíduos empregados exclusivamente em atividades agrícolas. A insegurança alimentar

moderada ou grave e a unicamente grave, possuem o mesmo efeito, porém, com percentuais menores de 2,78% e 0,62%, respectivamente.

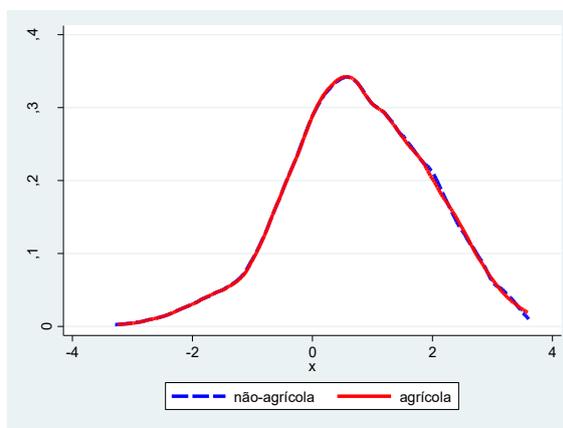
De modo geral, o método Kernel se destaca pelo fato de ser mais utilizado para estimar o efeito médio de tratamento do escore de propensão, pois apresenta resultados mais próximos da realidade (MALBOUISSON; TIRYAKI, 2017). Uma das formas de verificar a qualidade do pareamento é por meio da análise gráfica (Figura 2).

Figura 2 - Qualidade do Matching: Distribuição do Propensity Score, pré-pareamento e pós-pareamento.

Pós-pareamento (Nearest Neighbor – 1:1)



Pós-pareamento (Kernel)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

Comparam-se as densidades do *propensity score* estimado entre os grupos de tratados e controle com o objetivo de verificar a sobreposição delas. Quanto maior a sobreposição, melhor é a qualidade do pareamento, ou seja, em ambos os métodos se teve a qualidade no pareamento, sendo a melhor sobreposição pelo método Kernel. A tabela 8 apresenta-se o teste R-Bounds e verifica se o modelo sofre influência pela omissão ou por excesso de variáveis.

Tabela 8–Teste R-Bounds para domicílios com pessoas que exercem atividade não agrícola.

Gamma	sig+	sig -	t-hat+	t-hat-	CI +	CI -
1	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
1,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
2	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
2,5	0	0	0,5	0,5	-4,60E-07	0,5
3	0	0	-4,60E-07	0,5	-4,60E-07	0,5

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PNAD/IBGE (2013).

* gamma - log odds of differential assignment due to unobserved factors

Sig + - upper bound significance level

Sig - - lower bound significance level

t-hat + - upper bound Hodges-Lehmann point estimate

t-hat - - lower bound Hodges-Lehmann point estimate

CI + - upper bound confidence interval ($\alpha=0,95$)

CI - - lower bound confidence interval ($\alpha= 0,95$)

O resultado obtido do ATT é considerado sem viés e significativo para descrever o efeito dos domicílios com pessoas que exercem atividade não agrícola sobre a insegurança alimentar.

4 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi analisar o impacto das atividades não agrícolas na condição de segurança alimentar das famílias rurais na região Nordeste do Brasil. Isso ocorreu por meio de modelos estatísticos que avaliam a probabilidade de participação no tratamento, utilizando o modelo *Propensity Score Matching* (PSM) em consonância com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) relativos ao ano de publicação de 2013, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Assim, de acordo com as etapas de execução do modelo, constatou-se que as variáveis escolhidas juntas conseguem explicar a variável de tratamento por meio do modelo Logit e que os métodos utilizados apresentaram resultados significativos. Para o método de pareamento, tanto Kernel como o método Nearest Neighbor se viu a qualidade de sobreposição entre os grupos de tratado e controle, sendo a melhor sobreposição pelo método Kernel. Nota-se que os resultados desta técnica apresentam uma melhor aproximação da realidade e, por isso, o mais aceitável.

O estudo demonstra que as atividades nãoagrícolas contribuem para uma situação favorável de segurança alimentar e nutricional das famílias rurais na região Nordeste do Brasil, por isso, a premissa adotada demonstra que de fato o cenário pode ter um aspecto positivo quando visto apenas nesta região. Em resumo, esta abordagem possibilitou oportunidades para a elaboração de novos estudos e análises que poderiam ultrapassar a compreensão do impacto das atividades não agrícolas sobre a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais, pois a

visão holística de temas como o da diferença regional, do próprio Nordeste e as potencialidades econômicas de cada estado, é fundamental para o desenvolvimento dos estados nordestinos.

Referências

- ALMEIDA, M.; DANTAS, J. N. S.; PELLENZ, J. L. V.; GUARESCHI, A. Análise dos efeitos das políticas públicas de segurança alimentar e nutricionais a partir de indicadores da FAO. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 04, n. 02, p. 642-654, abr./jun. 2018.
- ALMEIDA, J. A.; SANTOS, A. S.; NASCIMENTO, M. A. O.; OLIVEIRA, J. V. C.; SILVA, D. G.; MENDES NETTO, R. S. Fatores associados ao risco de insegurança alimentar e nutricional em famílias de assentamentos rurais. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro-RJ, v. 22, n. 02, p. 479-488, fev. 2017.
- ANAND, S.; HARRIS, C. J. Food and standard of living: an analysis based on Sri Lankan data. In: DREZE, J. P.; SEN, A. K. (Ed.). **The political economy of hunger**. Oxford: Clarendon Press, 1990. p. 297-350.
- BALEM, T. A.; SILVEIRA, P. R. C.. A Erosão Cultural Alimentar: Processo de Insegurança Alimentar na Agricultura Familiar. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE SOCIOLOGIA RURAL (ALASRU), 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Alasru, 2005.
- BAZOTTI, A.; COELHO, L. B. Produção de Commodities pela Agricultura Familiar: insegurança alimentar e novos desafios ao PRONAF. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 38, n. 133, p. 113-129, jul./dez. 2017.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p
- BRAUNER, M. C. C.; GRAFF, L. Segurança alimentar e produção agrícola: reflexões sob a ótica da justiça ambiental. **Veredas do Direito, Belo Horizonte**, v. 12, n. 24, p. 375-400, jul. /dez. 2015.
- BECKER S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. **Stata Journal**, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002.
- BIFFI, L. C. R.; DA SILVA, B. G.; TRIVIZOLI, L. M. Uma contextualização histórica para o modelo clássico de Malthus. **Hipátia**, São Paulo, v. 03, n. 02, p. 8-24, dez. 2018.
- CAMELO, R. S.; TAVARES, P. A.; SAIANI, C. C. S. Alimentação, nutrição e saúde em programas de transferência de renda: evidências para o Programa Bolsa Família. **Revista Economia**, v. 10, n. 04, p. 685-713, 2009.
- CAMPOS, R. T.; CRUZ, M. P. M.; FILHO, J. C.; SILVA, V. H. M. C; ARAÚJO, J. A. Diferenciais de rendimento entre atividades agrícolas e não agrícolas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 56, 2018. Campinas. **Anais...** Campinas: Sober, 2018.
- COSTA, L. V.; SILVA, M. M. C.; BRAGA, M. J.; LÍRIO, V. S. Fatores associados à segurança alimentar nos domicílios brasileiros em 2009. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 2 (51), p. 373-394, ago. 2014.

- COSTA, N. S. **Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar e nutricional**. Maceió, Brasil. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-graduação em Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.
- CRUZ, M. P. M.; SILVA, V. H. M. C.; CAMPOS, R. T.; OLIVEIRA, C. S.; BEZERRA, A. R. Diferenciais de rendimentos entre atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural nordestino. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v.02, n. 43, p. 201 – 231, ago. 2019a.
- CRUZ, M. P. M. **Composição entre atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural brasileiro: efeitos sobre os diferenciais de rendimentos e sobre a segurança alimentar** – Ceará, Brasil. 2019. 73 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Programa de Pós-Graduação em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019b.
- CRUZ, N. B.; CAMPOS, R. T.; COSTA, E. M.; ARAÚJO, J. A. Efeitos das ocupações não agropecuárias sobre a renda e as horas de trabalho em zonas rurais do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 56, 2018. Campinas. **Anais...** Campinas: Sober, 2018.
- DIAZ, B. M. Z. **Segurança Alimentar na cadeia do leite: uma análise comparativa entre a França e o Brasil** – Lavras, Brasil. 2011. 133 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *The state of food security and nutrition in the world – Building Resilience for Peace and Food Security 2017*. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-l7695e.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Relatório da ONU: Números globais de fome subiram para cerca de 828 milhões em 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/relatorio-da-onu-numeros-globais-de-fome-subiram-para-cerca-de-828-milhoes-em-2021>. FAO (2022). Acesso em: 14 ago. 2023.
- GUBERT, M. B.; BENÍCIO, M. H. D.; SANTOS, L. M. P. Estimativas de insegurança alimentar grave nos municípios brasileiros. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 8, 2010.
- GUERRA, L. D. S. **Análise da insegurança alimentar e nutricional e fatores associados em domicílios com adolescentes de municípios da área de abrangência da BR 163** - Mato Grosso, Brasil. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- HOFFMANN, R. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição no Brasil. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n. 24, maio/ago.1995.
- HOFFMANN, R. Determinantes da insegurança alimentar no Brasil: análise dos dados da PNAD 2004. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 49-61, 2008.
- IZIQUÉ, C.. O Brasil rural não é só agrícola: Projeto Rurbano mostra que o país, seguindo o modelo de sociedades desenvolvidas, reduz abismo histórico entre campo e cidade. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, p. 202-207, mai. 2012.
- KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B. SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington, DC.: The World Bank, 2010. Cap. 4 e 13, p-53-70/181-188.
- LAURENTINO, J. S. L.; MORAIS, M. G. C.; SILVA, R. T. O.; PALMEIRA, P. A. Mudanças na insegurança alimentar e condições sociodemográficas de famílias titulares do Programa Bolsa

- Família: evidências de um estudo longitudinal em um município da Paraíba, Brasil, 2011-2019. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas-SP, v. 30, p. 01-10. 2023.
- LIMA, A. E. F.; SAMPAIO, J. L. F. Segurança alimentar nutricional: uma perspectiva interdisciplinar e sua contribuição para as ciências humanas e ambientais. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 09, n. 02, p. 93-110, jul./dez. 2015.
- MAAS, N. M.; MENDOZA-SASSI, R. A.; MEUCCI, R. D.; CESAR, J. A. Insegurança Alimentar em famílias de área rural do extremo sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 07, p. 2605-2614, jul. 2020.
- MAINARDES, F.; RAIHER, A. P. (In) segurança alimentar no Brasil: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 25, p. 63-84, jan/jul. 2018.
- MALBOUISSON, C.; TIRYAKI, G. F. Econometria na prática. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2017, 480 p.
- MALUF, R.S. O enfoque da multifuncionalidade da agricultura: aspectos analíticos e questões de pesquisa. In: LIMA, D.M.; WILKINSON, J. (Org.) Inovação nas tradições da agricultura familiar. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002, p. 301-328.
- MARÍN-LEÓN, L. et al. A percepção de insegurança alimentar em famílias com idosos em Campinas, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 05, p. 1433-1440, set./out. 2005.
- MENASCHE, R.; MARQUES, F. C.; ZANETTI, C. Autoconsumo e segurança alimentar: a agricultura familiar a partir dos saberes e práticas da alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, 21(Suplemento), p. 145-158, jul./ago. 2008.
- MOREIRA, M. H. P. **Ensaio em econometria aplicada à segurança alimentar**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2019.
- MOREIRA, M. H. P.; MIRO, V. H. Uma análise dos determinantes socioeconômicos da (in)segurança alimentar em domicílios cearenses. In: **XIII Economia do Ceará em Debate**, 2017, Fortaleza. XIII Economia do Ceará em Debate, 2017.
- PAULA, N. A insegurança alimentar e a ordem neoliberal: desafios para uma agenda contra-hegemônica. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 38, n. 133, p. 23-37, jul./dez. 2017.
- PERES, M. M.; GOMES, A. S. **Ensaio sobre desenvolvimento econômico e políticas públicas: um olhar sobre a Bahia e o Brasil**. Porto Alegre: Editora Scielo, 2022, 325 p.
- PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Food insecurity measurement and indicators. **Revista de Nutrição**, v. 21, p. 15-26, jul./ago. 2008.
- PESSOA, C. C.; SOUZA, M.; SCHUCH, I. Agricultura urbana e Segurança Alimentar: estudo no município de Santa Maria – RS. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n. 01, p. 23-37, 2006.
- RAMOS, M. Aspectos conceituais e metodológicos da avaliação de políticas e programas sociais. **Planejamento e políticas públicas**, [s.n.], n. 32, p. 95-115, 2009.
- ROSEMBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, [S.l.], v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

ROSENBAUM, P.R., RUBIN, D. B, 1985. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. **The American Statistician** 39, 33–38.

ROSENBAUM, P.R., 2002. **Observational Studies**. Springer, New York.

SANTOS, A. R.; FELIZARDO, A. O.; NASCIMENTO, W. L. N.; REIS, A. A. Pluriatividade como estratégia de renda: o caso de um agricultor familiar na comunidade ribeirinha São João Batista, Pará. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 11, n. 23, p. 89-105, ago. 2015.

SANTOS, J. E. S. **Programa de biofortificação nos territórios sergipanos: alternativa complementar no combate à desnutrição e insegurança alimentar**. 2023. 33 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Campus do Sertão, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2023.

SANTOS, S. C. C. **Participação e efetividade no conselho de segurança alimentar e nutricional do Brasil** – Salvador, Brasil. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

SARLET, I. W. **A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 12ª ed., 2015. 512 p.

SCHNEIDER, S. Prefácio. In: Marcelo Antonio Conterato; Paulo André Niederle; Rozane Marcia Triches; Flávia Charão Marques; Glauco Schultz. (Orgs.). **Mercados e agricultura familiar: INTERFACES, CONEXÕES E CONFLITOS**. 1ed. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013, v. 1, p. 08-335.

SCHNEIDER, S. A importância da pluriatividade para as políticas públicas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 16, n. 03, p. 15-34, jul/set. 2007.

SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARIN-LEON, L. A Segurança Alimentar no Brasil: Proposição e Usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, v.16 n. 02, p. 1-19, 2009.

SILVA, J. S.; REGO, V. C. Insegurança alimentar no meio rural brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, Brasília-DF, ano XXVIII, n. 04, p. 37-47, out./nov./dez. 2019.

SILVA, J. N. G.; MENEZES, S. S. M. Ruralidades no município de porto da folha/SE: atividades não agrícolas e dinâmicas territoriais. **Sociedade e Território**, Natal-RN, v. 30, n. 02, p. 101-122, jul./dez. 2018.

SILVA, M. A. C. **A prática do turismo rural pedagógico: aspectos motivacionais e impressões dos benefícios para as famílias e comunidades rurais**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA NETO, D. F.; COSTA, A. M.; VIANA, J. P. T. Urbanização do campo: estudo de caso da comunidade rural de Traíras, município de Macaíba - RN. **Revista Contexto Geográfico**, Maceió-AL, v. 05, n.10, p. 01-12, dez. 2020.

SILVA, J. A. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 27ª edição - São Paulo: Malheiros, 2006.

STRASSBURG, U.; OLIVEIRA, N. M.; BARCHET, I.; PAI, C. D.; ILHA, P. C. S.; SHIKIDA, P. F. A. Produção rural e segurança alimentar no Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 03, n. 01, p. 55-81, out. 2015.

TRIVELLATO, P. T.; MORAIS, D. C.; LOPES, S. O.; MIGUEL, E. S.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Insegurança alimentar e nutricional em famílias do meio rural brasileiro: revisão sistemática. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro-RJ, v. 24, n. 03, p. 865-874, mar. 2019.

XAVIER, M. L. B. Programa de aquisição de alimentos como estratégia para a segurança alimentar e nutricional. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 38, n. 133, p. 131-145, jul./dez. 2017.

WANDA, G. H.; SACCO DOS ANJOS, F. Estado e segurança alimentar: alcances e limitações de políticas públicas no Brasil. **Textos & Contextos**, Porto Alegre-RS, v. 06, n. 02, p. 335-353, jul./dez., 2007.