

Insegurança alimentar no meio rural brasileiro¹

Juliana de Sales Silva²
Vanda Coelho Rego³

Resumo – O objetivo deste trabalho é analisar o efeito de três políticas públicas na probabilidade de os domicílios rurais apresentarem insegurança alimentar leve, moderada ou grave: Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater). Foi utilizado um modelo logit multinomial, com dados da pesquisa suplementar da Pesquisa Nacional de Amostras de Domicílios (Pnad) de 2013. Os principais resultados mostraram que os programas Pronaf e Pnater auxiliam na melhoria da segurança alimentar no campo.

Palavras-chave: logit, nutrição, Pnad.

Food insecurity in the Brazilian rural environment

Abstract – Given the importance of food security in the Brazilian countryside, this study aims to analyze the effect of Federal Government programs: National School Feeding Program (PNAE), Food Acquisition Program (PAA) and National Policy on Technical Assistance and (PNATER), in the probability of rural households presenting with mild, moderate or severe food insecurity. For this purpose, a Multinomial Logit model was used, with supplementary data from the National Household Samples Survey 2013. The main results showed that the PRONAF, PNATER Programs help improve food security in rural Brazilian households.

Keywords: logit, nutrition, Pnad.

Introdução

A (in)segurança alimentar é uma temática presente na discussão mundial e não está relacionada com a disponibilidade de alimentos nem com sua qualidade, mas, sim, com a condição financeira para adquirir os bens em quantidade suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais (Lima et al., 2016).

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO, 1996), o conceito de segurança alimentar se refere 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.

¹ Original recebido em 19/4/2019 e aprovado em 28/6/2019.

² Doutora em Economia Aplicada, professora adjunta da Unifesspa. E-mail: julianalessilva@live.com

³ Mestranda em Planejamento e Desenvolvimento Regional e Urbano na Amazônia (Ppgpam/Unifesspa). E-mail: vanda.rgo@hotmail.com

Na década de 1990, os países passaram a adotar uma escala de medida de segurança alimentar para identificar graus de acesso familiar aos alimentos. Com base nisso, foi criada no Brasil a escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (Ebia) (Pérez-Escamilla, 2005).

Nesse sentido, é importante a identificação dos fatores que contribuem para a insegurança alimentar, de modo a direcionar melhor as políticas públicas para o seu combate. A FAO Brasil (Kepple, 2015) fez um relatório que apresenta os determinantes e consequências da insegurança alimentar e nutricional. Os determinantes são a produção e disponibilidade de alimentos, a renda, a educação e serviços públicos; as consequências são os efeitos sobre o bem-estar físico e psicossocial (saúde mental e capacidade de aprender), o estado nutricional (desnutrição, sobrepeso e obesidade) e o estado de saúde (mortalidade e morbidade), entre outros.

Autores dessa temática acreditam que uma variável imprescindível para a determinação da (in)segurança alimentar é a renda domiciliar per capita, que, quando insuficiente, faz aumentar o risco da insegurança alimentar nos domicílios, como já analisado por Belik (2003), Hoffmann (2008), Mondini et al. (2011) e Lima et al. (2016). Entretanto, esses autores ressaltam que existem outros fatores importantes: localização do domicílio (rural ou urbano), educação e gênero, entre outros.

A preocupação com a segurança alimentar por meio de políticas públicas no Brasil, segundo Belik (2003), começou no século 20 com políticas que abrangiam o setor agrícola e os sistemas de abastecimento, controle de preços e distribuição de alimentos. Em 2003, foi lançado o Programa Fome Zero (PFZ), que representaria um avanço no combate à fome no País. Pelo Decreto nº 7.272/2010 (Brasil, 2010), foi instituindo o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, que estabeleceu várias diretrizes (objetivos, metas prioritárias) para o período 2012–2015, por exemplo a diretriz de promoção do acesso universal à alimentação adequada e saudável, com prioridade para as

famílias e pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional.

De 2009 para 2013, os resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) mostram que houve redução do número de domicílios em situação de segurança alimentar, maior nos domicílios urbanos – o Norte e Nordeste exibem os maiores índices de insegurança alimentar (IBGE, 2014).

Para resolver o problema, as políticas públicas de promoção da segurança alimentar – como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) –, promovem o acesso à alimentação saudável e incentivam a agricultura familiar local (Kepple, 2015), importantes fontes de mobilização das forças produtivas, como afirma Belik (2003).

O PAA foi criado em 2003 e seu objetivo é garantir o acesso aos alimentos por indivíduos que vivem em situação de insegurança alimentar ou nutricional e fortalecer a agricultura familiar por meio de compras governamentais diretamente dos agricultores, para serem doados a populações carentes ou formar estoques estratégicos. O Pnae foi criado em 1955 pelo decreto 37.106, que criou a Campanha da Merenda Escolar, sancionada pela Lei 11.947/2009, que estabeleceu novas regras e determinou que 30% das compras de alimentos servidos nas escolas da rede pública sejam feitas diretamente da agricultura familiar (Sambuichi et al., 2014).

Para a assistência aos agricultores familiares, foi criada a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) que, junto com o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pronaf), constitui mecanismo de proteção e garantia da renda e dos financiamentos e produção à agricultura familiar – foi elaborada com base em princípios do desenvolvimento sustentável. Em 2010, já atendia a aproximadamente dois milhões de agricultores familiares (Caisan, 2011).

Diversos autores – como Hoffmann (2008), Mondini et al. (2011), Costa et al. (2014)

e Lima et al. (2016) –, têm, de maneira geral, buscado verificar quais são os determinantes da (in)segurança alimentar no Brasil e regiões. Surge nesse contexto uma importante questão: o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional tem alcançado seu objetivo, dar acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, isto é, ele tem diminuído a insegurança alimentar nas áreas rurais do Brasil? Portanto, o objetivo aqui é observar o efeito desse plano na probabilidade de os domicílios possuírem insegurança alimentar leve (IAL), insegurança alimentar moderada (IAM) e insegurança alimentar grave (IAG).

Metodologia

O método adotado nesta pesquisa é o modelo econométrico logit multinomial (LM), e os dados são da Pnad para 2013, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

Método de análise

Para estudar o efeito dos programas que compõem o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional na insegurança alimentar dos domicílios rurais, foi utilizado o modelo econométrico LM, baseado na análise de probabilidades. Esse modelo é indicado quando se pretende estudar categorias nominais (Gujarati & Porter, 2011), caso desta pesquisa, em que se utiliza IAL, IAM e IAG.

De acordo com Cameron & Trivedi (2005), a probabilidade de que um indivíduo i se encontre em determinada situação j (IAL, IAM ou IAG) é

$$p_j = Pr [y = j] = F_j(x_i, \beta), j = 1, \dots, m \quad (1)$$

Adicionando m variáveis aleatórias para cada y observado:

$$Y_i = \begin{cases} 0, & \text{se o indivíduo residir em um} \\ & \text{domicílio com IAL} \\ 1, & \text{se o indivíduo residir em um} \\ & \text{domicílio com IAM} \\ 2, & \text{se o indivíduo residir em um} \\ & \text{domicílio com IAG} \end{cases} \quad (2)$$

A especificação do modelo LM adotado, segundo Greene (2011), é:

$$Prob(Y_i = j) = \frac{e^{\beta_j X_i}}{1 + \sum_{k=0}^J e^{\beta_k X_i}}, j = 0, 1, 2, \dots, J \quad (3)$$

em que Y_i é a variável dependente que indica a situação em que o indivíduo se encontra com relação à insegurança alimentar; P_j é a probabilidade de o indivíduo se encontrar numa das três situações; X é a matriz de covariadas, e β é o vetor de parâmetros a ser estimado.

Greene (2011) evidencia que a interpretação de parâmetros não lineares, principalmente os multinomiais, deve ser feita com prudência, para que se possa ter uma noção de como as covariadas afetam a probabilidade de o indivíduo modificar-se para cada opção j . Dessa forma, é necessário considerar uma categoria como base, para evitar o problema de indeterminação, por meio de uma normalização, em que se supõe $\beta_1 = 0$. As estimativas, dada a não linearidade do modelo, são feitas por Máxima Verossimilhança (MV), que encontra uma combinação de coeficientes que maximiza a probabilidade de ocorrência do evento.

Pelo fato de os coeficientes do modelo LM não representarem diretamente as respostas marginais das covariadas, é importante calcular os efeitos marginais para facilitar a análise dos resultados:

$$(\partial p_{ij} / \partial x_i) = p_{ij}(\beta_j - \bar{\beta}_i) \quad (4)$$

em que $\bar{\beta}_i = \sum p_{ij} \beta_j$

Assim, o efeito marginal das variáveis *dummies* dá a variação da probabilidade de

acontecimento j quando se altera o estado da *dummy* de 0 para 1. Portanto,

$$(\partial y / \partial x) = \text{Prob} [y = 1 \mid \bar{x}, d = 1] - \text{Pr}[y = 1 \mid \bar{x}, d = 0] \quad (5)$$

em que y são as escolhas, d é o estado da variável *dummy* e \bar{x} são os valores na média das demais variáveis ou valores especificamente atribuídos,

$$\text{Ln} (p_{ij}/p_{ik}) = (\beta_j' - \beta_k')x_i = \beta_j x_i, \text{ se } k = 0 \quad (6)$$

em que o valor de $e^{\beta_j - \beta_k}$ representa o efeito sobre a probabilidade de se fazer a escolha j em relação à alternativa de referência k decorrente de uma mudança marginal no valor de uma determinada variável.

Outro instrumento interessante de análise do modelo LM é razão de risco relativo (RRR), que pode ser definida como a probabilidade de determinado evento ocorrer em relação a outro. A RRR é calculada por meio do anti-log dos coeficientes estimados na equação 6.

Variáveis

Nesta pesquisa, as variáveis dependentes são criadas com base na Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (Ebia) (Brasil, 2014). A (in)segurança alimentar avaliada pela Ebia é identificada com base em 14 perguntas fechadas, com respostas do tipo sim ou não, sobre a experiência de insuficiência alimentar em seus níveis de amplitude.

A Ebia considera o domicílio em situação de segurança alimentar (SA) ou de insegurança alimentar (IA), e seus níveis, respectivamente para menores de 18 e maiores de 18 anos de idade, conforme os seguintes intervalos de pontuação: IAL (1-5 e 1-3); IAG (6-9 e 4-5); e IAG (10-14 e 8-8). Dessa forma, para a construção do escore, atribui-se um ponto para cada resposta positiva.

Nesta pesquisa, são usadas como variável dependente as seguintes categorias de insegurança alimentar⁴, com base na Ebia: indivíduos residentes em domicílios com IAL, indivíduos residentes em domicílios com IAM e indivíduos residentes em domicílios com IAG. Além disso, é importante destacar que serão estimados dois modelos, um para domicílios com menores de 18 anos e outro com maiores de 18 anos.

O modelo LM estabelece também que uma dessas categorias seja tomada como referência e que todas as probabilidades encontradas digam respeito à probabilidade de cada alternativa em relação a essa categoria. A categoria de referência utilizada aqui foi a IAL.

Quanto às covariadas, o vetor x_i inclui informações sobre os estados brasileiros de residência dos indivíduos: investimentos do Pronaf, custeio do Pronaf, investimento do Pnae, investimento do PAA, despesa com a Pnater, além das características pessoais que podem interferir na insegurança alimentar, como sexo, raça, anos de estudo, idade, renda familiar, filhos e recebimento de auxílio saúde.

A variável investimento do Pronaf refere-se ao montante investido pelo governo federal, por estado, destinado ao financiamento da implantação, ampliação ou modernização da infraestrutura de produção e serviços, agropecuários ou não, no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas (Bacen, 2019). O custeio do Pronaf refere-se ao montante disponibilizado pelo governo federal, por estado, para custeio das atividades agropecuárias e de beneficiamento ou industrialização e comercialização de produção própria ou de terceiros (Bacen, 2019).

A covariada investimento do Pnae refere-se ao montante repassado pela União para o estado/município para o programa (FNDE, 2017). Os investimentos do PAA dizem respeito aos volumes de recursos liberados para os estados para o programa (Brasil, 2017). As despesas da Pnater referem-se às despesas para o aperfeiçoamento

⁴ São consideradas apenas domicílios em insegurança alimentar, dada a não existência de domicílios em segurança alimentar na amostra utilizada, com base na Ebia.

dos sistemas de produção, de mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda das famílias rurais (Bacen, 2019).

Na covariada sexo, é utilizada uma *dummy* com valor 1 para indicar se o indivíduo é homem e 0 em caso contrário, e, analogamente, para as covariáveis: raça, se é branco/amarelo; filhos, se possui filhos; Nordeste, se reside no Nordeste; Sudeste, se reside no Sudeste; Centro-Oeste, se reside no Centro-Oeste; e Norte, se reside no Norte⁵. Idade⁶, anos de estudo e renda familiar são variáveis contínuas, que representam, respectivamente, a idade e o número de anos de estudos do indivíduo e a renda familiar mensal.

Assim, modelo LM a ser estimado é este:

$$\begin{aligned} Prob(Y_i = j) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{investimento PRONAF}) + \\ & + \beta_2 \ln(\text{custeio PRONAF}) + \\ & + \beta_3 \ln(\text{investimento PNAE}) + \\ & + \beta_4 \ln(\text{investimento PAA}) + \\ & + \beta_5 \ln(\text{despesa PNATER}) + \beta_6 \text{sexo} + \\ & + \beta_7 \text{raça} + \beta_8 \text{filho} + \beta_9 \text{anos de estudo} + \quad (7) \\ & + \beta_{10} \text{idade} + \beta_{11} \text{idade}^2 + \\ & + \beta_{12} \ln(\text{renda da família}) + \beta_{13} \text{nordeste} + \\ & + \beta_{14} \text{sudeste} + \beta_{15} \text{centro-oeste} + \beta_{16} \text{norte} + \\ & + \beta_{17} \lambda_i \end{aligned}$$

Fonte de dados e tratamento

Os dados utilizados aqui são os microdados da Pnad de 2013 e seu suplemento de Segurança Alimentar do mesmo ano, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

Esses microdados possuem desenho amostral complexo, que engloba estratificação, conglomeração, probabilidades desiguais de seleção e ajustes de pesos amostrais para calibração com os totais populacionais. Assim, ao usá-los, deve-se realizar o tratamento ideal do

seu plano amostral, para que as inferências sejam calculadas corretamente (Lima et al., 2016). Portanto, nesta pesquisa, as médias, proporções, variâncias e o modelo econométrico são calculados considerando esse plano amostral.

Destaca-se que os dados não podem ter estratos com unidade primária amostral (PSU) única, pois, dessa forma, não é possível calcular a variância e intervalos de confiança. Para resolver esse problema, identifica-se em que estrato e em que PSU está localizado o domicílio da amostra. Logo após, são agregadas as observações de estratos com PSU única em estrato na mesma Unidade da Federação com maior número de observações e utilizados os pesos corretamente.

Quanto ao Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional⁷, os dados de investimento e custeio do Pronaf por estado foram obtidos no Banco Central do Brasil (Bacen, 2017). As informações dos investimentos por estado do PAA foram adquiridas no site no Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDSA) (Brasil 2017). Os dados dos investimentos por município⁸ do Pnae foram obtidos no Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2017). As despesas por estado da Pnater foram obtidas de Finanças do Brasil (Finbra), disponibilizadas pelo Tesouro Nacional (2017). A amostra utilizada é composta de indivíduos do meio rural brasileiro para quem a agricultura é a atividade principal.

Resultados

A análise aqui baseia-se nas medidas das razões de risco relativo, que indica a probabilidade de determinado evento ocorrer em relação a outro, e dos efeitos marginais das variáveis explicativas sobre a variável dependente.

⁵ Para evitar perfeita multicolinearidade, o Sul é considerado como base, não sendo incluída no modelo.

⁶ Além da idade, é incluído no modelo seu termo quadrático para verificar se há depreciação do capital humano ao longo da vida do indivíduo.

⁷ Os dados obtidos dos programas são de 2012, ano em que os questionários da Pnad de 2013 foram aplicados.

⁸ Para obter as informações por estado, foi feito o somatório dos investimentos dos municípios dos 27 estados brasileiros.

Estatísticas descritivas

A Tabela 1 mostra que a maior parte dos domicílios com menores de 18 anos está na situação de IAL – nos domicílios sem a presença de menores de 18 anos, a heterogeneidade é maior.

Tabela 1. Distribuição de frequência relativa dos domicílios com insegurança IAL, IAM e IAG.

Situação do domicílio	Com menores de 18 anos		Sem menores de 18 anos	
	Frequência	%	Frequência	%
IAL	5.558	72,9	3.800	49,8
IAM	1.513	19,8	2.211	29,0
IAG	554	7,3	1.614	21,2
Total	7.625	100	7.625	100

Fonte: elaborado com dados da PNAD 2013 (IBGE, 2013).

A Tabela 2 mostra as médias das variáveis explicativas e seus respectivos desvios padrão.

Tabela 2. Média e desvios padrão das variáveis explicativas.

Variável	Média	Desvio padrão
prnaf_investimento (R\$)	3.240.000,00	3.119.666
prnaf_custeio (R\$)	2.000.000,00	4.631.641
pnae_investimento (R\$)	1.430.000,00	1.432.413
paa_investimento (R\$)	328.000,00	289.687
pnater_despesa (R\$)	276.000,00	604.512
anos_estudo	5,1	0,0407
idade	37,3	0,1884
renda_familiar (R\$)	1.258,01	13,5686

Fonte: elaborado com dados da PNAD 2013 (IBGE, 2013).

A Tabela 3 mostra que o meio rural do Nordeste e o do Norte possuem o maior número de domicílios com insegurança alimentar, indo ao encontro dos resultados de Gubert et al. (2010).

Tabela 3. Proporção e desvios padrão das variáveis explicativas.

Variável	%	Desvio padrão
sexo	67	0,0054
raça	22	0,0048
filho	12	0,0037
nordeste	53	0,0057
norte	27	0,0051
centro_oeste	6	0,0026
sudeste	7	0,0029
sul	7	0,0029

Fonte: elaborado com dados da PNAD 2013 (IBGE, 2013).

Modelo LM

Os coeficientes estimados no modelo logit multinominal não podem ser interpretados da maneira usual, pois sua estimação apresenta funções não lineares. Dessa maneira, a interpretação é será feita não exclusivamente por meio dos sinais dos coeficientes, mas também dos efeitos marginais (EF) dos regressores, que indicam as direções das probabilidades quando ocorrem alterações nas variáveis explanatórias e as RRR.

A base de comparação adotada foi a IAL e foram feitas estimações de dois modelos: para domicílios rurais com menores de 18 anos e para domicílios rurais sem menores de 18 anos (Tabelas 4 e 5). Nessas duas tabelas são apresentados os coeficientes, as RRR e os EM, pois os coeficientes do modelo LM não representam diretamente as respostas marginais das variáveis explicativas.

Na Tabela 4, os resultados mostraram que apenas as variáveis *Inpaa_investimento*, *sexo*, *idade*², *nordeste*, *norte*, *sudeste* e *centro-oeste* não foram estatisticamente significantes. A análise dos efeitos marginais das variáveis mostra que *Inprnaf_investimento*, *Inpaa_investimento*, *sexo*, *nordeste*, *norte*, *sudeste* e *centro-oeste* não foram estatisticamente significantes, indicando que tais variáveis não são importantes para explicar a insegurança alimentar dos domicílios rurais brasileiros.

Tabela 4. Modelo LM para IAM e IAG versus IAL para os domicílios com menores de 18 anos.

Variável	Coeficiente	RRR	EM	Coeficiente	RRR	EM
	IAM			IAG		
lnprnaf_custeio	-0,088** (0,063)	0,916** (0,041)	-0,011** (0,009)	-0,237*** (0,0763)	0,789** (0,077)	-0,013*** (0,005)
lnprnaf_investimento	0,117 ^{ns} (0,101)	1,124 ^{ns} (0,093)	0,013 ^{ns} (0,015)	0,434*** (0,114)	1,543*** (0,230)	0,024*** (0,008)
lnpnae_investimento	0,165** (0,064)	1,179** (0,086)	0,031*** (0,011)	-0,388*** (0,102)	0,679*** (0,092)	-0,025*** (0,006)
lnpaa_investimento	-0,076 ^{ns} (0,085)	0,927 ^{ns} (0,079)	-0,014 ^{ns} (0,016)	0,193 ^{ns} (0,131)	1,213 ^{ns} (0,193)	0,012 ^{ns} (0,007)
lnpnater_despesa	-0,097*** (0,030)	0,908*** (0,025)	-0,013*** (0,004)	-0,198*** (0,0477)	0,820*** (0,045)	-0,011*** (0,003)
sexo	0,130 ^{ns} (0,085)	1,139 ^{ns} (0,099)	0,019* (0,019)	0,0597 ^{ns} (0,125)	1,062 ^{ns} (0,154)	0,002 ^{ns} (0,009)
raça	-0,248*** (0,074)	0,781*** (0,064)	-0,032*** (0,002)	-0,476*** (0,136)	0,622*** (0,087)	-0,023*** (0,006)
anos_estudo	-0,035*** (0,009)	0,966*** (0,009)	-0,005*** (0,002)	-0,065*** (0,017)	0,937*** (0,017)	-0,003*** (0,001)
filho	0,409*** (0,109)	1,505*** (0,161)	0,064*** (0,020)	0,358** (0,157)	1,431** (0,251)	0,017* (0,013)
idade	-0,0238*** (0,009)	0,977*** (0,009)	-0,003*** (0,001)	-0,034*** (0,013)	0,966* (0,013)	-0,002** (0,001)
idade ²	0,001** (0,001)	1,001** (0,001)	0,000** (0,000)	0,001** (0,001)	1,001** (0,001)	0,000** (0,000)
ln_renda_familiar	-0,286*** (0,039)	0,752*** (0,024)	-0,040*** (0,006)	-0,423*** (0,061)	0,655*** (0,031)	-0,022*** (0,004)
nordeste	-0,234 ^{ns} (0,172)	0,791 ^{ns} (0,110)	-0,0345 ^{ns} (0,025)	-0,200 ^{ns} (0,272)	0,819 ^{ns} (0,260)	-0,009 ^{ns} (0,018)
sudeste	-0,213 ^{ns} (0,178)	0,808 ^{ns} (0,120)	-0,028 ^{ns} (0,022)	-0,385 ^{ns} (0,352)	0,680 ^{ns} (0,260)	-0,018 ^{ns} (0,014)
centro_oeste	-0,186 ^{ns} (0,220)	0,831 ^{ns} (0,157)	-0,033 ^{ns} (0,029)	0,401 ^{ns} (0,328)	1,494 ^{ns} (0,557)	0,031 ^{ns} (0,028)
norte	-0,219 ^{ns} (0,185)	0,803 ^{ns} (0,134)	-0,035 ^{ns} (0,025)	0,157 ^{ns} (0,289)	1,170 ^{ns} (0,439)	0,012 ^{ns} (0,021)
Número de observações	7.615					
Log de verossimilhança	-5.469					
Wald chi2(32)	775,6					
Prob>chi2	0,0000					
Pseudo R2	0,0314					
Replicações	50					
Categoria base	IAL					

Notas: RRR = razão de risco relativo; EM = efeito marginal; erros-padrão robustos entre parênteses; nível de significância estatística: *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1, ns = não significante.

A análise dos domicílios com IAL, em relação aos com IAM, mostra que a probabilidade de o domicílio possuir IAM diminui quando há mais recurso do Pronaf para custeio, e da Pnater, maior despesa. Isso era esperado e indica que os dispêndios desses programas para o meio rural brasileiro ajudam a melhorar as condições de segurança alimentar e nutricional. Em sentido contrário, observa-se que os investimentos do Pnae têm relação positiva na probabilidade de o domicílio possuir IAM, comparativamente aos domicílios com IAL. Tal resultado indica que os gastos do Pnae podem não estar sendo bem aproveitados para proporcionar segurança alimentar aos domicílios estudados.

Ainda comparando os domicílios com IAL em relação aos com IAM, observa-se que ser branco/amarelo, possuir maior escolaridade, maior idade e maior renda familiar diminui a probabilidade de no domicílio haver IAM. Tais resultados eram esperados e são semelhante-mente aos encontrados por Lima et al. (2016).

A estimação das razões relativas de risco permite verificar as probabilidades ou chances que os domicílios possuem de mudar de IAL para IAM ou IAG decorrentes de variações em suas características. Essas probabilidades de mudança são dadas pelo incremento percentual na probabilidade de os domicílios transitarem entre as categorias.

Assim, para os domicílios com IAM, em comparação aos com IAL, a chance de o indivíduo principal do domicílio ser branco/amarelo, exclusivamente os com IAM, é 21,9% menor do que a chance daqueles com IAL. Quanto à escolaridade, a chance desse indivíduo ter mais anos de estudo, exclusivamente residente em domicílios com IAM, é 3,4% maior que os residentes em domicílios com IAL, ou seja, o aumento da escolaridade aumenta a chance de o indivíduo ter mais segurança alimentar. Quanto à renda familiar, a chance de o domicílio ter uma maior renda familiar, exclusivamente os com IAM, é 24,8% menor do que a chance daqueles com IAL.

Ainda na Tabela 4, a comparação dos domicílios com IAL em relação aos com IAG mostra que a probabilidade de o domicílio possuir IAG diminui quando há maior recurso do Pronaf para custeio ou quando o Pnae faz maior investimento e a Pnater, maior despesa. Como anteriormente, isso indica que os dispêndios desses programas para o meio rural ajudam a melhorar a segurança alimentar e nutricional. Em sentido contrário, observa-se que os investimentos do Pronaf possuem relação positiva na probabilidade de o domicílio possuir IAG comparativamente aos domicílios com IAL, o que indica a má utilização dos gastos desse programa.

Os resultados encontrados para as variáveis *raça*, *anos_estudo*, *idade* e *renda_familiar* possuem a mesma relação anterior, o que era esperado – Hoffman (2008) e Gubert et al. (2010) acreditam que as características dos responsáveis pelos domicílios e a renda possuem forte relação com os níveis de insegurança alimentar.

No que se refere aos resultados das razões relativas de risco, para os domicílios com IAG em comparação aos com IAL a chance de o indivíduo principal do domicílio ter filho, exclusivamente os com IAG, é 43,1% maior do que a chance daqueles com IAL. Quanto à renda familiar, a chance de o domicílio possuir maior renda familiar, exclusivamente os com IAG, é 34,5% menor do que a chance daqueles com IAL.

Partindo para os domicílios sem menores de 18 anos, o Teste de Wald revelou que apenas as variáveis *Inpnae_investimento*, *Inpaa_investimento*, *sexo*, *idade*², *nordeste* e *norte* não foram estatisticamente significantes, indicando que elas não contribuem para a explicação das categorias de insegurança analisadas. A Tabela 5 mostra os resultados do modelo LM para esses domicílios. Algumas variáveis, como *Inpnae_investimento*, *Inpaa_investimento*, *Inpnater_despesa* e *sexo*, não foram significantes estatisticamente, não sendo importantes para explicar a insegurança alimentar.

Quando se compara os domicílios com IAL em relação aos com IAM, a probabilidade de o

Tabela 5. Modelo LM para IAM e IAG versus IAL para os domicílios sem menores de 18 anos.

Variável	Coeficiente	RRR	EM	Coeficiente	RRR	EM
	IAM			IAG		
lnprnaf_custeio	-0,182*** (0,056)	0,920*** (0,067)	-0,047*** (0,011)	-0,163*** (0,057)	0,849*** (0,048)	-0,037*** (0,008)
lnprnaf_investimento	-0,302*** (0,089)	0,739*** (0,066)	-0,074*** (0,017)	0,196** (0,083)	1,217** (0,102)	0,050*** (0,012)
lnpnae_investimento	0,095 ^{ns} (0,060)	1,010 ^{ns} (0,066)	0,012 ^{ns} (0,012)	0,120 ^{ns} (0,076)	1,128 ^{ns} (0,086)	-0,014 ^{ns} (0,012)
lnpaa_investimento	-0,018 ^{ns} (0,088)	0,982 ^{ns} (0,086)	-0,003 ^{ns} (0,017)	-0,106 ^{ns} (0,092)	0,899 ^{ns} (0,083)	-0,016 ^{ns} (0,015)
lnpnater_despesa	0,022 ^{ns} (0,028)	1,023 ^{ns} (0,029)	0,009 ^{ns} (0,006)	-0,072** (0,031)	0,930** (0,028)	-0,013*** (0,005)
sexo	0,026 ^{ns} (0,065)	1,026 ^{ns} (0,066)	0,001 ^{ns} (0,013)	0,010 ^{ns} (0,081)	1,119 ^{ns} (0,090)	0,016 ^{ns} (0,012)
raça	-0,109 ^{ns} (0,071)	0,897 ^{ns} (0,064)	-0,003 ^{ns} (0,015)	-0,353*** (0,088)	0,703*** (0,062)	-0,048*** (0,013)
anos_estudo	-0,025*** (0,009)	0,975*** (0,009)	-0,002*** (0,002)	-0,057*** (0,010)	0,945*** (0,010)	-0,008*** (0,001)
filho	0,168* (0,095)	1,505*** (0,161)	0,016*** (0,020)	0,293*** (0,109)	1,431** (0,251)	0,039* (0,019)
idade	-0,005 ^{ns} (0,008)	0,9995 ^{ns} (0,008)	-0,000 ^{ns} (0,002)	-0,018** (0,007)	0,982** (0,007)	-0,003** (0,001)
idade ²	0,000 ^{ns} (0,000)	1,000 ^{ns} (0,000)	0,000 ^{ns} (0,000)	0,001* (0,000)	1,000* (0,000)	0,000** (0,000)
ln_renda_familiar	-0,346*** (0,040)	0,707*** (0,028)	-0,044*** (0,007)	-0,462*** (0,330)	0,630*** (0,021)	-0,054*** (0,004)
nordeste	-0,184 ^{ns} (0,155)	0,832 ^{ns} (0,129)	-0,031 ^{ns} (0,028)	-0,127 ^{ns} (0,190)	0,881 ^{ns} (0,167)	-0,009 ^{ns} (0,018)
sudeste	-0,673*** (0,143)	0,510*** (0,073)	-0,120*** (0,021)	-0,385 ^{ns} (0,180)	0,969 ^{ns} (0,174)	-0,029 ^{ns} (0,031)
centro_oeste	-0,473*** (0,165)	0,623*** (0,103)	-0,094** (0,025)	0,096 ^{ns} (0,229)	1,102 ^{ns} (0,252)	0,043 ^{ns} (0,039)
norte	-0,259 ^{ns} (0,180)	0,772 ^{ns} (0,139)	-0,058 ^{ns} (0,033)	0,095 ^{ns} (0,210)	1,100 ^{ns} (0,231)	0,031 ^{ns} (0,033)
Número de observações	7.615					
Log de verossimilhança	-7.671					
Wald chi2(32)	919,91					
Prob>chi2	0,0000					
Pseudo R2	0,0261					
Replicações	50					
Categoria base	IAL					

Notas: RRR = razão de risco relativo; EM = efeito marginal; erros-padrão robustos entre parênteses; nível de significância estatística: *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1, ns = não significante.

domicílio possuir IAM diminui quando há maior recurso do Pronaf para custeio e investimento.

Para as variáveis *anos_estudo*, *renda_familiar*, *sudeste* e *centro-oeste*, comparando os domicílios com IAL e com IAM, possuir maior escolaridade, maior renda familiar e residir no Sudeste ou Centro-Oeste diminui a probabilidade de o domicílio possuir IAM. Além disso, as variáveis *filho* e *idade*² indicaram que, comparativamente aos domicílios com IAL, os com IAM possuem maior probabilidade de estar nessa situação se o principal indivíduo do domicílio possui filhos e idade muito alta.

Quanto aos resultados das razões relativas de risco, observa-se que nos domicílios com IAM, em comparação aos com IAL, a chance de o indivíduo principal do domicílio ter mais anos de estudo, exclusivamente residente em domicílios com IAM, é de 2,5% maior do que os residentes em domicílios com IAL. Quanto à renda familiar, a chance de o domicílio ter maior renda familiar, exclusivamente os com IAM, é 29,3% menor do que a chance daqueles com IAL.

Ainda na Tabela 5, comparando os domicílios com IAL em relação aos com IAG, a probabilidade de o domicílio possuir IAG diminui quando há maior recurso do Pronaf para custeio e quando há maior despesa na Pnater. Em sentido contrário, os investimentos do Pronaf possuem relação positiva na probabilidade de o domicílio possuir IAG, comparativamente aos com IAL.

Os resultados para as variáveis *raça*, *anos_estudo*, *idade* e *renda_familiar* exibem relação negativa com a probabilidade de o indivíduo principal residir em um domicílio com IAG, comparativamente a um com IAL.

Os resultados das razões relativas de risco, mostram que para os domicílios com IAG em comparação aos com IAL, a chance de o indivíduo principal do domicílio ter uma maior idade, exclusivamente os com IAG, é 1,8% menor do que a chance daqueles com IAL. Quanto à renda familiar, a chance de o domicílio ter uma maior

renda familiar, exclusivamente os com IAG, é 37% menor do que a chance daqueles com IAL.

Considerações finais

Neste trabalho, observa-se que, nos domicílios rurais com menores de 18 anos, os custeios do Pronaf diminuem a probabilidade de os domicílios apresentarem IAM ou IAG, comparativamente aos com IAL. As despesas da Pnater exibiram esses mesmos resultados. Já os investimentos do Pronaf mostraram relação positiva com a probabilidade de esses domicílios apresentarem IAG, em relação aos com IAL, da mesma forma que os investimentos do Pnae.

Para os domicílios rurais sem menores de 18 anos, no caso da Pnater os dispêndios do governo para custeio e investimento favorecem a melhor segurança alimentar – diminui a probabilidade de os domicílios apresentarem IAM, em comparação com a IAL. Esse mesmo resultado foi encontrado ao se comparar a IAG com a IAL, com exceção dos investimentos da Pnater, que exibiram relação positiva. Nesses domicílios, os investimentos do PAA não foram estatisticamente significantes para explicar a probabilidade de os domicílios estarem em insegurança alimentar. As despesas da Pnater apresentaram relação negativa na probabilidade de os domicílios sem menores de 18 anos apresentarem IAG, em comparação com a IAL, isto é, o acesso a maiores recursos do Pronaf ajuda a diminuir os níveis de insegurança alimentar desses domicílios.

Referências

BACEN. Banco Central do Brasil. **Manual de Crédito Rural (MCR)**. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural - MDCR**. Disponível em: <<https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/matrizdadoscreditorural>>. Acesso em: 7 mar. 2017.

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v.12, p.12-20, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902003000100004>.

- BRASIL. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010.** Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. **Indicadores sobre PAA – Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar.** Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/paa-programa-de-aquisicao-de-alimentos-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 7 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA:** análise psicométrica de uma dimensão da Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, 2014. 15p. (Estudo Técnico nº 01/2014).
- CAISAN. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional:** 2012/2015. Brasília, 2011.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P.K. **Microeconometrics:** methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 1058p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811241>.
- COSTA, L.V.; SILVA, M.M. da C.; BRAGA, M.J.; LÍRIO, V.S. Fatores associados à segurança alimentar nos domicílios brasileiros em 2009. **Economia e Sociedade**, v.23, p.373-394, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182014000200004>.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Food Summit.** Rome, 1996. Report. Disponível em: <<http://www.fao.org/wfs>>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Dados da Agricultura Familiar.** Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escola/alimentacao-escola-consultas/dados-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 7 mar. 2017.
- GREENE, W.H. **Econometrics analysis.** 7th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011. 1188p.
- GUBERT, M.B.; BENÍCIO, M.H.D' A.; SANTOS, L.M.P. dos. Estimativas de insegurança alimentar grave nos municípios brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v.26, p.1595-1605, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010000800013>.
- GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica.** 5.ed. New York: McGrawHill, 2011. 924p.
- HOFFMANN, R. Determinantes da insegurança alimentar no Brasil: análise dos dados da PNAD de 2004. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.15, p.49-61, 2008. DOI: <https://doi.org/10.20396/san.v15i1.1824>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **[Microdados 2013 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios].** 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/microdados/2013/>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios:** Segurança Alimentar: 2013. Rio de Janeiro, 2014. 134p.
- KEPPLE, A.W. (Coord.). **O Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil 2015:** Agendas Convergentes. [S.l.]: FAO-Brasil, 2015.
- LIMA, J.R.F. de; PAIXÃO, A.N. da; SILVA, J. de S. Determinantes da (in)segurança alimentar nos domicílios rurais dos municípios não autorrepresentativos da Região Nordeste. **Ensaio FEE**, v.36, p.921-944, 2016.
- MONDINI, L.; ROSA, T.E.; GUBERT, M.B.; SATO, G.S.; BENÍCIO, M.H. D' A. Insegurança alimentar e fatores sociodemográficos associados nas áreas urbana e rural do Brasil. **Informações Econômicas**, v.41, p.52-60, 2011.
- PÉREZ-ESCAMILLA, R. Experiência internacional com a escala de percepção da insegurança alimentar. **Cadernos de Estudos: desenvolvimento social em debate.** v.2, p.14-27, 2005.
- SAMBUICHI, R.H.R.; SILVA, A.P.M. da; OLIVEIRA, M.A.C. de; SAVIAN, M. (Org.). **Políticas agroambientais e sustentabilidade:** desafios, oportunidades e lições aprendidas. Brasília: Ipea, 2014. 273p.
- TESOURO NACIONAL. **FINBRA:** Finanças do Brasil: Dados contábeis dos Municípios. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt_PT/contas-aneais>. Acesso em: 7 mar. 2017.