

DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE, INDICADORES AMBIENTAIS E A INSEGURANÇA ALIMENTAR: UM ESTUDO ECOLÓGICO NA AMAZÔNIA LEGAL, DE 2013 A 2023

SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH, ENVIRONMENTAL INDICATORS, AND FOOD INSECURITY: AN ECOLOGICAL STUDY IN THE LEGAL AMAZON, 2013–2023

Dhara Targino de Souza Corrêa

Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Manaus, AM, Brasil
dhtargino@gmail.com

Moisés Corrêa Lopes

Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Manaus, AM, Brasil
moises.c.lopes@ibge.gov.br

Isabela Cristina de Miranda Gonçalves

Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Manaus, AM, Brasil
igoncalves@uea.edu.br

Giane Zupellari dos Santos

Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Manaus, AM, Brasil
gzipellari@uea.edu.br

Angela Xavier Monteiro

Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Manaus, AM, Brasil
axmonteiro@uea.edu.br

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição temporal da insegurança alimentar na Amazônia Legal e sua correlação com determinantes sociais da saúde e indicadores ambientais. Metodologia: Estudo ecológico, utilizando dados secundários de domínio público de dez bases de dados, para informações sobre insegurança alimentar, sete variáveis socioeconômicas e cinco ambientais, nos anos de 2004 a 2023, sendo a análise por meio de coeficiente de correlação de Pearson (r). Resultados: A insegurança alimentar apresentou disparidades ao longo dos anos, com menores patamares em Mato Grosso e Rondônia, que não ultrapassaram 40% no período, e mais elevados no Maranhão, com 43,6% em 2023. Quanto às correlações, destacaram-se as variáveis socioeconômicas, especialmente o Programa Bolsa Família, com correlações positivas fortes e estatisticamente significativas com a insegurança alimentar grave em 2013 (p -valor $<0,001$; r 0,91), 2018 (p -valor $<0,001$; r 0,91) e 2023 (p -valor=0,006; r 0,83). Houve também correlações positivas moderadas com a proporção de pobreza em 2013 (p -valor=0,002; r 0,87) e 2018 (p -valor=0,014; r 0,87). Entre as variáveis ambientais, apenas a pecuária apresentou significância, com correlação inversa a insegurança alimentar grave em 2018 (p -valor=0,046; r -0,68). Conclusão: Notou-se heterogeneidade na insegurança alimentar na Amazônia Legal e correlações relevantes com fatores socioeconômicos, refletindo as profundas desigualdades territoriais características da região.

Palavras-chave: Insegurança Alimentar. Amazônia Legal. Determinantes Sociais da Saúde. Indicadores Ambientais. Política Pública.

ABSTRACT

Objective: To analyze the temporal distribution of food insecurity in the Legal Amazon and its correlation with social determinants of health and environmental indicators. Methods: Ecological study using secondary public-domain data from ten databases, including information on food insecurity, seven socioeconomic variables, and five environmental indicators, for the years 2004 to 2023. Analyses were performed using Pearson's correlation coefficient (r). Results: Food insecurity showed disparities over the years, with a positive highlight for Mato Grosso and Rondônia, which did not exceed 40% during the period, and a negative highlight for Maranhão, with 43.6% in 2023. Regarding correlations, socioeconomic variables stood out, especially the Bolsa Família Program, with strong and statistically significant positive correlations with severe food insecurity in 2013 ($p<0.001$; $r=0.91$), 2018

($p < 0.001$; $r = 0.91$), and 2023 ($p = 0.006$; $r = 0.83$). Moderate positive correlations were also observed with the proportion of poverty in 2013 ($p = 0.002$; $r = 0.87$) and 2018 ($p = 0.014$; $r = 0.87$). Among environmental variables, only livestock showed significance, with an inverse correlation with severe food insecurity in 2018 ($p = 0.046$; $r = -0.68$). Conclusion: Heterogeneity was observed in food insecurity in the Legal Amazon and relevant correlations with socioeconomic factors, reflecting the deep territorial inequalities characteristic of the region.

Keywords: Food Insecurity. Legal Amazon. Social Determinants of Health. Environmental Indicators. Public Policy.

INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar e Nutricional envolve uma complexidade de determinantes e corresponde ao acesso contínuo de todos à alimentação não apenas de qualidade, mas também em quantidade suficiente, sem prejuízo de outras despesas básicas à vida. A intersectorialidade é peça-chave para assegurar esse direito, visando à articulação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição com as políticas de segurança alimentar, assim como com outros setores que influenciam nesse processo, como os de educação, socioeconômico e de agricultura. Isso se torna um desafio para gestores, profissionais e a sociedade civil diante do agravamento da insegurança alimentar no Brasil (Brasil, 2021).

A insegurança alimentar apresenta correlação com indicadores de vulnerabilidade social da população brasileira, em áreas como infraestrutura, renda e trabalho, considerados Determinantes Sociais da Saúde (DSS) (Bezerra et al., 2020). A região Norte é marcada por forte desigualdade socioeconômica, sendo a área com maior prevalência de insegurança alimentar (Santos et al., 2022). Essa região compreende a maioria dos estados que compõem a Amazônia Legal. Em consonância com o Art. 2º da Lei Complementar nº 124, de 2007, o território da Amazônia Legal abrange uma área de 5.015.146,008 km², correspondendo à maior parte do território brasileiro, com cerca de 58%. Nesta lei, é preconizada a proteção ambiental da região, bem como o seu desenvolvimento social, econômico e cultural (Brasil, 2007).

A Segurança Alimentar e Nutricional está presente nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, a partir do Objetivo dois, que visa à fome zero e à agricultura sustentável. Além disso, os ODS promovem a modificação dos determinantes sociais da saúde por meio dos demais objetivos, como a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades (Organização Mundial da Saúde, 2024). Como desdobramento da ratificação desse acordo, foi incluído, no artigo 6º da Constituição Federal, pela Emenda Constitucional nº 90, de 2015, o direito à alimentação como um direito social. Essa inclusão representa um avanço significativo no campo social, integrando-se diretamente ao princípio constitucional da dignidade humana, que constitui um dos pilares da Constituição Brasileira (Oliveira; Servegnini, 2000).

Ao longo dos anos, principalmente a partir de 2015, com a política de austeridade fiscal, houve uma queda no financiamento de políticas públicas que influenciam os determinantes sociais da saúde, como as políticas de desenvolvimento agrário, saneamento, educação, habitação, trabalho e renda, cultura e urbanismo. Esse processo pode afetar significativamente a proteção social no país, pois, para garantir o direito à saúde e à Segurança Alimentar e Nutricional, é necessária a implementação de políticas que atuem sobre os DSS (Vieira, 2020).

No contexto do espaço ambiental da Amazônia Brasileira, repleto de iniquidades e desafios para sua população, compreender como as políticas de gestão ambiental (do território) e socioeconômicas impactam ou não as famílias que vivem na região, tornou-se um aspecto fundamental. O entendimento sobre as políticas públicas e os determinantes sociais contribui para o melhor acompanhamento dos indicadores de insegurança alimentar, sendo esse o foco deste trabalho. Assim, o presente artigo buscou analisar a distribuição temporal da insegurança alimentar na Amazônia Legal e sua correlação com DSS e indicadores ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico transversal, de natureza descritiva e analítica, com abordagem quantitativa, utilizando dados secundários de domínio público. Esse tipo de estudo utiliza agregados populacionais como unidade de análise.

Utilizou-se como unidade amostral os nove estados que compõem a Amazônia Legal brasileira: Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso. Esse território é delimitado pela Lei Complementar nº 124, de 2007 (Brasil, 2007), que regulamenta a área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Apesar de cerca de 16,6% dos municípios do estado do Maranhão não fazerem parte do território da Amazônia Legal delimitado, foram utilizados no estudo os dados referentes ao estado inteiro para fins de representação.

Foram analisados os percentuais da população dos estados da Amazônia Legal em situação de insegurança alimentar, avaliados por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). As variáveis, unidades de medida, descrições, fontes e os períodos disponíveis e analisados estão listados na Tabela 1. Para fins de apresentação dos resultados, as variáveis utilizadas na análise de correlação foram agrupadas em determinantes ambientais e determinantes socioeconômicos, por ano e por estado, sendo selecionados os anos de 2013, 2018 e 2023. As pesquisas sobre insegurança alimentar utilizaram a EBIA, por meio de inquérito domiciliar. Para a análise de sua evolução, foram escolhidos todos os anos descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas no estudo agrupadas em determinantes sociais da saúde e indicadores ambientais com suas unidades de medida, fontes, períodos avaliados e descrições, 2025

Variável	Unidade	Fonte	Períodos	Descrição
Insegurança alimentar	%	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD-C) e Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)	2004, 2009, 2013, 2018 e 2023	Percentual da população avaliado na Escala Brasileira de Insegurança alimentar, classificada em grave, moderada e leve.
Indicadores ambientais				
Desmatamento	km ²	Terrabrasilis – plataforma de dados Geográficos	2013, 2018 e 2023	Taxas de desmatamento acumuladas. As taxas de desmatamento calculadas são baseadas nas áreas de desmatamento maiores que 6.25 hectares.
Queimadas	Focos ativos/ano	Programa Queimadas	2013, 2018 e 2023	Comparação do total de focos ativos detectados pelo satélite de referência com a soma nos 12 meses.
Lavoura colhida	hectares	Produção Agrícola Municipal	2013, 2018 e 2023	Área total colhida das lavouras permanentes e temporárias.
Extração vegetal	X mil reais	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura	2013, 2018 e 2023	Valor obtido com a venda da produção da coleta dos produtos da extração vegetal.
Área da pecuária	%	Mapbiomas	2013, 2018 e 2023	Dados de área de cobertura e uso da terra por Unidade da Federação (UF) de 1985 a 2023, em percentual do total da área da UF.

Variável	Unidade	Fonte	Períodos	Descrição
Determinantes sociais da saúde				
Índice de Gini	0 a 1	PNAD-C	2013, 2018 e 2023	Medida estatística para avaliar a desigualdade de renda em uma região.
Índice de Theil	0 a 1	AtlasBrasil	2013 e 2018	Medida estatística para avaliar a desigualdade de renda, semelhante ao Índice de Gini. No entanto, o Índice de Theil é mais sensível às mudanças na parte inferior da distribuição de renda, ou seja, é mais sensível à pobreza.
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0 a 1	AtlasBrasil	2013 e 2018	O IDHM é uma adaptação do IDH para nível municipal. Avalia o desenvolvimento humano em cidades brasileiras
Analfabetismo	%	PNAD-C e AtlasBrasil	2013, 2018 e 2023	Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais de idade
Desemprego	%	PNAD-C	2013, 2018 e 2023	Taxa de desocupação, na semana de referência, das pessoas de 14 anos ou mais de idade.
Programa Bolsa Família	%	Sistema VIS Data 3 e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2013, 2018 e 2023	Proporção da população beneficiária do PBF no mês 12 de cada ano, com os dados das estimativas da população do IBGE.
Pobreza	%	PNAD-C	2013 e 2018	Proporção da população abaixo da linha de pobreza internacional.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Para o estudo das correlações, adotou-se a utilização das variáveis de insegurança alimentar e de insegurança alimentar grave, expressas em termos percentuais da população de cada Unidade da Federação. Essas variáveis representam, respectivamente, a somatória das subdivisões de insegurança alimentar e o rompimento do padrão alimentar, com prejuízo na qualidade e redução da quantidade de alimentos disponíveis à família — incluindo crianças —, podendo chegar até a fome.

Os dados referentes ao ano de 2013 para o indicador “taxa de analfabetismo” foram obtidos na Plataforma Atlas Brasil. Já os valores da taxa de desemprego referem-se ao último trimestre de cada ano da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD-C) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024a). Quanto à variável do Programa Bolsa Família, de 2004 a 2021, o programa foi regido pela Lei nº 10.836/2004 (Brasil, 2004); a partir de 2023, passou a ser instituído pela Lei nº 14.601/2023 (Brasil, 2023). Os valores acumulados do desmatamento no Maranhão referem-se apenas ao trecho do estado inserido na Amazônia Legal, diferentemente dos demais indicadores.

As fontes utilizadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) (IBGE, 2013), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (IBGE, 2024a), Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) (IBGE, 2018), Produção Agrícola Municipal (PAM) (IBGE, 2023a) e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) (IBGE, 2023b). As demais fontes foram: Plataforma Terrabrasilis e Programa Queimadas, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (INPE, 2023); Plataforma Atlas Brasil (PNUD; IPEA; FJP,

2022), do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); Sistema VIS Data 3, da Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGICAD) (Brasil, 2024); e MapBiomass, do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima (SEEG/OC) (MapBiomass, 2025). O período de coleta nas fontes de dados foi o mês de outubro de 2024.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva em planilha no *software* Excel®. A correlação de Pearson é amplamente utilizada em pesquisas para quantificar a força e a direção de relações lineares, desde que os pressupostos de normalidade e linearidade sejam atendidos, evitando valores atípicos (*outliners*) (Schober; Schwarte, 2018). Então, precedendo as análises de correlação foram calculadas a medida de frequência média e as medidas de dispersão amplitude e desvio padrão em todas as variáveis e em cada ano estudado, constatando que são variáveis contínuas com distribuição aproximadamente normal sem *outliners*.

Posteriormente, utilizou-se o *software* de livre acesso Jamovi (versão 2.3.28) (Jamovi, 2022) para análise bivariada, por meio do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson, com o objetivo de verificar a correlação entre os determinantes sociais da saúde e os indicadores ambientais com a insegurança alimentar e a insegurança alimentar grave. Considerou-se significância estatística para valores de p -valor < 0,05.

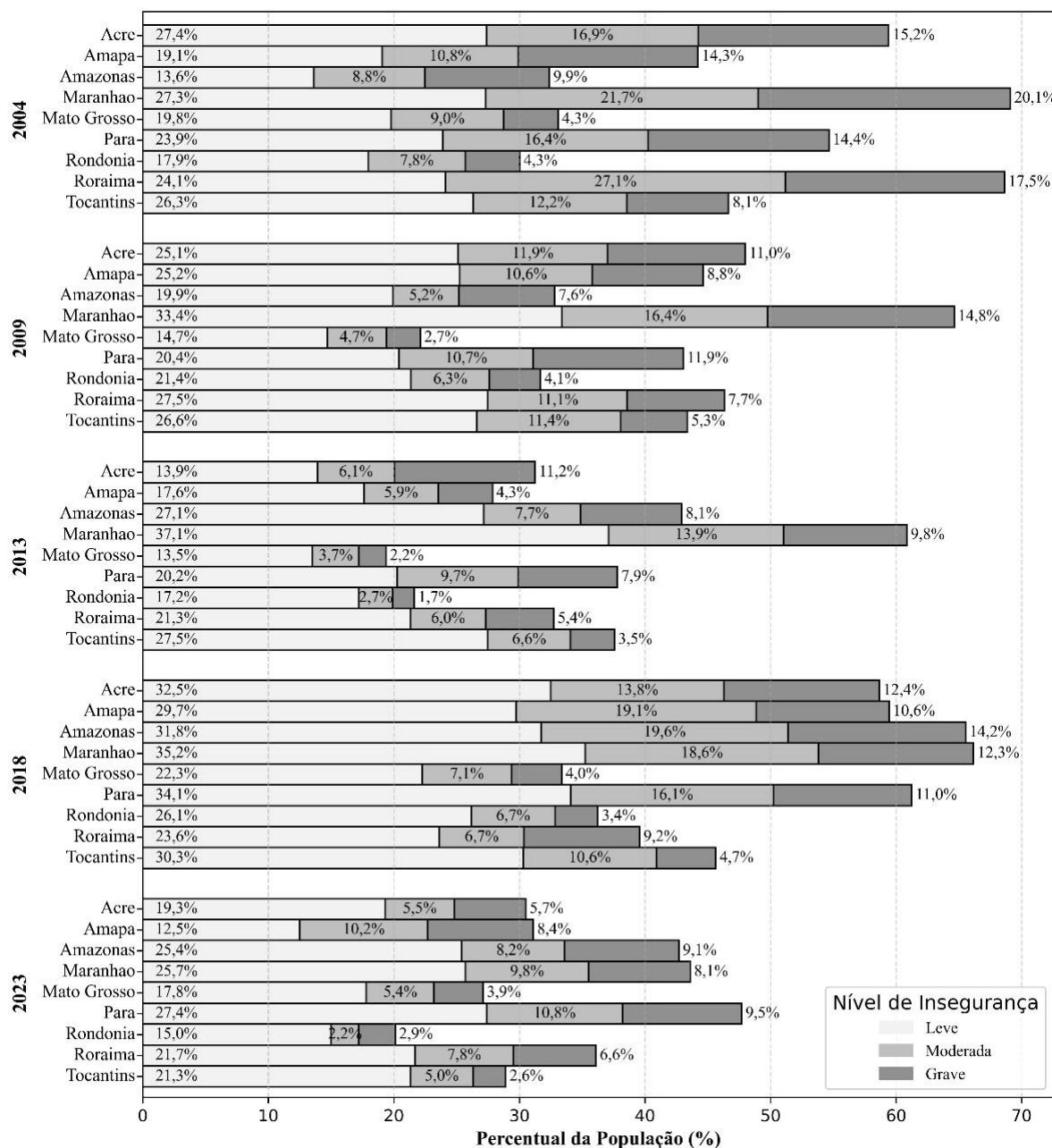
RESULTADOS

Os dados relativos à insegurança alimentar na Amazônia Legal entre 2004 e 2023 podem ser observados na Figura 1, os quais revelam importantes disparidades regionais. O Maranhão apresentou os índices mais elevados, atingindo 69,1% em 2004, 64,6% em 2009 e 66,2% em 2018, embora tenha demonstrado redução significativa para 43,6% em 2023, o que representa uma variação de 22,6% em relação a 2018. Em contrapartida, Mato Grosso e Rondônia mantiveram os menores percentuais, não ultrapassando 40,0% da população em situação de insegurança alimentar durante todo o período analisado.

Ainda segundo a Figura 1, observou-se uma tendência generalizada de aumento da insegurança alimentar entre 2013 e 2018, com aumento de mais de 20% nesse período no Amazonas (22,7%), Pará (23,4%), Acre (27,5%) e Amapá (31,6%). Em seguida, houve uma redução significativa entre 2018 e 2023, com variação particularmente expressiva no Amapá (28,3%), Acre (28,2%), Amazonas (22,9%) e Maranhão (22,5%). O Amazonas foi o único estado em que a insegurança alimentar aumentou ao longo dos anos, passando de 32,3% em 2004 para 42,7% em 2023. Por outro lado, Roraima foi o estado que mais reduziu essa variável, apresentando variação de 32,6% entre 2004 e 2023, seguido do Acre, com 29%.

Em relação à insegurança alimentar grave, segundo a Figura 1, em 2023 os estados com as maiores prevalências foram Pará (9,5%), Amazonas (9,1%) e Amapá (8,4%), enquanto os menores percentuais ocorreram em Tocantins (2,6%), Rondônia (2,9%) e Mato Grosso (3,9%). Observou-se ainda um decréscimo significativo ao longo dos anos em estados como Roraima, que passou de 17,5% em 2004 para 6,6% em 2023, e Maranhão, de 20,1% para 8,1% no mesmo período. Destaca-se também a redução no Acre, de 15,2% para 5,7% entre 2004 e 2023.

Figura 1 – Estados da Amazônia Legal: Percentual da população com insegurança alimentar leve, moderada e grave por estado, em 2004, 2009, 2013, 2018 e 2023



Fontes: PNAD, 2013; PNAD-C, 2024; POF, 2018. Elaboração ou Organização: os autores, 2025.

A Tabela 2 apresenta os resultados detalhados da correlação entre os determinantes sociais da saúde e os indicadores ambientais com a insegurança alimentar na Amazônia Legal, nos anos de 2013, 2018 e 2023. Os indicadores ambientais não demonstraram correlações estatisticamente significativas com a insegurança alimentar em nenhum dos anos analisados. Em relação aos determinantes sociais da saúde, os resultados foram mais significativos, como observado no Índice de Theil, que apresentou significância em 2018 ($r = 0,67$; $p\text{-valor} = 0,049$). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) demonstrou correlação negativa forte em 2018 ($r = -0,79$; $p\text{-valor} = 0,012$), indicando que, quanto maior o IDHM, menor a insegurança alimentar. A pobreza apresentou correlações positivas expressivas em 2013 ($r = 0,86$; $p\text{-valor} = 0,003$) e 2018 ($r = 0,89$; $p\text{-valor} = 0,001$). Destaca-se também a forte correlação do Índice de Gini em 2023 ($r = 0,93$; $p\text{-valor} < 0,001$), bem como a

correlação do analfabetismo em 2013 ($r = 0,70$; $p\text{-valor} = 0,038$). Por fim, o Programa Bolsa Família manteve correlações positivas significativas ao longo dos três períodos analisados: 2013 ($r = 0,87$; $p\text{-valor} = 0,003$), 2018 ($r = 0,92$; $p\text{-valor} < 0,001$) e 2023 ($r = 0,74$; $p\text{-valor} = 0,024$).

Tabela 2 – Estados da Amazônia Legal: Coeficiente de correlação de Pearson (r) e significância estatística ($p\text{-valor}$) entre insegurança alimentar com os determinantes sociais da saúde e os indicadores ambientais, 2013, 2018 e 2023

Indicador	Insegurança alimentar					
	2013		2018		2023	
	p-valor	r	p-valor	r	p-valor	r
Indicadores ambientais						
Desmatamento	0,785	-0,11	0,935	-0,03	0,280	0,41
Lavoura colhida	0,304	-0,36	0,170	-0,50	0,515	-0,25
Queimadas	0,440	0,30	0,850	0,07	0,062	0,64
Extração vegetal	0,691	0,16	0,696	0,15	0,111	0,57
Área da pecuária	0,925	-0,04	0,266	-0,42	0,290	-0,40
Determinantes sociais da saúde						
Índice de Theil	0,348	0,36	0,049	0,67	-	-
IDHM ^a	0,057	-0,65	0,012	-0,79	-	-
Pobreza	0,003	0,86	0,001	0,89	-	-
Índice de Gini	0,218	0,46	0,390	0,33	<0,001	0,93
Desemprego	0,676	0,16	0,080	0,61	0,346	0,36
Analfabetismo	0,038	0,70	0,202	0,47	0,420	0,31
Bolsa Família	0,003	0,87	<0,001	0,92	0,024	0,74

Nota: a - IDHM: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, foram identificadas correlações significativas tanto em indicadores ambientais quanto em determinantes sociais da saúde com a insegurança alimentar grave. Na análise dos indicadores ambientais, destaca-se a área da pecuária, que apresentou correlação negativa com significância estatística moderada a forte em 2018 ($r = -0,68$; $p\text{-valor} = 0,046$). No que se refere aos determinantes sociais da saúde, o Programa Bolsa Família evidenciou correlações positivas consistentes e robustas ao longo de todo o período analisado: 2013 ($r = 0,91$; $p\text{-valor} < 0,001$), 2018 ($r = 0,91$; $p\text{-valor} < 0,001$) e 2023 ($r = 0,83$; $p\text{-valor} = 0,006$). A variável pobreza demonstrou correlação positiva significativa em 2013 ($r = 0,87$; $p\text{-valor} = 0,002$) e 2018 ($r = 0,87$; $p\text{-valor} = 0,002$), assim como a taxa de desemprego em 2018 ($r = 0,67$; $p\text{-valor} = 0,048$) e em 2023 ($r = 0,69$; $p\text{-valor} = 0,039$). O Índice de Theil demonstrou correlação positiva significativa apenas em 2018 ($r = 0,77$; $p\text{-valor} = 0,014$), assim como o Índice de Gini apenas em 2023 ($r = 0,82$; $p\text{-valor} = 0,007$).

Tabela 3 – Coeficiente de correlação de Pearson (r) e significância estatística (p-valor) entre Insegurança alimentar grave com os determinantes sociais da saúde e os indicadores ambientais. Amazônia Legal, 2013, 2018 e 2023

Indicador	Insegurança alimentar grave					
	2013		2018		2023	
	p-valor	r	p-valor	r	p-valor	r
Indicadores ambientais						
Desmatamento	0,956	-0,02	0,843	-0,08	0,421	0,31
Lavoura colhida	0,296	-0,39	0,182	-0,49	0,357	-0,35
Queimadas	0,719	0,14	0,856	-0,07	0,279	0,41
Extração vegetal	0,651	0,18	0,845	0,08	0,241	0,44
Área da pecuária	0,336	-0,36	0,046	-0,68	0,054	-0,66
Determinantes sociais da saúde						
Índice de Theil	0,064	0,64	0,014	0,77	-	-
IDHM ^a	0,141	-0,53	0,083	-0,61	-	-
Pobreza	0,002	0,87	0,002	0,87	-	-
Índice de Gini	0,136	0,54	0,241	0,44	0,007	0,82
Desemprego	0,420	0,31	0,048	0,67	0,039	0,69
Analfabetismo	0,053	0,66	0,407	0,32	0,726	0,14
Bolsa Família	<0,001	0,91	<0,001	0,91	0,006	0,83

Nota: a - IDHM: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

DISCUSSÃO

A Amazônia brasileira se caracteriza por ser um espaço heterogêneo e diverso, no qual o atual modelo de desenvolvimento econômico e social contribui para aprofundar as desigualdades em relação às demais regiões do país (Kadri; Freitas, 2021). A região Norte, que engloba a maioria dos estados da Amazônia Legal, apresenta a maior prevalência de insegurança alimentar, com 57%, resultado preocupante se comparado à região Sul, com 20% (Santos et al., 2022). Essas discrepâncias regionais também se refletiram nos achados deste estudo, que indicaram insegurança alimentar diversificada entre os estados da Amazônia Legal, com destaque positivo para Mato Grosso e Rondônia, e negativo para o Maranhão, por exemplo. Isso pode estar relacionado à historicidade da região e à dinâmica territorial, como o regime das águas (Kadri; Freitas, 2021), além das correlações predominantes da insegurança alimentar com os DSS, destacando-se o Programa Bolsa Família, o Índice de Gini e a taxa de pobreza.

Outra questão que pode corroborar para esse cenário heterogêneo regional é a legislação que envolve o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, a qual deveria ser descentralizada entre as esferas governamentais. Contudo, em um estudo de Costa et al. (2025), demonstrou-se que a região Norte foi a que menos legislou sobre o assunto, correspondendo a 7% em relação as outras regiões e com destaque negativo para os estados de Rondônia, Roraima, Amapá e Tocantins. Nesse estudo, o estado do Maranhão foi um dos que mais apresentou normativas dessa área, entretanto, o percentual de população em insegurança alimentar ainda era alto, assim como no presente estudo, o que demonstra que a produção de leis e a existência do Plano de Segurança Alimentar e Nutricional não garantem o seu cumprimento efetivo (Costa et al., 2025).

Em estudo do Ministério do Desenvolvimento e da Assistência Social, Família e Combate à Fome (Brasil, 2022), demonstrou-se que Amazonas, Maranhão, Pará, Acre e Amapá se destacavam com

mais de 80% de seus municípios incluídos no Mapa de Insegurança Alimentar e Nutricional, refletindo as profundas desigualdades socioeconômicas e territoriais características dessa região. Esse território enfrenta também pressões ambientais, intensificadas pelo desmatamento, e avanço da agropecuária, fatores que afetam a qualidade dos ecossistemas e, potencialmente, as condições de vida das populações (Freitas Junior; Barros, 2021; Ferrante; Fearnside, 2022).

No entanto, a desconexão entre variáveis ambientais e insegurança alimentar na região pode sugerir que esses fatores, embora impactem o meio ambiente, possuem efeitos indiretos sobre as preocupações alimentares dos indivíduos. A pecuária se destacou ao apresentar correlação negativa com a insegurança alimentar grave em 2018, ou seja, quanto maior a área de pecuária, menor a insegurança alimentar. Atualmente, a região concentra as maiores taxas de crescimento do rebanho no país (de 5% a 15%), sendo a pecuária considerada a principal atividade responsável pelo desmatamento e pelos prejuízos ambientais na Amazônia (Freitas Junior; Barros, 2021). Embora o indicador de taxa de desmatamento não tenha se correlacionado diretamente com a insegurança alimentar, pode estar ligado a diversos outros fatores que, indiretamente, contribuem para o seu aumento. A expansão da pecuária pode trazer impactos ambientais negativos que, mesmo não correlacionados neste estudo, podem comprometer a sustentabilidade da produção de alimentos na região em longo prazo (Freitas Junior; Barros, 2021; Pfeifer et al., 2021).

A exploração dos recursos naturais da Amazônia tem contribuído para a degradação ambiental sem melhorias equivalentes na qualidade de vida da população, resultando em pobreza e alta desigualdade (Garrett et al., 2022). Nesse cenário, a heterogeneidade observada sugere a influência de fatores socioeconômicos distintos entre os estados, com destaque para aqueles que apresentam maior desenvolvimento econômico e melhor infraestrutura, que demonstraram menores índices de insegurança alimentar (IBGE, 2023a; Pfeifer et al., 2021).

Criado em 2003, o Programa Bolsa Família tem como objetivo o enfrentamento da pobreza e da extrema pobreza, por meio da transferência de renda com condicionalidades às famílias em situação de vulnerabilidade (Brasil, 2018). A significativa correlação positiva entre esse indicador e a insegurança alimentar pode indicar que, mesmo recebendo o benefício, as famílias ainda enfrentam dificuldades para alcançar segurança alimentar, principalmente no que diz respeito à qualidade e quantidade dos alimentos consumidos. Um estudo realizado no Rio Grande do Sul, em 2019, com mulheres beneficiárias do Programa Bolsa Família — maioria dos participantes do programa — constatou 91% de insegurança alimentar e 61% de excesso de peso, com correlação inversa entre a insegurança alimentar e a classe socioeconômica. Além disso, observou-se alto consumo de bebidas açucaradas, como refrigerantes, em 67% das participantes (Franco et al., 2019). Em outro estudo de 2021, conduzido no mesmo estado com famílias rurais beneficiárias do programa, também foi constatada prevalência de insegurança alimentar, além de altos índices de obesidade em crianças (19%) e adolescentes (22%) (Bueno et al., 2021).

O número de beneficiários do programa na Amazônia Legal sofreu alterações ao longo do tempo. Em 2013, a taxa da população beneficiária era de 39% (governo Dilma), com decréscimo para 35% em 2018 (governo Temer) e aumento para 42% em 2023 (governo Lula) (Brasil, 2024; IBGE, 2024b). A proporção de pobreza da população também aumentou, de 10% para 12%, entre 2013 e 2018 (IBGE, 2018). Esse cenário corrobora com um estudo nacional, de 2004 a 2018, que demonstrou forte correlação inversa entre insegurança alimentar e renda, especialmente nos casos graves, assim como em outro estudo realizado na Paraíba, entre 2011 e 2019, que constatou baixa prevalência de segurança alimentar entre famílias beneficiárias do programa (Hoffmann, 2021; Laurentino et al., 2023). Esse contexto pode ter sido agravado pela crise socioeconômica de 2016 e pelos reflexos da pandemia de COVID-19, ocasionando, inclusive, a defasagem do poder de compra dos beneficiários do Programa Bolsa Família (Paiva et al., 2020).

A forte correlação observada nos três anos analisados corrobora com a pesquisa conduzida na Paraíba, segundo a qual as famílias do Programa Bolsa Família apresentaram baixa prevalência de segurança alimentar: 30% em 2011, 39% em 2014 e 46% em 2019, com apenas 34% da população permanecendo em situação de insegurança alimentar ao longo do tempo (Laurentino et al., 2023). Esses achados demonstram o papel importante do Programa Bolsa Família no processo de mitigação da insegurança alimentar, especialmente entre populações mais vulneráveis. Os resultados também corroboram com a forte correlação observada entre a insegurança alimentar e a taxa de pobreza, que está intimamente ligada ao programa.

Os indicadores de desigualdade de renda, como proporção de pobreza, mantiveram correlação significativa com a população atingida pela insegurança alimentar (Bezerra et al., 2020; Jesus; Hoffmann; Miranda, 2024; Hoffmann, 2021). Essa persistente associação entre desigualdade e insegurança alimentar evidencia a complexidade dos desafios socioeconômicos enfrentados pela região, onde ciclos de pobreza e vulnerabilidade alimentar se retroalimentam.

O estudo apresentou como limitações a ausência de dados atualizados (2023) para as variáveis IDHM, índice de Theil e proporção de pobreza, que poderiam ter fornecido informações relevantes para correlação. Também se destaca a generalização dos dados do estado Maranhão, em que nem todos os municípios compõem integralmente a Amazônia Legal em termos de território, o que pode gerar interpretações equivocadas dos resultados. Outras fragilidades são o tamanho amostral reduzido, pois os nove estados limitam o poder estatístico da análise, contudo o objetivo da pesquisa estava voltado para a Amazônia Legal, assim como o uso de diferentes bases de dados para a Insegurança alimentar em anos diferentes, que não seria o ideal para a análise, apesar de serem as mesmas bases metodológicas para a amostra com os mesmos intervalos de confiança.

CONCLUSÕES

A análise revelou uma heterogeneidade significativa na insegurança alimentar entre os estados da Amazônia Legal, com níveis mais baixos no Mato Grosso e Rondônia, e mais elevados no Maranhão ao longo dos anos analisados, 2004 a 2023. Ainda que se mantenham taxas elevadas em comparação às demais regiões do país, observou-se uma redução, tanto da insegurança alimentar total quanto da grave, na maioria dos estados quando comparado o ano inicial ao ano de 2023.

Observou-se também correlação de moderada a forte com fatores socioeconômicos, especialmente o Programa Bolsa Família, o índice de Gini e a taxa de pobreza, refletindo as profundas desigualdades territoriais e históricas da região. Quanto aos indicadores ambientais, não foi observada correlação direta com a insegurança alimentar, com exceção da pecuária em relação à insegurança alimentar grave apenas em 2018. Contudo, é importante ressaltar que os fatores ambientais podem atuar de forma indireta ou em escalas temporais diferentes dos fatores socioeconômicos.

O problema da insegurança alimentar é complexo e envolve múltiplos fatores de causalidade e atenuação, logo, reforçamos que o Programa Bolsa Família dificilmente irá remediar a situação de forma isolada ou que há uma relação de causalidade direta com a insegurança alimentar. Por tanto, são necessárias ações mais amplas que promovam o desenvolvimento sustentável e a redução das desigualdades regionais, assim como a realização de mais estudos de análise causal robusta dessas variáveis.

Os resultados evidenciam a necessidade de políticas públicas intersetoriais que considerem tanto os aspectos socioeconômicos quanto as especificidades territoriais da Amazônia Legal, conciliando os interesses ambientais com as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, M. S. *et al.* Food and nutritional insecurity in Brazil and its correlation with vulnerability markers. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 3833–3846, out. 2020.

<https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.35882018>

BRASIL. **Lei nº 10.836, de 16 de janeiro de 2004**. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2004/Lei/L10.836.htm. Acesso em: 09 de set. 2024.

BRASIL. **Lei Complementar nº 124, de 03 de janeiro de 2007**. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp124.htm. Acesso em: 26 de set. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Insegurança alimentar na atenção primária à saúde: manual de identificação dos domicílios e organização da rede**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em:

https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_identificacao_domicilios_organizacao_rede.pdf.

Acesso em: 26 de out. 2024

BRASIL. **Lei nº 14.601, de 10 de janeiro de 2023**. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2023-2026/2023/Lei/L14601.htm. Acesso em: 09 de set. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e da Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Mapeamento da Insegurança Alimentar e Nutricional com foco na desnutrição (Mapa InSAN) a partir da análise do Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN)**. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/caisan/monitoramento-da-san/MapaInSAN_20172022.pdf. Acesso em: 18 de out. 2024.

BRASIL. Ministério Do Desenvolvimento Social. **Manual do pesquisador: Programa Bolsa Família**. 1. ed. Brasília: 2022. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/ferramentas/docs/manual_do_pesquisador_gestao_bolsa_familia.pdf. Acesso em: 11 de out. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **VIS DATA 3 beta**. Disponível em: <https://aplicacoes.cidadania.gov.br/vis/data3/data-explorer.php>. Acesso em: 19 de out. 2024.

BUENO, M. C. *et al.* Insegurança alimentar e fatores sociais, econômicos e nutricionais em estudantes de escolas rurais. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 29, n. 2, p. 153–162, out. 2021. <https://doi.org/10.1590/1414-462x202129020204>

COSTA, A. P. V. da *et al.* Segurança Alimentar E Nutricional: Uma Análise Sobre O Arcabouço Legislativo Dos Estados Brasileiros. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 21, p. e2104, 20 jan. 2025. <https://doi.org/10.14393/Hygeia2172542>

FREITAS JUNIOR, A. M.; BARROS, P. H. B. Cattle's expansion to the legal amazon: Spatial externalities, credit market access and intensification of production. **Nova Economia**, v. 31, n. 1, p. 303–333, 2021. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/5064>

JESUS, J.G.; HOFFMANN, R.; MIRANDA, S. H. G. Food insecurity, poverty and income distribution in Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 4, 2024. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.281936>

FERRANTE, L.; FEARNSIDE, P.M. Countries should boycott Brazil over export-driven deforestation. **Nature**, v. 601, n. 7893, p. 318–318, 20 jan. 2022. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00094-7>.

FRANCO, J. G. *et al.* Insegurança alimentar, consumo alimentar e estado nutricional de mulheres beneficiadas pelo Programa Bolsa Família. **Ciência & Saúde**, v. 12, n. 3, p. 32907, 6 dez. 2019. <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2019.3.32907>

GARRETT, R. D. *et al.* Florestas e desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira: história, tendências e perspectivas futuras. **Revisão anual de meio ambiente e recursos**, v. 46, n. 1, p. 625–652, 2021. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-010228>

HOFFMANN, R. Insegurança Alimentar no Brasil após crise, sua evolução de 2004 a 2017-2018 e comparação com a variação da pobreza. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 28, p. e021014, 26 mar. 2021. <https://doi.org/10.20396/san.v28i00.8663556>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/19898-suplementos-pnad3.html?edicao=10528&t=resultados>. Acesso em: 24 de nov. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares. Análise da segurança alimentar no Brasil: Situação de segurança alimentar, segundo as Unidades da Federação**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?edicao=28708&t=resultados>. Acesso em: 09 de out. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 24 nov. 2024a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2023>. Acesso em: 24 nov. 2024b.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual. 4º trimestre**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9552>. Acesso em: 24 nov. 2024a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas de População**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>. Acesso em: 9 out. 2024b.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **TerraBrasilis: Plataforma de dados geográficos**. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 24 nov. 2024.

JAMOVI. **jamovi (Version 2.3.28) [Computer Software]**. Sydney, 2022. Disponível em: <https://www.jamovi.org>. Acesso em: 14 nov. 2024

KADRI, M. R. EI; DE FREITAS, C. M. A unified health system (SUS) for the brazilian amazon: Contributions of the social theory of Boaventura de Sousa Santos. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 26, p. 3459–3466, 2021. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.2.30772019>.

LAURENTINO, J. S. L. *et al.* Mudanças na insegurança alimentar e condições sociodemográficas de famílias titulares do Programa Bolsa Família. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 30, p. e023003, 28 abr. 2023. <https://doi.org/10.20396/san.v30i00.8670711>

MAPBIOMAS. **Coverage and transitions statistics by states and municipalities - MapBiomias Brasil Collection 9**. Disponível em: <https://data.mapbiomas.org/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.58053/MapBiomias/2W2Z5M>. Acesso em: 10 out. 2024.

OLIVEIRA, M. B. de; SERVEGNINI, A. P. A INCLUSÃO DO DIREITO À ALIMENTAÇÃO NO ROL DO ARTIGO 6º DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL E A QUESTÃO DA EFICÁCIA DOS DIREITOS SOCIAIS. **Revista Faz Ciência**, [S. l.], v. 12, n. 16, p. 179, 2000. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/7442>. Acesso em: 27 de ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Estatísticas mundiais de saúde 2024: monitoramento da saúde para os ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Genebra: [S.n.]. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/376869>. Acesso em: 19 set. 2024.

PAIVA, L. H. *et al.* Evitando a pandemia da pobreza: possibilidades para o programa Bolsa Família e para o Cadastro Único em resposta à COVID-19. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 4, p. 1097–1110, ago. 2020. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200243>

PFEIFER, LFM *et al.* Caracterização da pecuária em Rondônia. *In*: **Avanços da pecuária na Amazônia: pesquisas em desenvolvimento Regional em Rondônia**. Porto Velho: Edufro, 2021. p. 10–37. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1136523/1/cpaфро-18627.pdf>. Acesso em: 30 de jul. 2025.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FJP - Fundação João Pinheiro. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>. Acesso em: 19 de out. 2024.

SANTOS, L. A. *et al.* Gender and skin color/race intersections in food insecurity across Brazilian households. **Cadernos de Saude Publica**, v. 38, n. 11, 2022. <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt130422>

SCHÖBER, P.; SCHWARTE, L. A. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. **Anesthesia and Analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763–1768, 1 maio 2018. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

VIEIRA, F. S. Gasto federal com políticas sociais e os determinantes sociais da saúde: para onde caminhamos? **Saúde em Debate**, v. 44, n. 127, p. 947–961, dez. 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012701>