

**Área 12 – Desigualdade e pobreza e exclusão social**  
**ÍNDICE DE VULNERABILIDADE ALIMENTAR E NUTRICIONAL (IVA): Uma**  
**análise espacial para os municípios do Nordeste brasileiro**

Ohanna Larissa Fraga Pereira <sup>1</sup>  
Erivelton de Souza Nunes <sup>2</sup>  
Rayssa Alexandre Costa <sup>3</sup>  
Cíntia Farias de Brito <sup>4</sup>  
Melissa Marques Pinheiro <sup>5</sup>  
Caio Sousa dos Reis Silva <sup>6</sup>

**RESUMO**

Levando em consideração as desigualdades do Nordeste e a abordagem multidimensional da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), este estudo teve como objetivo mensurar e mapear a vulnerabilidade nos municípios nordestinos por meio da construção do Índice de Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional (IVA), elaborado com o método Máx-Mín e complementado pela Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Os resultados indicaram um IVA regular para o Nordeste, com maior fragilidade na dimensão Disponibilidade e melhor desempenho em Estabilidade. O Maranhão apresentou o pior IVA, sendo o único estado com altíssima vulnerabilidade, enquanto Bahia e Rio Grande do Norte registraram os menores IVAs. A análise espacial identificou *clusters* de alta vulnerabilidade em municípios rodeados por regiões similares em áreas estruturalmente carentes, e agrupamentos de baixa vulnerabilidade em regiões como o Matopiba e zonas litorâneas, associadas à expansão agrícola e avanços em infraestrutura urbana. A análise bivariada entre IVA e PIB *per capita* revelou que o crescimento econômico não é suficiente, por si só, para reduzir a vulnerabilidade alimentar e nutricional das regiões próximas, embora tenham sido observados efeitos positivos no Matopiba e sinais de resiliência alimentar e nutricional em locais rodeados pelo menor dinamismo econômico. O estudo reforça a importância do mapeamento territorial como ferramenta de diagnóstico e planejamento de políticas públicas que considerem também as desigualdades intrarregionais.

**Palavras-chave:** Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional; Análise espacial; Nordeste brasileiro.

**Código JEL:** I32, Q18 e R15

**ABSTRACT**

Taking into account the inequalities in the Northeast region and the multidimensional approach to Food and Nutritional Security (FNS), this study aimed to measure and map vulnerability in northeastern municipalities through the construction of the Food and Nutritional Vulnerability

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Desenvolvimento Econômico na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Especialista de Inteligência Competitiva no Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

<sup>2</sup> Doutor em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará (PPGER/UFC). Pesquisador do Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

<sup>3</sup> Doutora em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Especialista de Inteligência Competitiva no Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

<sup>4</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Economia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE-UFRJ). Pesquisadora no Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

<sup>5</sup> Doutoranda em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Pesquisadora de Inteligência Competitiva no Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC).

<sup>6</sup> Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Economia na Universidade Federal do ABC (PPGE-UFABC). Analista de Dados dentro no Instituto Pacto Contra Fome.

Index (FNVI), developed using the Max-Min method and complemented by Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). The results indicated a moderate FNVI for the Northeast, with the greatest weakness found in the Availability dimension and the best performance in Stability. Maranhão presented the worst FNVI, being the only state classified with very high vulnerability, while Bahia and Rio Grande do Norte recorded the lowest FNVI scores. The spatial analysis identified clusters of high vulnerability in municipalities surrounded by similarly deprived regions, and clusters of low vulnerability in areas such as Matopiba and coastal zones, associated with agricultural expansion and advances in urban infrastructure. The bivariate analysis between FNVI and GDP per capita revealed that economic growth alone is not sufficient to reduce food and nutritional vulnerability in neighboring regions, although positive effects were observed in Matopiba and signs of food and nutritional resilience appeared in areas surrounded by low economic dynamism. The study reinforces the importance of territorial mapping as a tool for diagnosing and planning public policies that also consider intraregional inequalities.

**Keywords:** Food and Nutritional Vulnerability; Spatial analysis; Brazilian Northeast.

## 1. INTRODUÇÃO

As desigualdades socioeconômicas entre as regiões brasileiras refletem um padrão histórico de concentração da atividade produtiva, infraestrutura e investimentos no eixo Sul-Sudeste. Essa configuração gerou assimetrias no desenvolvimento regional, desfavorecendo regiões como o Nordeste, que enfrenta desafios como baixa diversificação econômica, precariedade nos serviços essenciais e restrita capacidade de geração de emprego e renda. Em 2014, mais de 71% do PIB nacional estava concentrado no Sul e Sudeste, enquanto o Nordeste, apesar de abrigar cerca de 28% da população brasileira, respondia por apenas 13,9% da produção econômica (Pochmann; Silva, 2020).

Apesar dos avanços tecnológicos e do aumento da produção agrícola em escala global, a efetivação da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) ainda representa um desafio significativo, uma vez que o crescimento da oferta de alimentos não assegura, por si só, o acesso universal e equitativo à alimentação adequada. A SAN se caracteriza pelo acesso físico, social e econômico a alimentos seguros, nutritivos, culturalmente aceitáveis e em quantidade suficiente para manter uma vida ativa e saudável (FAO, 2014). Para compreender plenamente esse fenômeno complexo, ela passou a ser estruturada em quatro dimensões interdependentes que fornecem um arcabouço analítico fundamental para o diagnóstico e enfrentamento das múltiplas formas de vulnerabilidade alimentar – disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade (Berndt et al., 2023; FAO et al., 2023).

Ao se analisar a IAN sob a perspectiva da vulnerabilidade, amplia-se a compreensão sobre os fatores que aumentam a suscetibilidade de indivíduos e comunidades aos riscos alimentares. Essa abordagem não se limita à exposição a choques, como crises econômicas, desastres naturais ou conflitos, mas também considera os efeitos desses eventos sobre os meios de subsistência, a capacidade de resposta e, principalmente, sobre as capacidades básicas e funcionamentos das pessoas. Com isso, a IAN pode ser entendida como uma restrição à liberdade de cada indivíduo realizar aquilo que valoriza, reforçando a necessidade de assegurar condições estruturais mínimas para o pleno exercício de seus direitos (Sen, 2013).

Embora existam levantamentos nacionais, como a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), que avaliam a segurança alimentar em nível estadual, ainda não há um índice sintético popularizado capaz de integrar, em escala municipal, as múltiplas dimensões da SAN e revelar padrões espaciais de vulnerabilidade. Diante disso, este estudo tem como objetivo mensurar e mapear a vulnerabilidade alimentar e nutricional nos municípios do Nordeste brasileiro. Para isso, foi construído o Índice de Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional (IVA),

com base no método Máx-Mín e na abordagem multidimensional da SAN, complementado pela Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para identificar *clusters* e correlações espaciais com variáveis econômicas. Essa metodologia permite evidenciar áreas críticas e subsidiar estratégias territoriais mais eficazes no enfrentamento da IAN.

A relevância do estudo reside na metodologia adotada, que permite o monitoramento sistemático e multidimensional das condições de vulnerabilidade alimentar e nutricional ao longo do tempo, contribuindo para o aprimoramento de políticas públicas, além de facilitar a priorização e comparação entre municípios — elementos essenciais para o planejamento e a alocação eficiente de recursos. Os resultados também podem fortalecer agendas locais de desenvolvimento, apoiando gestores estaduais e municipais na efetivação do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). A urgência em compreender os determinantes estruturais da IAN no Nordeste justifica a realização deste estudo, especialmente diante da necessidade de promover justiça social e equidade territorial.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A abordagem multidimensional da SAN**

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) consolidou-se como uma abordagem multidimensional que visa assegurar o direito humano à alimentação adequada, regular e de qualidade. De acordo com a FAO (2014), a SAN é composta por quatro dimensões interdependentes — acesso, disponibilidade, utilização e estabilidade —, e reconhece que a alimentação envolve mais do que a mera ingestão calórica, abrangendo também aspectos de justiça social, dignidade e equidade (Maluf, 2007; Bezerra et al., 2020). Nesse sentido, a SAN incorpora fatores sociais, econômicos e ambientais relacionados à produção e ao consumo de alimentos, exigindo a implementação de políticas públicas intersetoriais voltadas à superação das desigualdades alimentares e nutricionais (Belik, 2012; Leão; Maluf, 2012).

A complexidade da fome impõe a necessidade de uma análise abrangente e multidisciplinar. Kepple e Segall-Corrêa (2011) advertem que a utilização de um único critério de avaliação restringe a compreensão do fenômeno, desconsiderando variáveis contextuais essenciais. Um exemplo disso foram as políticas públicas da década de 1990, que utilizavam indicadores isolados, como o índice de massa corporal (IMC), para mensurar o fenômeno. Embora relevante, essa métrica não captava especificidades culturais e regionais, comprometendo a precisão das análises.

Historicamente, o conceito de insegurança alimentar evoluiu ao longo do século XX, ganhando maior visibilidade após a criação da FAO, em 1945, e da I Conferência Mundial de Alimentação, em 1974, quando se consolidou uma perspectiva focada na dimensão de disponibilidade (ou oferta) contínua de alimentos. No entanto, experiências como a Revolução Verde demonstraram que o aumento da produção agrícola, por si só, não foi suficiente para erradicar a fome, especialmente em países marcados por profundas desigualdades, como o Brasil (Maluf; Menezes, 2000; Silva, 2014; Brissos, 2016).

A partir da década de 1980, os estudos de Amartya Sen (1981) sobre a fome em Bangladesh ampliaram a compreensão da insegurança alimentar, deslocando o foco exclusivo da oferta de alimentos para o acesso físico e econômico, especialmente entre populações vulneráveis afetadas pela pobreza e pela exclusão do acesso à terra (Machado; Sperandio, 2020). Essa abordagem influenciou a reformulação do conceito de segurança alimentar, que passou a incorporar, a partir de 1983, a dimensão do acesso como elemento central, conforme reconhecido pela FAO (Maluf, 2007). Nesse novo paradigma, tornou-se evidente que o enfrentamento da fome exige políticas públicas articuladas, voltadas ao combate estrutural tanto da pobreza quanto da insegurança alimentar.

Durante a década de 1990, diversas conferências internacionais contribuíram para o aprofundamento e a ampliação do conceito, que passou a ser compreendido como Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Essa reformulação incorporou aspectos qualitativos relacionados à adequação biológica, sanitária e nutricional dos alimentos, hoje contemplados na dimensão utilização. A Cúpula Mundial da Alimentação, realizada em 1996, consolidou esse entendimento ao definir que a SAN é garantida quando todas as pessoas têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos, que atendam às suas necessidades dietéticas e respeitem suas preferências culturais, assegurando uma vida ativa e saudável. Além disso, a Cúpula reconheceu o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) como fundamento essencial para a efetivação da SAN (Brissos, 2016; Machado; Sperandio, 2020).

Em 2001, o Fórum Mundial introduziu o conceito de Soberania Alimentar no debate, destacando a importância da autonomia das nações na definição de seus sistemas produtivos e alimentares. Essa perspectiva enfatiza a centralidade dos agricultores, distribuidores e consumidores, em oposição à lógica dos grandes mercados e corporações, ao mesmo tempo em que incorpora princípios de sustentabilidade ambiental, saúde pública, diversidade cultural e responsabilidade intergeracional (Belik, 2003; FMSA, 2007).

No ano seguinte, durante a *World Food Summit: Five Years Later*, houve um avanço conceitual importante na dimensão do acesso aos alimentos. A definição passou a incluir o acesso físico, **social** e econômico, o que ampliou a compreensão da SAN de maneira integrada e permanece vigente até os dias atuais. Essa conceituação abrange as quatro dimensões da SAN: disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade temporal das três primeiras dimensões (ABRANDH, 2013; FAO, 2014).

Em consonância com os avanços conceituais, a FAO instituiu, em 2004, as Diretrizes Voluntárias com o objetivo de orientar os Estados na incorporação do DHAA e da Soberania Alimentar em suas políticas públicas. O Brasil teve participação ativa nesse processo e, em 2006, adotou oficialmente uma definição de SAN que a concebe como “[...] a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais” (BRASIL, 2006). Tal definição enfatiza a valorização da diversidade cultural, assim como a sustentabilidade ambiental, econômica, social e cultural.

No contexto brasileiro, a SAN evoluiu como uma política pública estruturada na compreensão de que o alimento deve ser reconhecido não como uma mercadoria, mas como um direito humano fundamental. O DHAA, enquanto parte dos Direitos Humanos Universais, envolve duas dimensões complementares: o direito de estar livre da fome e o direito à alimentação adequada. Sua incorporação na definição oficial brasileira reafirma o compromisso do Estado com a promoção da justiça alimentar, com a construção de uma base social sólida e com a institucionalização de mecanismos públicos voltados ao enfrentamento da vulnerabilidade alimentar e nutricional (CONSEA, 2010; Belik, 2010).

No país, a IAN manifesta-se de forma mais aguda entre populações em situação de múltiplas vulnerabilidades, como mulheres, negros, indivíduos com baixa escolaridade, renda *per capita* inferior a um salário mínimo, beneficiários do Programa Bolsa Família, desempregados e aposentados ou pensionistas (Oliveira et al., 2017; Santos et al., 2018; Silva, 2022). Assim, a compreensão do fenômeno no Brasil exige uma análise integrada de indicadores sociais e econômicos que dialogam diretamente com as quatro dimensões da SAN.

A abordagem multidimensional da SAN evidencia a complexidade intrínseca ao fenômeno, que não pode ser compreendido ou enfrentado por meio de uma única dimensão isolada. A inter-relação entre disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade, reforça a necessidade de políticas públicas integradas e sensíveis às particularidades regionais, sociais, econômicas e culturais. Essa perspectiva ampla é fundamental para a efetivação do DHAA, a redução das desigualdades e a promoção do bem-estar das populações mais vulneráveis. Nesse

sentido, torna-se imprescindível analisar contextos específicos de vulnerabilidade, como o Nordeste brasileiro, região que historicamente enfrenta desafios relacionados à IAN e suas múltiplas dimensões.

## 2.2 Vulnerabilidade alimentar no Nordeste brasileiro

A vulnerabilidade alimentar no Nordeste brasileiro constitui uma realidade complexa e estrutural, decorrente da interação entre fatores sociais, econômicos e ambientais. Essa condição se manifesta a partir de um conjunto de indicadores interligados — como baixos níveis de renda, educação, infraestrutura e acesso a serviços essenciais — que comprometem a SAN da população nordestina. Estudos e diagnósticos socioeconômicos apontam que as disparidades entre o Nordeste e as regiões Centro-Sul do país continuam marcantes (Santos e Vieira, 2013; Azzoni e Haddad, 2018; Bucciferro e Souza, 2020; Santos e Saiani, 2021).

Além das disparidades em relação às outras regiões brasileiras, o Nordeste também apresenta expressivas desigualdades internas. Apesar de ser composto por nove estados, a sua atividade produtiva concentra-se em apenas três deles: Bahia, Pernambuco e Ceará que, juntos, responderam por mais de 60% do PIB da região, em 2021. Outros indicadores evidenciam as limitações enfrentadas por parte de algumas UFs nordestinas: em 2021, Maranhão (0,690), Alagoas (0,684) e Piauí (0,690) figuraram entre os IDHs do país, ocupando, respectivamente, a 27<sup>a</sup>, 26<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> posições no *ranking* nacional. Em 2022, apresentaram as menores taxas de alfabetização entre pessoas com mais de 15 anos do país: 82,3% em Alagoas, 82,7% no Piauí e 84,9% no Maranhão, além da Paraíba, com 84,0%; além de apresentarem precariedade na cobertura de serviços básicos como saneamento, em que menos da metade da população desses estados dispunha de esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2023b). Essa heterogeneidade intrarregional reforça a necessidade de abordagens diferenciadas no enfrentamento da IAN.

Entre os grupos mais afetados pela IAN no Nordeste, destacam-se as populações tradicionais, como comunidades quilombolas, além dos moradores de áreas rurais e do Semiárido. Os grupos quilombolas frequentemente habitam territórios isolados, enfrentam escassez de recursos, e, muitas vezes, sofrem com a baixa presença do Estado, o que dificulta o acesso a serviços básicos e políticas públicas estruturantes (Silva et al., 2017). No caso de comunidades de Alagoas, por exemplo, Duarte et al. (2024) apontam que a ausência de titulação dos territórios compromete o fortalecimento de sistemas alimentares autônomos e sustentáveis, baseados em práticas tradicionais.

Em relação a regiões rurais e semiáridas, Carvalho e Gomes (2022) apontam que a IAN é agravada por restrições estruturais severas, como a escassez hídrica, a baixa diversificação produtiva, a dependência de programas de transferência de renda e as dificuldades de inserção em mercados. Esses fatores convergem para limitar a autonomia, a SAN e as possibilidades de desenvolvimento dessas populações, evidenciando a necessidade de políticas públicas mais sensíveis às especificidades territoriais e socioculturais do Nordeste.

Diversos levantamentos baseados na EBIA<sup>7</sup> – principal ferramenta de percepção da insegurança alimentar no país – vêm demonstrando que a região apresenta maior vulnerabilidade em comparação ao eixo Centro-Sul do Brasil. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2017–2018) revelou que 50,3% dos domicílios nordestinos enfrentavam algum grau de insegurança alimentar, percentual superado apenas pelo registrado no Norte

---

<sup>7</sup> Conforme o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar (EBIA) é um instrumento que avalia diretamente a percepção da insegurança alimentar nas residências, classificando os domicílios em quatro categorias: 1) segurança alimentar, que indica acesso regular e suficiente a alimentos de qualidade, 2) insegurança alimentar leve, que compromete a qualidade da alimentação sem redução da quantidade), 3) moderada, que envolve a alteração nos padrões alimentares e restrição na quantidade entre adultos e 4) grave, que caracteriza a redução significativa da qualidade e quantidade de alimentos para todos, inclusive crianças, podendo incluir episódios de fome (Brasil, 2014).

(57%). Em contrapartida, as demais regiões apresentaram índices significativamente menores: Sul (20,7%), Sudeste (31,2%) e Centro-Oeste (35,2%) (IBGE, 2020).

Estimativas recentes indicam o agravamento da insegurança alimentar no contexto pós-pandêmico. Crises econômicas afetam o acesso a alimentos e serviços essenciais, especialmente entre famílias vulneráveis, que acabam consumindo menos e com menor qualidade nutricional (Golgher, 2024). Em 2020, mais de 70% dos domicílios nordestinos enfrentavam algum grau de insegurança alimentar, superando a média nacional de 55,2% (Rede PENSSAN, 2021). Embora tenha havido melhora em 2023, o Nordeste ainda apresentava a segunda maior proporção de domicílios afetados (38,8%), atrás apenas da região Norte (39,7%), mantendo desigualdades em relação às demais regiões (IBGE, 2024). Persistem também disparidades intrarregionais, com os maiores percentuais em Sergipe (49,2%), Maranhão (43,6%) e Piauí (42,0%), e os menores na Paraíba (35,9%), Ceará (35,1%) e Rio Grande do Norte (33,4%).

Diante da persistência dessa vulnerabilidade na região nordestina brasileira e da heterogeneidade de suas causas e manifestações entre os territórios, torna-se essencial desenvolver instrumentos analíticos que consigam captar a complexidade desse fenômeno em escala local. A construção do IVA, proposto neste estudo, parte da necessidade de sintetizar múltiplos indicadores sociais, econômicos, ambientais e de infraestrutura que, interligados, determinam os níveis de exposição, sensibilidade e capacidade de resposta das populações à IAN. Ao incorporar a análise espacial, o estudo avança na identificação de padrões regionais e núcleos de concentração da vulnerabilidade, oferecendo uma base empírica para a formulação de políticas públicas mais territorializadas, equitativas e efetivas no enfrentamento da questão.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo teve como objetivo mensurar e mapear a vulnerabilidade alimentar e nutricional nos 1.794 municípios do Nordeste brasileiro. Para tanto, foi construído o Índice de Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional (IVA) com base no método Máx-Mín e, em seguida, foi empregada a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para identificar a formação de *clusters* de vulnerabilidade e suas possíveis correlações espaciais com variáveis econômicas. A análise utilizou diferentes bases de dados públicas a nível municipal, considerando o período mais recente disponível.

#### 3.1 Indicadores selecionados

Para a construção do IVA, foram selecionados 16 indicadores distribuídos nas quatro dimensões definidas pela FAO (2023). As fontes e períodos de referência dos indicadores<sup>8</sup> foram sistematizados no Quadro 1. A dimensão Disponibilidade, que trata da oferta suficiente e diversificada de alimentos para toda a população, foi medida por meio de duas variáveis: i) *densidade de estabelecimentos de alimentos saudáveis*; e ii) *produção de alimentos per capita* (Costa et al., 2013; Honório et al., 2020; Ricardo, Carvalho e Lourenço, 2024).

Na dimensão Acesso, foram considerados os indicadores: (i) *quantidade de beneficiários do Bolsa Família por habitante*; (ii) *proporção da população pobre*; (iii) *proporção da população extremamente pobre*; e (iv) *renda média do trabalho formal*. Essas medidas refletem o poder aquisitivo e suporte socioeconômico relativos à capacidade de obtenção de alimentos (Uchimura et al., 2012; Cotta e Machado, 2013; Oliveira et al., 2017; Franco et al., 2019; Tavares, 2021; Costa, Silva e Matielo, 2023; Santos et al., 2023; Fróis et al., 2024).

---

<sup>8</sup> Ressalta-se que os recortes temporais foram definidos de acordo com a disponibilidade de informações nas bases de dados públicas utilizadas, buscando-se priorizar a máxima cobertura espacial possível.

A dimensão Utilização aborda a perspectiva biológica, influenciada por condições de saneamento, saúde e segurança alimentar, considerando os fatores que afetam a absorção e o aproveitamento dos alimentos pelo organismo. Foram considerados os indicadores: (i) *quantidade de estabelecimentos de saúde por habitante*; (ii) *internações por doenças nutricionais e relacionadas*; (iii) *percentual da cobertura de esgotamento sanitário*; (iv) *percentual da cobertura de abastecimento de água adequado*; (v) *percentual da cobertura de coleta de lixo adequada*; e (vi) *percentual de prevalência de baixo peso ao nascer* (Poblacion et al., 2016; Moraes, Lopes e Priore, 2020; Lima; Schmidt, 2022; Laurentino et al., 2024; Ribeiro et al., 2025).

Por sua vez, a dimensão Estabilidade refere-se à continuidade das demais dimensões ao longo do tempo, considerando problemas crônicos, sazonais ou transitórios que impactam a SAN de maneira contínua (Junior, 2017; Bezerra et al., 2020; Santos et al., 2021; Da Mata; Sanudo; De Medeiros, 2024; Soares et al., 2024). Essa dimensão foi formada pelas variáveis: i) *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)*; ii) *taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos*; e iii) *taxa de alfabetização*.

Quadro 1 – Indicadores do cálculo do IVA e as respectivas polaridades associadas às dimensões.

Dimensão	Indicador	Justificativa/Parâmetro	Polaridade	Fonte/ período
Disponibilidade	Densidade de estabelecimentos de alimentos saudáveis	Menores densidades indicam maior vulnerabilidade alimentar. Considerou-se o menor valor regional: Considerou-se o 95º percentil regional.	+	RAIS/ 2019
	Produção de alimentos <i>per capita</i>	Municípios com maior produção <i>per capita</i> são referência de maior oferta local de alimentos. Considerou-se o 95º percentil regional.	+	PAM/ 2022
Acesso	Quantidade de beneficiários do Bolsa Família por habitante	Municípios com menor cobertura do bolsa família indicam menor vulnerabilidade. Considerou-se o 5º percentil regional.	-	IPEADATA/ 2022
	Proporção da população pobre (%)	Meta ODS 1.2: reduzir a pobreza pela metade. Aplicou-se o fator redutor de 50% sobre a média da pobreza regional em 2020: 15,27%..	-	CENSO/ 2010
	Proporção da população extremamente pobre (%)	Meta ODS 1.1: erradicação da pobreza extrema. Considerou-se o 5º percentil regional.	-	CENSO/ 2010
	Renda média do trabalho formal	Municípios com maiores rendimentos médios apresentam menor vulnerabilidade alimentar. Considerou-se o 95º percentil regional.	+	RAIS/ 2022
Utilização	Quantidade de estabelecimentos de saúde por habitante	Municípios com mais estabelecimentos de saúde por habitante tendem a apresentar menor vulnerabilidade alimentar. Considerou-se o 95º percentil regional.	+	DATASUS/ 2022
	Internações por doenças nutricionais e relacionadas	Maiores internações por essas doenças indicam maior vulnerabilidade alimentar. Considerou-se o 5º percentil regional.	-	DATASUS/ 2022
	Cobertura de esgotamento sanitário (%)	Meta ODS 6.2: acesso a saneamento e higiene adequados. Considerou-se 100%.	+	CENSO/ 2022

	Cobertura de abastecimento de água (%)	Meta ODS 6.1: universalização do acesso a água. Considerou-se 100%.	+	CENSO/2022
	Cobertura de coleta de lixo (%)	Meta ODS 6.2: acesso a saneamento e higiene adequados. Considerou-se 100%.	+	CENSO/2022
	Prevalência de baixo peso ao nascer (%)	Redução de 30% sobre o valor do Nordeste em 2022, conforme meta proposta pela WHO (2014). Considerou-se, a redução de 30% sobre a prevalência de baixo peso ao nascer do Nordeste, de 8,95%, totalizando 6,27%.	-	DATASUS/2022
Estabilidade	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	A faixa alta de IDHM reflete melhores resultados de segurança alimentar. Considerou-se 0,8.	+	IPEADATA/2010
	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) (%)	Menor taxa regional, em 2022, utilizada como referência mínima de mortalidade infantil: 11,06%.	-	DATASUS/2022
	Taxa de alfabetização (%)	Meta ODS 4.6: alfabetização plena até 2030. Considerou-se: 100%.	+	CENSO/2022

Fonte: Elaboração própria.

### 3.2 Estratégia empírica

Após a definição dos indicadores e das dimensões de análise, o IVA foi estruturado com base no Método de Normalização pelo Máximo e Mínimo (Máx-Mín), utilizando parâmetros fixos (valores de referência). Essa abordagem segue a mesma lógica metodológica aplicada na construção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (UNDP, 2022) e do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (IPECE, 2025). Assim como no cálculo do IDM, considera-se que cada indicador contribui direta ou indiretamente para cada dimensão que forma o índice sintético final, sendo respeitadas as polaridades positivas e negativas de cada variável.

#### 3.2.1 Método Máx-Mín para o cálculo do IVA

Em consonância com a metodologia proposta pelo IPECE (2025), o cálculo do IVA iniciou-se com a normalização das variáveis, respeitando suas respectivas polaridades. Para polaridade positiva foi empregada a equação (1), de modo que sempre que o município atinge o valor de referência, o índice é igual a 1. Caso o valor observado ultrapasse esse parâmetro, o índice permanece limitado à unidade, assegurando a normalização dentro da escala estabelecida.

$$I_i = \frac{v_i}{v_{ref}} \quad (1)$$

Onde:  $I_i$  = indicador para o município  $i$ ;  $v_i = (v_1, \dots, v_n)$ , valor da variável para aquele município; e  $v_{ref}$  = valor de referência para a variável em questão.

Para as variáveis de polaridade negativa, aplicou-se a equação (2), assegurando a coerência na direção dos efeitos sobre o índice composto. Nesse caso, assume-se que municípios com valor igual a zero ou inferior ao valor de referência devem receber, igualmente, o índice = 1, em virtude da natureza inversa da polaridade da variável. De modo geral, aos municípios com dados ausentes foi atribuído indicador igual a 0 (IPECE, 2025).

$$I_i = \frac{v_{ref}}{v_i} \quad (2)$$

Onde:  $I_i$  = indicador para o município  $i$ ;  $v_i = (v_1, \dots, v_n)$ , valor da variável para aquele município; e  $v_{ref}$  = valor de referência para a variável em questão.

Em seguida, cada dimensão  $D_{ij}$  foi mensurada pela média simples dos indicadores normalizados, conforme equação (3).

$$D_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n V_{ki}}{n} \quad (3)$$

Onde:  $D_{ij}$  = valor da dimensão  $j$  para o município  $i$ ;  $\sum_{k=1}^n V_{ki}$  = somatório dos valores padronizados da variável  $k$  para o município  $i$ ; e  $n$  = total de indicadores na dimensão  $j$ .

Por fim, o índice geral  $IVA_i$  foi calculado por meio de uma média geométrica das quatro dimensões da SAN, conforme equação (4). Os procedimentos seguem as proposições de UNDP (2022) e IPECE (2025), que indicam que a média geométrica é preferível quando se busca evitar que valores extremos em uma das dimensões possam influenciar excessivamente o valor final do índice geral.

$$IVA_i = 1 - \sqrt[4]{VD_{Xi}} \quad (4)$$

Onde:  $IVA_i$  = valor do Índice de Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional para o município  $i$ ;  $VD_{Xi}$  = valor da dimensão  $X$  para o município  $i$ , em que  $X$  é representado pelas dimensões de Acesso, Utilização, Disponibilidade e Estabilidade.

Ressalta-se que, como o índice foi construído a partir das dimensões formadas pelos indicadores com polaridades positivas e negativas, houve uma normalização de forma que, em todos os casos, valores mais altos representassem menor vulnerabilidade alimentar. No entanto, com o objetivo de alinhar a interpretação à nomenclatura adotada (de vulnerabilidade), aplicou-se a transformação:  $1 - \sqrt[4]{VD_{Xi}}$ , ou seja, a unidade menos a média geométrica das quatro dimensões para cada município.

Logo, o índice mantém a escala contínua de 0 a 1, no entanto, com a sua inversão, tem-se que quanto mais próximo de 1, maior a vulnerabilidade alimentar do município e quanto mais próximo de 0, menor a vulnerabilidade alimentar, facilitando a identificação dos municípios em situação mais crítica. Para melhor interpretação dos resultados, foram definidas cinco classes de vulnerabilidade alimentar para os municípios fundamentadas nos quintis da distribuição do índice, variando entre: baixíssima (de 0 a 0,42), baixa (de 0,43 a 0,49), regular (de 0,50 a 0,54), alta (entre 0,55 e 0,58) e altíssima (de 0,59 a 1).

### 3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

Com o objetivo de investigar os padrões espaciais do IVA nos municípios do Nordeste brasileiro, adotou-se uma abordagem empírica complementar por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Conforme Anselin (1999), essa metodologia possibilita que os dados espaciais “falem por si mesmos”, permitindo identificar e visualizar a distribuição espacial do índice, revelar agrupamentos, detectar *outliers* e instabilidades, bem como sugerir a existência de regimes espaciais diferenciados.

O primeiro passo da AEDE consiste no teste de hipótese de aleatoriedade espacial, que avalia a existência ou não de dependência espacial entre as unidades de estudo (municípios do Nordeste). Caso a hipótese seja confirmada, conclui-se que os valores do atributo em uma

região são independentes dos valores nas regiões vizinhas. Se rejeitada a hipótese, indica-se a existência de um padrão espacial sistemático, o qual poderá ser aprofundado e caracterizado nas etapas subsequentes da análise (Almeida, 2012).

As abordagens investigam a presença de agrupamentos de valores semelhantes em localidades geograficamente próximas, buscando determinar se o valor de uma variável em um município  $X$  está associado aos valores dessa mesma variável nos municípios vizinhos  $Y$ . A autocorrelação espacial global informa sobre padrões gerais de associação linear, já a autocorrelação local foca nessas associações em nível local, identificando variações e padrões específicos dentro das áreas estudadas (Almeida, 2012). De forma geral, a dependência espacial pode ser: i) positiva, quando diferentes localidades com valores semelhantes do resultado de interesse estão próximas; e ii) negativa, quando diferentes localidades com valores distintos estão próximas (Anselin; Bera, 1998).

Para o cálculo da estatística de autocorrelação espacial, é necessária a construção de uma matriz de pesos espaciais ( $W$ ), que define o nível de conexão entre as diferentes localidades. No presente estudo, considerou-se a matriz contígua do tipo “rainha”, comumente aplicada a estudos socioeconômicos para municípios, uma vez que considera todos os vizinhos mais próximos (laterais e diagonais). Conforme descrito por Almeida (2012), a definição do tipo de matriz a ser utilizada deve ser pautada, sobretudo, nas características do objeto de estudo, pois não existem testes formais para sua definição. Para o teste de autocorrelação global, empregou-se o  $I$  de Moran e o diagrama de dispersão de Moran; já para verificar a presença de autocorrelação local, foi utilizada a estatística LISA.

Na análise de autocorrelação global, a estatística  $I$  de Moran trata-se de um coeficiente de autocorrelação espacial dado pela equação (5):

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (5)$$

Em que:  $n$  = número municípios;  $w_{ij}$  = pesos espaciais, que representam a influência da região  $j$  sobre a região  $i$ ;  $z_i$  = valor padronizado<sup>9</sup> da variável de interesse do município  $i$ ;  $z_j$  = valor padronizado da variável de interesse nas regiões vizinhas  $j$ ;  $S_0$  = soma de todos os elementos da matriz  $W$  (Almeida, 2012).

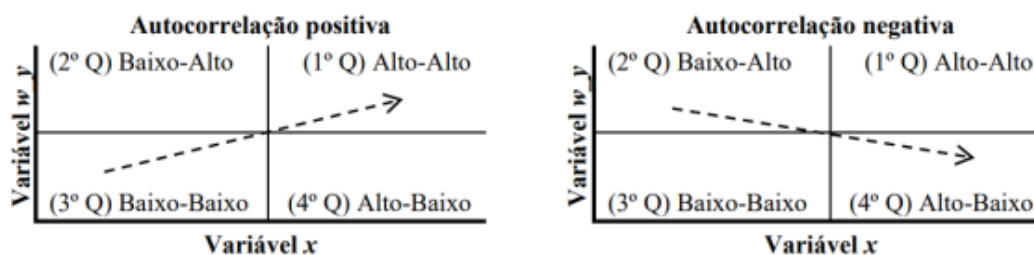
O valor esperado do  $I$  de Moran equivale a:  $-\left[\frac{1}{(n-1)}\right]$ , com valores entre -1 e 1, de forma que para valores de  $I$  iguais ao valor esperado, tem-se a ausência de dependência espacial, e para valores de  $I$  superiores e inferiores ao valor esperado, indica-se autocorrelação positiva e negativa, respectivamente. Caso a estatística do valor do  $I$  de Moran seja significativa, rejeita-se a hipótese nula de aleatoriedade espacial. Valores positivos da estatística  $I$  de Moran sinalizam a formação de *clusters* espaciais, dada pela concentração de dados, enquanto valores negativos sugerem a dispersão dos dados. Ademais, outro aspecto relevante dessa estatística trata-se da sua magnitude, em que valores mais próximos de 1 (positivo ou negativo) representam padrões espaciais mais fortes (Almeida, 2012).

Graficamente, a autocorrelação global pode ser representada pelo Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 2), uma ferramenta que possibilita uma análise visual da relação entre a variável de interesse e os seus valores em espaços vizinhos. No eixo das ordenadas é disposta a variável de interesse  $Y$  (nesta pesquisa, o IVA) e no eixo das abscissas, a sua defasagem espacial ( $Wy$ ), sendo ambas padronizadas de forma que tenham média zero e variância unitária.

---

<sup>9</sup> O valor padronizado refere-se à diferença entre o valor da variável de interesse na região  $i$  ou  $j$  e seu valor médio. Por exemplo,  $z_i = y_i - \bar{y}$ .

Figura 2 – Diagrama de dispersão de Moran Bivariado



Fonte: Marconato, Dal Moro e Parré (2020).

A inclinação da reta estimada ( $\beta_1$ ) que representa a estatística I pode ser representada pela equação (6):

$$Wy = \beta_0 + \beta_1 y + \varepsilon \quad (6)$$

Onde:  $\beta_0$  = intercepto;  $\beta_1$  = coeficiente angular; e  $\varepsilon$  = termo de erro aleatório.

Conforme indicado na Figura 2, o Diagrama divide-se em quatro quadrantes, cada um representando um padrão distinto de associação espacial: i) Alto-Alto (AA) – municípios com IVA elevado cercados por municípios com IVA igualmente elevado; ii) Baixo-Baixo (BB) – municípios com IVA baixo e adjacentes também com valores baixos; iii) Alto-Baixo (AB) – municípios com IVA alto cercado por adjacentes com valores baixos; e iv) Baixo-Alto (BA) – municípios com IVA baixo cercado por adjacentes com valores altos (Anselin, 1999). Almeida (2012) ainda ressalta que, ao traçar uma linha diagonal entre os quadrantes, é possível identificar a presença de *outliers*<sup>10</sup> e de pontos de alavancagem<sup>11</sup>.

Por fim, analisa-se a presença de padrões de autocorrelação local através da estatística LISA (*Local Indicator of Spatial Association*), ou  $I_i$  de Moran Local, que gera um  $I$  de Moran para cada observação  $i$ , mensurado pela equação (7):

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^J w_{ij} z_j \quad (7)$$

Em que:  $z_i$  e  $z_j$  = valores padronizados do IVA para as regiões  $i$  e  $j$ , respectivamente; e  $w_{ij} z_j$  = valores médios da variável de interesse padronizada nas regiões vizinhas e ponderadas pela matriz de pesos espaciais.

A estatística LISA permite identificar a contribuição individual de cada município para a autocorrelação espacial global, sendo representada por diferentes visualizações: i) o diagrama de dispersão local, semelhante ao diagrama global; ii) o mapa de significância LISA, que destaca apenas as associações  $I_i$  estatisticamente significativas; e iii) o mapa de clusters LISA, que possibilita a identificação e hierarquização dos agrupamentos significativos nos quatro quadrantes (AA, BB, AB e BA) (Anselin, 1999).

Nesse sentido, as etapas apresentadas foram aplicadas ao IVA, possibilitando a identificação de padrões de agrupamento espacial entre os municípios nordestinos, fornecendo subsídios para a formulação de políticas públicas direcionadas a localidades mais vulneráveis, tendo em vista a heterogeneidade municipal do país.

<sup>10</sup> *Outliers* são dados discrepantes dos demais, que se dividem na análise econométrica espacial entre globais ou espaciais. Os *outliers* globais são valores muito acima/abaixo dos demais, enquanto os *outliers* espaciais são observações que não seguem o mesmo padrão de dependência espacial das demais (Almeida, 2012).

<sup>11</sup> Pontos de alavancagem são observações que seguem o mesmo padrão de associação espacial dos outros dados, mas exercem influência excessiva nesse grau de associação espacial. Segundo Almeida (2012), alguns autores não estabelecem diferenças entre *outliers* e pontos de alavancagem.

#### 4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores médios do Índice de Vulnerabilidade Alimentar e Nutricional (IVA) e de suas quatro dimensões para o Nordeste e seus estados. O IVA médio da região foi 0,51, indicando vulnerabilidade alimentar regular. A dimensão mais crítica foi Disponibilidade (0,28), e a melhor, Estabilidade (0,77). As dimensões Acesso e Estabilidade mostraram relativa homogeneidade entre os estados, enquanto Utilização e Disponibilidade apresentaram maior variação. Os IVAs estaduais variaram de 0,49 a 0,59.

Os resultados confirmam a natureza complexa e multidimensional da SAN, evidenciada pela presença de múltiplas fontes de vulnerabilidade no Nordeste. A baixa pontuação em **Disponibilidade (0,28)** reflete entraves estruturais, especialmente em áreas rurais e semiáridas (Barreto et al., 2020), enquanto os baixos indicadores de **Utilização** revelam desigualdades no acesso à saúde e saneamento. Em contraste, a alta pontuação em **Estabilidade (0,77)** aponta para a atuação de políticas públicas e redes de proteção social que promovem resiliência (Brissos, 2016; FAO, 2014), como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Esses achados reforçam a compreensão da SAN como um fenômeno influenciado por fatores sociais, econômicos e ambientais, cuja superação exige políticas integradas e sensíveis às especificidades regionais (Maluf, 2007; Pérez-Escamilla, 2017; FAO et al., 2023).

Tabela 1 – IVA e suas dimensões para o Nordeste e suas UFs

UF	Acesso	Utilização	Disponibilidade	Estabilidade	IVA	Classe IVA
Maranhão	0,53	0,42	0,20	0,76	0,59	Altíssima
Pernambuco	0,55	0,53	0,27	0,78	0,52	Regular
Piauí	0,51	0,48	0,35	0,74	0,51	Regular
Alagoas	0,52	0,54	0,37	0,76	0,50	Regular
Ceará	0,54	0,51	0,31	0,80	0,50	Regular
Paraíba	0,55	0,56	0,30	0,76	0,50	Regular
Sergipe	0,61	0,58	0,27	0,74	0,50	Regular
Bahia	0,57	0,53	0,32	0,77	0,49	Baixa
Rio Grande do Norte	0,61	0,56	0,29	0,80	0,49	Baixa
<b>Nordeste</b>	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	<b>0,30</b>	<b>0,77</b>	<b>0,51</b>	<b>Regular</b>

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa.

A análise conjunta da Tabela 1 e da Figura 3 (a seguir), proporciona uma compreensão mais detalhada dos dados apresentados. A Figura 3 ilustra a distribuição espacial do IVA no Nordeste, onde as tonalidades mais intensas de laranja evidenciam as áreas de maior vulnerabilidade. Dentre as UFs, o Maranhão se sobressai com o maior IVA (0,59), sendo o único estado da região classificado na categoria de altíssima vulnerabilidade. Esse desempenho decorre principalmente dos baixos valores nas dimensões de Utilização (0,42) e, em especial, Disponibilidade (0,20) — o menor entre todos os estados analisados (Tabela 1).

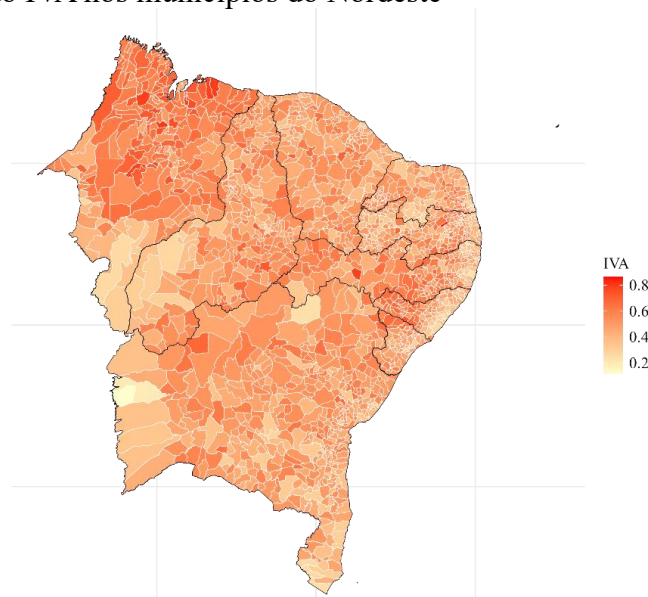
A Figura 3 revela uma acentuada concentração de municípios com elevados níveis de IVA no Maranhão, sinalizando um padrão espacial de vulnerabilidade generalizada no estado. Nesse cenário, o município de Conceição do Lago-Açu apresentou o maior índice da UF (0,80), resultado fortemente condicionado pela dimensão Disponibilidade, que atingiu o valor mínimo de 0,01. Esse dado evidencia uma situação crítica, sugerindo ausência estrutural de oferta alimentar local. Em contraposição, Balsas registrou o menor IVA do estado (0,26), o que aponta para disparidades intraestaduais significativas, possivelmente associadas a diferenças na infraestrutura, no desenvolvimento econômico local e na capacidade institucional de resposta às necessidades alimentares e nutricionais da população.

No outro extremo do espectro, Bahia e Rio Grande do Norte apresentaram os menores IVAs do Nordeste (0,49), sendo classificados na faixa de vulnerabilidade baixa. Embora tenham registrado valores reduzidos na dimensão Disponibilidade (0,32 e 0,29, respectivamente), o bom desempenho nas demais dimensões — especialmente em Estabilidade (0,80 em ambos) — contribuiu para mitigar os efeitos negativos no índice final. A análise municipal, observada na Figura 3, reforça esse quadro: no Rio Grande do Norte, os IVAs variaram de 0,25 (Ipueira) a 0,78 (João Dias), enquanto na Bahia oscilaram entre 0,12 (Luís Eduardo Magalhães) e 0,68 (Buritirama). Entretanto, apesar dos resultados menos críticos, persistem fragilidades estruturais especialmente nas dimensões de Disponibilidade e Utilização.

De forma geral, os resultados estão em consonância com o estudo de Bezerra et al. (2020), que aponta para um quadro estrutural de vulnerabilidade social e alimentar no Maranhão, intensificada por indicadores socioeconômicos interconectados e historicamente desfavoráveis. Os autores também apontam para um quadro menos crítico na Bahia e no Rio Grande do Norte, que apresentaram níveis relativamente inferiores de insegurança alimentar e de vulnerabilidade social no contexto regional.

Entre os estados com IVA regular (Tabela 1), destacaram-se diferentes combinações de desempenho nas dimensões. Piauí e Ceará compensaram baixos índices em Utilização e Disponibilidade com bons resultados em Estabilidade. Sergipe e Rio Grande do Norte apresentaram as maiores médias em Acesso (0,61). Pernambuco teve bom desempenho em Estabilidade (0,78), mas ficou com o segundo maior IVA (0,52), destacando-se negativamente com o município de Carnaubeira da Penha (0,78) e positivamente em Ipojuca (0,23).

Figura 3 – Distribuição do IVA nos municípios do Nordeste



Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa.

Para a análise espacial, o valor esperado da estatística I de Moran calculado foi de: -0,0006, enquanto o índice observado obteve resultado superior (0,41805) e estatisticamente significativo ao nível de 5%, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva e a formação de *clusters* entre os municípios do Nordeste. A análise univariada, ilustrada na Figura 4, revela o mapa de agrupamentos espaciais (*clusters*) do IVA.

Na Figura 4, a coloração vermelha destaca os *clusters* classificados como “Alta-Alta”, ou seja, áreas com alta vulnerabilidade alimentar e nutricional cercadas por municípios igualmente vulneráveis. Esses agrupamentos concentram-se, principalmente, no norte e centro-oeste do Maranhão, abrangendo mais de 100 municípios — entre eles, destacam-se Conceição

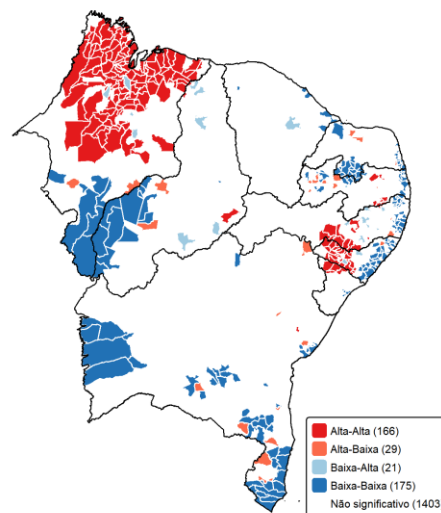
do Lago-Açu (IVA de 0,801) e Santo Amaro do Maranhão (0,796). Outro agrupamento relevante aparece de forma mais difusa nas fronteiras entre Sergipe, Alagoas e Pernambuco, com destaque para os municípios de Poço Redondo (0,670), Belo Monte (0,737) e Manari (0,725), que apresentaram os maiores IVAs em seus respectivos estados.

Por sua vez, os municípios da Figura 4 classificados no agrupamento “Baixa-Baixa” — com baixos níveis de vulnerabilidade alimentar e nutricional cercados por localidades com perfil semelhante — concentraram-se principalmente nas fronteiras do Maranhão com o Piauí e nas divisas entre Maranhão, Bahia e Tocantins, sugerindo que a região Matopiba registra menor IAN. Também se observaram baixos índices de vulnerabilidade nas faixas litorâneas dos estados nordestinos, com destaque para a Região Metropolitana de Salvador. Esses padrões podem estar relacionados a maior disponibilidade de alimentos, melhor acesso, além de níveis mais satisfatórios nas demais dimensões.

Conforme apontam Pereira, Porcionato e Castro (2018), a região do Matopiba passou por avanços de infraestrutura urbana — com ampliação das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos e melhorias na mobilidade —, o que contribuiu para a redução da vulnerabilidade social local. Isso tende a refletir positivamente nos determinantes da SAN, promovendo menor vulnerabilidade alimentar e nutricional na região.

Ademais, os municípios com tonalidade azul claro representam os agrupamentos “Baixa-Alta”, enquanto aqueles com tonalidade vermelho claro indicam agrupamentos “Alta-Baixa” (Figura 4). Ambos os casos sugerem padrões de isolamento, em que se verificam diferenças locais relevantes. No primeiro caso, tem-se municípios com elevada vulnerabilidade cercados por localidades de menor risco, enquanto o segundo caso sugere o inverso. No entanto, esses agrupamentos apresentaram distribuição mais dispersa, sem indicar uma concentração espacial expressiva.

Figura 4 – Análise univariada do IVA no Nordeste



Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa.

Complementarmente, foi realizada a análise espacial bivariada para investigar a relação entre o IVA e a variável econômica PIB *per capita* municipal. Essa abordagem busca identificar territórios onde coexistem alta vulnerabilidade alimentar e nutricional e baixo desempenho econômico, contribuindo para a compreensão da interdependência entre pobreza territorial e IAN. Foram adotadas as mesmas categorias de associação da análise univariada, considerando os agrupamentos com significância estatística de 5%.

Os resultados da Figura 5 revelaram a ocorrência de poucos agrupamentos classificados como “Alto-Alto” no Nordeste — ou seja, municípios com alto IVA rodeados por regiões de elevado PIB *per capita*. Ainda assim, alguns casos merecem destaque, como os municípios de

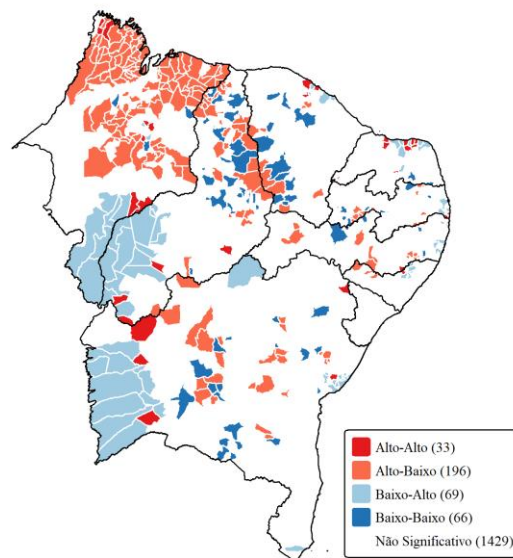
Amapá do Maranhão e Cândido Mendes, no Maranhão, e São Gonçalo do Gurguéia, no Piauí, que evidenciaram a permanência de bolsões de vulnerabilidade alimentar e nutricional rodeados pela região Matopiba, conhecida por seu dinamismo econômico.

Observou-se um padrão semelhante em municípios litorâneos do Ceará e do Rio Grande do Norte, como: Paracuru, Galinhos e Porto do Mangue; e em localidades como Caaporã (Paraíba), Ilha de Itamaracá (Pernambuco), Chã Preta (Alagoas), São Sebastião do Passé e Santa Rita de Cássia (Bahia). evidenciando que o crescimento econômico regional, por si só, não se traduziu, necessariamente, em melhorias nas condições alimentares e nutricionais. Esse cenário corrobora a conclusão de Cruz et al. (2024), de que o desempenho econômico, isoladamente, não garante avanços na Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) em nível local.

A análise do agrupamento “Baixo-Alto” na Figura 5 revelou municípios com baixa vulnerabilidade rodeados por aqueles com elevados níveis de PIB *per capita*, concentrando-se na região do Matopiba. De acordo com Bolfe et al. (2016), a expansão da fronteira agrícola na nessa região resultou em forte crescimento do PIB e uma evolução relevante no IDH na maioria dos municípios da região, embora Pereira, Porcionato e Castro (2018) ressaltem que os níveis de desenvolvimento humano continuam relativamente aquém do ideal.

Por outro lado, o agrupamento “Alto-Baixo”, formado por municípios com alta vulnerabilidade rodeados por baixo econômico, se concentraram nas proximidades da divisa entre o Ceará e o Piauí, destacando a existência de áreas de resiliência alimentar mesmo em contextos econômicos adversos.

Figura 5 – Análise bivariada entre IVA e PIB *per capita* no Nordeste



Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa.

De forma geral, os resultados evidenciaram a heterogeneidade da vulnerabilidade alimentar e nutricional no Nordeste, com destaque para a situação do Maranhão e as disparidades intra e interestaduais. As análises espaciais confirmam a existência de padrões territoriais, incluindo bolsões de IAN mesmo em áreas economicamente dinâmicas. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas integradas e territorialmente focalizadas.

## 5. CONCLUSÃO

Esse estudo teve como objetivo construir e mapear geograficamente o IVA nos municípios do Nordeste brasileiro. Para isso, foram utilizados 15 indicadores distribuídos nas

quatro dimensões da SAN, aplicando-se o método de normalização Máx-Mín. Complementarmente, foi aplicada a metodologia AEDE, que permitiu identificar *clusters* de vulnerabilidade e correlações espaciais com o PIB *per capita*, indicador de dinamismo econômico local. As análises contribuíram para uma compreensão mais específica e territorializada da IAN na região.

Os principais resultados do índice indicaram um contexto regular de vulnerabilidade alimentar e nutricional no Nordeste, com maior precariedade na dimensão Disponibilidade e melhor desempenho em Estabilidade. Dentre as nove UFs estudadas, o Maranhão se sobressaiu negativamente com o maior IVA da região, impulsionado por baixos níveis em Utilização e, principalmente, Disponibilidade, sendo o único estado classificado com altíssima vulnerabilidade. Em contrapartida, Bahia e Rio Grande do Norte apresentaram os menores IVAs e foram classificados como vulnerabilidade baixa. A distribuição espacial do IVA nos municípios evidenciou uma maior concentração de vulnerabilidade no Maranhão e variações significativas dentro dos estados, refletindo disparidades intra e interestaduais. Os dados reforçaram o caráter multidimensional da insegurança alimentar nutricional na região.

A análise espacial univariada do IVA revelou a formação de *clusters* no Nordeste, com destaque para os agrupamentos “Alto-Alto” — áreas de elevada vulnerabilidade alimentar e nutricional cercadas por municípios igualmente vulneráveis — concentrados no Norte e Centro-Oeste do Maranhão, onde a insegurança alimentar é intensificada por deficiências estruturais e baixos indicadores socioeconômicos, como evidenciado nos municípios de Conceição do Lago-Açu e Santo Amaro do Maranhão. *Clusters* semelhantes também foram observados nas fronteiras entre Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Em contraste, a região do Matopiba apresentou agrupamentos “Baixa-Baixa”, nos quais municípios com baixa vulnerabilidade estão rodeados por localidades com perfil semelhante, resultado possivelmente relacionado à expansão do agronegócio, ao aumento da produtividade agrícola e aos avanços em infraestrutura urbana. Esses padrões positivos também se manifestaram em áreas litorâneas e metropolitanas, como a Região Metropolitana de Salvador.

A análise espacial bivariada entre o IVA e o PIB *per capita* revelou uma complexa relação entre vulnerabilidade alimentar e nutricional e o desempenho econômico nos municípios do Nordeste. Embora tenham sido identificados poucos agrupamentos “Alto-Alto” — com elevada vulnerabilidade cercada por regiões de alto PIB *per capita* —, casos como os de Amapá do Maranhão, Cândido Mendes e São Gonçalo do Gurguéia evidenciam a persistência de bolsões de insegurança alimentar mesmo em áreas economicamente dinâmicas. Situação semelhante foi observada em alguns municípios litorâneos, indicando que o crescimento econômico regional não garante, por si só, avanços em termos de SAN. Por outro lado, agrupamentos “Baixo-Alto” predominaram no Matopiba, sugerindo efeitos positivos da expansão agrícola sobre o IVA. Já os agrupamentos “Alto-Baixo”, concentrados na divisa entre Ceará e Piauí, destacam a existência de resiliência alimentar mesmo em contextos de baixo desempenho econômico.

As principais limitações do estudo envolvem a disponibilidade de dados atualizados para parte dos indicadores, especialmente aqueles relacionados à dimensão Estabilidade. Além disso, embora a análise espacial tenha permitido a identificação de padrões relevantes, pesquisas futuras podem avançar no uso de ferramentais empíricos ainda mais robustos, incorporando, por exemplo, uma perspectiva longitudinal.

Esses resultados contribuem significativamente para o entendimento do mapeamento da vulnerabilidade alimentar e nutricional nos municípios nordestinos, oferecendo subsídios importantes para o aprimoramento de políticas públicas voltadas à promoção da segurança alimentar e nutricional na região. O IVA contribui, ainda, para o monitoramento territorial da segurança alimentar no Nordeste, possibilitando a construção de diagnósticos mais precisos e fortalecendo a capacidade de planejamento das políticas públicas. Ademais, é fundamental que

o poder público considere a diversidade intrarregional na formulação dessas políticas, especialmente no que se refere à dimensão da Disponibilidade, considerada a mais deficiente.

## REFERÊNCIAS

AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS (ABRANDH). **O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional**. Brasília: ABRANDH, 2013.

ALMEIDA, E. **Econometria espacial**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, L. Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. **Geographical Information Systems: principles, techniques, management and applications**, v. 1, n. 1, p. 251-264, 1999.

ANSELIN, Luc; BERA, Anil K. Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. **Statistics textbooks and monographs**, v. 155, p. 237-290, 1998.

AZZONI, C. R.; HADDAD, E. A. Regional disparities. In: AMANN, Edmund; AZZONI, Carlos R.; BAER, Werner (ed.). **The Oxford handbook of the Brazilian economy**. New York: Oxford University Press, 2018.

BARRETO, M. L. et al. Segurança alimentar e nutricional no semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. **Revista de Saúde Pública**, 54: 66, 2020.

BELIK, W. A política brasileira de segurança alimentar e nutricional: concepção e resultados. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 94–110, 2012.

\_\_\_\_\_. Fome Zero: o desenho de uma política de segurança alimentar para o Brasil. In: Aranha, A. (org.). **Fome Zero: uma história brasileira**. Brasília: MDS, 2010.

\_\_\_\_\_. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 12 - 20, 2003.

BERNDT, A.; NOVO, A. L. M.; CORREA, D. S.; MARCONCINI, J. M.; NASSU, R. T. Capítulo 4 - Segurança Alimentar. In: ANDRICOPULO, A. D.; BONAGAMBA, T. J. (Org.). **Ciência, tecnologia, inovação e o futuro de São Carlos**. São Carlos, SP: Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2023. p. 50-61.

BEZERRA, M. S.; JACOB, M. C. M.; FERREIRA, M. A. F.; VALE, D.; MIRABAL, I.R.B.; LYRA, C. de O. Insegurança alimentar e nutricional no Brasil e sua correlação com indicadores de vulnerabilidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 3833–3846, 2020.

BEZERRA, Mariana Silva et al. Insegurança alimentar e nutricional no Brasil e sua correlação com indicadores de vulnerabilidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 25, p. 3833-3846, 2020.

BOLFE, Édson L. et al. Matopiba em crescimento agrícola Aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de política agrícola**, v. 25, n. 4, p. 38-62, 2016.

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**. Estudo Técnico nº 01/2014. Brasília: MDS, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/sagi>. Acesso em: 29 maio 2025.

\_\_\_\_\_. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.346**, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm)>. Acesso: 10 abr. 2025.

BRISSOS, S. **Segurança Alimentar e Nutricional Global: evolução conceptual, desafios atuais e indicadores de medida**. Lisboa: CEsA/CSG, 2016. (Working Papers, n.149).

BUCCIFERRO, J. R.; SOUZA, P. H. G. Ferreira. The evolution of regional income inequality in Brazil, 1872–2015. In: TIRADO-FABREGAT, D. A. *et al.* (ed.). **Time and space: Latin American regional development in historical perspective**. Cham: Palgrave Macmillan, p. 131–162, 2020.

CARVALHO, D. A. F. de; GOMES, J. M. A. Análise das políticas públicas para a agricultura familiar no semiárido nordestino brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 60., 2022, Natal. Anais [...]. Natal: SOBER, 2022. Disponível em: <https://www.sober.org.br/congresso2022/>. Acesso em: 29 maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (CONSEA). **A Segurança Alimentar e Nutricional e o Direito Humano à Alimentação Adequada no Brasil: indicadores e monitoramento da constituição de 1988 aos dias atuais**. Brasília: CONSEA, 2010.

COSTA, L. V.; GOMES, M. F. M.; LÍRIO, V. S.; BRAGA, M. J. Produtividade agrícola e segurança alimentar dos domicílios das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 661–680, 2013.

COSTA, M. S.; SILVA, D. A. C. da; MATIELO, E. Insegurança alimentar na pandemia da Covid-19: situação de famílias do campo no Distrito Federal, Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 30, p. e023029–e023029, 2023.

COTTA, R. M. M.; MACHADO, J. C. Programa Bolsa Família e segurança alimentar e nutricional no Brasil: revisão crítica da literatura. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 33, p. 54–60, 2013.

CRUZ, C. A. S. et al. Um retrato da segurança alimentar do Nordeste brasileiro no período 2004 a 2018. **Estudo & Debate**, v. 31, n. 2, p. 1–20, 2024.

DA MATA, M. M.; SANUDO, A.; DE MEDEIROS, M. A. T. Insegurança alimentar e insegurança hídrica domiciliar: um estudo de base populacional em um município da bacia hidrográfica do Rio Amazonas, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. e00125423, 2024.

DUARTE, L. E. C.; SANTOS, T. R. dos; SANTOS, E. A. dos; SILVA-FERREIRA, H. da. Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar em famílias das comunidades quilombolas de Alagoas, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 37, e230111, 2024.

FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum**. Rome: FAO, 2023.

FORO MUNDIAL PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA (FMSA). **Hacia una agenda de acción para la soberanía alimentaria**. Nyéléni, Selingue, Mali, 2007.

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. e32907–e32907, 2019.

FRÓIS, L. F. et al. Análise da insegurança alimentar e nutricional entre participantes do Programa Bolsa Família em um município mineiro. **Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 11, n. 1, p. e14411–e14411, 2024.

GOLGHER, A. B. Food insecurity in Brazil by household arrangements and characteristics between 2004 and 2022. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 5, 2024.

HONÓRIO, O. S. **Desertos e pântanos alimentares em uma metrópole brasileira**. 2020. 115 f. Il. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: resultados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html>.

Acesso em: 26 maio 2025.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017-2018:** análise da segurança alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>. Acesso em: 26 maio 2025.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua:** resultados do 4º trimestre de 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pnad-continua.html>. Acesso em: 26 maio 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM)**. Fortaleza: IPECE, 2025. 90 p. Disponível em:

[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2025/05/IDM\\_2019-2022.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2025/05/IDM_2019-2022.pdf).

Acesso em 01/06/2025.

JUNIOR, A. P. da S. M. O programa bolsa família e a segurança alimentar: breves considerações para o caso do estado do Ceará. **Revista de Economia da UEG**, v. 13, n. 2, p. 169-184, 2017.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 187-199, 2011.

LAURENTINO, J. S. L. et al. Associação entre insegurança alimentar e doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 27, p. e240041, 2024.

LEÃO, M.; MALUF, R. S. **Effective public policies and active citizenship: Brazil's experience of building a Food and Nutrition Security System**. Brasília: Abrandh; Oxfam, 2012. 73 p.

LIMA, J. F. de; SCHMIDT, D. B. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: utilização e cobertura na atenção primária. In: \_\_\_\_\_. **Atenção Primária à Saúde no Brasil: avanços, retrocessos e práticas em pesquisa**. Volume 2. Curitiba: Editora Científica Digital, 2022. p. 152–159.

MACHADO, J.C.; SPERANDIO, N. Introdução à Segurança Alimentar e Nutricional. In: MORAIS, D. C.; SPERANDIO, N.; PRIORE, S. E. **Atualizações e debates sobre segurança alimentar e nutricional**. Viçosa: UFV, 2020.

MALUF, R. S. J. Definindo Segurança Alimentar e Nutricional. In: **Segurança Alimentar e Nutricional**. Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, p. 17-19, 2007.

MALUF, R.; MENEZES, F. Caderno segurança alimentar. Conferências do Fórum Social Mundial, 2000.

MORAIS, D. de C.; LOPES, S. O.; PRIORE, S. E. Indicadores de avaliação da Insegurança Alimentar e Nutricional e fatores associados: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2687-2700, 2020.

OLIVEIRA, A. C. de. et al. Baixo peso ao nascer e insegurança alimentar entre gestantes do município de Colombo/PR. **ANAIS AMNET**, v. 1, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, D. S. et al. Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. 561 – 579, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil: um retrato multidimensional**. Brasília: FAO, 2014.

PEREIRA, Caroline Nascimento; PORCIONATO, Gabriela Lanza; CASTRO, Cesar Nunes de. **Aspectos socioeconômicos da região do Matopiba**. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, n. 18, jan./jun. 2018. Brasília: IPEA, 2018.

PÉREZ-ESCAMILLA, R. Food security and the 2015–2030 sustainable development goals: From human to planetary health. **Current Developments in Nutrition**, v. 1, n. 7, 2017.

POBLACION, A. P.; COOK, J. T.; MARÍN-LEÓN, L.; SEGALL-CORRÊA, A. M.; SILVEIRA, J. A.; KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J. A. de A. Food insecurity and the negative impact on Brazilian children's health—Why does food security matter for our future prosperity? Brazilian national survey (PNDS 2006/07). **Food and Nutrition Bulletin**, v. 37, n. 4, p. 585–598, 2016.

POCHMANN, M.; SILVA, L. C. da. **Concentração espacial da produção e desigualdades sociais**. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 22, e202004, 2020.

REDE PENSSAN. **Insegurança alimentar e Covid-19 no Brasil: VIGISAN – Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil**. São Paulo: Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, 2021.

RIBEIRO, E. C. de S. A. et al. Insegurança alimentar, meio ambiente e habitabilidade em domicílios situados nas áreas urbana e rural no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 40, p. e00089424, 2025.

RICARDO, B. I.; CARVALHO, A. M. de; LOURENÇO, B. H. Exposição a desertos alimentares e marcadores do consumo alimentar entre crianças acompanhadas no Sisvan. **Saúde em Debate**, v. 48, n. spe1, p. e8593, 2024.

SANTOS, L. A. et al. Interseções de gênero e raça/cor em insegurança alimentar nos domicílios das diferentes regiões do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, p. e00130422, 2023.

SANTOS, P. L.; SAIANI, C. C. J. Desigualdades Setoriais dos Rendimentos do Trabalho e Conjuntura Econômica: Análise Comparativa entre o Nordeste e o Centro-Sul Brasileiro De 2002 A 2018. **Revista Econômica Do Nordeste**, v. 51, n. 4, p. 137–158, 2021.

SANTOS, T. G. dos. et al. Tendência e fatores associados à insegurança alimentar no Brasil: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2004, 2009 e 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00066917, 2018.

SANTOS, V. F. dos; VIEIRA, W. da C. Effects of growth and reduction of income inequality on poverty in Northeastern Brazil, 2003–2008. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 647–666, 2013.

SCHATTSCHEIDER, D P.; RUIZ, E. N. F.; ZUÑIGA ESCOBAR, M. Acesso aos alimentos no território de uma unidade de saúde: um enfoque multidimensional. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 13, no. 3 (2018), p. 695-711, 2018.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. Editora Schwarcz S.A, São Paulo, 2013.

\_\_\_\_\_. **Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation**. Oxford: Clarendon Press, 1981.

SILVA, E. K. P. da et al. Insegurança alimentar em comunidades rurais no Nordeste brasileiro: faz diferença ser quilombola? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, e00005716, 2017.

SILVA, S. O. da. et al. A cor e o sexo da fome: análise da insegurança alimentar sob o olhar da interseccionalidade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, p. e00255621, 2022.

SILVA, S. P. A **Trajatória Histórica da Segurança Alimentar e Nutricional na Agenda Política Nacional**: projetos, descontinuidades e consolidação. Brasília: IPEA, 2014. (Texto para Discussão n. 1953).

SOARES, L. de L. et al. Padrão alimentar entre puérperas em vulnerabilidade e sua relação com a insegurança alimentar no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 24, p. e20240070, 2024.

TAVARES, L. H. da S.; LIMA, A. C. da C. Segurança alimentar, composição domiciliar e pobreza no Brasil: um estudo a partir dos microdados da PNAD para o período 2004-2013. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 58, p. 101 – 143, 2021.

UCHIMURA, K. Y. et al. Qualidade da alimentação: percepções de participantes do programa bolsa família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 687-694, 2012.