

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

GISELLY MARIA DA COSTA PIMENTEL

**(IN)SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E USO DE AGROTÓXICOS:
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL SEGUNDO REGIÕES DO BRASIL**

RECIFE

2023

GISELLY MARIA DA COSTA PIMENTEL

**(IN)SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E USO DE AGROTÓXICOS:
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL SEGUNDO REGIÕES DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências Médicas da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de concentração: Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Solange Laurentino dos Santos

RECIFE

2023

Catálogo na fonte: Bibliotecário:
Aécio Oberdam, CRB4: 1895

P644i Pimentel, Giselly Maria da Costa.
(In) Segurança alimentar e nutricional e uso de agrotóxicos: distribuição espacial segundo regiões do Brasil / Giselly Maria da Costa Pimentel – 2023.

Orientadora: Solange Laurentino dos Santos
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Médicas.
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Recife, 2023.

1. Segurança Alimentar. 2. Agrotóxicos. 3. Indicadores de desenvolvimento sustentável. 4. Vulnerabilidade social. Santos, Solange Laurentino dos (orientadora). II. Título.

614 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2024 - 010)

GISELLY MARIA DA COSTA PIMENTEL

**(IN)SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E USO DE AGROTÓXICOS:
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL SEGUNDO REGIÕES DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências Médicas da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Aprovado em: 29/08/2023

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 SOLANGE LAURENTINO DOS SANTOS
Data: 31/08/2023 19:04:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Solange Laurentino dos Santos
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 ADRIANA FALANGOLA BENJAMIN BEZERRA
Data: 04/12/2023 21:42:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Adriana Falangola Benjamin Bezerra
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 JOSE EUDES DE LORENA SOBRINHO
Data: 07/12/2023 08:03:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. José Eudes de Lorena Sobrinho
Universidade de Pernambuco

RECIFE

2023

Dedico esta dissertação a minha avó e mãe, *Maria José das Chagas*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha avó e mãe, Maria José das Chagas (dona Bahia), por todo amor e paciência, por sempre me incentivar e valorizar a educação, que, mesmo sem entender ao certo o que estou fazendo, me apoia infinitamente. Minha eterna gratidão!!

Agradeço ao meu amigo, Bruno Melo, por sempre me apoiar, pelas conversas e trocas de experiência, pelas opiniões e sugestões, por todo carinho e paciência.

Agradeço a minha querida orientadora, Solange Laurentino dos Santos, pelo convívio e carinho, pelos ensinamentos e conselhos, por seu compromisso com a saúde coletiva e com a pesquisa, competência e sabedoria, que, com seu jeito acolhedor, auxilia na busca do melhor de nós em cada fase, com a sensibilidade e compreensão de entender que nossas vidas não se limitam à ciência e à academia.

Agradeço aos meus gatos, Xanxano e Xanilda, que tornaram meus dias mais leves e felizes.

Agradeço a todos que em algum momento deste percurso contribuíram, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento desta dissertação e mestrado.

RESUMO

A segurança alimentar e nutricional é definida como o direito inerente ao acesso regular e permanente a alimentação em quantidade e qualidade suficientes, de modo a não comprometer outras necessidades essenciais e que seja ambiental, social, econômico sustentável. O objetivo deste estudo é investigar a distribuição espacial da insegurança alimentar e nutricional e a liberação de agrotóxicos nos alimentos no Brasil. O banco de dados foi composto por relatórios desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística das Pesquisas Nacionais de Amostras por Domicílios: Suplemento de Segurança Alimentar (2003-04; 2008-09; 2012-13) e dados disponibilizados no Atlas Brasil, desenvolvidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, nos quais fornecem variáveis de Insegurança Alimentar e Nutricional, e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal nas 27 unidades federadas do Brasil. Foi realizada Análise de Conteúdo, proposto por Bardin, com a leitura flutuante dos documentos para identificação das legislações e agrotóxicos usados nos alimentos e a codificação. Na análise da insegurança alimentar no Brasil e o índice de desenvolvimento humano, foi empregada a distribuição espacial, mediante a aplicação do índice de Moran Local. Os dados utilizados foram os *softwares* Iramuteq e o GeoDa para elaboração dos mapas temáticos, distribuição espacial e a estatística do índice de Moran Local, mediante o LisaMap, com adoção do nível de significância $< 0,05$. Foram identificadas 65 legislações que tratavam da liberação de 729 agrotóxicos, com destaque para o triênio 2019 a 2021. As culturas com maior frequência de indicação de uso foram a soja, o milho, a cana-de-açúcar, o feijão, o café, o tomate, a batata, os citros, o trigo e o arroz. Ao que tange a distribuição espacial do dado de vulnerabilidade social, o IDHM variou de 0,631% a 0,824%, indicando que o Brasil apresenta um nível de desenvolvimento humano de médio a alto. Os estados que obtiveram menores índices concentram-se na região Norte e Nordeste com valor mínimo de 0,631 e máximo de 0,658%. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, apresentaram os índices mais elevados de desenvolvimento humano, com indicativo médio e alto (0,749% – 0,824%). A insegurança alimentar moderada e grave dispôs de percentuais elevados para o ano de 2004, que variou entre 6,0% e 44,4%. Em 2009, foi observada uma redução nos percentuais de insegurança alimentar no país, que se acentua após este período conforme é possível visualizar no ano de 2013. Em todos os anos analisados, a insegurança alimentar e nutricional foi predominante nas regiões Norte e Nordeste e o inverso ocorreu nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A autocorrelação espacial para a análise bivariada, entre insegurança alimentar e o índice de desenvolvimento humano municipal, aponta a existência de correlação negativa com valores de -0,568, -0,630, -

0,535, com a formação de dois *clusters* do tipo Baixo-Alto e Alto-Baixo para 2004, 2009 e 2013.

Palavras-chave: segurança alimentar; agrotóxicos; indicadores de desenvolvimento sustentável; vulnerabilidade social.

ABSTRACT

Food and nutritional security is defined as the inherent right to regular and permanent access to food in sufficient quantity and quality, so as not to compromise other essential needs and that is environmentally, socially and economically sustainable. The objective of this study is to investigate the spatial distribution of food and nutritional insecurity and the release of pesticides into food in Brazil. The database was composed of reports developed by the Brazilian Institute of Geography and Statistics of National Household Sample Surveys: Food Security Supplement (2003-04; 2008-09; 2012-13) and data made available in Atlas Brasil, developed by United Nations Development Program, which provide variables on Food and Nutritional Insecurity and the Municipal Human Development Index in the 27 federated units of Brazil. Content Analysis was carried out, proposed by Bardin, with a floating reading of documents to identify legislation and pesticides used in food and coding. In the analysis of food insecurity in Brazil and the human development index, spatial distribution was used, through the application of the local Moran index. The data was used using Iramuteq and GeoDa software to prepare thematic maps, spatial distribution and Local Moran index statistics, using LisaMap, adopting a significance level < 0.05 . 65 pieces of legislation were identified that dealt with the release of 729 pesticides, with emphasis on the three-year period from 2019 to 2021. The crops with the highest frequency of indication for use were soybeans, corn, sugar cane, beans, coffee, tomatoes, potatoes, citrus, wheat and rice. Regarding the spatial distribution of social vulnerability data, the HDI varied from 0.631 to 0.824%, indicating that Brazil has a medium to high level of human development. The states that obtained the lowest rates are concentrated in the North and Northeast regions, with a minimum value of 0.631 and a maximum of 0.658%. The South, Southeast and Central-West regions had the highest human development indices, with medium and high indicators (0.749 – 0.824%). Moderate and severe food insecurity had high percentages in 2004, which varied between 6.0% and 44.4%. In 2009, a reduction in the percentages of food insecurity in the country was observed, which became more accentuated after this period, as can be seen in 2013. In all the years analyzed, food and nutritional insecurity was predominant in the North and Northeast regions and the opposite occurred in the South, Southeast and Central-West regions. The spatial autocorrelation for the bivariate analysis, between food insecurity and the municipal human development index, points to the existence of a negative correlation with values of -0.568, -0.630, -0.535, with the formation of two clusters of the Low-High and High type -Low for 2004, 2009 and 2013.

Keywords: food security; agrochemicals; sustainable development indicators; social vulnerability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Emblemas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	34
Figura 2 – Esquemática das etapas da Análise de Conteúdo de Bardin.....	40
Figura 3 – Fluxograma das etapas da análise de Bardin.....	41
Figura 4 – Distribuição espacial do IDHM nas 27 Unidades Federativas do Brasil.....	48
Figura 5 – Distribuição espacial da insegurança alimentar moderada/grave nas 27 unidades federativas do Brasil nos anos de 2004, 2009 e 2013.....	49
Figura 6 – Gráfico de dispersão da insegurança alimentar em 2004, 2009 e 2013.....	51
Figura 7 – Mapa representativo do espelhamento de Moran a partir do LISAMAP.....	53
Figura 8 – Gráfico de dispersão de Moran para análise bivariada entre INSAN (2004, 2009 e 2013) e IDHM.....	55
Figura 9 – Mapa de representação do gráfico de dispersão de Moran para análise bivariada entre INSAN (2004,2009,2013) e IDHM.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos 10 principais agrotóxicos com maior detecção irregular nas amostras do Relatório de 2016 realizado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos.....	31
Quadro 2 - Relação dos 10 principais agrotóxicos com maior detecção irregular nas amostras do Relatório de 2020 realizado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos.....	32
Quadro 3 - Descrição dos Programas analisados, entidades responsáveis pela elaboração, os anos de investigação, número de pessoas avaliadas, número de unidades domiciliares analisadas e o ano de publicação.....	36
Quadro 4 - Descrição dos níveis de segurança alimentar de acordo com a classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar.....	37
Quadro 5 - Descrição dos agrotóxicos liberados e utilizados entre os anos de 2011 e 2021, a instituição de origem, o tipo de documento, resumo e ingrediente ativo (IA)*	43
Quadro 6 – Estatística do índice de Moran Local para insegurança alimentar moderada e grave entre os anos de 2004, 2009 e 2013 e os estados que apresentaram valor de $p < 0,05$	50
Quadro 7- Distribuição dos estados segundo nível de significância estatística a partir da análise entre INSAN (2004, 2009 e 2013)	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pontos de corte segundo nível de segurança/insegurança alimentar atrelados à EBIA.....	24
Tabela 2 - Pontos de cortes de insegurança alimentar empregadas nas PNAD 2003-2004, PNAD 2008-2009 e PNAD 2012-2013.....	38
Tabela 3 - Percentual das 5 classes de agrotóxicos liberados e utilizados em alimentos entre 2011 e 2021 com base nos índices monográficos e bulas dos agrotóxicos....	47
Tabela 4 - Distribuição da frequência de indicação das culturas dos agrotóxicos liberados e utilizados em alimentos entre 2011 e 2021.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	JUSTIFICATIVA.....	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.....	19
3.2	MENSURAÇÃO E MAPEAMENTO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL.....	23
3.3	AGROTÓXICOS: REGISTRO E ADMINISTRAÇÃO ESTATAL NO BRASIL.....	27
3.4	AGROTÓXICOS: IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA.....	30
3.4.1	Impactos do uso de agrotóxicos na alimentação humana.....	32
4	OBJETIVOS.....	38
4.1	OBJETIVO GERAL.....	38
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	38
5	METODOLOGIA.....	39
5.1	DELINEAMENTO, LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	39
5.2	PERÍODO DO ESTUDO.....	39
5.3	COLETA DE DADOS.....	39
5.3.1	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 2003-2004, 2008-2009 e 2012-2013....	40
5.3.2	Atlas Brasil – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.....	41
5.3.3	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).....	42
5.4	PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	43
5.4.1	Análise de conteúdo.....	43
5.4.2	Análise espacial.....	45
5.5	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	46
7	DISCUSSÃO.....	62

8	CONCLUSÃO.....	68
	REFERÊNCIAS.....	69
	APÊNDICE A – RESUMO EXPANDIDO.....	79
	APÊNDICE B – ARTIGO 1.....	84

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimento em escala mundial. Em contrapartida, uma elevada parte da população não tem acesso substancial à alimentação. Essa inacessibilidade alimentar enquadra tal coletividade a condição de insegurança alimentar e nutricional que pode ser identificada a partir de uma diversidade de fatores, incluindo a fome, mas não se constituindo apenas nesta, mas estruturada, também, no excesso de peso, doenças decorrentes da má alimentação, o consumo de alimentos de qualidade duvidosa ou insalubres, a existência do eixo de produção de alimentos de caráter predatório com relação ao meio natural ou relativos às questões socioeconômicas que desprezam a diversidade cultural (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Consea, 2004).

As discussões acerca da fome no Brasil surgiram em meados do século XIX, tendo Josué de Castro como um dos principais atores que abordava sobre esta temática, destacando, sobretudo, importantes documentos e evidenciando as diversas formas de miséria e fome, resultado das intensas secas sobre o sertão nordestino e a precária condição de vida da classe trabalhadora. Em 1932, com a publicação do estudo em que Josué de Castro investigou as condições de vida da classe trabalhadora residentes em Recife, analisou que o consumo alimentar era baseado em açúcar, café, charque, farinha, feijão e pão, que custavam cerca de 71% do valor do salário, e apresentava baixo consumo de frutas e verduras, o que configurava uma alimentação desprovida de vitaminas e minerais, provocando baixa expectativa de vida e elevada mortalidade. Neste período, as doenças oriundas de uma alimentação deficitária eram prevalentes (Castro, 1980; 1977; 1959; Vasconcelos, 2005).

No Brasil, a implementação dos agrotóxicos integrou o processo de modernização da agricultura, introduzindo o país na Revolução Verde, que apresentava como proposta aumentar a produção agrícola com a finalidade de extinguir a fome mundial. Todavia, esta trouxe inúmeros efeitos deletérios tanto no âmbito social quanto no ambiental, implicando no aumento produtivo direcionado para exportação, mantendo o acesso aos alimentos restrito há milhares de pessoas. Além disso, como consequência da revolução, houve um aumento na dependência de sementes, o que inviabilizou o manejo cultural de pequenos agricultores que não se adequaram ao processo, direcionando a agricultura para o agronegócio e elevando o lucro de grandes proprietários de monoculturas (Octaviano, 2010).

Nos últimos anos, o Brasil se consolidou em um modo de produção pautado no uso extensivo de agrotóxico fortemente embasado no agronegócio, a partir da flexibilização de seus registros e atenuação das burocracias antes encaradas pelos grandes produtores, resultando na

liberação de 1.530 substâncias, sendo 475, 493 e 562 entre 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Gurgel e colaboradores (2021), apontam que entre 2010 e 2015 foram liberados 815 agrotóxicos no país, pouco mais da metade da quantidade liberada em três anos.

2 JUSTIFICATIVA

Mesmo com os avanços na área da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil, o desenvolvimento de estudos que evidenciem o panorama dessa questão em detrimento das iniquidades sociais, possibilitando o direcionamento de medidas para populações mais acometidas pela insegurança alimentar se faz essencial.

Em 2004, o Instituto de Geografia e Estatística incluiu a EBIA na Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio, com o propósito de averiguar a situação e alcançar um diagnóstico nacional de INSAN, além de combatê-la. Os resultados desta pesquisa identificaram que em 65,2% dos domicílios residiam indivíduos que se encontravam em segurança alimentar e nutricional. Em contrapartida, os demais 34,8% dos domicílios se encontravam em insegurança alimentar leve, moderada ou grave, correspondendo a aproximadamente 72 milhões de pessoas. Destes, 12,3% dos domicílios apresentaram insegurança alimentar moderada e 6,5% insegurança alimentar grave, evidenciando que cerca de 14 milhões de residências conviveram com a experiência de passar fome no Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006; Gubert; Benício; Santos, 2010).

As maiores proporções de insegurança alimentar nas suas formas moderada e grave foram encontradas no meio rural, além do maior quantitativo populacional vivendo nesta condição, correspondendo a 17% e 9%, respectivamente. Em meio urbano, a prevalência de insegurança alimentar foi de 11,4% em sua forma moderada e 6% em modo grave. A nível regional, Norte e Nordeste se destacaram com maiores percentuais de IG, equivalentes a 10,9% e 12,4%, respectivamente. A região Sul obteve as menores taxas de INSAN quando comparada as outras regiões, em que a IG ocorria em 3,5% dos domicílios, seguida da região Sudeste com 3,8% e a região Centro-Oeste com 4,7%. Dentre as Unidades Federativas, a maior porcentagem de INSAN foi encontrada no Maranhão, com 18% dos domicílios com IG e a menor foi destacada em Santa Catarina, com 2% dos domicílios classificados com IG (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006).

As proporções de domicílios com INSAN foram mais elevadas naqueles em que residiam menores de 18 anos de idade, em comparação a domicílios onde todos os residentes são adultos. Coexistiam com insegurança alimentar grave 10,3% da população com idade inferior a 17 anos e 4,6% da coletividade com idade igual ou superior a 65 anos. Desse modo, evidencia-se que a segurança ou insegurança alimentar no Brasil, possui forte relação com a constituição do arranjo familiar (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006).

Segundo dados da PNAD de 2009, a proporção de segurança alimentar no Brasil era de 69,8% nos domicílios particulares brasileiros, enquanto em 30,2% dos domicílios havia algum grau de insegurança alimentar. Entre a PNAD de 2004 e 2009, observa-se uma redução de 4,7% da insegurança alimentar nos seus distintos níveis. Ainda em 2009, a IM moderada constituiu-se em 6,5% dos domicílios e a IG alcançou 5%. Neste período destaca-se a desigualdade regional preexistente, onde o Norte e o Nordeste se mantiveram com as maiores taxas de insegurança alimentar no país, equivalendo a 40,3% e 46,1%, respectivamente. Semelhante a PNAD de 2004, o Maranhão foi a Unidade Federativa com maior grau de insegurança alimentar, com 64,6%, paralelo ao estado de Santa Catarina que apresentou quadros de segurança alimentar em 85,2% dos domicílios em 2009 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010).

Os resultados da PNAD 2013 discorrem que 74,2% da população residente encontrava-se em segurança alimentar e 25,8% correspondem àqueles que vivenciaram situação de insegurança alimentar, em que 17,1% apresentaram IL, 5,1% a forma moderada e 3,6% evidenciaram o quadro de fome. No meio urbano, a taxa de segurança alimentar foi de 76,7%, divergindo dos valores encontrados no meio rural (59,9%), os domicílios que obtiveram a classificação de insegurança alimentar moderada e grave correspondem a 4,3% e 3,1% no meio urbano e 9,5% e 6,3% em âmbito rural (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013).

As regiões que dispuseram de elevada taxa de insegurança alimentar, consistem nas regiões Norte e Nordeste com 36,1% e 38,1%, seguindo esta ordem. Nesta pesquisa, a região Sudeste se destacou com a maior taxa de domicílios em segurança alimentar, com 85,5%, seguida da região Sul, que apresentou 85,1% dos grupos familiares nesta condição, a região Centro-Oeste também alcançou positivamente tal taxa, equivalendo a 4.092 domicílios (81,8%) com consumo alimentar em quantidade e qualidade suficientes. Entre as Unidades da Federação, o Maranhão permanece com o maior indicador de insegurança alimentar nos domicílios, subseqüente o Piauí (60,9% e 55,6%, respectivamente), contudo o Espírito Santo e Santa Catarina atingiu os percentuais mais baixos de insegurança alimentar do país, equiparando-se a 10,4% e 11,1%, respectivamente (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013).

Além disso, reverbera-se a relação da insegurança alimentar e nutricional e do uso e consumo de agrotóxicos pela população brasileira, ressaltando a flexibilização e o incentivo a esses venenos pelos entes governamentais, contrapondo-se ao tópico sustentabilidade, integrante do conceito de segurança alimentar e nutricional, possibilitando refletir o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

O termo Segurança Alimentar (SA) passou a ser utilizado no final da Primeira Guerra Mundial (1914-1918). A experiência devastadora da guerra, sobretudo no continente europeu, evidenciou a fragilidade em que países que não possuem total autonomia de produção de alimentos podem ser submetidos. Deste modo, a alimentação se tornou um importante recurso de interesse, especialmente, pelos países desenvolvidos (Maluf; Menezes, 2001).

Como estratégia inicial para manutenção e garantia da segurança alimentar da população foi empregada a utilização de meios tecnológicos avançados de produção e armazenamento, que possibilitaram a produção massiva de alimentos, tendo em vista que se acreditava que a produção insuficiente de alimentos era a única responsável por prejudicar a SA. Por conseguinte, verificou-se que a ausência de alimentos não era a única que comprometia a SA, mas também problemas de ordem socioeconômica oriundos da má distribuição de renda (Nascimento, 2018).

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a definição de SA percorreu por sucessivas evoluções, incluindo uma diversidade de aspectos fundamentais atrelados à disponibilidade regular e satisfatória de alimentos e ao acesso e qualidade, além de incorporar como método de alcance da SA a distribuição de recursos materiais, da renda e da diminuição da pobreza (Lima; Sampaio, 2015).

Em 1943, foi realizada a Conferência de Alimentação de *Hot Springs*, nos Estados Unidos, no qual transpareceu o debate acerca da fome em esfera mundial, prosseguindo, em 1945, com a criação da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Na década de 70, mais precisamente em 1974, frente a uma crise mundial de alimentos, ocorreu a Conferência Mundial da Alimentação, em Roma, a qual foi o apogeu para a propagação do termo Segurança Alimentar, em que foi definida como “a garantia de adequado fornecimento alimentar mundial para subsidiar a ampliação do consumo e corrigir possíveis variações na produção e preço” (Monteiro; Alves; Piffer, 2022; Pereira; Castro, 1993).

No Brasil, os debates referentes à fome iniciaram por volta de 1930, a partir do primeiro ensaio escrito por Josué de Castro (1908-1973) que pautava sobre a proporção e magnitude da fome no país. Posteriormente, com a publicação da obra *Geografia da Fome*, em 1953, destacou o conceito de “fome oculta” que condiz à ausência permanente de determinados elementos

nutritivos, de modo habitual, em que comunidades inteiras se deixam morrer vagarosamente de fome, apesar de comerem todos os dias, evidenciando a importância da ação do Estado para promoção e proteção do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). Além disso, Josué entendia a problemática da alimentação como um complexo de expressões sinérgicas entre o campo biológico, econômico e social (Maluf; Reis, 2013; Maluf, 2007; Castro, 1984)

Em meados de 1980, surgiram no Brasil múltiplas movimentações sociais que postulavam a ampliação de direitos e melhores condições de vida, destacando a redução das desigualdades sociais. O termo segurança alimentar surgiu recentemente no país, derivado de dois eventos da década de 80: o lançamento, com a proposta da Política Nacional de Segurança Alimentar (PNSAN) por coletividades ligadas ao Ministério da Agricultura, nos quais objetivavam o fornecimento alimentar para indivíduos em vulnerabilidades; e a realização da I Conferência Nacional de Alimentação e Nutrição (I CNAN), em 1986, com ênfase na garantia da alimentação como direito de todos e a adesão do componente “Nutricional” à expressão segurança alimentar (Amaral; Basso, 2016; Prado *et al.*, 2010).

No decurso do desenvolvimento historial de discussões relativas à fome e miséria, pautaram distintos conceitos aplicados a SA; notadamente, este é um conceito que está em constante modificação, em que, após iniciativa brasileira, foi incluído o elemento “Nutricional” na década de 1990 (MALUF, 2007). A consolidação do termo Segurança Alimentar e Nutricional ocorreu mediante o reconhecimento que a SA não se restringe apenas a “segurança dos alimentos” alusivo às condições higiênico-sanitárias (Lima; Sampaio, 2015).

Assim sendo, o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional, instituído pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), em 2006, pode ser compreendido como o direito inerente aos indivíduos ao acesso contínuo a alimentos em quantidade e qualidade suficientes para assegurar suas necessidades básicas, sem comprometer o acesso a outras exigências essenciais, evidenciando práticas alimentares saudáveis e sustentáveis, respeitando a cultura, o meio ambiente, a sociedade e a economia. É responsabilidade do Estado promover ações necessárias para a garantia a segurança alimentar e nutricional da população, assegurando o direito humano à alimentação adequada (Almeida *et al.*, 2017; Burlandy, 2008; Brasil, 2006; Consea, 2004).

O conceito da SAN é composto por dois elementos básicos: o elemento alimentar que se refere à disponibilidade (produção e comercialização) e acesso (físico e financeiro) ao alimento; e o elemento nutricional que se relaciona à aspectos determinantes das condutas alimentares (disponibilidade territorial e acesso aos alimentos, cultura e padrões alimentares) e seu aproveitamento pelo organismo (qualidade e higiene dos alimentos, saneamento do

ambiente, estado nutricional e condições de saúde). Nesta configuração, foram implementadas as concepções de Direito Humano à Alimentação Adequada, de Soberania Alimentar, de Sustentabilidade do Sistema Alimentar e de Estabilidade (Barbosa *et al.*, 2020; Pinto, 2012).

A disponibilidade alimentar está correlacionada à competência de produção e oferta dos alimentos. O Brasil possui um sistema agrícola eficiente e que demonstra aumento em sua produtividade, marcador positivo para mitigação das preocupações relativas à segurança alimentar, tendo em vista que a elevação produtiva neste âmbito, ocasionaria redução dos preços dos insumos alimentícios (Costa *et al.*, 2013).

Em contrapartida, tal disponibilidade e a alta produtividade agrícola não refletem o consumo da população do país, em detrimento de diversos fatores que se disseminam na história nacional. Primariamente, a alta concentração de terras pertencentes à uma pequena parte da população, a existência de solos com baixa fertilidade, privilégios direcionados a grandes proprietários, nos quais são concedidos créditos e assistência agrícola, além da priorização da produção de insumos exportáveis em relação ao mercado interno, com estímulo à monocultura e seus prejuízos sociais e ambientais. Desse modo, elevada parcela da população rural é excluída dos meios de ocupação de terras e construção de renda, produzindo pobreza e insegurança alimentar (Trivellato *et al.*, 2019; Cassol; Schineider, 2015; Pinto, 2012; Nascimento, 2010).

A desigualdade de renda evidente no Brasil constitui entre as condições que potencializa esta situação no país. A pobreza e a baixa renda, presentes em grande parte da população, em um país capitalista como o Brasil, sinaliza a dificuldade de acesso aos alimentos, que consiste na adesão em quantidade e qualidade suficientes, relacionando, principalmente, à ausência de segurança alimentar e nutricional em si do que a disponibilidade de alimentos em âmbito mundial. Além disso, a baixa renda populacional ocasiona uma situação retraída na aquisição de insumos alimentares e de outros itens essenciais, o que contribui para a consolidação dos interesses do agronegócio na produção de alimentos direcionados para o mercado exterior (Nascimento, 2018).

Em relação a diminuição da pobreza, a implementação de políticas de fortalecimento da agricultura familiar em consonância à programas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família (PBF), tornaram-se instrumentos prósperos no combate à fome e de preservação do direito humano à alimentação no Brasil. O PBF foi instituído em 2003, sob o mandato presidencial de Luiz Inácio Lula da Silva, como uma das principais ações desempenhadas pelo Programa Fome Zero e veio a substituir o Programa Cartão Alimentação e teve como estratégia principal à centralização de inúmeros programas de distribuição de renda (Bolsa Alimentação

- Ministério da Saúde, Auxílio Gás - Ministério das Minas e Energias, Bolsa Escola - Ministério da Educação e o Cartão Alimentação - Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome) (Bueno *et al.*, 2021; Zimmermann, 2006).

As políticas de transferência de renda não foram capazes, por si só, de extinguir a fome e erradicar a pobreza no Brasil, embora, é sabido que sua atuação apresentava caráter limitado para superação dessas duas temáticas e indispensável em condições emergenciais causadas pela extrema pobreza. O Brasil, por mais de duas décadas alcançou resultados exitosos no combate à fome, contudo, observa-se nos últimos anos, uma involução de êxito neste âmbito (Berger; Stumpf, 2019).

Ao que tange as condições interferentes no aproveitamento biológico dos nutrientes, considera-se os aspectos que manipulam o estado nutricional e de saúde, como a salubridade ambiental, práticas alimentares, educação em saúde e nutricional e a sanidade alimentar, sendo a sanidade alimentar responsável por englobar aspectos relacionados a higiene e qualidade dos alimentos bem como a inexistência de insumos nocivos à saúde (agrotóxicos, hormônios, contaminantes químicos, transgenia dos alimentos) (Pinto, 2012).

Embora a fome e a desnutrição sejam efeitos graves e manipuladores da SAN, o termo não se restringe apenas ao combate da fome e da pobreza, dispondo de outras variantes classificadas como proibitiva da SAN: deficiência de micronutrientes (fome oculta), sobrepeso, obesidade e suas comorbidades, e transtornos alimentares, tendo em vista a significativa importância e relevância destes para o Sistema de Saúde (Burlandy, 2003).

Deve-se ressaltar, ainda, as conceitualizações de sustentabilidade e soberania alimentar. A sustentabilidade alimentar está intrinsecamente relacionada com as conjunturas na Agenda 30, alusivos à conservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável, traçando a busca da longevidade do sistema de produção, distribuição e ingestão de alimentos em quantidade e qualidade satisfatórias não apenas na atualidade, sobretudo para permanência de sua capacidade para a estabilidade de garantia para gerações posteriores (Moreira *et al.*, 2019; Ribeiro; Jaime; Ventura, 2017).

Esta definição desestimula a utilização de agrotóxicos, fertilizantes químicos, produção extensiva direcionadas para a monocultura, que são onerosas e provocam danos irreparáveis ao meio ambiente, com propagação de pragas, infertilidade de solos, erosão dos rios e reservatórios, contaminação das águas, desmatamentos florestais, contaminação alimentar e intoxicações por venenos em agricultores rurais (Conselho Nacional de Justiça, 2021).

Este conceito também se opõe a Revolução Verde, que foi fundamentada com o propósito de erradicar a fome, utilizando a premissa de aumentar a produção de alimentos a

partir de um novo modelo agrícola, preconizada pela mecanização na agricultura, com valorização da monocultura e do desmatamento de grandes áreas, além do uso extensivo de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Tais propostas foram duramente questionadas, tendo em vista os efeitos deletérios ao ambiente e a saúde humana, comprometendo a qualidade alimentar (Nascimento, 2018; Brauner; Graff, 2015; Zimmermann, 2009).

A concepção de soberania alimentar foi instituída mediante debates acerca da Segurança Alimentar na Cúpula Mundial de Alimentação, em 1996, e com a realização do Fórum Mundial sobre a Soberania Alimentar, em 2001. Tal noção está empregada como a autonomia de cada país em promulgar políticas próprias e estratégias de produção, distribuição e consumo de alimentos que assegurem para toda a coletividade o Direito à Alimentação, incluindo a geração de empregos em âmbito nacional e menor sujeição de importações e variações de preço do mercado externo. Também coloca em pauta a perpetuação da cultura e padrões alimentares regionais, implicando em meios de estruturação do mercado interno, da agricultura familiar, ocupação social das terras, incentivo a educação nutricional, respeitando a cultura alimentar e a utilização de recursos de modo sustentável (Miranda, 2021; Bernstein, 2015).

3.2 MENSURAÇÃO E MAPEAMENTO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL

A Insegurança Alimentar e Nutricional (INSAN) pode ser observada em situações nas quais a alimentação está presente de forma insuficiente, como fome e desnutrição, incluindo também condições de insalubridade decorrentes da má alimentação, como excesso de peso e carências nutricionais. No Brasil, a INSAN está relacionada à inacessibilidade aos alimentos, fator dependente, majoritariamente, da associação entre a renda e o preço dos alimentos (Trivellato *et al.*, 2019; Bezerra; Olinda; Pedraza, 2017).

Para mensuração direta da SAN foi elaborado, em 1980, nos Estados Unidos, na Universidade de Cornell, o Indicador Cornell. Este indicador consiste em um questionário composto por dez perguntas e três subtópicos, que identificavam quatro níveis de segurança alimentar: 1) Segurança alimentar no domicílio; 2) Insegurança alimentar em nível domiciliar; 3) Insegurança alimentar entre adultos da família; e 4) Insegurança alimentar entre crianças. O método Cornell foi desenvolvido em duas etapas, a primeira etapa corresponde à uma análise qualitativa realizada com 32 mulheres residentes em Nova York e que tinham vivenciado à fome, em que 75% do total de mulheres já tinha filhos. A segunda etapa partiu de uma abordagem quantitativa entre aquelas que tinham vivenciado quadros de insegurança alimentar,

com objetivo de desenvolver indicadores diretos para mensurar a INSAN e suas dimensões identificadas na primeira etapa. Este indicador serviu como base para a elaboração de outras escalas de verificação da SAN (Santos *et al.*, 2014; Carlson; Andrews; Bickel, 1999; Kendall; Olson; Frongillo Jr, 1995).

O Brasil, com o propósito de produzir uma escala que se adequasse a realidade do país, qualificada para medir de forma direta a segurança alimentar e nutricional, reuniu esforços de cinco instituições de pesquisa: Universidade Estadual de Campinas, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Instituto de Pesquisa da Amazônia e a Universidade Federal do Mato Grosso. Tais instituições tomaram como base a escala americana e elaboraram, a partir de abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas, um inquérito para uso brasileiro, adequando a linguagem e a redução de tempo de 12 meses para 3 meses antecedentes à entrevista (Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014; Segall-Corrêa; Marin-Leon, 2009; Pimentel; Sichieri; Salles-Costa, 2009).

Similar ao Indicador de Cornell, a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar foi desenvolvida mediante duas etapas. A primeira etapa consistiu na tradução da escala americana, que posteriormente foi submetida à revisão de 13 especialistas em insegurança alimentar e/ou nutrição em saúde pública da Universidade Estadual de Campinas, Secretaria de Saúde e Bem-Estar da Comarca de Campinas, Ministério da Saúde, o coordenador do Fome Zero em Campinas e a Universidade de Connecticut. Progressivamente, foi produzido um estudo de validação desenvolvido em quatro cidades brasileiras (centros urbanos e rurais, em distintas unidades federativas), posto a participação de forma intencional. Com os resultados desta primeira etapa, propôs-se uma escala composta por quinze perguntas, cada uma com quatro afirmativas de frequência, estruturada e com conceitos aplicados com linguagem acessível e considerada de fácil compreensão para a realidade brasileira (Segall-Corrêa *et al.*, 2007; Pérez-Escamilla *et al.*, 2004; Universidade De Campinas, 2003).

A segunda etapa deste processo constituiu-se de um questionário populacional com amostra intencional utilizando a escala recomendada na primeira etapa com quinze questões e suas respectivas frequências. Nesta fase, foram examinadas quatro macro regiões, nas áreas urbanas foram avaliados 717 domicílios subdivididos nos estratos populacionais renda média, média-baixa, baixa e muito baixa e 1.150 famílias de cinco localidades rurais, representada por agricultores rurais temporários, agricultores familiares tradicionais, agricultores de assentamento de reforma agrária, agricultores ribeirinhos e remanescentes quilombolas (Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014; Kepple; Segall-Corrêa, 2011).

Como conclusão deste estudo de validação, a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) foi considerada um método de alta validade e confiabilidade para identificar a (in)segurança alimentar e nutricional no Brasil, pois expressa a experiência da INSAN e a fome dos componentes domiciliares (Kepple; Segall-Corrêa, 2011).

Após sua validação, a EBIA foi utilizada em dois questionários de âmbito nacional (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios em 2004 e Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde em 2006) e em diversos estudos de cunho acadêmico. No entanto, especialistas propuseram um aperfeiçoamento da EBIA, considerando resultados de análises expandidas e de outras noções desenvolvidas pela literatura científica especializada. Vale ressaltar, que os resultados obtidos com o emprego da EBIA, forneceram elevada validade interna e alta habilidade prenunciadora dos distintos graus de segurança e insegurança alimentar (Segall-Corrêa; Marion-Leon, 2009).

A EBIA que vinha sendo empregada com quinze questões foi modificada para quatorze perguntas, em 2009, nas quais foram submetidas a um estudo com métodos estatístico norteados por um logístico de parâmetro único (análise de Rasch), recomendado pela FAO para avaliação da validade das escalas psicométricas. As alterações empregadas na EBIA ocorreram com a exclusão de um tópico relativo à perda de peso entre os moradores dos domicílios, dada a importância do processo de transição nutricional evidente no Brasil, onde a prevalência de sobrepeso e obesidade vem se tornando recorrentemente maior, inclusive entre as famílias de baixa renda. Este aperfeiçoamento não altera a constância e a qualidade de averiguação da EBIA e possibilita sua atualização a fim de simplificar seu conteúdo (Athila; Leite, 2020; Sperandio; Moraes; Priore, 2018).

O estado de segurança/insegurança alimentar pode ser classificado em quatro esferas: segurança alimentar, insegurança alimentar leve, moderada e grave, correspondente à pontuação concedida a cada grupo familiar, relativo ao número de assertivas positivas às perguntas da escala. As pontuações são distintas entre os domicílios que apresentam moradores com idade inferior a 18 anos e naqueles em que os residentes apresentam idade superior a 18 anos. Os pontos de corte estão descritos na tabela abaixo (Segall-Corrêa, 2007; Segall-Corrêa *et al.*, 2007).

Tabela 1 - Pontos de corte segundo nível de segurança/insegurança alimentar atrelados à EBIA.

	Domicílios com menores de 18 anos	Domicílios sem menores de 18 anos
Segurança Alimentar (SA)	0	0
Insegurança Alimentar Leve (IL)	1 - 5	1 - 3
Insegurança Alimentar Moderada (IM)	6 - 9	4 - 5
Insegurança Alimentar Grave (IG)	10 - 14	6 - 8

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do IBGE 2004; 2010.

Para uma mensuração mais efetiva da insegurança alimentar, mediante a compreensão das suas diversas interfaces e diferentes seguimentos, além da utilização de escalas diretas de percepção, como a EBIA, também deve ser empregada a avaliação de múltiplos indicadores de INSAN, incluindo aqueles que analisam o componente nutricional. Dentre os indicadores de insegurança alimentar e nutricional comumente adotados, tem-se as escalas de percepção de fome, a disponibilidade calórica, o consumo alimentar e os fatores socioeconômicos (Morais; Lopes; Priore, 2020).

A disponibilidade calórica consiste em um indicador, tradicionalmente utilizado pela FAO, no qual analisa e acompanha, de forma contínua, a disponibilidade calórica média diária per capita, objetivando avaliar o grau de vulnerabilidade à insuficiência alimentar dos distintos países. Esse indicador é mensurado com base no balanço entre alimentos produzidos, alimentos exportados e conjecturas de desperdício, sendo convertido em calorias o valor resultante e dividido pelo número total de habitantes. Esses valores são examinados relacionando-os com as necessidades mínimas, considerando sexo e idade, para cada nação. Esse parâmetro possui caráter muito agregado, o que inviabiliza o uso para o reconhecimento da coletividade sob risco de INSAN, em nível local e estadual, contudo, é considerado um bom indicador de comparação entre os países ou para análises de cunho histórico da disponibilidade de alimentos em um mesmo país. De acordo com dados da FAO, a disponibilidade média per capita por dia para o contingente brasileiro, segundo esse critério, é de 3.110 kcal (Kepple; Segall-Corrêa, 2011; Pérez-Escamilha; Segall-Corrêa, 2008; Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO, 2006; FAO, 2003).

O consumo alimentar, como indicador de insegurança alimentar e nutricional, pode ser analisado através de diferentes metodologias, como o auxílio do recordatório de 24 horas, o questionário de frequência alimentar e a transcrição do peso dos alimentos sequentes à inspeção da capacidade química e nutritiva alimentar. Tais informações possibilitam examinar a adequação da ingestão energética e de nutrientes em âmbito populacional, quando comparadas com as recomendações de energia e as quantidades limítrofes para cada nutriente. São considerados como vantagens deste método, a análise da ingestão alimentar atual, avaliação do

consumo de alimentos a curto, médio e longo prazo, identificação qualitativa e quantitativa dos insumos alimentares, além de permitir classificar os domicílios que estão sob risco de IA. Em contrapartida, limitações de memória e grau de escolaridade do entrevistado, dificuldades nas estimativas de proporção das porções, omissão de alimentos e a elevada variância individual na ingesta de nutrientes podem ser considerados métodos desafiadores para o alcance de resultados acurados sobre o consumo alimentar (Jones *et al.*, 2013; Gaseli; Quesada; Oliveira, 2009).

O padrão alimentar da população brasileira (representada por obesidade, deficiências nutricionais, fome e desnutrição) e seu perfil alimentar (caracterizado pelo consumo elevado de alimentos ultraprocessados e o consumo irregular de frutas e verduras) está estritamente condicionado pelo processo de produção e comercialização no país, em que os principais problemas alimentares estão marcados pelo atual sistema de produção de alimentos (uso de agrotóxicos, perda da diversidade, danos ambientais e sociais) tornaram-se fundamentais para o reconhecimento e consolidação da intersectorialidade como princípio estratégico e identitário da política da SAN. Portanto, os fomentos de práticas alimentares que incluam aspectos culturais, sociais, ambientais e de saúde necessitam de modificação na estrutura de produção de alimentos, a partir do incremento de práticas agroecológicas, e novos meios de distribuição, comercialização e acesso (Burlandy *et al.*, 2016).

Dentre os fatores socioeconômicos e demográficos ligados à insegurança alimentar, estão a renda, o número de residentes do domicílio, sexo, a cor e raça, o nível de escolaridade, domicílios em âmbito rural e a presença de indivíduos com idade inferior a 18 anos na residência (SOUZA *et al.*, 2012). As condições socioeconômicas precárias, como a baixa renda e o baixo grau de escolaridade dos chefes de família estão estritamente relacionadas com a segurança alimentar e a disponibilidade dos alimentos. Grupos familiares que dispõem do consumo de alimentos inseguros apresentam menos disponibilidade da maioria dos alimentos. Todavia, a produção de alimentos para o autoconsumo interfere seguramente a disponibilidade alimentar dos domicílios (Schott *et al.*, 2020). É substancialmente evidenciado que políticas sociais e econômicas direcionadas ao aumento da renda de inúmeras famílias brasileiras ocasionaram redução da pobreza e da desnutrição infantil (Jaime, 2020).

3.3 AGROTÓXICOS: REGISTRO E ADMINISTRAÇÃO ESTATAL NO BRASIL

A indústria dos agrotóxicos foi instituída globalmente após a Segunda Guerra Mundial. A crise de 1930 ocasionou dificuldades extremas no processo de exportação de produtos agrícolas, nos quais foi necessário criar métodos para reverter o quadro econômico instalado

neste período, visando a busca de alternativas para combater a fragilidade do modelo agroexportador, mediante a situação, foi instaurado a modernização da indústria agrícola (Sampaio, 2006).

No Brasil, o marco mediador inicial do uso de substâncias químicas (agrotóxicos) relativo à Defesa Sanitária Vegetal foi atribuído à publicação do Decreto 24.114 de 1934, que se tornou obsoleto por não apresentar definições toxicológicas para os agrotóxicos. Dessa forma, o país ficou por mais de 40 anos sem leis que discorressem à toxicologia dos agrotóxicos, somente em 1978, foi promulgada uma portaria que classificou o risco toxicológico dessas substâncias para a saúde humana e para o meio ambiente (Miguel, 2015).

Em 1989, o Decreto 24.114/34 foi sucedido com a publicação da Lei 7.802 de 1989, que ficou renomada como a Lei dos Agrotóxicos, em que definia estes elementos como:

Art. 2º Para efeitos dessa Lei consideram-se:

I - Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989).

A relevância da Lei 7.802/89 sobrepujou as novas concepções e deliberações; atualizando, ao regulamentar sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o armazenamento, o transporte, a comercialização, a utilização, a publicidade, o uso, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, além de determinar medidas mais severas para a efetivação da licença de agrotóxicos no Brasil, estruturando o registro e a fiscalização como função a serem desempenhadas pelo Ministério da Saúde (MS), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 1989; Miguel, 2015).

A Lei 7.802/89, inicialmente foi regulamentada pelo Decreto 98.816 de 1990, que implementou medidas mais rigorosas para a cessão de novas declarações de agrotóxicos, regimentos sistematizados para rotulação de recipientes, incumbência de parecer agrônomo para os produtos comercializados e análises fitossanitárias, toxicidade e ambientais (BRASIL, 1990).

Os métodos rigorosos adotados nesta Lei causaram intenso descontentamento entre os agricultores, os quais julgavam a regulamentação dos agrotóxicos um estorvo à produtividade, ao aumento dos lucros, a concorrência na capacidade agrária e na inserção de novas instituições

no comércio nacional, o que pressionou o governo a ceder e introduzir o Decreto 4.074 de 2002, que provocou a flexibilização das exigências elencadas na Lei 7.802/89 (Brasil, 2002).

Em 2006, foi veiculado o Decreto 5.981, que determinou uma esquematização de registro de agrotóxicos por etapas, resumizando ainda mais o registro e isentando da conformação de algumas análises sobre substratos de produtos que dispusessem de registros similares antecedentes e que apresentassem o mesmo princípio ativo, com idêntica forma de execução e designados às mesmas funcionalidades (Brasil, 2006).

Em 2009, através do Decreto 6.913, houve a normatização de produtos fitossanitários com utilização aprovada para a agricultura orgânica, em que os estudos agrônômicos, toxicológicos e ambientais deixam de ser exigidos, contanto que os materiais apresentassem características, processo de obtenção, composição e indicação de uso de acordo com o recomendado e, para a obtenção de registros e reavaliação dos elementos fitossanitários, os agricultores devem apresentar no prazo máximo de 5 dias úteis, contando a partir da solicitação protocolada, a cada um dos órgãos responsáveis pelas categorias ambientais, da agricultura e saúde, de acordo com anexos previstos em Lei (Brasil, 2009).

Análoga à legislação de registro, foram implementadas outras normas legais que atuaram na propriedade de registro – Lei 9.279, de 1996, da publicidade dos agrotóxicos; Lei 9.294, de 1996, nas quais integram os requisitos que devem estar dispostos na embalagem e no rótulo dos agrotóxicos; Lei 9.974, de 2000 e Lei 10.603, de 2002. Na esfera ambiental, foi protocolada a regulamentação pelo Decreto 99.274 de 1990, acerca da Política Nacional do Meio Ambiente e o Decreto 3.179 de 1999 que foi revogado pelo Decreto 6.514 de 2008, que aborda sobre os crimes ambientais e suas extensões (Brasil, 2008; 2002; 2000; 1999; 1996; 1990).

Em 29 de julho de 2019, foram promulgadas as Resoluções da Diretoria Colegiada – RDC nº 295 e 296, que tratam sobre os critérios para avaliação de riscos dietéticos consequentes da exposição humana a resíduos de agrotóxicos e ao que tange sobre as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, preservativo de madeira e afins, revogando a Portaria nº3 de 1992, respectivamente. (Brasil, 2019a; 2019b).

Entre 2006 e 2020, foram divulgadas quinze Resoluções da Diretoria Colegiada, mediante a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, referentes ao uso de ingredientes ativos, nos quais, alguns apresentaram seu uso proibido, como o Pentaclorofenol e seus sais, previstas na RDC 164 de 2006; por outro lado, substâncias como Cihexatina, Endossulfam, Fosmete, Tricloform, Metamidofós, Acefato, Forato, Parationa metílica, Procloraz, Lactofem e Paraquate passaram por reavaliação toxicológica, dentre essas, algumas obtiveram seu uso proibido em

território nacional, alterações nas dosagens e limitação de culturas liberadas para uso e manutenção de determinados ingredientes, propostas pelas RDCs 34/2009; 28/2010; 36/2010; 37/2010; 1/2011; 45/ 2013; 12/2015; 56/2015; 60/2016; 92/2016; 177/2017, nas quais foram alteradas pelas RDCs 190 de 2017; 428 de 2020; 436 de 2020. A RDC 436 de 2020 revogou as RDC 190 de 2017 e 428 de 2020, tratando da possibilidade da aplicação dos estoques oriundos dos agricultores nacionais de recursos à base de Paraquate para o manejo em culturas de soja nas regiões Norte e Nordeste do país.

No período de 1º de janeiro de 2019 a 30 de novembro de 2021 foram publicados diversos decretos que flexibilizaram o registro e a utilização de agrotóxicos no Brasil, incluindo o Decreto 10.833 que altera o Decreto 4.074 de 2002, que, por sua vez, regulamenta a Lei dos Agrotóxicos nº7.802 de 1989. Além disso, aumentam o quantitativo de agrotóxicos liberados para uso no país. Tais métodos visam atender a uma agenda de consolidação do agronegócio, fundamentada na atenuação da autoridade estatal na esfera de regulação dos agrotóxicos. Desse modo, pauta-se a maior liberação de agrotóxicos no Brasil comparado a qualquer outro período (Brasil, 2021; Gurgel; Guedes; Friedrich, 2021).

Foram mantidas a aplicação de agrotóxicos a base de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), Tiram, Glifosato, Abamectina e propostas de mitigação de riscos à saúde, nos quais sofreram alterações no registro de toxicidade em decorrência dos resultados das reavaliações técnicas. Entre 2010 e 2015, foram catalogados 815 agrotóxicos e entre 2016 e 2020, este número quase triplicou, sendo permitidos 2.009 agrotóxicos. Destes, 906 registros ocorreram nos dois primeiros anos do governo de Jair Bolsonaro. Vale ressaltar que a maioria dessas substâncias apresentam proibição da sua aplicabilidade em diversos países – Estados Unidos, União Europeia, Austrália, Itália e Japão, em decorrência dos impactos nocivos comprovados à saúde e ao meio ambiente (Brasil, 2019c; 2019d; 2020a; 2020b; Friedrich *et al.*, 2021).

3.4 AGROTÓXICOS: IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

Os agrotóxicos são um grupo de substâncias químicas empregadas no combate de pragas animais e vegetais e doença de plantas, que podem ser designadas como pesticidas, veneno, remédios de plantas, praguicidas. São aplicados em florestas nativas ou plantados, nos ambientes urbanos, industriais e hídricos e em expansões grandiosas, em culturas agrícolas e nas pastagens para a pecuária, além disso, é aplicada em meio urbano para controle de vetores de doenças (Peres; Moreira; Dubois, 2003).

Os agrotóxicos são compostos por uma diversidade de elementos químicos ou produtos biológicos, que, mediante à sua atuação, direcionada para o controle, combate, morte e exterminação, dificultando a vida com mediadores de crescimento, podem interferir sobre recursos vitais. Majoritariamente, esses venenos podem atuar sobre as estruturas físicas e a saúde humana (Peres; Moreira; Dubois, 2003; Environmental Protection Agency, 1989).

A toxicidade é uma particularidade inerente dos agrotóxicos e suas manifestações são, na maior parte, envolvidos pela condição e modo de produção subordinada quimicamente, pelas condições de trabalho, pelos elementos químicos implicados e pela debilidade dos mecanismos de ação de vigilância em saúde (Fundação Oswaldo Cruz, 2018).

Os impactos atribuíveis à saúde humana derivados do contato com os agrotóxicos podem ser classificados em dois: os impactos agudos, que são oriundos da exposição a altas concentrações de um ou mais produtos tóxicos aptos a provocar nocividades determinantes decorrentes em 24 horas; e impactos crônicos, que derivam da exposição contínua a porções parcialmente baixas de um ou mais agentes nocivos (Mello *et al.*, 2019).

Os impactos agudos apresentam sinais e sintomas mais aparentes, que podem surgir durante ou após a interação do indivíduo com a substância, e podem ser observados espasmos musculares, náuseas, vômitos, convulsões, desmaios e sibilos. Por outro lado, os impactos crônicos podem manifestar-se semanas, meses, anos ou gerações posteriores ao estágio de utilização/contato com os elementos, dessa forma, torna-se dificultosa a identificação dos agravos e, por vezes, podem ser, equivocadamente, atribuídos à outras afecções e/ou não associados ao agente causador (Amarante Junior *et al.* 2002).

A exposição à essas substâncias podem provocar, ainda, episódios de intoxicações leve, moderada ou grave, variando de intensidade de acordo com a quantidade de produto absorvido, do tempo de absorção, da toxicidade da substância e o decurso temporal entre a exposição e a assistência médica. As principais repercussões advindas da exposição dos agrotóxicos consistem em alergias, desordens gastrointestinais, respiratórias, endócrinas, reprodutivas, neurológicas, neoplasias, mortes acidentais e suicídios. Os grupos populacionais mais vulneráveis a decorrência de sintomas de intoxicação por agrotóxicos são trabalhadores rurais, aplicadores de agrotóxicos, crianças, idosos, mulheres em idade fértil, grávidas, lactantes e indivíduos com suscetibilidade biológica e genética (Ministério da Saúde, 2018).

A contaminação por agrotóxicos pode ocorrer por vias diferentes e, por conseguinte, ocasionar efeitos deletérios específicos à cada uma delas. O contato dessas substâncias por via dérmica pode provocar condições patológicas como irritação, que podem ser evidenciadas com ruborização da pele, aumento da temperatura, dor, edemas, ardência e miliária, além disso,

podem ser observados quadros de desidratação e alergias; a contaminação por via inalatória pode provocar tosse, corrimento nasal, dor na região torácica e dificuldade respiratória; por outro lado, a propagação por via oral gera quadros de irritação orofaríngea, gastralgia, náuseas, vômitos e diarreias. Em casos de exposição contínua a esses materiais episódios gerais podem ser evidenciados, como cefaleia, transpiração anormal, astenia, câimbras e tremores, irritabilidade, insônia, dificuldades de aprendizado, lapsos de memória, aborto, malformações congênitas, câncer, impotência e depressão (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011).

3.4.1 Impactos do uso de agrotóxicos na alimentação humana

A exposição dos agrotóxicos ocorre, sobretudo, na esfera agrícola, nas atribuições de controle de vetores em saúde pública, nas instituições empresariais desinsetizadoras e durante a locomoção, a comercialização e a confecção de agrotóxicos. Além da exposição no âmbito de trabalho, ressalta-se a contaminação alimentar e ambiental, que põe em risco a saúde de outros conjuntos populacionais, como os familiares dos agricultores, os residentes próximos das áreas de produção e a coletividade geral que consome o que é produzido no campo (Almeida *et al.*, 2017).

Desde 2008, o Brasil é considerado o país com o maior consumo de agrotóxicos no mundo. Apresentando um sistema agrário de alimentos completamente submetido ao uso desses produtos, estima-se que a população brasileira ingere, em média, 7kg de agrotóxicos por ano (Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2012; Frota; Siqueira, 2021).

Para o monitoramento dos agrotóxicos na área dos alimentos, foi implantado em 2001, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). O PARA realiza coletas, periodicamente, com suporte de vigilâncias em âmbito municipal e estadual, de alimentos expostos à comercialização em redes de supermercados disseminados nas cidades em território nacional, para que sejam examinados em laboratórios públicos e privados. A análise constitui na identificação dos diferentes tipos de agrotóxicos existentes nos alimentos, estruturando-se no método de multiresíduos e métodos exclusivos para determinadas substâncias, verificando se estão aptos para aquela cultura e se atendem aos requisitos de limite máximo de resíduos permitido pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016; 2019).

A identificação dos alimentos selecionados para análise pelo PARA embasa-se nas pesquisas de consumo alimentar da população brasileira. Entretanto, a seleção de redes supermercadistas como pontos de coleta é instruída mediante a disponibilidade de variados

tipos de alimentos presentes nestes locais e pela orientação de que os produtos sejam oriundos do último ponto da cadeia de consumo (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016; 2019).

Entre os anos de 2013 e 2019 foram publicados dois relatórios das amostras analisadas pelo PARA. O relatório expresso publicado em 2016 referente as análises realizadas entre 2013 e 2015, avaliou 12.051 amostras de 25 alimentos de origem vegetal característicos do padrão alimentar brasileiro: abacaxi, abobrinha, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, goiaba, laranja, maçã, mamão, mandioca (farinha), manga, milho (fubá), morango, pepino, pimentão, repolho, tomate, trigo (farinha) e uva, em que foram pesquisados até 232 agrotóxicos distintos nas amostras controladas (Lopes; Albuquerque, 2021; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016).

Os resultados contidos no relatório publicado em 2016, referente ao triênio anterior, demonstraram que 80,3% da amostra (n=9.680) foram classificados como satisfatórios, das quais 42% (n=5.062) não apresentaram resíduos dentre os agrotóxicos em investigação e 38,3% (n=4.618) apresentaram resquícios de agrotóxicos compatível com o Limite Máximo de Resíduos (LMR), determinado pela Anvisa. Dentre as amostras classificadas como insatisfatórias, devido à disposição de quantidade elevada de resíduos de agrotóxicos, não atendendo o LMR e/ou por conterem agrotóxicos que não são liberados para cultura, destaca-se amostras de uva e cenoura contendo acefato, tomate e cenoura com detecção irregular de clorpirifós, no qual seu uso não é autorizado para essas culturas, pimentão e abobrinha contendo carbendazim (Agência Nacional De Vigilância Sanitária, 2016). No quadro 1, estão descritos os 10 principais agrotóxicos com limite acima do LMR e com irregularidades de acordo com o PARA no ano de 2016.

Quadro 1 - Relação dos 10 principais agrotóxicos com maior detecção irregular nas amostras do Relatório de 2016 realizado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos.

Agrotóxicos	Resíduos não autorizados para a cultura	Resíduos > LMR
Acefato	X	
Clorpirifós	X	X
Carbendazin	X	X
Metamidofos	X	
Metomil	X	
Acetamiprido	X	X
Dimetoato	X	
Metalaxil - m	X	
Cipermetrina	X	X
Procimidona	X	X

Fonte: PARA, 2017.

Por outro lado, temos o relatório divulgado em 2019, referente ao biênio 2017 e 2018, nas quais foram analisadas 4.616 amostras de 14 alimentos de origem vegetal, pautada no

consumo da população brasileira – abacaxi, alface, alho, arroz, batata-doce, beterraba, cenoura, chuchu, goiaba, laranja, manga, pimentão, tomate e uva. A coleta ocorreu em 77 municípios dispersos nos diferentes estados brasileiros, com exceção do Paraná, que decidiu não participar do PARA a partir de 2016. Neste período foram avaliados 270 tipos diferentes de agrotóxicos (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019).

Foram elencados como resultados das análises que 77% (n=3.544) das amostras eram consideradas satisfatórias quanto aos agrotóxicos, nos quais 49% (n=2.254) não houve detecção de resíduos, e 28% (n= 1.290) apresentaram concentrações de agrotóxicos iguais ou inferiores ao Limite Máximo de Resíduos. As amostras insatisfatórias (23%: n= 1.072) relacionaram-se à congruência com o LMR, sendo apontado a detecção irregular do acefato, clorpirifós e metomil por não apresentarem LMR estabelecido e o cipermetrina por exibir elevada detecção de irregularidades por exceder o LMR, apresentado no quadro 2 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019).

Quadro 2: relação dos 10 principais agrotóxicos com maior detecção irregular nas amostras do Relatório de 2020 realizado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos.

Agrotóxicos	Resíduos não autorizados para a cultura	Resíduos > LMR
Acefato	X	
Clorpirifós	X	
Metomil	X	
Cipermetrina	X	X
Carbendazin	X	X
Fenpropatina	X	X
Propargito	X	
Dimetoato	X	
Ditiocarbamatos	X	X
Carbofurano	X	

Fonte: PARA, 2021.

O Limite Máximo de Resíduos consiste na quantidade de agrotóxico expresso em miligramas, existente em um quilograma de alimento após a utilização desses venenos, sem ocasionar prejuízos exacerbados à saúde dos consumidores, isto é, o limiar estabelecido para assegurar a ausência de efeitos agudos e crônicos na população. O LMR é estruturado de modo específico para cada tipo de contaminante e para cada cultura agrícola, os quais estão previstas na Instrução Normativa nº 88 de março de 2021 (Brasil, 2021).

No Brasil, o LMR é estabelecido através de análises desenvolvidas nas monografias publicadas pela Anvisa e apresenta valores superiores, de agrotóxicos nos alimentos, à protocolos estabelecidos em âmbito mundial, especialmente, em países importadores de produtos agrícolas. Essa condição, pode proporcionar dificuldades referente a exportação de alimentos pelo país, decorrente das medidas sanitárias e fitossanitárias admitida por seus

filiados comerciais. Tendo em vista que, o Brasil é considerado um dos maiores e mais competitivos fornecedores agrícolas mundial, em que, desde 2009 atingiu o terceiro lugar no ranking dos mais significantes exportadores de *commodities* agrícolas do mundo, estando atrás apenas da União Europeia e dos Estados Unidos (Organização Mundial do Comércio, 2009).

Para desviar que medidas sanitárias e fitossanitárias sejam Barreiras Técnicas Comerciais (BTC) foram criados múltiplos mecanismos em transações e acordos multilaterais, desde a constituição da Organização Mundial do Comércio (OMC). No que tange aos resíduos de agrotóxicos em alimentos, a deliberação sobre BTC reconheceu fundamentalmente o *Codex Alimentarius*, que consiste em uma Comissão coexistente entre a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), que visa determinar LMR de agrotóxicos nos insumos de origem animal e vegetal. Embora, suas deliberações são de caráter consultivo e não decisório, o que possibilita interpretações divergentes dos parâmetros de análise exercidos pelos países implicados (Food and Agriculture Organization; World Trade Organization, 2018; Hermida; Pelaez; Silva, 2015).

O reconhecimento global da relevância do desenvolvimento sustentável para o crescimento e desenvolvimento das coletividades materializou-se no estabelecimento da Agenda 30. A iniciativa visa avançar nos três aspectos do desenvolvimento sustentável – ambiental, social e econômico – promovendo arquétipos de desenvolvimento nos quais visam universalizar e potencializar esses aspectos entre os países, através do slogan “não deixar ninguém para trás”. A Agenda, elaborada mediante à experiência com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, válido entre 2000 e 2015, sucede em múltiplos sentidos, especialmente na quantidade de objetivos recomendados e na pluralidade das esferas temáticas. Tais objetivos são mais ávidos e renovadores que os anteriores, dispendo de interação entre si, que devem ser alcançados até o ano de 2030 (Organização das Nações Unidas - ONU, 2018; ONU, 2015).

O planejamento da Agenda 2030 é ser um plano de ação direcionado para as pessoas, o meio ambiente e para a prosperidade, promovendo intervenções por parte dos países na busca do desenvolvimento sustentável, adotada em 2015 por 193 países. Desse modo, são sugeridos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nos quais foram elaborados e discutidos entre 2012 e 2015, sob as diretrizes elencadas pela resolução da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20. Para a contemplação desses objetivos, é exigido que o planejamento ocorra a longo prazo, no qual, a Agenda 2030 perpassa por diferentes governos posteriores, almejando a reflexão concernente a programação governamental nos próximos quinze anos, intervindo nas ações de médio e longo prazo (ONU, 2015; Organização

das Nações Unidas do Brasil, 2018). Neste estudo, foi abordado um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

Objetivo 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;

Figura 1: Emblemas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Nações Unidas Brasil, 2018.

A Agenda 2030, que configurou à construção de 167 metas que enquadram os objetivos, considerou a participação de 70 países das Nações Unidas através do *Open Working Group* e da sociedade civil. Além dos objetivos e metas, compõem à Agenda seções exordiais da resolução, que administram os meios de implementação e associação para seu alcance. Embora a resolução seja negociada em meio intergovernamental, a Agenda dispõe de caráter recomendatório, disposta como um compromisso global entre os diversos atuantes, partes de parceria global entre os Estados, instituições, governos locais, empresas e indivíduos (Kanie; Biermann, 2017).

O ODS 2, refere-se à “Fome Zero e Agricultura Sustentável” e é composto por cinco metas que abrangem o extermínio da fome e a garantia de acesso, a todas as pessoas, à alimentos seguros e nutritivos em quantidade suficiente diariamente; acabar com todas as formas de desnutrição, atendendo as necessidades nutricionais de crianças e adolescentes, gestantes, lactantes e idosos; duplicar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos agricultores, assegurando o acesso igualitário à terra, conhecimento e emprego não agrícola; garantir um sistema de produção de alimentos sustentável com a adoção de práticas agrícolas invulnerável, que auxiliem na manutenção dos ecossistemas com melhora gradativa dos solos, permitindo-lhes maior adaptação a desastres de ordem climática, meteorológicas, secas, inundações dentre

outros; e a manutenção da variabilidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais domésticos e suas respectivas linhagens selvagens, além da repartição de forma justa e equitativa aos recursos derivados da utilização instrumentos genéticos e conhecimentos (Nações Unidas, 2022a). Logo, a pergunta norteadora deste estudo é “qual a distribuição espacial de insegurança alimentar no Brasil e suas respectivas correlações com o índice de desenvolvimento humano municipal?”.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a distribuição espacial da insegurança alimentar e nutricional e a liberação de agrotóxicos nos alimentos no Brasil.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i) Caracterizar os agrotóxicos liberados no Brasil e utilizados nos alimentos entre 2011 e 2021;
- ii) Caracterizar o índice de desenvolvimento humano municipal nas unidades federadas do Brasil;
- iii) Descrever a distribuição espacial de insegurança alimentar nas unidades federativas do Brasil;
- iv) Correlacionar à insegurança alimentar e nutricional com o índice de desenvolvimento humano municipal nas unidades federativas do Brasil.

5 METODOLOGIA

5.1 DELINEAMENTO, LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de uma análise documental complementada com um estudo ecológico de análise de dados secundários em saúde com panorama na análise espacial, considerando as 27 unidades federativas do Brasil. Nos estudos ecológicos, denominados como estudos agregados, a unidade de análise é uma população ou grupos de pessoas que, geralmente, pertencem a uma área geográfica definida (Rouquayrol, 2013).

A investigação de análise espacial ocorreu mediante comparação entre os resultados obtidos por meio de amostras de estudos representativos da população brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Suplemento de Segurança Alimentar da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD2003-2004, PNAD2008-2009 e PNAD2012-2013), Atlas Brasil - coordenado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Sendo estes documentos utilizados para análise da Insegurança Alimentar e Nutricional e identificação de variáveis de cunho socioeconômico.

5.2 PERÍODO DO ESTUDO

Foi realizada uma análise descritiva retrospectiva fundamentada em dados secundários sobre a prevalência de insegurança alimentar e nutricional e o índice de desenvolvimento humano, por estado entre 2003 e 2013; e a identificação dos agrotóxicos liberados e utilizados nos alimentos entre 2011 e 2021.

5.3 COLETA DE DADOS

Os dados empregados para o desenvolvimento da pesquisa foram retirados de Pesquisas Nacionais, elaborados pelo IBGE, utilizando a Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio, conforme apresentamos no quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos Programas analisados, entidades responsáveis pela elaboração, os anos de investigação, número de pessoas avaliadas, número de unidades domiciliares analisadas e o ano de publicação.

Programa	Entidade responsável	Ano de investigação	Número de pessoas	Unidades domiciliares	Ano de publicação
Programa Nacional por Amostras de	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2003 - 2004	399.387	153.837	2006

Domicílio (PNAD)					
Programa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD)	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2008 - 2009	399.354	139.157	2010
Programa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD)	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2012 - 2013	362.555	148.697	2014

Fonte: elaborado pela autora.

5.3.1 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 2003-2004, 2008-2009 e 2012-2013

As PNADs dispuseram de amostra probabilística dos domicílios obtida em três estágios de seleção: 1) as unidades primárias – relativas ao município; 2) unidades secundárias – correspondem aos setores censitários; e 3) unidades terciárias – unidades domiciliares (domicílios particulares e unidades de habitação em domicílios coletivos). Na seleção das unidades primárias e secundárias das PNADs realizadas na primeira década deste século (PNAD 2003-2004; PNAD 2008-2009) foram adotadas a divisão territorial e a malha setorial vigentes em 1º de agosto de 2000 e empregadas para a realização do Censo Demográfico 2000, no entanto, a PNAD realizada na segunda década deste século (2012-2013) foi aplicada a divisão territorial e a malha setorial atuais na data de referência do Censo Demográfico de 2010 (IGBE 2006; 2010; 2014).

Para a investigação da magnitude da insegurança alimentar e nutricional nos domicílios brasileiros, foi utilizada a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA nos três estudos. A EBIA possibilita a identificação e classificação das unidades domiciliares conforme níveis de severidade de insegurança alimentar vivenciadas pelos moradores dos domicílios do país. Essa ferramenta analisa a percepção de insegurança alimentar do domicílio nos últimos 90 dias e indica um dos níveis de insegurança alimentar vivenciada pelas famílias (Quadro 4).

Quadro 4 - Descrição dos níveis de segurança alimentar de acordo com a classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar.

Níveis de segurança alimentar	Descrição
Segurança alimentar	Os domiciliados têm acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o alcance a outras necessidades essenciais.
Insegurança alimentar leve	Existência de preocupação ou incerteza relacionada ao acesso aos alimentos no futuro; qualidade inadequada dos insumos em detrimento de estratégias que objetivam não comprometer a quantidade dos alimentos.

Insegurança alimentar moderada	Atenuação quantitativa de alimentos entre os adultos e/ou ruptura nos padrões alimentares em decorrência da falta de alimentos entre os adultos.
Insegurança alimentar grave	Redução quantitativa de alimentos entre as crianças e/ou interrupção nos padrões dos alimentos devido à omissão de alimentos entre as crianças; e a persistência de fome (quando uma pessoa passa o dia inteiro sem comer por falta de dinheiro para comprar alimentos).

Fonte: IBGE, 2014.

A análise da EBIA é fundamentada em um gradiente de pontuação final derivado do somatório das respostas assertivas nos inquéritos. Essa pontuação se delimitou nos pontos de corte, que correspondem ao arcabouço teórico da segurança alimentar: segurança alimentar; insegurança alimentar leve, moderada e grave.

A versão da EBIA empregada na PNAD 2003-2004 era composta por quinze perguntas, após revisão e atualização em 2009, as PNADs seguintes utilizaram a versão constituída por quatorze questões. Com isso, modificaram-se os pontos de corte para classificação de insegurança alimentar. Tais modificações estão descritas na tabela abaixo (IGBE 2006; 2010; 2014):

Tabela 2 - Pontos de cortes de insegurança alimentar empregadas nas PNAD 2003-2004, PNAD 2008-2009 e PNAD 2012-2013.

Classificação	PNAD 2003-2004		PNAD 2008-2009/ PNAD 2012-2013	
	Pontos de corte para domicílios		Pontos de corte para domicílios	
	Com menores de 18 anos	Sem menores de 18 anos	Com menores de 18 anos	Sem menores de 18 anos
Segurança alimentar	0	0	0	0
Insegurança alimentar leve	1-5	1-3	1-5	1-3
Insegurança alimentar moderada	6-10	4-6	6-9	4-5
Insegurança alimentar grave	11-15	7-9	10-14	6-8

Fonte: adaptada pela autora a partir de dados do IGBE, 2006; 2010; 2014.

5.3.2 Atlas Brasil – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Foram coletados os dados de vulnerabilidade social do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, no qual considerou como variável independente o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O Atlas é uma base de dados de consulta aos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 5.570 municípios brasileiros, 27 Unidades Federativas (UFs), 21 Regiões Metropolitanas (RM) e suas Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH). Essa plataforma permite além da identificação de variáveis

acerca do IDHM, acesso a indicadores demográficos, de educação, renda e longevidade, a partir de dados auferidos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. O IDHM fora descrito por Unidade da Federação relativo ao censo de 2010 (PNUD, 2022).

5.3.3 Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)

Neste estudo, os documentos disponibilizados pelo PARA foram utilizados para incrementar a discussão acerca do uso de agrotóxico nos alimentos. Tais documentos não foram submetidos a análise de autocorrelação espacial tendo em vista a ausência de dados disponíveis por estados.

No PARA 2001-2007 foram avaliadas nove culturas, nas quais incluíram a alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate, de 16 unidades federativas brasileiras (Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, São Paulo, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Acre, Goiás, Santa Catarina, Tocantins, Bahia, Sergipe e Distrito Federal). A seleção das amostras se deu a partir dos dados do consumo anual *per capita* em Kg, propiciados pela cesta básica usadas para a mensuração da Ingestão Diária Aceitável (IDA) de agrotóxicos, organizações de cultivo e manejo de pragas das distintas culturas e a disponibilidade comercial destes alimentos nos diferentes estados envolvidos no PARA. Neste período, foram analisados 92 tipos de agrotóxicos. O local de coleta consistiu nas grandes redes supermercadistas, tendo em vista que, por se tratar de empresas, estas dispõem dos dados cadastrais dos distribuidores e dos produtores, possibilitando o rastreamento das amostras.

O PARA 2013-2015 selecionou as amostras alimentares através de dados oriundos da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) entre 2008-2009. Entre 2013-2015 foram incluídos 25 alimentos (abacaxi, abobrinha, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, goiaba, laranja, maçã, mamão, mandioca (farinha), manga, milho (fubá), morango, pepino, pimentão, repolho, tomate, trigo (farinha) e uva), totalizando um tamanho amostral de 12.051 alimentos analisados e foram pesquisados até 232 tipos de agrotóxicos, nos quais foram coletados em estabelecimentos varejistas dos 27 estados brasileiros.

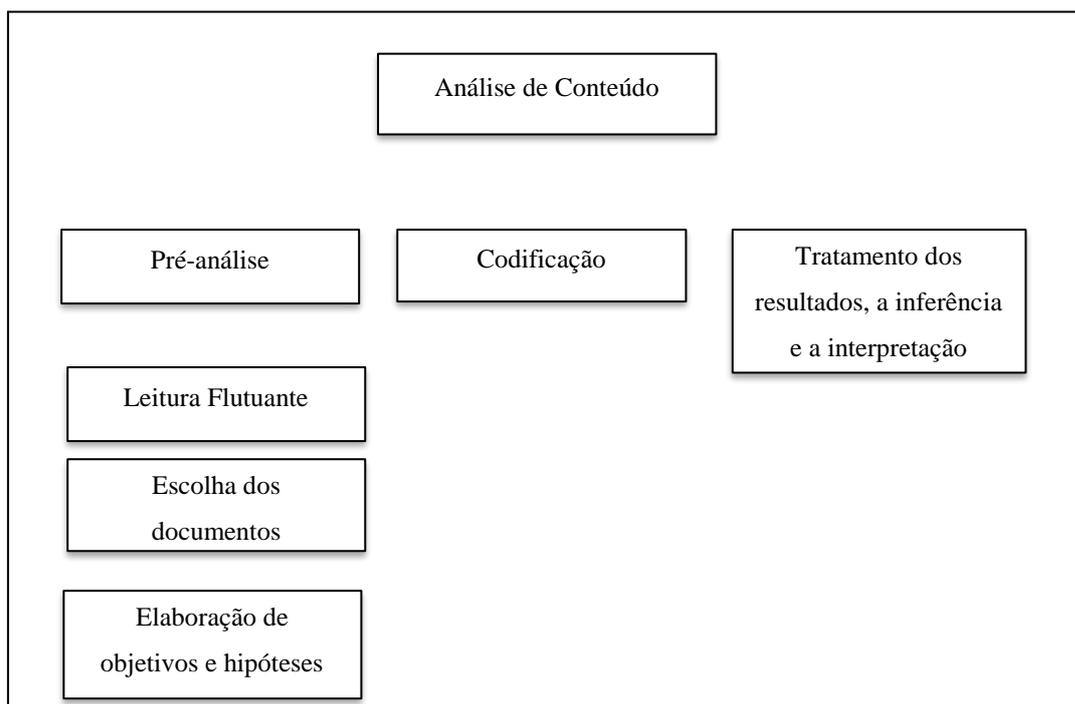
5.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

5.4.1 Análise de conteúdo

Trata-se de uma análise documental, de caráter exploratório, fundamentada na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), sendo esta compreendida como um conjunto de procedimentos que objetivam apresentar o conteúdo de um documento de modo distinto do original, com o propósito de facilitar a sua consulta e seu referenciamento. Este método é composto por três fases: a pré-análise, a codificação e o tratamento de resultados.

A primeira fase corresponde a pré-análise que é composta por três missões que não necessariamente se sucedem: a leitura flutuante; a escolha dos documentos e elaboração dos objetivos e hipóteses (figura 2).

Figura 2 - Esquematização das etapas da Análise de Conteúdo de Bardin (2016).



Fonte: elaborado pelas autoras.

A leitura flutuante foi realizada em sites oficiais, documentos e relatórios de autarquias federais: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>) e Imprensa Nacional
(<https://www.gov.br/impresnanacional/pt-br>).

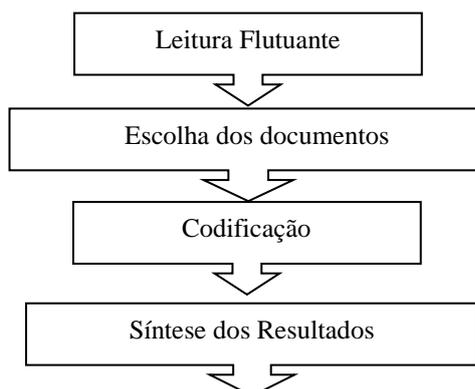
Os documentos selecionados foram aqueles publicados de janeiro de 2011 a dezembro de 2021, relativos às normas de liberação de agrotóxicos no Brasil e utilizados nos alimentos. Foram excluídas as seguintes condições: legislações que disponham da liberação de agrotóxicos direcionados para uso não agrícola ou de uso agrícola que apresentam indicações de culturas de uso não alimentar; liberação de agentes biológicos, por não haver especificidade na indicação de culturas; documentos que abordam questões administrativas, tendo em vista que não apresentam relação direta com a alimentação; e, por fim, aquelas que apresentam a classe dos agrotóxicos, entretanto não os especificam. Para as legislações que evidenciam os agrotóxicos liberados, mas não especificam para quais culturas são empregados, foram consultados os índices monográficos e adicionados ao estudo. A coleta dos materiais ocorreu entre setembro e novembro de 2022.

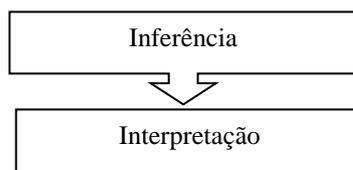
Os documentos foram organizados em uma tabela, sistematizando a instituição de origem, o tipo de documento, o resumo nos quais os agrotóxicos são empregados.

A segunda fase é denominada de codificação, na qual é relativa ao tratamento do material. Nesta etapa, foram utilizadas como unidades de registro as culturas agrícolas, expressas em frequência, conforme apresentam indicações de uso nas legislações dos agrotóxicos. Em seguida, foi apresentada a frequência por ordem decrescente dos dez elementos com maior aparição nos documentos, nos quais são enumerados como: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Para análise da frequência das culturas foi utilizada a nuvem de palavras no software Iramuteq versão 0.7.

Na figura abaixo estão descritas as etapas da terceira fase correspondente ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, em que se descreve a significância dos resultados para o alcance dos objetivos predefinidos (Bardin, 2016):

Figura 3 - Fluxograma das etapas da análise de Bardin.





Fonte: elaborada pelas autoras.

5.4.2 Análise espacial

Para análise espacial de dados de área foi utilizado o Índice de Moran Local. O Índice de Moran Local, desenvolvido por Luc Anselin, em 1995, avalia a covariância entre um determinado polígono e sua vizinhança em função de uma distância predefinida, possibilitando examinar a homogeneidade e diversificação dos dados (Anselin, 1995).

Segundo Anselin (1995), o Índice de Moran Local é definido como resultado do substrato no polígono de referência com a média local dos substratos dos circunvizinhos. Neste sentido, o Índice de Moran Local pode ser escrito como:

$$li = zi \sum_j wij zj$$

Compreende-se: wij representa o valor na matriz de vizinhança para o local i com o local j em função da distância d , onde zi e zj correspondem aos desvios em relação à média.

Para análise de proximidade espacial aos elementos da matriz, adotou o critério de adjacência, em que wij é igual a 1 se a área i compartilhar um lado comum com a área j , para o inverso, wij é igual a 0 (O ‘Sullivan; Unwin, 2010).

O Índice de Moran provê uma dimensão geral da correlação espacial no conjunto de dados, em que seu valor varia de -1 a +1, indicando que, os valores próximos de zero demonstram a ausência de associação espacial expressiva entre os valores do objeto e os territórios limítrofes; valores acima de zero preconizam que os valores obtidos são semelhantes aos valores dos seus vizinhos; valores abaixo de zero, por sua vez, indicam disparidade entre os valores obtidos e seus vizinhos (O ‘Sullivan; Unwin, 2010). Fora adotado um valor de significância de $p < 0,05$ e a ocorrência de aglomerados sendo expressa pelo LisaMap.

Para interpretação da correlação espacial, adotou-se o modelo de espalhamento de Moran: Alto/Alto, Baixo/Baixo, Alto/Baixo e Baixo/Alto.

O quadrante Alto/Alto expressa que as regiões analisadas apresentam valores acima da média, para a variável em investigação, em que os territórios circunvizinhos também apresentam valores altos. Baixo/Baixo significa que as regiões em avaliação dispõem de valores abaixo da média e que as regiões próximas também exibem valores baixos. Alto/Baixo

representa que as regiões que apresentam altos valores para a variável de interesse estão rodeadas de regiões circunvizinhas com valores baixos à média. Baixo/Alto demonstra que o agrupamento das variáveis de uma determinada região apresenta valores baixos, enquanto as áreas próximas exprimem valores ascendentes (Almeida, 2012; O'Sullivan; Unwin, 2010).

Para análise espacial de dados de área fora utilizado um software de Sistemas de Informação Geográficos (SIG), a partir das malhas digitais brasileiras por Unidades da Federação. As variáveis de Segurança e insegurança alimentar, IDHM e a relação de agrotóxicos nos alimentos foram tabuladas no software Excel 2016 e para o processo de análise de dados espaciais foi empregado o software GeoDa versão 1.20.

Almeida (2012) afirma que para progredir na análise de dados espaciais é necessário definir a matriz de peso, firmada no conceito de contiguidade, que se refere a maior interação entre duas áreas próximas, que podem ser firmadas mediante 3 convenções: da rainha, da torre e do bispo, sendo a primeira e a segunda mais comumente utilizadas na literatura. Neste sentido, fora adotado neste estudo para formação da matriz de peso espacial a convenção da rainha.

Ao que tange à inferência para verificação de significância estatística, adotou-se a permutação aleatória, que consiste no mecanismo estocástico formador de dados espaciais aleatórios, para isso foi adotado a significância de 999 permutações.

Aplicou-se a análise univariada e bivariada do Índice de Moran entre as variáveis. Para análise univariada, na qual, investiga a autocorrelação de uma única variável, demonstrando como está distribuída no espaço, nesta investigação foram utilizadas as variáveis de insegurança alimentar nos anos de 2004, 2009 e 2013 e, o IDHM. Na análise bivariada, foram empregadas as variáveis dependentes (insegurança alimentar e nutricional) e independente (IDHM), correlacionando, desse modo, a relação linear entre duas variáveis no espaço.

Na análise de distribuição descritiva dos dados, utilizou-se a função quantil, com cinco variações de intensidade de cores, conforme as medidas avaliadas neste estudo.

5.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Por se tratar de uma análise de dados secundários, este estudo dispensou apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os documentos inseridos são de domínio e acesso público através dos meios digitais.

6 RESULTADOS

Foram identificadas 65 legislações para liberação de agrotóxicos promulgadas entre 2011 e 2021 com uso em culturas agrícolas de uso alimentar. Destas, 40 correspondem a adição de novos agrotóxicos na relação de monografias da ANVISA e 25 dispõem acerca da inclusão de novas substâncias liberados pelo MAPA. Em relação ao tipo de documento, foram prevalentes as resoluções, totalizando 32, seguida dos atos, com 24,8 instruções normativas e 1 portaria. Ao todo, foram liberadas 729 substâncias em culturas agrícolas para consumo alimentar, com destaque entre 2019 e 2021, equivalendo ao período com maior número de liberação. Tais características estão descritas no quadro 5.

Quadro 5 - Descrição dos agrotóxicos liberados e utilizados entre os anos de 2011 e 2021, a instituição de origem, o tipo de documento, resumo e ingrediente ativo (IA)*.

Instituição de origem	Tipo de documento	Resumo- Ingrediente ativo
ANVISA	Resolução nº 237, de 20 de janeiro de 2011	Inclui o IA ORTOSSULFAMUROM na relação de monografias de agrotóxicos.
	Resolução nº 514, de 04 de fevereiro de 2011	Inclui o IA ASPERGILLUS FLAVUS na relação de monografias de agrotóxicos.
	Resolução nº 2.102, de 16 de maio de 2011	Inclui o ingrediente ativo TRICHODERMA ASPERELLUM na relação de monografia de agrotóxicos
	Resolução nº 5.230, de 23 de novembro de 2011	Inclui o ingrediente ativo TRICHODERMA STROMATICUM na relação de monografias de agrotóxicos
	Resolução nº 2.477, de 8 de junho de 2012	Adiciona o ingrediente ativo SAFLUFENACIL na relação de monografias de agrotóxicos
	Resolução nº 4.421, de 15 de outubro de 2012	Adiciona o ingrediente ativo IPCONAZOL na relação de monografias de agrotóxicos
	Resolução nº 4.502, de 19 de outubro de 2012	Incrementa a substância FLUTOLANIL na relação de agrotóxicos
	Resolução nº 5.403, de 18 de dezembro de 2012	Inclui o composto ESPINETORAM na relação de monografias de agrotóxicos
	Resolução nº 710, de 28 de fevereiro de 2013	Adiciona o ingrediente ativo PAECILOMYCES LILACINUS na relação de monografias de agrotóxicos
	Resolução nº 714, de 28 de fevereiro de 2013	Inclui o agrotóxico SOPHORA FLAVESCENS na relação de monografias
MAPA	Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 12 de julho de 2013	Estabelece especificações dos produtos aprovados na agricultura orgânica: <i>Cotesia Flavipes</i> , <i>Trichogramma Galloi</i> , <i>Tephrosia Cândida</i> , <i>Baculovirus Anticarsia Gemmatalis</i> , <i>Metarhizium Anisopliae</i> , <i>Trichoderma Stromaticum</i> , <i>Azadirachta Indica</i> , <i>Beauveria Bassiana</i> , <i>Trichogramma Pretiosum</i> , <i>Regulador de Crescimento à</i>

		<i>Base de Ecklonia Máxima, Terra de Diatomácea, Paecilomyces Lilacinus.</i>
ANVISA	Resolução nº 44, de 16 de setembro de 2013	Reavaliação toxicológica do ingrediente ativo PROCOLAZ*
	Resolução nº 3.564 de 23 de setembro de 2013	Adiciona a substância FLUXAPIROXADE na relação de monografias
	Resolução nº 3.565, de 23 de setembro de 2013	Inclui o ingrediente ativo CIFLUMETOFEM
	Resolução nº 45, de 2 de outubro de 2013	Conclusões da reavaliação toxicológica do IA ACEFATO
	Resolução nº 5.010, de 18 de dezembro de 2013	Adiciona azevém na monografia do ÁCIDO GIBERÉLICO
	Resolução nº 449, de 12 de fevereiro de 2014	Adiciona a monografia do IA BENZOVINDIFLUPIR
	Resolução nº 946, de 14 de março de 2014	Adição da substância PIROXSULAM
	Resolução nº 2.047, de 29 de maio de 2014	Incrementou a substância TRICHOGRAMMA PRETIOSUM
	Resolução nº 3.176, de 20 de agosto de 2014	Adiciona o ingrediente ativo REYNOUTRIA SACHALINENSIS na lista de monografias de agrotóxicos
MAPA, IBAMA E ANVISA	Instrução normativa conjunta nº 2, de 14 de dezembro de 2015	Autorização do uso de BROMETO DE METILA no Brasil
ANVISA	Resolução da diretoria colegiada nº 92, de 07 de julho de 2016	Manutenção do ingrediente ativo LACTOFEM
MAPA	Portaria nº 2.427, de 1 de dezembro de 2017	Autoriza a comercialização do composto BIFENTRINA para controle da praga <i>Oncideres</i>
ANVISA	Resolução nº 2.972, de 30 de outubro 2018	Inclui novo agrotóxico SAL DE COLINA
	Resolução nº 3.501, de 26 de dezembro de 2018	Adiciona o ingrediente ativo SULFOXAFLORE na relação de monografias
MAPA	Ato nº 29, de 29 de abril de 2019	Liberação dos produtos técnicos: 13
	Ato nº 34, de 16 de maio de 2019	Liberação de 31 produtos técnicos
ANVISA	Resolução da diretoria colegiada nº 284, de 21 de maio de 2019	Manutenção do ingrediente ativo ÁCIDO 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4-D)
MAPA	Ato nº 48, de 19 de junho de 2019	Liberação de 45 produtos técnicos
ANVISA	Resolução nº 2.116, de 1 de agosto de 2019	Adiciona a substância LAMINARINA
	Resolução nº 2.117, de 1 de agosto de 2019	Inclui o composto DINOTEFURAN
	Resolução nº 2.118, de 1 de agosto de 2019	Adição do ingrediente ativo FLUOPIRAM na relação de monografia

MAPA	Ato nº 62, de 13 de setembro de 2019	Liberação de 63 produtos técnicos
	Ato nº 70, de 2 de outubro de 2019	Liberação de 47 produtos técnicos
	Ato nº 82, de 25 de novembro de 2019	Liberação de 46 produtos técnicos
ANVISA	Resolução da diretoria colegiada nº 320, de 28 de novembro de 2019	Manutenção do ingrediente ativo TIRAM
MAPA	Ato nº91, de 26 de dezembro de 2019	Liberação de 31 produtos técnicos
	Ato nº 22, de 25 de março de 2020	Liberação de 18 produtos técnicos
	Ato nº 26, de 1 de abril de 2020	Liberação de 20 produtos técnicos
	Ato nº 28, de 22 de abril de 2020	Liberação de 16 produtos técnicos
	Ato nº 36, de 5 de junho de 2020	Liberação de 24 produtos técnicos
ANVISA	Resolução nº 2.447, de 13 de junho de 2020	Inclui a monografia do ingrediente ativo PIROXASULFONE
MAPA	Ato nº 43, de 27 de julho de 2020	Liberação de 28 produtos técnicos
	Ato nº48, de 17 de agosto de 2020	Liberação de 18 produtos técnicos
ANVISA	Ato n 55, de 21 de setembro de 2020	Liberação de 27 produtos técnicos
	Resolução nº 3.838, de 24 de setembro de 2020	Liberação do composto FENPIRAZAMINA
MAPA	Ato nº 59, de 19 de outubro de 2020	Liberação de 12 produtos técnicos
	Ato nº 60, de 26 de outubro de 2020	Liberação de 13 produtos técnicos
ANVISA	Resolução da diretoria colegiada nº 436, de 5 de novembro de 2020	Trata da possibilidade de uso de estoques de produtos do ingrediente ativo PARAQUETE nas regiões norte e nordeste na safra 2020/2021
MAPA	Ato nº 64, de 18 de novembro de 2020	Liberação de 20 produtos técnicos
	Ato nº65 de 23 de novembro de 2020	Liberação de 36 produtos técnicos
ANVISA	Resolução nº 4.897, de 26 de novembro de 2020	Adiciona a monografia do composto TOLFENPIRADE
	Resolução nº 4.901, de 26 de novembro de 2020	Inclui o ingrediente ativo CICLANILIPROLE
	Resolução da diretoria colegiada nº 441, de 2 de dezembro de 2020	Manutenção do ingrediente ativo GLIFOSATO
	Resolução da diretoria colegiada nº 442, de 2 de dezembro de 2020	Manutenção do ingrediente ativo ABAMECTINA

MAPA	Ato n° 71, de 28 de dezembro de 2020	Libera 32 produtos técnicos
ANVISA	Resolução n° 529, de 4 de fevereiro de 2021	Inclui o ingrediente ativo TIENCARBAZONA
MAPA	Ato n°9, de 22 de fevereiro de 2021	Adiciona 56 produtos técnicos
ANVISA	Resolução n° 1.053 de 11 de março de 2021	Adiciona novo agrotóxico ISOFETAMIDA
MAPA	Ato n° 19, de 7 de abril de 2021	Liberação de 31 produtos técnicos
ANVISA	Resolução n° 2.514 de 24 de junho de 2021	Adiciona o ingrediente ativo PEPTÍDEOS DERIVADOS DA PROTEÍNA HARPIN
MAPA	Ato n° 32, de 16 de julho de 2021	Liberação de 35 produtos técnicos
ANVISA	Resolução n° 3.927, de 14 de outubro de 2021	Inclui a substância HALAUXIFENO METÁLICO
MAPA	Ato n 47, de 9 de novembro de 2021	Aprova 35 produtos técnicos
ANVISA	Instrução Normativa n° 111, de 2 de dezembro de 2021	Inclui a substância OXATIPIPROLINA na relação de agrotóxicos
MAPA	Ato n° 55, de 23 de dezembro de 2021	Liberação de 31 produtos técnicos

Fonte: elaborado pela autora a partir das legislações e índices monográficos. / ¹ A identificação das culturas ocorreu mediante consulta do índice monográfico disponível no site oficial da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

² A identificação das culturas ocorreu através da legislação.

IA – Ingrediente ativo

LMR: Limite Máximo de Resíduo

IDA: Ingestão Diária Aceitável

O “*” foi empregado para os agrotóxicos que tiveram sua utilização cancelada em anos seguintes.

Em relação a classe de agrotóxico de maior predominância entre 2011 e 2021, estão os herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas e reguladores de crescimento. (tabela 3).

Tabela 3 - Percentual das 5 classes de agrotóxicos liberados e utilizados em alimentos entre 2011 e 2021 com base nos índices monográficos e bulas dos agrotóxicos.

Classe	Percentual
Herbicida	33,53%
Fungicida	27,74%
Inseticida	21,95%
Acaricida	11,89%
Reguladores de crescimento	4,87%
Total	100%

Fonte: elaborado pela autora.

Dentre as culturas analisadas, a soja e o milho obtiveram a maior frequência de indicação nos índices monográficos, com valores de 291 e 212, respectivamente, seguidas da cana-de-açúcar, com 174, o café, com 138 e o tomate, com 136. A batata ocupou o sétimo lugar com 134 aparições, os citros, o trigo e o arroz apresentaram frequências de 129, 121 e 106

exposições, respectivamente. A codificação, as culturas e suas respectivas frequências estão apresentadas na tabela 4.

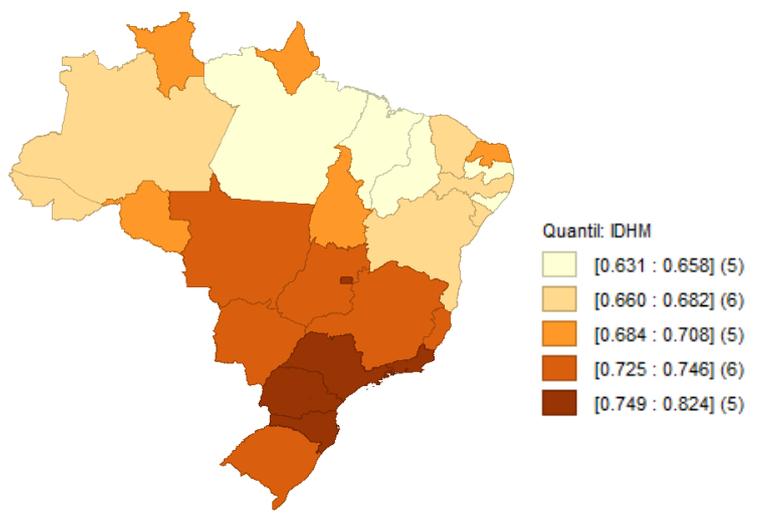
Tabela 4 - Distribuição da frequência de indicação das culturas dos agrotóxicos liberados e utilizados em alimentos entre 2011 e 2021.

Codificação	Culturas	Frequência
A	Soja	291
B	Milho	212
C	Cana-de-açúcar	174
D	Feijão	172
E	Café	138
F	Tomate	136
G	Batata	134
H	Citros	129
I	Trigo	121
J	Arroz	106

Fonte: Elaborado pela autora.

No Brasil, o IDHM varia entre 0,631 e 0,824%, representando um nível de desenvolvimento humano médio a alto. Os estados que obtiveram menores índices concentram-se na região Norte e Nordeste e correspondem ao Pará, Maranhão, Piauí, Paraíba e Alagoas, com valor mínimo de 0,631% e máximo de 0,658%. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, apresentaram os índices mais elevados de desenvolvimento humano, com indicativo médio e alto (0,749 – 0,824%) e, são constituídos por Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal. O mapa de distribuição espacial do IDHM nas 27 unidades federadas no Brasil foi apresentado em 5 escalas de colorações (Figura 4).

Figura 4 - Distribuição espacial do IDHM nas 27 Unidades Federativas do Brasil.



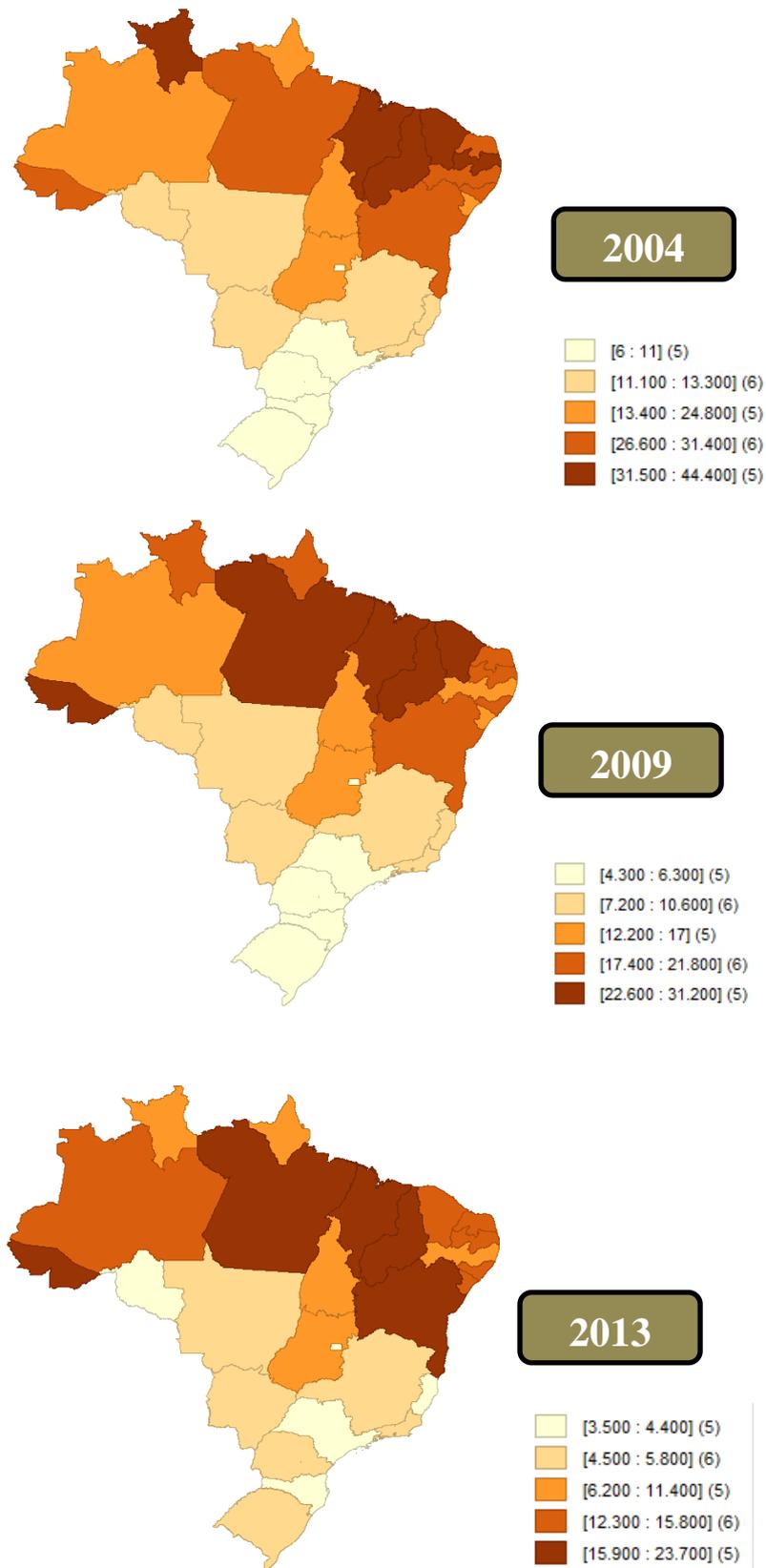
Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do PNUD.

Em relação a insegurança alimentar, observou-se nas Unidades Federativas do Brasil, uma tendência decrescente de insegurança alimentar e nutricional nos anos de 2004, 2009 e 2013 (figura 5). Constata-se que no ano de 2004 havia 11 estados com proporções de INSAN acima de 25%, em que o percentual para esta medida variou de 6 a 44,4%. Os estados que apresentaram maiores quadros de INSAN moderada e grave concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, com destaque para o Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí e Roraima. Neste mesmo ano, a região Sul, o estado de São Paulo e o Distrito Federal dispuseram dos menores índices de INSAN do país, com valores que variaram de 6 a 11%, seguida das regiões Sudeste e Centro-Oeste, com exceção de Goiás, que apresentou valor médio para esta variável.

Para o ano de 2009, é possível identificar uma redução de aproximadamente 13% na prevalência da INSAN quando comparada ao ano de 2004. Esta situação concentrou-se em percentuais de 4,3 a 31,2%, com padrões semelhantes ao período anterior, dispondo de valores elevados nas regiões Norte e Nordeste e menores casos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

O ano de 2013 representa o período com menores predominâncias de insegurança alimentar moderada e grave dentre os anos avaliados, com percentual mínimo de 3,5% e máximo de 23,7%, com perfil de distribuição distinto aos anos de 2004 e 2009, em que os estados que constituíram a menor escala, que varia de 3,5 a 11%, foram o Espírito Santo, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e o Distrito Federal. Por outro lado, o Acre, Bahia, Maranhão, Pará e Piauí apresentaram os maiores quadros de INSAN. No período de 2004 a 2013, o Maranhão e o Piauí foram os únicos estados que mantiveram com altas taxas de insegurança alimentar e em contrapartida, os estados de São Paulo, Santa Catarina e o Distrito Federal conservaram-se em condições inversas aos estados anteriormente citados.

Figura 5 - Distribuição espacial da insegurança alimentar moderada/grave nas 27 unidades federativas do Brasil nos anos de 2004, 2009, 2013.



Fonte: elaborado pela autora a partir dos resultados da PNAD (2004, 2009, 2013).

Na análise de correlação espacial univariada, pôde-se observar correlações positivas de INSAN entre as unidades federativas, com aumento na força de autocorrelação espacial entre 2004 e 2009, seguida de uma queda entre 2009 e 2013, representado pelo valor do índice de Moran Local de 0,507, 0,619 e 0,486, respectivamente (Quadro 6). Desse modo, tais resultados indicam que a maioria dos estados estão circundados por vizinhos que possuem valores semelhantes de insegurança alimentar.

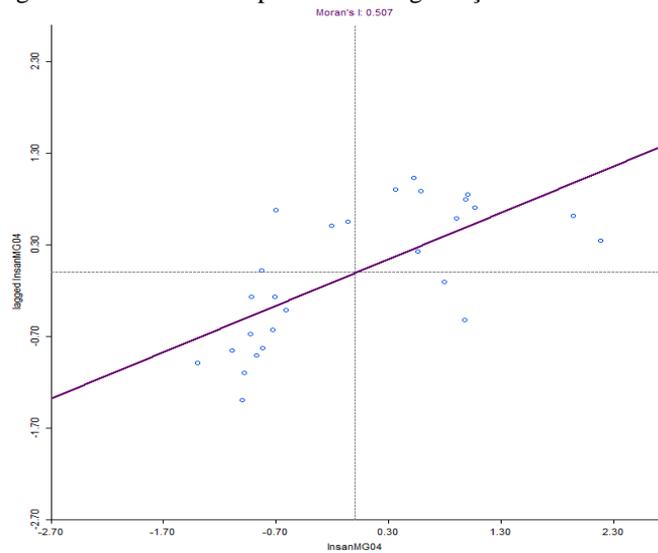
Quadro 6 - Estatística do índice de Moran Local para insegurança alimentar moderada e grave entre os anos de 2004, 2009 e 2013 e os estados que apresentaram valor de $p < 0,05$.

Ano	Insegurança alimentar moderada/grave – Valor do índice de Moran local	Situação dos estados com significância estatística $<0,05$
2004	0,507	Ceará; Maranhão; Minas Gerais; Pará; Rio Grande do Norte; Rio Grande do Sul; Rio de Janeiro; Santa Catarina; Tocantins; Mato Grosso do Sul; Pernambuco; Piauí; Paraná; São Paulo* .
2009	0,619	Ceará; Maranhão; Minas Gerais; Rio Grande do Sul; Rio de Janeiro; Tocantins. Mato Grosso do Sul; Paraná; Pernambuco; Piauí; Santa Catarina; São Paulo* .
2013	0,486	Maranhão; Minas Gerais; Pará; Pernambuco; Piauí; Tocantins. Mato Grosso do Sul; Paraná; Rio de Janeiro; São Paulo* .

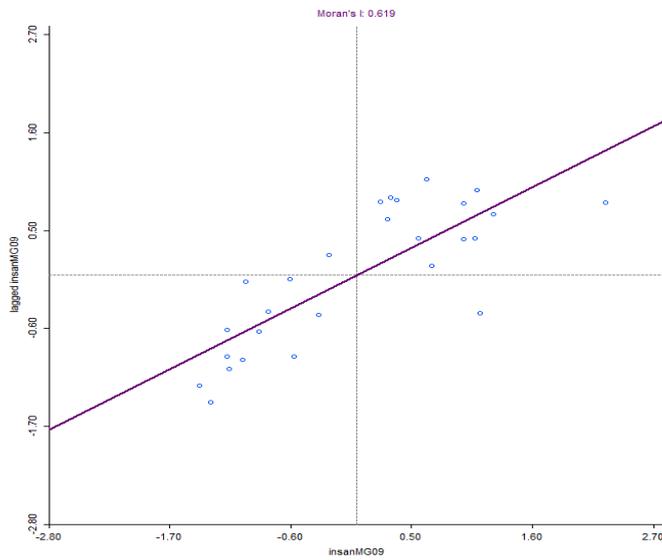
Fonte: elaborado pela autora. Os estados que estão em negrito apresentaram valor de significância (p) inferior a 0,01*

O gráfico de dispersão, disposto na figura 6, indica à formação de clusters e outliers. Entre os anos estudados, verifica-se maior concentração de pontos no quadrante do tipo Alto-Alto e Baixo-Baixo, todavia, os anos de 2004 e 2013 exibem a existência de outliers do tipo Baixo-Alto.

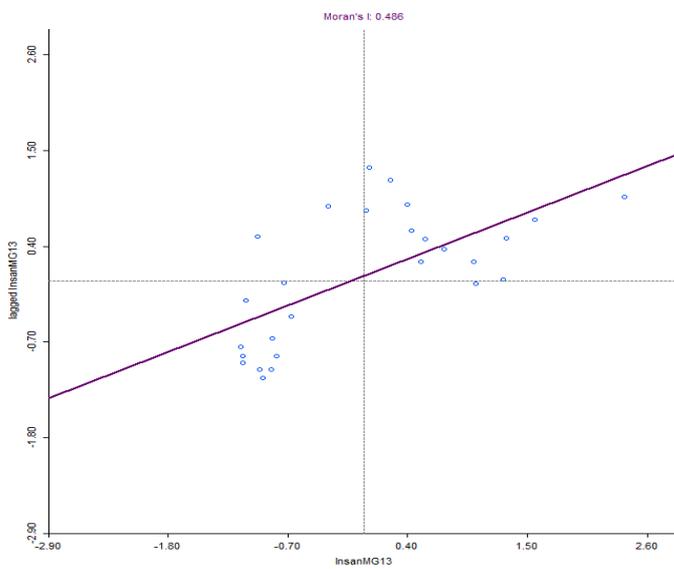
Figura 6 - Gráfico de dispersão da insegurança alimentar em 2004, 2009 e 2013.



2004



2009



2013

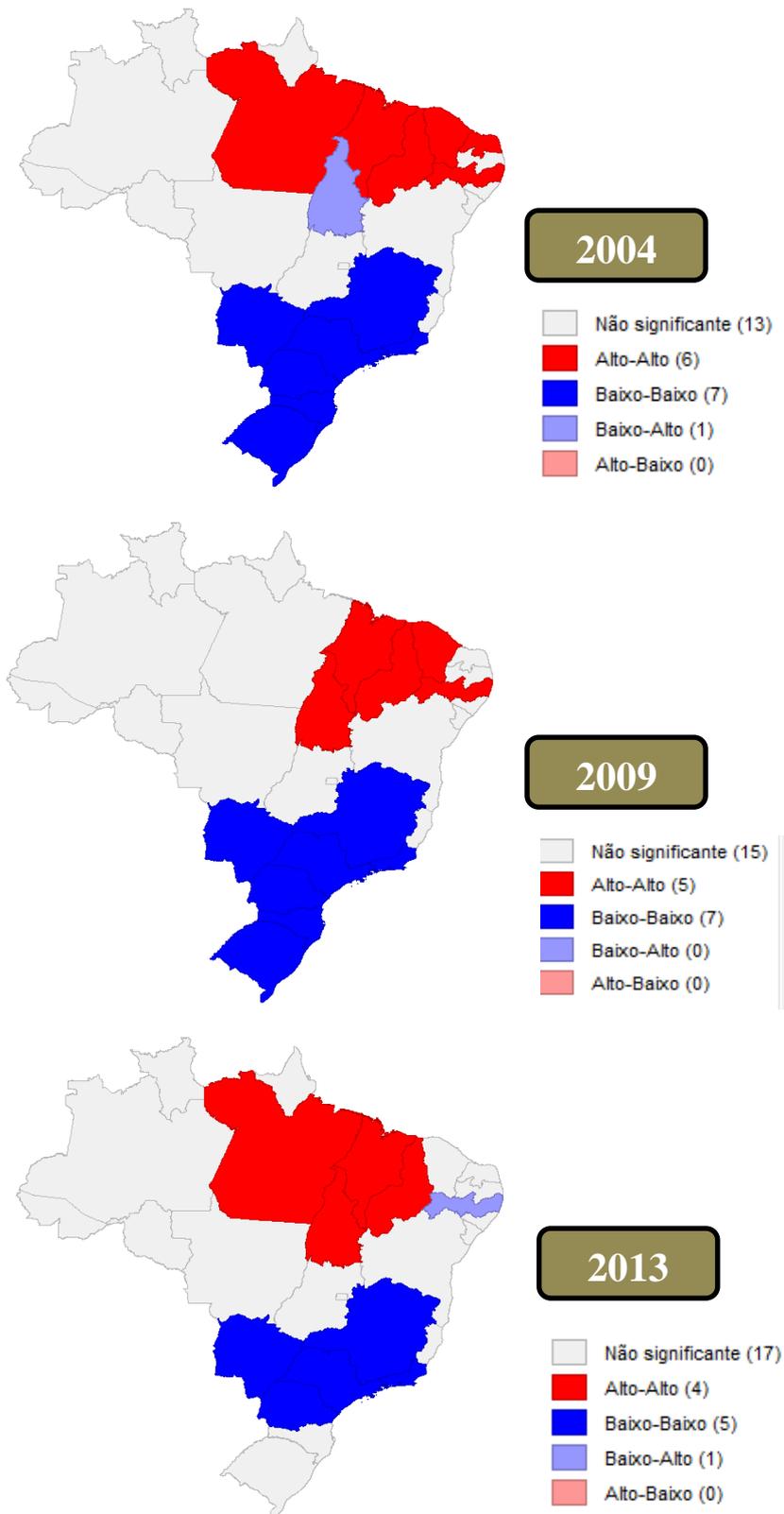
Fonte: elaborado pela autora.

A análise de autocorrelação espacial local para a INSAN moderada e grave para o ano de 2004, exhibe a formação de dois clusters, do tipo Alto-Alto, constituídos pelos estados da Região Norte – Pará e Região Nordeste – Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas e Pernambuco, e do tipo Baixo-Baixo, composto por estados da Região Sul – Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, parte do Sudeste – Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro e, apenas um estado da Região Centro-Oeste – Mato Grosso do Sul –, apontando a semelhança entre o polígono e seus vizinhos, em que locais com altos percentuais de INSAN estão circundados por regiões com características semelhantes e aqueles com baixa prevalência de INSAN estão rodeados por locais que dispõem de valores parecidos. Por outro lado, houve a formação de um outliers, do tipo Baixo-Alto, instituído apenas pelo estado do Tocantins, no qual o percentual de insegurança alimentar neste local diverge em relação aos seus vizinhos, conforme apresentado na figura 7.

Em 2009, houve a formação de dois clusters do tipo Baixo-Baixo, formado pelas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul) e do tipo Alto-Alto, composto por estados das regiões Norte e Nordeste (Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas e Pernambuco). É possível identificar a redução de um estado presente no clusters do tipo Baixo-Baixo em comparação a 2004.

Para o ano de 2013, observa-se a formação de dois clusters do tipo Alto-Alto, representado pelos estados Pará, Tocantins, Maranhão e Piauí e, do tipo Baixo-Baixo, composto por Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. Além disso, houve a formação de um outliers localizado na região Nordeste, composto apenas pelo estado de Pernambuco, configurado do tipo Baixo-Alto. Notou-se que, ao longo dos anos, a situação de INSAN sofreu modificações entre alguns estados.

Figura 7 - Mapa representativo do espelhamento de Moran a partir do LISAMAP.



Fonte: elaborado pela autora.

A seguir apresenta a distribuição dos estados segundo os níveis de significância dos dados. Do total de 27 estados, nove apresentaram valor de $p=0,05$ (Alagoas; Ceará; Maranhão; Mato Grosso do Sul; Piauí; Rio de Janeiro; São Paulo; Sergipe; Tocantins.) e três apresentaram do valor de $p=0,01$ (Minas Gerais; Paraná; Pernambuco), possibilitando visualizar a autocorrelação espacial entre os polígonos, ao nível de 1 e 5%, entre 2004 e 2013. Os demais estados não se observou significância estatística (Quadro 7).

Quadro 7 - Distribuição dos estados segundo nível de significância estatística a partir da análise bivariada entre INSAN (2004, 2009 e 2013) e IDHM.

Valor de p	n	Estados
$p > 0,05$	15	Acre; Amapá; Amazonas; Bahia; Distrito Federal; Espírito Santo; Goiás; Mato Grosso; Pará; Paraíba; Rondônia; Rio Grande do Norte; Rio Grande do Sul; Roraima; Santa Catarina.
$p = 0,05$	9	Alagoas; Ceará; Maranhão; Mato Grosso do Sul; Piauí; Rio de Janeiro; São Paulo; Sergipe; Tocantins.
$p = 0,01$	3	Minas Gerais; Paraná; Pernambuco.

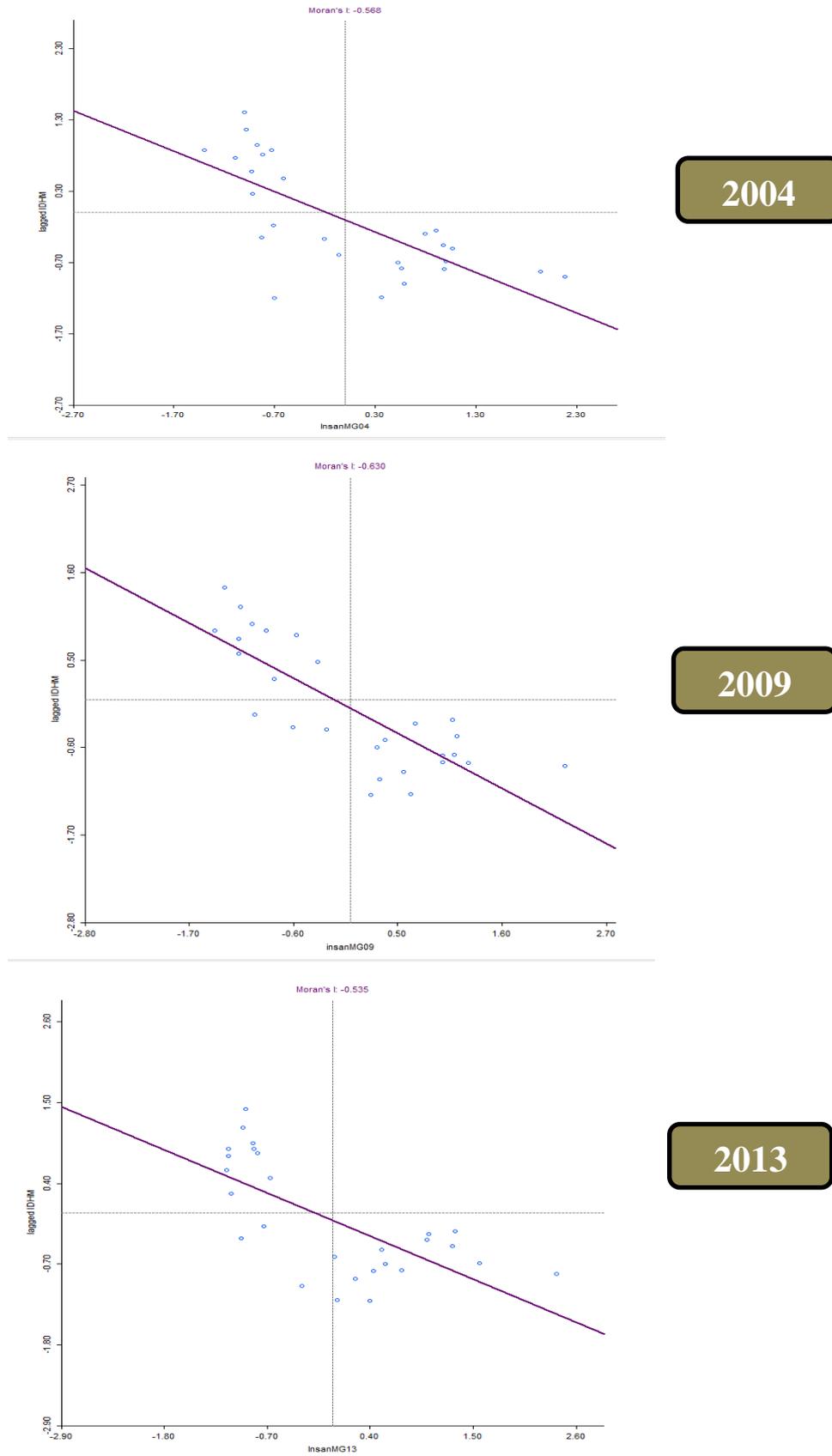
Fonte: elaborada pela autora.

O gráfico de dispersão de Moran da análise bivariada dos indicadores, o qual exprime o padrão de concentração dos estados, tangendo ao eixo X a variável dependente INSAN e ao eixo Y a variável independente IDHM (Figura 8), demonstra maior concentração de estados com vizinhos que apresentam dissimilaridade entre os valores analisados, com predomínio no 1° e 3° quadrante, refletindo em uma autocorrelação espacial negativa, do tipo Baixo-Alto e Alto-Baixo. O valor do índice de Moran foi de -0,568, reforçando a disparidade entre as regiões para o ano de 2004.

Para o apontamento de conglomerados espaciais em 2009, para INSAN e IDHM (Figura 8), indicam autocorrelação espacial negativa, com estados compondo o 1° e o 4° quadrante, do tipo Baixo-Alto e Alto-Baixo, respectivamente. O índice de Moran foi de -0,630 reforçando a discordância de valores entre os estados.

O gráfico de dispersão de Moran, para o ano de 2013, aponta a existência de autocorrelação espacial negativa, em decorrência das diferentes características observadas entre os estados e seus vizinhos, com índice de Moran igual a -0,535, com concentração nos quadrantes do tipo Baixo-Alto e Alto-Baixo. É possível identificar um aumento no índice de Moran entre 2004 e 2009, seguido de uma queda entre 2009 e 2013, sugerindo forte correlação espacial negativa.

Figura 8 - Gráfico de dispersão de Moran para análise bivariada entre INSAN (2004, 2009,2013) e IDHM.



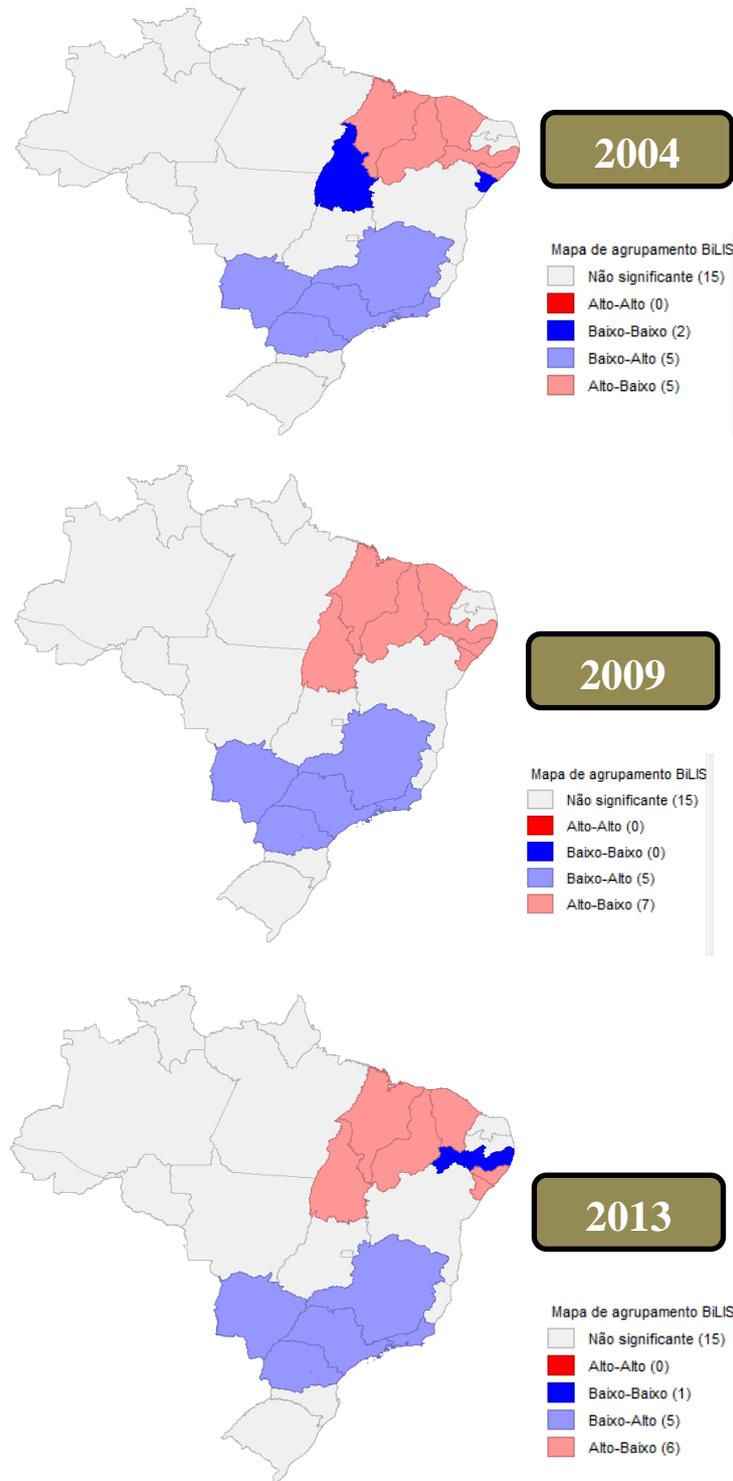
Fonte: elaborado pela autora.

A seguir estão dispostas a representação em mapa do gráfico de dispersão do I de Moran, no qual, as diferentes cores indicam os locais que houve formação de clusters e outliers. Desse modo, os conglomerados na coloração azul escuro demonstram autocorrelação espacial positiva do tipo Baixo-Baixo (Tocantins e Sergipe), enquanto os polígonos de cor rosa indicam outliers do tipo Alto-Baixo, composto por Alagoas, Pernambuco, Ceará, Maranhão e Piauí. Por outro lado, os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais apontam a presença de outliers do tipo Baixo-Alto, representado pela cor azul menos intensa para o ano de 2004 (Figura 9).

No mapa representado na figura 9, é possível observar a formação de dois outliers do tipo Alto-Baixo na cor rosa, formado por Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins e, do tipo Baixo-Alto, composto por Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, representado pela coloração azul celeste para o ano de 2013.

No mapa de representação de conglomerados apontados pelo gráfico de dispersão de Moran, representam na cor rosa outliers do tipo Alto-Baixo – Alagoas, Sergipe, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins, na coloração azul menos intensa corresponde ao tipo Baixo-Alto – Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, e apenas o estado de Pernambuco apresentou clusters do tipo Baixo-Baixo (azul escuro).

Figura 9 - Mapa de representação do gráfico de dispersão de Moran para análise bivariada entre INSAN (2004,2009,2013) e IDHM.



Fonte: elaborado pela autora.

7 DISCUSSÃO

Neste estudo, foram identificados 729 tipos de agrotóxicos liberados e utilizados nos alimentos entre 2011 e 2021, com ênfase no triênio de 2019 a 2021, por dispor de intensa liberação dessas substâncias em comparação a períodos antecedentes, com destaque para a classe de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Estudos de série histórica acerca dos agrotóxicos, realizados recentemente, apresentam um crescimento acentuado na autorização de agrotóxicos no último quadriênio, sobretudo nos anos de 2019 e 2020 (Friedrick *et al.*, 2021; Gurgel *et al.*, 2021).

A liberação excessiva de agrotóxicos empregados na agricultura pode ser considerada um problema de saúde pública. Os impactos à saúde humana, com significativo potencial teratogênico, cancerígeno, distúrbios no sistema reprodutor e hormonal são bem documentados na literatura (Rigotto; Vasconcelos; Rocha, 2014). O estudo realizado por Friedrich e colaboradores (2021), aponta que cerca de 80% dos agrotóxicos autorizados no Brasil não são permitidos em países como China e Índia, sugerindo a flexibilização nos registros e na aplicação desordenada em âmbito nacional.

O Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial com maior produção de alimentos. Dentre os insumos de maior produção nacional estão a soja, o milho, o arroz, frutas, o feijão, o café, o algodão e o açúcar (Mesquita, 2021). Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2021), o feijão e o arroz são culturas predominantemente destinadas para consumo interno.

Com a elevada produção de *commodities* agrícolas, o Brasil internalizou, de modo análogo, o consumo de agrotóxicos, sendo considerado, em 2012, o maior importador e o segundo país com maior taxa de utilização desses insumos, com aplicação, sobretudo, nas culturas de soja, milho e cana-de-açúcar (Pelaez, 2016). Resultados correlativos foram encontrados neste estudo, em que as três culturas com maior indicação de uso de agrotóxicos consistem na soja, milho e cana-de-açúcar.

A seguir foram discutidas as principais culturas que apresentaram maior frequência de indicação neste estudo. Segundo o IPEA (2012), a cana-de-açúcar é o principal item agrícola cultivado no Nordeste, sendo considerados importantes também o milho, a soja, o caju, a uva, o melão, a manga entre outros.

Com o maior número de indicações (291), a soja é considerada a principal cultura cultivada e consumidora de agrotóxicos, produzida em quase todos os estados brasileiros, com destaque na produção para a região Sul e Centro-Oeste (Belo *et al.*, 2012; Pignati *et al.*, 2017).

Araújo e Oliveira (2017), em seu estudo de revisão, apontam que este insumo é um potencial representante no valor das vendas, compondo como um dado alarmante por considerar que a expansão agrícola se baseia no cultivo de soja transgênica. Segundo o IBGE, em outubro de 2022 foram produzidas 134.933.704 toneladas de soja no Brasil, sendo o Nordeste responsável pela produção de 12.767.795 toneladas desta matéria-prima.

Semelhante à soja, o milho dispõe de elevada recomendação de agrotóxicos, correspondendo a segunda cultura com maior indicação de uso desses venenos de acordo com os índices monográficos e bulas. Diversos autores corroboram com este achado, demonstrando que este elemento compõe a segunda cultura com maior uso dessas substâncias no país (Gurgel *et al.*, 2021; Hess; Nodari; Lopes-Ferreira, 2021; Pignati *et al.*, 2017). No Nordeste, a produção de milho tem aumentado nos últimos anos, pautada na importância econômica desse cereal, com predomínio na Bahia, Maranhão e Piauí (Carvalho *et al.*, 2005).

A cana-de-açúcar obteve um total de 174 indicações, ocupando o terceiro lugar entre as 10 culturas mais indicadas nas bulas dos agrotóxicos. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Hess, Nodari e Lopes-Ferreira (2021), em que a cana-de-açúcar representou a terceira cultura com maior indicação de agrotóxicos entre 2019 e 2020, com um percentual de 31,7 e com 97 novos tipos de agrotóxicos liberados, ficando atrás apenas das culturas de soja e milho.

O arroz é considerado o alimento mais consumido pela população brasileira, seguido do café e do feijão (Souza *et al.*, 2013). De acordo com dados do relatório desenvolvido pelo PARA, entre os anos de 2017 e 2018, a cultura de arroz (8 amostras) apresentou concentrações excedentes ao LMR para a substância piraclostrobina e cerca de 7 amostras contaminadas com agrotóxicos não liberados no país para o cultivo deste cereal. A cultura de arroz corresponde ao décimo lugar entre os alimentos com maior número de indicação de agrotóxicos (PARA, 2019).

A combinação de arroz com feijão compõe a base da alimentação brasileira, sendo o feijão o produto de maior produção nacional direcionado para o mercado interno, com significativo poder econômico e social, com diversidade de produção, transitando entre pequenos e grandes agricultores (Lemes *et al.*, 2011).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de feijão e, embora o Nordeste disponha de uma extensa margem territorial, este não se configura entre as regiões de maior produção desta leguminosa (Coelho, 2021). Dados do PARA, para a cultura de feijão, alimento com quarta maior indicação de aplicação de venenos, obteve resultados semelhantes a cultura de arroz, com oito detecções acima do LMR e 48 amostras com uso contraindicado dessas substâncias. Os agrotóxicos com LMR elevado foram fempropatrina, flutriafol (inclusão de novas culturas na

relação monográfica em 2014), imidacloprido (adição de nova forma de aplicação em 2013), permetrina, pimirifós-metílico, procimidona (inclusão de nova forma de aplicação em 2014) e tiametoxam (PARA, 2015).

Em desconformidade às decisões outorgadas nos últimos anos no ramo dos agrotóxicos, o país adotou os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pelas Nações Unidas, em 2015, para alcançar, em diversas áreas, metas pautadas na melhoria e ampliação da sustentabilidade ambiental, social e econômica. O ODS 2, caracterizado por extinguir a fome, alcançar a segurança alimentar e promover a agricultura sustentável, encontra desafios importantes. Dados do IBGE apontam a ausência de indicadores de garantia de sistemas sustentáveis de produção e para a implementação de práticas agrícolas resilientes em relação a proporção de áreas agrícolas sob este domínio (IBGE, 2022; Nações Unidas, 2015).

Ainda neste estudo, observa-se a formação de aglomerados nos estados do Maranhão, Piauí, Pernambuco, Alagoas, Ceará, Sergipe, localizados na região Nordeste e no Tocantins, representante da região Norte, com percentual elevado de insegurança alimentar e baixos indicadores de IDHM.

O estudo realizado por Fachinni e colaboradores (2014), em que investigaram a prevalência de insegurança alimentar e nutricional nas regiões Nordeste e Sul, demonstra que na região Nordeste encontrava-se o maior percentual de chefes de família sem emprego e, aproximadamente, 1/4 da amostra dispuseram de renda mensal superior a R\$300,00, quando se compara aos dados encontrados na região Sul. Deste modo, surgem as diferenças socioeconômicas entre as regiões e sua intensa relação com a INSAN, requerendo o fortalecimento de políticas de transferência de renda para os mais pobres.

A partir dos dados analisados neste estudo, é possível identificar um decréscimo na prevalência de insegurança alimentar e nutricional no país, com redução de aproximadamente 20% entre 2004 e 2013 com grau de severidade moderado e grave, com destaque para as regiões Norte e Nordeste. Este declínio acentua-se em decorrência do fortalecimento de estratégias direcionadas para combate à fome, como prioridade na agenda governamental.

Sabe-se que a fomentação do Projeto Fome Zero impulsionou o decurso de redução da insegurança alimentar moderada e grave no país, representando um marco referencial neste setor, mediante a valorização do salário mínimo e a concretização do Programa Bolsa Família, que resultou no aumento da renda das populações com quadros acentuados de vulnerabilidade socioeconômica, possibilitando a diminuição real da pobreza e aumentando o acesso à alimentos (BRASIL, 2010). Ademais, o investimento na agricultura familiar beneficiou pequenos agricultores, principais atores no abastecimento interno do Brasil, através da

promoção de incentivos financeiros e técnicos (Bezerra *et al.*, 2020; Tomazini; Leite, 2016). Em 2023, o atual governo relançou o programa Plano Safra 2023/2024, que consiste no financiamento bilionário (R\$ 364,22 bilhões) direcionado para o fortalecimento dos sistemas agrícolas e pecuários ambientalmente sustentáveis (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023).

Outra prerrogativa que contribuiu para redução assertiva da INSAN neste período foi a reestruturação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), em 2003, com forte ação intersetorial e participativa e a realização da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar, em 2004, que incitou a criação de uma Política Nacional de Segurança Alimentar e o reconhecimento do direito inerente ao ser humano à alimentação adequada sob responsabilidade do Estado (Consea, 2004).

Não obstante ao progredimento no embate a INSAN moderada e grave, em 2013, cerca de 23,7% dos domicílios brasileiros encontravam-se em situação de restrição alimentar e fome ao que tange à distribuição espacial entre o estado brasileiro (Maranhão) com a maior proporção de INSAN, refletindo a incapacidade do Estado em assegurar o acesso à alimentação adequada em qualidade e quantidades suficientes a população, violando o direito humano e implicando negativamente na dignidade de muitos cidadãos, de modo à impossibilitar a oferta de melhores condições de vida.

Os resultados deste estudo, apontam a existência de autocorrelação espacial, com a formação de clusters, sobretudo formados por estados circunvizinhos localizados na região Norte/Nordeste e Sul/Sudeste/Centro-Oeste, possibilitando compreender as semelhanças no cenário da INSAN moderada e grave entre os estados, onde as regiões Norte e Nordeste dispuseram de valores elevados de fome e as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentam valores menores. Por outro lado, a formação de outliers, aponta a disparidade entre um estado e seus vizinhos. Tais achados, se relacionam com estudos que investigaram a autocorrelação da insegurança alimentar e o quadro de vulnerabilidade social, que observam as divergências entre os padrões regionais, em decorrência da desigualdade histórica no Brasil (Brasil, 2010).

Embora o Brasil tenha apresentado uma melhoria nos indicadores da segurança alimentar entre 2004 e 2013, observa-se uma modificação negativa em sua trajetória, que evoluiu após a crise de 2015 e acentuou-se a partir de 2018, em detrimento da degeneração de políticas e programas de promoção da segurança alimentar no país (Ribeiro-Silva *et al.*, 2020).

Dados obtidos pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada em 2017-2018, apontam que as regiões Norte e Nordeste apresentaram as maiores proporções de insegurança alimentar do país, em que o inverso ocorreu com as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, que dispuseram de percentuais significativamente menores de INSAN (IBGE, 2020). Tais

resultados demonstram similaridade entre as regiões em comparação aos resultados obtidos neste estudo a partir dos resultados das PNADs 2004, 2009, 2013.

No contexto da pandemia da covid-19, foram realizadas duas pesquisas em âmbito nacional que objetivaram investigar os níveis de segurança e insegurança alimentar e nutricional entre as unidades federativas do Brasil, bem como questões de ordem socioeconômica que se entrelaçam a este fenômeno.

O primeiro inquérito acerca da INSAN, realizado em 2020, apontou que aproximadamente 19 milhões de pessoas passavam fome no país, com concentrações elevadas nas regiões Nordeste, Sul/Sudeste, que ultrapassaram a margem de 7 milhões de brasileiros com INSAN grave (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar, 2021). O Nordeste representou ao longo de todos os anos a região com maiores índices de insegurança alimentar moderada e grave. Em contrapartida, a região Sul e Sudeste, consistiu em anos anteriores a áreas com elevadas taxas de segurança alimentar e nutricional do Brasil, embora, este quadro tenha sido revertido, de acordo com I VIGISAN.

Os resultados apresentados no II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da covid-19 no Brasil (II VIGISAN) demonstram um aumento substancial nos quadros de insegurança alimentar e nutricional, em que cerca de 33 milhões de brasileiros vivenciaram à fome e completa inacessibilidade alimentar entre 2021 e 2022, com destaque para região Norte e Nordeste, por constituírem as regiões com elevada prevalência de INSAN do país, nos quais os estados do Maranhão, Amapá, Alagoas, Sergipe, Amazonas, Pará, e Roraima apresentaram os maiores valores para este fator, com percentuais superiores a 30%, sendo o Maranhão o estado mais afetado pela fome (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar, 2022).

Embora houvera mudanças consideráveis na prevalência de INSAN entre os anos 2004 e 2013 e de 2015 a 2022, em que é possível identificar um decréscimo e, em seguida sua ascensão, observa-se uma similaridade entre as regiões que se destacaram positiva e negativamente em relação à esta condição. As regiões Norte e a Nordeste apresentaram os maiores índices de insegurança alimentar, o inverso ocorreu nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste em que apresentaram os maiores percentuais de segurança alimentar do país. Vale ressaltar que o cenário da fome no Brasil em 2022, alcançou proporções próximas àquelas encontradas em 2004 (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar, 2022).

O descumprimento do direito humano à segurança alimentar e nutricional impele sua condição antagônica, que se manifesta de modo contínuo em conjunções familiares, desde a preocupação com ao acesso alimentar futuro até a completa escassez de alimentos. Por

configurar-se uma condição prejudicial à saúde e nutrição a nível individual e populacional, a insegurança alimentar fora tomada como pauta para sua completa conversão a partir da promoção a segurança alimentar e nutricional como um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS (Santos *et al.*, 2018).

Segundo Fontolan *et al.* (2022), as discussões acerca da fome no Brasil, requer intensa e inerente atuação do Estado mediante políticas públicas para assegurar a segurança alimentar e, conseqüentemente, cumprir o segundo ODS, que trata da extinção da fome e o alcance da agricultura sustentável.

A melhoria na segurança alimentar no Brasil, deflagrada em 2004 e com intensidade aumentada entre 2009 e 2013, resultou na saída do país do Mapa da Fome, de acordo com a Organização das Nações Unidas, em 2014, demonstrando forte ação intersetorial entre os entes governamentais, fortalecimento de programas e políticas públicas de distribuição e renda e de segurança alimentar e nutricional, além da atuação de conselhos nesta área, o fortalecimento da agricultura familiar, entre outros (Santos *et al.*, 2018).

Todavia, esta não foi uma realidade que se manteve em anos subsequentes. Os impactos da crise político-financeira de 2015-2016, resultaram na elevação do desemprego e comprometimento da renda da população, além do aumento do preço dos alimentos em decorrência da instabilidade na inflação. Em meio a problemática política, foi adotado, como medida de austeridade, o desincentivo financeiro em políticas de segurança alimentar e nutricional (Sousa *et al.*, 2019).

Com resquícios da crise econômica articulada com a crise sanitária da covid-19, potencializou-se o panorama da fome no Brasil, com ênfase entre o período de 2018 a 2020. O aumento do desemprego desordenado, o aumento do preço dos alimentos e a extinção do CONSEA em 2019 constituiu fatores que contribuíram para a involução da segurança alimentar e ocasionou o retorno do país ao Mapa da Fome, segundo relatório da FAO. Tais características inviabilizam o alcance das metas 2.1 e 2.2 do ODS 2 atreladas a garantia de acesso a alimentos em qualidade e quantidade suficiente para todos e a erradicação de todas as formas de má nutrição (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2023).

Como limitação deste estudo, pode ser apontado a possibilidade de viés de agregação ou falácia ecológica, por isso os resultados necessitam ser interpretados com cautela. Neste sentido, não é possível aplicar a associação entre variáveis no nível individual, apenas em nível agregado.

8 CONCLUSÃO

O Brasil liberou, entre 2011 e 2021, 729 tipos de agrotóxicos para uso agrícola em culturas de consumo alimentar, com predomínio nas lavouras, em ordem decrescente, de soja, milho, cana-de-açúcar, feijão, café, tomate, batata, citros, trigo e arroz. O período de 2019 a 2020 foi marcado por elevada liberação dessas substâncias no país, possibilitando inferir a subordinação do sistema de produção de alimentos completamente comprometido com o emprego desses venenos, afetando a qualidade dos alimentos consumidos pela população. Vale ressaltar a importância do estudo para área de conhecimento e a necessidade de realização de mais estudos acerca dos agrotóxicos, além da tomada de consciência por parte da população.

Com a exposição dos resultados, concluímos que os indicadores de insegurança alimentar e nutricional reduziram entre 2004 e 2013, com mais intensidade a partir de 2009. O incentivo financeiro e político em políticas e programas de segurança alimentar e de distribuição de renda foram essenciais para a melhoria da situação entre a população brasileira. Entretanto, é possível identificar um padrão espacial semelhante entre algumas regiões, em que as regiões Norte e Nordeste dispuseram de características análogas ao que tange à obtenção de dados elevados de insegurança alimentar, com resultados opostos as regiões Sul, Sudeste e parte do Centro-Oeste, em que compõem as regiões com indicadores elevados de segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. Cartilhas sobre agrotóxicos: série trilhas no campo. Brasília, DF, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Relatório de atividades 2013-2015. Brasília, DF, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). Relatório das amostras analisadas no período de 2017-2018. Brasília, DF, 2019.

ALENCAR, A. G. Do conceito estratégico de segurança alimentar ao plano de ação da FAO para combater a fome. **Revista Brasileira de Política Internacional**. V. 44, n. 11, 2001.

ALMEIDA, E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas: Editora Alinea, 2012.

ALMEIDA, J. A. *et al.* Fatores associados ao risco de insegurança alimentar e nutricional em famílias de assentamentos rurais. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 22, n. 2, 2017.

ALMEIDA, M. D. *et al.* A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei nº 3.200/ 2015. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 33, n. 7, 2017.

AMARANTE JUNIOR, O. P. *et al.* Revisão das propriedades, usos e legislação do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). **Cadernos de Pesquisa**. V. 13, n.1, 2002.

AMARAL, V. R.; BASSO, D. Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil: uma análise em perspectiva histórica. **Revista do Desenvolvimento Regional**. V. 13, n. 1, 2016.

Anselin, L., Local Indicators of Spatial Association – LISA. In: *Geographical Analysis*. V. 27, n. 2, 1995.

Anselin, L., *SpaceStat 1.8 user's guide*, Technical Report S-92, National Center for geographic Information an Analysis, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Saúde Coletiva; 2012.

ATHILA, A. R.; LEITE, M. S. “A medida da fome”: as escalas psicométricas de insegurança alimentar e os povos indígenas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 36, n. 10, 2020.

BANDURA, E. *et al.* Aplicações do modelo ARIMA para estatística na análise de dados em série temporal. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**. V. 12, n. 3, 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. França: Edição 70. 2016.

BARBOSA, L. D. *et al.* Disponibilidade domiciliar de alimentos a partir da nova classificação de alimentos e (in)segurança alimentar. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, n. 7, 2020.

BERGER, C. R.; STUMPF, J. H. O impacto do Programa Bolsa Família no combate à fome e a desigualdade social no Brasil. **Revista Projeção, Direito e Sociedade**. V. 10, n. 2, 2019.

BERNSTEIN, H. Soberania Alimentar: uma perspectiva cética. **Sociologias**. V. 17, n. 39, 2015.

BEZERRA, M.S *et al.* O. Insegurança alimentar e nutricional no Brasil e sua correlação com indicadores de vulnerabilidade. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, 2020.

BEZERRA, T. A.; OLINDA, R. A.; PEDRAZA, D. F. Insegurança nutricional e alimentar no Brasil segundo diferentes cenários sociodemográficos. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 22, n.2, 2017.

BRAUNER, M. C. C.; GRAFF, L. Segurança alimentar e produção agrícola: reflexões sobre a ótica da justiça ambiental. **Veredas do Direito**. V. 12, n.24, 2015.

BRASIL. Decreto 3.179 de 21 de setembro de 1999. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. Decreto 6.514 de 22 de julho de 2008. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Decreto 6.913 de 23 de julho de 2009. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Decreto 10.833 de 7 de outubro de 2021. Brasília, DF, 2021.1

BRASIL. Decreto 99.274 de 6 de junho de 1990. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Instrução Normativa – IN nº 88 de 26 de março de 2021, Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Lei 4.074 de 4 de janeiro de 2002. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Lei 5.981 de 6 de dezembro de 2006. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Lei 7.802 de 11 de julho de 1989. Brasília, DF, 1989.

BRASIL. Lei 9.279 de 14 de maio de 1996. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei 9.294 de 15 de julho de 1996. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei 9.816 de 11 de janeiro de 1990. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Lei 9.974 de 6 de junho de 2000. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Lei 10.603 de 17 de dezembro de 2002. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2006.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 1 de 14 de janeiro de 2011. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 12 de 13 de março de 2015. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 28 de 9 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 34 de 10 de junho de 2009. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 36 de 16 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 37 de 16 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 45 de 2 de outubro de 2013. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 56 de 11 de dezembro de 2015. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 60 de 4 de fevereiro de 2016. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 92 de 7 de julho de 2016. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 164 de agosto de 2006. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 177 de 21 de setembro de 2017. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 284 de 21 de maio de 2019. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 295 de 29 de julho de 2019. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 296 de 29 de julho de 2019. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 320 de 28 de novembro de 2019. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 441 de 2 de dezembro de 2020. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 442 de 2 de dezembro de 2020. Brasília, DF, 2020.

BUENO, M. C. *et al.* Insegurança alimentar e fatores sociais, econômicos e nutricionais em estudantes de escolas rurais. **Cadernos de Saúde Coletiva**. V. 29, n. 2, 2021.

BURLANDY, L. Comunidade Solidária: engenharia institucional, focalização e parcerias no combate à fome, à pobreza e desnutrição. 283f. 2003. Tese (Doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2003.

BURLANDY, L. Segurança alimentar e nutricional e saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 24, n. 7, 2008.

BURLANDY, L. *et al.* International cooperation for food and nutrition security: Systematization of the participatory, contextualized, and intersectoral educational practices. **Revista de Nutrição**. V. 29, n. 6, 2016.

CARLSON, S. J.; ANDREWS, M. S.; BICKEL, G. W. Measuring food insecurity and hunger in the United States: development of a national benchmark measure and prevalence estimates. **The Journal de Nutrition**. V. 129, n. 2, 1999.

CASSOL, A.; SCHNEIDER, S. Produção e consumo de alimentos: novas redes e atores. **Revista de Cultura e Política**. N.95, 2015.

CASTRO, J. Geografia da Fome: o dilema brasileiro: pão ou aço. 10ª Edição. Rio de Janeiro: Antares, 1984.

CONSEA. II Conferência Nacional de Segurança Alimentar [documento final]. Brasília, 2004. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Agrotóxicos *versus* produção sustentável. Brasília: CNJ, 2021.

COSTA, L. V. *et al.* Produtividade agrícola e segurança alimentar dos domicílios das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. V. 51, n. 4, 2013.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pesticide safety for farmworkers. Washington DC: United States Environmental Agency. Office of Pesticide Programs, 1989.

FACCHINI, L. A. *et al.* Insegurança alimentar no Nordeste e Sul do Brasil: magnitude, fatores associados e padrões de renda per capita para redução das iniquidades. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 30. N. 1, 2014.

FONTOLAN, M. V. *et al.* ODS 2: fome zero e agricultura sustentável no contexto rural. **Segurança Alimentar e Nutricional**. V. 29, 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional - América Latina y el Caribe 2022 [Internet]. FAO; IFAD; PAHO; WFP; UNICEF; 2023. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/es/c/cc3859es>. Acesso em 11 de julho de 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, STATISTICS DIVISION, SOCIO-ECONOMIC STATISTICS AND ANALYSIS SERVICE. Brazil: monitoring progress towards hunger reduction goals of the World Food Summit (WFS) and the Millennium Declaration (MD). Rome: FAO; 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Measurement and assessment of food deprivation and undernutrition. International Scientific Symposium, Rome, 26-28 June, 2002. Rome: FAO; 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO); WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Trade and food standards. Rome: FAO, WTO, 2018.

FRIEDRICH, K. *et al.* Dossiê contra o Pacote do Veneno e em defesa da vida. 1º edição. Porto Alegre: Rede Unida, 2021.

FROTA, M. T. B. A.; SIQUEIRA, C. E. Agrotóxicos: venenos ocultos na nossa mesa. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 37, n. 2, 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Agrotóxico e Saúde: coleção saúde, ambiente e sustentabilidade. 2 Edição. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2018.

GASELI, L. F.; QUESADA, K. R.; OLIVEIRA, M. R. M. Indicadores de Segurança Alimentar e Nutricional. **Revista Simbio-Logias**. V. 2, n.1, 2009.

GUBERT, M. B.; BENÍCIO, M. H. D. A.; SANTOS, L. M. P. Estimativas de insegurança alimentar grave nos municípios brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 26, n. 8, 2010.

GURGEL, A. M.; GUEDES, C. A.; FRIEDRICH, K. Flexibilização da regulação de agrotóxicos enquanto oportunidade para a (necro)política brasileira: avanços do agronegócio e retrocessos para a saúde e o ambiente. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 57, 2021.

HERMIDA, C.; PELAEZ, V.; SILVA, L. Limites de resíduos de agrotóxicos e barreiras técnicas comerciais. **Agroalimentaria**. V. 21, n. 41, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio: Segurança Alimentar 2004. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar 2004/ 2009. Rio de Janeiro: **IBGE**; 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio: Segurança Alimentar 2013. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio: PNAD. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese dos Indicadores Sociais. **IBGE**, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese dos Indicadores Sociais. IBGE, 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Análise da segurança alimentar no Brasil. (Pesquisa de orçamentos familiares, 2017-2018 / Ministério da Economia, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento). Rio de Janeiro: IBGE; 2020. p.59.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. ODS – Metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis. Brasília: IPEA, 2018. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

JAIME, P. C. Pandemia de COVID19: implicações para (in) segurança alimentar e nutricional. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, n. 7, 2020.

JOHANSSON, E. *et al.* Contribution of organically grown crops to human health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. V. 11, n. 4, 2014.

JONES, A. D. *et al.* What Are We Assessing When We Measure Food Security? A Compendium and Review of Current Metrics. *Advances in Nutrition*. V. 4, n. 5, 2013.

KANIE, N.; BIERMANN, F. Governing through goals: sustainable development goals as governance. Cambridge: MIT Press, 2017.

KENDALL, A.; OLSON, C. M.; FRONGILLO JR, E. A. Validation of the Radimer/Cornell measures of hunger and food insecurity. *Journal of Nutrition*. V. 125, n. 11, 1995.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 16, n. 1, 2011.

KILL, L. H. P.; KATO, H. C. A.; CALEGARIO, F. F. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 3 – Saúde e Bem-estar: Contribuições da Embrapa. 1 edição. Brasília: Editores Técnicos, 2018.

LIMA, A. E. F.; SAMPAIO, J. L. F. Segurança Alimentar e Nutricional: uma perspectiva interdisciplinar e sua contribuição para ciências humanas e ambientais. **Revista Eletrônica do PRODEMA**. V. 9, n. 2, 2015.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Desafios e avanços no controle de resíduos de agrotóxicos no Brasil: 15 anos do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 37, n. 2, 2021.

MALUF, R. S. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

MALUF, R. S.; MENEZES, F. Segurança Alimentar: pelo direito à alimentação. **Cadernos de Propostas sobre Segurança Alimentar**. IE/ Unicamp-Redcapa CPDA, 2001.

MALUF, R. S.; REIS, M. C. dos. Conceitos e Princípios da Segurança Alimentar e Nutricional. In: ROCHA, C.; BURDANLY, L.; MAGALHÃES, R. Segurança Alimentar e Nutricional:

perspectivas, aprendizados e desafios para as políticas públicas. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013.

MEDRONHO, R. A. *Epidemiologia*. 2º ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

MELLO, F. A. *et al.* Agrotóxicos: impactos ao meio ambiente e à saúde humana. **Colloq Vitae**. V. 11, n. 2, 2019.

MIGUEL, M. M. Agrotóxicos e regulação: falhas de mercado e de governo. **Revista de Direito Setorial e Regulatório**. V. 1, n. 2, 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA [Internet]. Presidente anuncia Plano Safra 2023/2024 com financiamento de R\$ 364,22 bilhões. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/presidente-anuncia-plano-safra-2023-2024>. Acesso em 11 de julho de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. 1 Edição. Brasília: Editora MS, 2018.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA: análise psicométrica de uma dimensão de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014. (Estudo Técnico 1).

MIRANDA, R. Soberania Alimentar: direito dos povos. **Revista Ciências Humanas**. V. 14, n. 25, 2021.

MONTEIRO, M. A.; ALVES, L. R.; PIFFER, M. A vulnerabilidade e a segurança alimentar da região da União Econômica e Monetária da África Ocidental (UEMOA). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. V. 60, n. 2, 2022.

MORAIS, D. C.; LOPES, S. O.; PRIORE, S. E. Indicadores de avaliação da Insegurança Alimentar e Nutricional e fatores associados: revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, n. 7, 2020.

MOREIRA, M. R. *et al.* O Brasil rumo a 2030? Percepção de especialistas brasileiros (as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Saúde em Debate**. V. 43, n. 7, 2019.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Centro da ONU realiza seminário online sobre desenvolvimento sustentável. Nações Unidas Brasil, 2018. Acesso em: 15 dezembro 2021

NAÇÕES UNIDAS. Nações Unidas Brasil, c2022. Objetivo Sustentável 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 26 janeiro 2022

NAÇÕES UNIDAS. Nações Unidas Brasil, b2022. Objetivo Sustentável 3: Saúde e Bem-Estar. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>. Acesso em: 20 março 2022.

NAÇÕES UNIDAS. Nações Unidas Brasil, c2022. Objetivo Sustentável 10: Redução das Desigualdades. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/10>. Acesso em: 26 janeiro 2022

NAÇÕES UNIDAS. Nações Unidas Brasil, d2022. Objetivo Sustentável 12: Consumo e Produção Responsável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 26 janeiro 2022

NASCIMENTO, A. L. Do campo à mesa, insegurança alimentar, exclusão social de famílias em dois Nordeste brasileiros: a da Mata e o das Secas. 16f. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**. V. 25, n. 1, 2018.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Los alimentos: derecho humano fundamental. FOCUS 2001, 2001.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015.

ONUBR. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [S.l.]: [s.n.], 2018

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. Documentos retirados on line: Comissão da agricultura, notificação, Brasil, subsídios à exportação. 2009.

O'SULLIVAN, D.; UNWIN, D. J. Geographic information analysis. New Jersey: John Wiley and Sons. 412 p, 2010.

PEREIRA, G. S.; CASTRO, I. R. R. Considerações sobre o Plano de Combate à Fome e à Miséria. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 9, n.1, 1993.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. Editora da Fiocruz, 1 edição. Rio de Janeiro, v. 1, 2003.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBIOS, G. S. É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Editora da Fiocruz, 1 edição. Rio de Janeiro, v. 1, 2003.

PÉREZ-ESCAMILLA, R. *et al.* An Adapted Version of the U.S. Department of Agriculture Food Insecurity Module Is a Valid Tool for Assessing Household Food Insecurity in Campinas, Brazil. **The Journal of Nutrition**. V. 134, n. 8, 2004.

PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGALL-CORRÊA A. M. Food insecurity measurement and indicators. **Revista de Nutrição**. V.21 (suplemento), 2008.

PIMENTEL, P. G.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R. Insegurança alimentar, condições socioeconômicas e indicadores antropométricos em crianças da Região Metropolitana do Rio de Janeiro/Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**. V. 26, n. 2, 2009.

PINTO, F. C. L. Segurança alimentar e nutricional no estado de Pernambuco: situação e análise de fatores geográficos e socioeconômicos associados. 13f. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

PRADO, S. D. *et al.* A pesquisa sobre segurança alimentar e nutricional no Brasil de 2000 a 2005: tendências e desafios. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 15, n. 1, 2010.

PNUD. Atlas Brasil. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>. Acesso em: 19/03/2022.

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR. Insegurança Alimentar e Covid-19 no Brasil. Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Rede Penssan; 2021. 66p. Disponível em: https://olheparaafome.com.br/VIGISAN_Inseguranca_alimentar.pdf. Acesso em 28/06/2022.

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Rede Penssan; 2022. 112p. Disponível em: <https://olheparaafome.com.br/wp-content/uploads/2022/09/OLHEEstados-Diagramac%CC%A7a%CC%83o-V4-R01-1-14-09-2022.pdf>. Acesso em 28/06/2022.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e Sustentabilidade. **Estudos Avançados**. V. 31, n. 89, 2017.

RIBEIRO-SILVA, R. C. *et al.* Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, 2020.

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ C.E., CASTRO-GUTIÉRREZ V., LIZANO-FALLAS V. Alternative Approaches to Determine the Efficiency of Biomixtures Used for Pesticide Degradation in Biopurification Systems. In: Bidoia E., Montagnoli R. (eds) Toxicity and Biodegradation Testing. Methods in Pharmacology and Toxicology. Humana Press, New York, NY, 2018.

ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, M. Epidemiologia e Saúde. 8º edição. Rio de Janeiro: Editora Medbook, 2018.

SAMPAIO, A. S. *et al.* Receituário Agrônomo. São Paulo: Globo AS, 1991.

SANTOS, L. P. *et al.* Proposta de versão curta da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. **Revista de Saúde Pública**. V. 48, n. 5, 2014.

SOUSA L. R. M. *et al.* Food security status in times of financial and political crisis in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 35, e00084118, 2019.

SANTOS, T. G. *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**. 29 de março de 2018;34:e00066917.

SCHOTT, E. *et al.* Metodologias para avaliação da disponibilidade alimentar domiciliar no contexto da (in)segurança alimentar: uma revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, n. 7, 2020.

SATO, R. C. Gerenciamento de doenças usando séries temporais com o modelo ARIMA. *Revendo Ciências Básicas – Einstein*. V. 11, n. 1, 2013.

SEGALL-CORRÊA, A. M. Insegurança Alimentar medida a partir da percepção das pessoas. **Estudos Avançados**. V. 21, n. 60, 2007.

SEGALL-CORRÊA, A. M. *et al.* Validación de instrumento de medida de la inseguridad alimentaria y hambre, en el contexto de las políticas brasileñas de combate al hambre: Brasil 2003-2004. **Perspectivas en Nutrición Humana**. V. 2, 2007.

SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARION-LEON, L. A Segurança Alimentar no Brasil: proposição e usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**. V. 16, n. 2, 2009.

SILVA, J. M. *et al.* Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 10, n.4, 2005.

SOUZA, N. N. *et al.* Perfil socioeconômico e insegurança alimentar e nutricional de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família no município de Viçosa, Estado de Minas Gerais, Brasil, em 2011: um estudo epidemiológico transversal. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. V. 21, n. 4, 2012.

SPERANDIO, N.; MORAIS, D. C.; PRIORE, S. E. Escalas de percepção da insegurança alimentar validadas: a experiência dos países da América Latina e Caribe. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 23, n. 2, 2018.

TOMAZINI; C. G; LEITE, C. K. D. A S. Programa Fome Zero e o paradigma da segurança alimentar: ascensão e queda de uma coalizão? *Revista Sociologia e Política*. V. 24, 2016.

TRIVELLATO, P. T., *et al.* Insegurança alimentar e nutricional em famílias do meio rural brasileiro: revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 24, n. 3, 2019.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. (In) Segurança Alimentar no Brasil: validação de metodologia para acompanhamento e avaliação – 2003. São Paulo, 2003. p. 48. Relatório Técnico.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Veredas do Direito**. V. 6, n. 12, 2009.

ZIMMERMANN, C. R. Os programas sociais sob a ótica dos direitos humanos: o caso do bolsa família do governo Lula no Brasil. **Revista Internacional dos Direitos Humanos**. V. 4, n. 3, 2006.

APÊNDICE A – RESUMO EXPANDIDO

Resumo expandido aprovado no III Congresso Nacional de Residências em Saúde (on line), intitulado FEIJÃO COM ARROZ E CAFÉ COM AÇÚCAR: CONSUMO ALIMENTAR SABOR E RISCO.

PALAVRAS-CHAVE: Agrotóxico. Alimentação. Segurança Alimentar e Nutricional.

ÁREA TEMÁTICA: Saúde Coletiva.

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos, ocupando o 4º lugar no ranking mundial, com destaque na produção de soja, milho, arroz, frutas, feijão, café, algodão e açúcar (MESQUITA; MERLO; GREMAUD, 2021).

Em decorrência da elevada liberação de agrotóxicos entre os anos de 2019 e 2020, torna-se de extrema importância ambiental, social e econômica investigar o panorama de anos recentes e seu impacto na saúde e alimentação da população brasileira. O objetivo deste estudo é caracterizar as legislações dos agrotóxicos liberados e utilizados nas culturas de feijão, arroz, café e açúcar no ano de 2021.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma análise documental, de caráter exploratório, baseada na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). Foi realizada leitura flutuante em sites e documentos oficiais de instituições federais: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Imprensa Nacional, nos quais podem ser consultados através dos links: ANVISA (<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>), MAPA (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>) e Imprensa Nacional (<https://www.gov.br/impresanacional/pt-br>).

Foram selecionados documentos publicados no ano de 2021, referente a liberação de agrotóxicos com indicação de uso nas culturas de feijão, arroz, café e açúcar. Os critérios de elegibilidade consistiram na inclusão de legislações de agrotóxicos utilizados no feijão, arroz, café e açúcar e foram excluídos, documentos com inclusão de novos agrotóxicos em culturas de uso não alimentar e em uso alimentar sem indicação para as culturas analisadas e legislações

que tratem de questões administrativas. As legislações que não descrevam as culturas indicadas para cada tipo de agrotóxico, estas tiveram os índices monográficos consultados.

A codificação foi expressa mediante a frequência de agrotóxicos, enumeradas em ordem alfabética, em A, B, C, D, de acordo com maior número de indicações. Para análise da frequência foi utilizado a nuvem de palavras no *software Iramuteq*, versão 0.7.

O tratamento dos resultados e a inferência, descreve na investigação o alcance dos objetivos alcançados (BARDIN, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram liberados 127 agrotóxicos para as culturas de feijão, arroz, café e açúcar, com seis legislações promulgadas em 2021, destas cinco foram liberadas pelo MAPA e, apenas uma, pela ANVISA. Tais características estão descritas no quadro abaixo (Quadro 1). O governo Bolsonaro foi marcado por intensa liberação de agrotóxicos, com a aprovação de diversas medidas que flexibilizaram o registro e a reavaliação das substâncias, bem como o número extensivo de agrotóxicos (GURGEL *et al.*, 2021).

Quadro 1: Descrição das legislações com agrotóxicos liberados e utilizados nas culturas de feijão, arroz, café e açúcar no ano de 2021.

Instituição de origem	Tipo de documento	Resumo/ N° de agrotóxicos liberados
MAPA	Ato n°9, de 22 de fevereiro de 2021	Adiciona 37 produtos técnicos
ANVISA	Resolução n° 1.053 de 11 de março de 2021	Adiciona novo agrotóxico ISOFETAMIDA na relação de monografias
MAPA	Ato n° 19, de 7 de abril de 2021	Liberação de 21 produtos técnicos
MAPA	Ato n° 32, de 16 de julho de 2021	Liberação de 21 produtos técnicos
MAPA	Ato n° 47, de 9 de novembro de 2021	Aprova 23 produtos técnicos
MAPA	Ato n° 55, de 23 de dezembro de 2021	Liberação de 24 novas substâncias

Fonte: elaborado pelas autoras a partir das legislações e índices monográficos dos agrotóxicos.

As quatro culturas analisadas compõem, comumente, parte da alimentação da população brasileira. Dentre elas, o feijão e o arroz, destacam-se por dispor de elevada produção direcionada para o mercado interno, o inverso ocorre com a cana-de-açúcar e o café, nos quais apresentam grande relevância no mercado internacional (EMBRAPA, 2021; ALMEIDA; SILVA; BRAGA, 2011).

Em relação a frequência de indicação, o feijão representou a cultura com maior aparição (66), seguido da cana-de-açúcar, com 62, o café apresentou 48 aparições e o arroz, 40, conforme exposto na tabela 2.

Tabela 2: Distribuição da frequência das culturas de feijão, arroz, cana-de-açúcar e café, segundo legislações e índices monográficos no ano de 2021.

Codificação	Culturas	Frequência
A	Feijão	66
B	Cana-de-açúcar	62
C	Café	48
D	Arroz	40

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Dados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (2017-8), foram identificadas 8 amostras de arroz e feijão dispuseram de valores excedentes de agrotóxicos, indo em desencontro ao recomendado pela ANVISA, além disso, 7 e 48 amostras estavam contaminadas com agrotóxicos contraindicados para a cultura de arroz e feijão, respectivamente (PARA, 2019). Tais resultados apontam a necessidade de melhorias na fiscalização na comercialização e aplicação de agrotóxicos no meio agrícola (LEMES *et al.*, 2011).

No estudo de Hess, Nodari e Lopes-Ferreira (2021), que buscou analisar as autorizações para comercialização e o consumo de agrotóxicos entre 2010 e 2020, e o impacto dessas substâncias na saúde humana e meio ambiente, apontou a cultura de cana-de-açúcar com a terceira maior indicação de agrotóxicos, dentre todas as culturas dispostas em documentos. Dados aproximados foram identificados neste estudo, em que a cana-de-açúcar ocupou o segundo lugar de indicações conforme as legislações e índices monográficos, com 62 aparições.

Leal, Fernandes e Pereira (2013) denotam o agravo, vastamente reconhecido acerca dos efeitos deletérios oriundos do emprego de agrotóxicos nas lavouras cafeeiras. Alguns estudos abordam a utilização de herbicidas e fungicidas como os principais tipos de agrotóxicos aplicados na cultura de café (GARÇON *et al.*, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2003).

CONCLUSÃO

As culturas de feijão, cana-de-açúcar, café e arroz apresentaram elevada aparição entre as legislações e índice monográficos com indicação de uso para diversos tipos e números de agrotóxicos. Estes dados evidenciam a relevância da investigação, dada a importância social e cultural em que esses alimentos são presentificados no cotidiano da população brasileira,

promovendo reflexões acerca da qualidade alimentar e os riscos nos quais estão inseridos, ressaltando a necessidade de desenvolvimento de outros estudos que abordam este objeto temático.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. M.; SILVA, O. M.; BRAGA, M. J. O comércio internacional do café brasileiro: a influência dos custos de transporte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. V. 49, n. 2, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70; 2016.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Índice Monográfico: ISOFETAMIDA. 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato nº9, de 22 de fevereiro de 2021. Brasília, DF, 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato nº 17, de 7 de abril de 2021. Brasília, DF, 2021c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato nº 32, de 16 de julho de 2021. Brasília, DF, 2021d.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato n 47, de 9 de novembro de 2021. Brasília, DF, 2021e.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ato nº 55, de 23 de dezembro de 2021. Brasília, DF, 2021f.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade. 2021.

GARÇON, C. L. P. *et al.* Controle da ferrugem do cafeeiro com base no valor de severidade. **Fitopatologia Brasileira**. V. 29, n. 5, 2004.

GURGEL, A. M.; GUEDES, C. A.; FRIEDRICH, K. Flexibilização da regulação de agrotóxicos enquanto oportunidade para a (necro)política brasileira: avanços do agronegócio e retrocessos para a saúde e o ambiente. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 57, edição especial, 2021.

HESS, S. C.; NODARI, R. O.; LOPES-FERREIRA, M. Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 57, edição especial, 2021.

LEAL, J. T. C. P.; FERNANDES, M. R.; PEREIRA, R. T. G. **Boas práticas ambientais na cafeicultura**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2012. 64 p. il.

LEMES, V. R. R. *et al.* Avaliação de resíduos de agrotóxicos em arroz e feijão e sua contribuição para prevenção de riscos à saúde da população consumidora. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. V. 70, n. 2, 2011.

MESQUITA, R. B.; MERLO, E. M.; GREMAUD, A. P. Panorama do comércio exterior brasileiro: evolução dos principais parceiros e produtos (1997-2020). **Brazilian Journal of Latin American Studies**, [S. l.], v. 20, n. 39, p. 414-440, 2021.

RODRIGUES, G. J. *et al.* Eficiência de uma barra de pulverização para aplicação de herbicida em lavouras de café em formação. **Planta Daninha**. V. 21, n. 3, 2003.

APÊNDICE B – ARTIGO 1

Artigo de revisão submetido à Revista do Desenvolvimento Regional – COLÓQUIO, com qualis A4 na área de saúde coletiva.

Segurança Alimentar e Nutricional: conceito e histórico

Food and Nutritional Security: concept and history

RESUMO

Objetivo: descrever a evolução do conceito da Segurança Alimentar e Nutricional relacionando com o contexto histórico de formulação de conceitos e da instituição de um instrumento de avaliação da Segurança alimentar.

Metodologia: Trata-se de uma revisão da literatura, fundamentada de acordo com o modelo metodológico proposto pelo Instituto Jonna Briggs (JIB) – *scoping review*. Foi estabelecida a pergunta norteadora do estudo: “Como ocorreu o processo de evolução do conceito e o desenvolvimento de um método de mensuração da Segurança Alimentar e Nutricional? Para o processo de seleção foi adotado como critério de inclusão estudos que respondiam à questão norteadora desta revisão. **Resultados:** Foram incluídos 25 artigos por se adequarem aos requisitos do estudo. Após a realização de uma busca *online*, foram incluídas 2 relatórios técnicos, 1 Lei, 1 tese de doutorado, 1 livro, 1 estudo técnico, 3 documentos oriundos de pesquisas nacionais, 1 projeto e 1 texto de discussão. **Conclusão:** O conceito de segurança alimentar passou por sucessivas mudanças ao longo da história. Para avaliação da segurança alimentar e nutricional no Brasil, foi desenvolvida e validada uma escala que mede a percepção da insegurança alimentar e nutricional da população brasileira.

Palavras-chave: Segurança Alimentar. Direitos Sociais. Programas e Políticas de Nutrição e Alimentação.

ABSTRACT

Objective: To describe the evolution of the concept of food and nutrition security relating it to the historical context of formulating concepts and the establishment of a food security assessment instrument. **Methodology:** This is a literature review, based on the methodological model proposed by the Jonna Briggs Institute (JIB) – *scoping review*. The guiding question of the study was established: “How did the process of evolution of the concept and the development of a method for measuring Food and Nutrition Security occur? For the selection process, studies that answered the guiding question of this review were adopted as inclusion criteria. **Results:** 25 articles were included because they fit the requirements of the study. After conducting an online search, 2 technical reports, 1 Law, 1 doctoral thesis, 1 book, 1 technical study, 3 documents from national research, 1 project and 1 discussion text were included. The concept of food security has undergone successive changes throughout history. **Conclusion:** To assess food and nutrition security in Brazil, a scale was developed and validated that measures the perception of food and nutrition insecurity in the Brazilian population.

Keywords: Food Security. Social Rights. Nutrition Programs and Policies.

1 Introdução

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos do mundo. Todavia, uma fração significativa da população não tem acesso básico à alimentação. As condições de insegurança alimentar e nutricional, cuja definição se constitui inversamente a segurança alimentar, podem ser identificadas a partir de diferentes fatores como a fome, excesso de peso, doenças oriundas da má alimentação, o consumo de insumos alimentares de qualidade duvidosa

ou insalubres, eixo de produção de alimentos predatório com relação ao ambiente natural ou relativas às questões socioeconômicas, preço dos alimentos e bens essenciais elevados e a sobreposição de preceitos alimentares que desconsideram a diversidade cultural (CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL - CONSEA, 2004b).

A segurança alimentar está estruturada a partir da coligação de dois princípios: o Direito Humano à Alimentação Adequada e a Soberania Alimentar. O direito à alimentação constitui um direito inerente a raça humana, que foi delineado através de um pacto mundial, no qual o Brasil está subscrito. Tais direitos abrangem uma coleção de condições fundamentais e essenciais para que toda a população, igualitariamente e sem nenhuma espécie de discriminação, viva, expanda suas habilidades e coopere integralmente e de forma digna em sociedade. Por outro lado, a soberania alimentar está atrelada a autonomia que cada país tem de definir suas políticas e planejamentos sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos que assegurem o direito humano à alimentação adequada para toda a nação, considerando as diversas particularidades culturais das populações (ABRANDH, 2013; BERNSTEIN, 2015; HOYOS; D'AGOSTINI, 2017; MIRANDA, 2021).

O objetivo deste estudo é descrever o processo de evolução do conceito da Segurança Alimentar e Nutricional, relacionando-o com o contexto histórico de formulação de conceitos e da instituição de um instrumento de avaliação da Segurança Alimentar.

2 Metodologia

Trata-se de uma revisão da literatura, fundamentada de acordo com o modelo metodológico proposto pelo Instituto Jonna Briggs (JIB) – *scoping review*. A *scoping review* está sendo amplamente utilizada na área de ciências da saúde, com o propósito de sumarizar e disseminar os resultados, através do mapeamento e transparência, afim de abordar a condição de conhecimento de um determinado tema, subsidiando visão descritiva do conteúdo analisado.

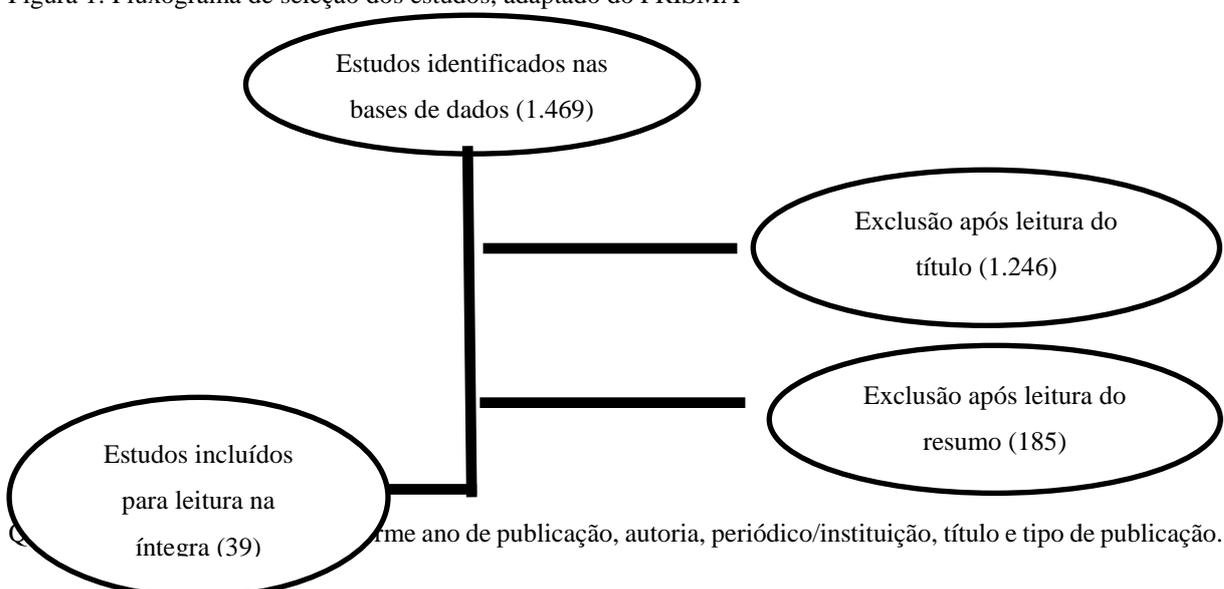
Nesse sentido, esta *scoping review* foi estruturada em quatro fases consecutivas: 1) Identificação da pergunta norteadora do estudo; 2) identificação dos materiais significativos, que embasem e abarquem os objetivos da revisão; 3) seleção de estudos, em consonância com os critérios de elegibilidade; 4) apresentação dos resultados. Primariamente, foi estabelecida a pergunta norteadora do estudo: “Como ocorreu o processo de evolução do conceito e o desenvolvimento de um método de mensuração da Segurança Alimentar e Nutricional?” A investigação bibliográfica foi realizada no período de janeiro de 2021 a agosto de 2022. Em seguida, foram utilizadas palavras indexadas para busca dos artigos e documentos relacionados

ao tema: “Segurança Alimentar”, “Insegurança Alimentar”, “Direitos Sociais”, “Artigo Histórico”, “Políticas e Programas de Nutrição” nos idiomas português e inglês, nas bases de dados SciELO, PubMed, Lilacs, para complementação da busca de dados foram consultados relatórios de pesquisas e programas nacionais. Foram identificadas as palavras inclusas nos títulos e resumos. Para o processo de seleção foi adotado como critério de inclusão estudos que respondiam à questão norteadora desta revisão, nestes a leitura dos textos ocorreu de forma integral.

3 Resultados

Foram encontrados 1.469 estudos. Posteriormente, foi realizada a identificação e a leitura dos títulos que resultou na exclusão de 1.246 em decorrência da duplicidade de publicação e por não se adequarem ao objetivo preestabelecido. Os 185 estudos que atenderam os critérios tiveram seus resumos lidos, destes 145 foram excluídos por não abordarem questões relacionadas ao processo de desenvolvimento do conceito e do método de mensuração da Segurança Alimentar e Nutricional. Por fim, foram incluídos 25 artigos por se adequarem aos requisitos do estudo. Após a realização de uma busca *online*, foram incluídas 2 relatórios técnicos, 1 Lei, 1 tese de doutorado, 1 livro, 1 estudo técnico, 3 documentos oriundos de pesquisas nacionais, 1 projeto e 1 texto de discussão, totalizando 36 documentos para a síntese desta revisão. A figura 1 apresenta o fluxograma de seleção dos estudos conforme recomendações do JBI. No quadro 1 estão descritas as características dos artigos e documentos incluídos.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA



ESTUDO	ANO DE PUBLICAÇÃO	AUTORIA	PERIÓDICO/INSTITUIÇÃO	TÍTULO	TIPO DE PUBLICAÇÃO
1	2001	ALENCAR, A. G.	Revista Brasileira de Política Internacional	Do conceito estratégico de segurança alimentar ao plano da FAO para combater a fome	Artigo
2	2016	AMARAL, V. R.; BASSO, D.	Revista do Desenvolvimento Regional	Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil: uma análise em perspectiva histórica	Artigo
3	2020	ATHILA, A. R.; LEITE, M. S.	Cadernos de Saúde Pública	“A medida da fome”: as escalas psicométricas de insegurança alimentar e os povos indígenas no Brasil	Artigo
4	2006	BRASIL.	Diário Oficial da União	Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN.	Lei
5	2014	BRASIL.	Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA: análise psicométrica de uma dimensão de Segurança Alimentar e Nutricional	Estudo Técnico 1
6	2010	BRASIL.	Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome	Fome Zero: uma história brasileira	Livro
7	2009	BURLANDY, L.	Ciência e Saúde Coletiva	A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de Governo	Artigo
8	1999	CARLSON, S. J.; ANDREWS, M. S.; BICKEL, G. W.	The Journal de Nutrition.	Measuring food insecurity and hunger in the United States: development of a national benchmark measure	Artigo

				and prevalence estimates	
9	2011	CASARIL, K. B. P. B.; CASARIL, C. C.	Revista Faz Ciência Unioeste	A fome para Josué de Castro e a discussão sobre a segurança alimentar no Brasil	Artigo
10	1995	CONSEA	-	I Conferência Nacional de Segurança Alimentar	Relatório
11	2004	CONSEA.	-	Relatório Final da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: A construção da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional	Relatório
12	2021.	FÉ, M. A. B. M.; OLIVEIRA, L. C.; ÁVILA, M. M. M.	Saúde e Sociedade	Histórico da participação do Estado e da sociedade civil na formulação da Política Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional no Ceará	Artigo
13	2006	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.	-	Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio: Segurança Alimentar 2004	Documento
14	2010	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.	-	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar 2004/ 2009	Documento
15	2014	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.	-	Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio: Segurança Alimentar 2013	Documento
16	2001	INSTITUTO CIDADANIA.	-	Projeto Fome Zero: uma proposta de política de	Projeto

				segurança alimentar para o Brasil	
17	2014	IPEA.	-	A trajetória histórica da segurança alimentar e nutricional na agenda política nacional: projetos, descontinuidades e consolidação	Texto para Discussão
18	1995.	KENDALL, A.; OLSON, C. M.; FRONGILLO JR, E. A.	Journal of Nutrition	Validation of the Radimer/Cornell measures of hunger and food insecurity	Artigo
19	2011	KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M.	Ciência e Saúde Coletiva	Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional	Artigo
20	2011	LEE, J. S. et al.	The Journal of Nutrition	Food Security of Older Adults Requesting Older Americans Act Nutrition Program in Georgia Can Be Validly Measured Using a Short Form of the U.S. Household Food Security Survey Module	Artigo
21	2021	MATTOS, R. A.	Cadernos de Saúde Pública	As políticas nacionais de alimentação e nutrição e as trajetórias institucionais dos direitos à saúde e à alimentação	Artigo
22	2009	MACEDO, D. C. et al.	Revista Simbio-Logias.	A construção da Política de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil	Artigo
23	2007	MELGAR-QUINONEZ, H. R. et al.	European Journal of Clinical Nutrition	Psychometric properties of a modified US-household food	Artigo

				25security survey module in Campinas	
24	2022	MONTEIRO, M. A.; ALVES, L. R.; PIFFER, M.	Revista de Economia e Sociologia Rural	A vulnerabilidade e a segurança alimentar da região da União Econômica e Monetária da África Ocidental (UEMOA)	Artigo
25	2021	MORAES, V. D.; MACHADO, C. V.; MAGALHÃES, R.	Ciência e Saúde Coletiva	O Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: dinâmica de atuação e agenda (2006-2016)	Artigo
26	2020	MORAIS, D. C.; LOPES, S. O.; PRIORE, S. E.	Ciência e Saúde Coletiva	Indicadores de avaliação da Insegurança Alimentar e Nutricional e fatores associados: revisão sistemática	Artigo
27	2018	NASCIMENTO, S. P.	Segurança Alimentar e Nutricional	Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional	Artigo
28	2004	PÉREZ- ESCAMILLA, R. et al.	The Journal of Nutrition	An Adapted Version of the U.S. Department of Agriculture Food Insecurity Module Is a Valid Tool for Assessing Household Food Insecurity in Campinas, Brazil	Artigo
29	2009	PIMENTEL, P. G.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R.	Revista Brasileira de Estudos Populacionais	Insegurança alimentar, condições socioeconômicas e indicadores antropométricos em crianças da Região Metropolitana do Rio de Janeiro/Brasil	Artigo
30	2012	PINTO, F. C. L.	Universidade Federal de Pernambuco	Segurança Alimentar e Nutricional no estado de Pernambuco: situação e análise de fatores geográficos e	Tese

31	2014	SANTOS, L. P. et al.	Revista de Saúde Pública	socioeconômicos associados Proposta de versão curta da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar	Artigo
32	2007	SEGALL-CORRÊA, A. M.	Estudos Avançados	Insegurança alimentar medida a partir da percepção das pessoas	Artigo
33	2009	SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARION-LEON, L. A	Segurança Alimentar e Nutricional	Segurança Alimentar no Brasil: proposição e usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009	Artigo
34	2018	SPERANDIO, N.; MORAIS, D. C.; PRIORE, S. E.	Ciência e Saúde Coletiva	Escalas de percepção da insegurança alimentar validadas: a experiência dos países da América Latina e Caribe	Artigo
35	2003	UNIVERSIDADE DE CAMPINAS	-	(In)Segurança Alimentar no Brasil: validação de metodologia para acompanhamento e avaliação – 2003	Relatório Técnico
36	2004	YASBEK, M. C.	São Paulo em Perspectiva	O programa Fome Zero no contexto das políticas sociais brasileiras	Artigo

Fonte: Elaborado pelas autoras.

4 Discussão

4.1 Conceito e contexto histórico da Segurança Alimentar e Nutricional

Na década de 1940 ocorreram dois eventos considerados importantes, que evidenciaram o debate acerca da fome em escala mundial em decorrência da experiência avassaladora da Guerra. O primeiro foi a realização da Conferência de Alimentação de *Hot Springs*, que reuniu quarenta e quatro representantes políticos e pactuaram para a criação de uma organização permanente para a alimentação e agricultura, o que culminou no segundo evento, com a fundação, em 1945, da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) (MONTEIRO; ALVES; PIFFER, 2022).

Ao final da Segunda Guerra Mundial, a Segurança Alimentar (SA) era compreendida como a disponibilidade de alimentos oriundos da capacidade de produção mundial. A experiência devastadora da guerra, principalmente nos países europeus, evidenciou a fragilidade em que um país pode ser controlado a partir do seu fornecimento de alimentos (NASCIMENTO, 2018; PINTO, 2012; SEGALL-CORRÊA; MARION-LEON, 2009).

Em 1974, frente à uma escassez de alimentos, foi realizada a I Conferência Mundial da Alimentação das Nações Unidas, centralizada em torno da redução da fome no mundo, alavancando a internacionalização do termo Segurança Alimentar, que passou a ser definido como a garantia do fornecimento alimentar adequado mundialmente para promover a ampliação do acesso ao consumo e a correção de variações na produção e no preço. Neste momento, a FAO declarou que a fome não resultava da pouca disponibilidade de alimentos, mas, sobretudo, da pobreza econômica (CASARIL; CASARIL, 2011; MONTEIRO; ALVES; PIFFER, 2022).

No Brasil, os debates acerca da fome e desnutrição iniciaram por volta de 1930, com atores, como Josué de Castro. Em contrapartida, a expressão SA surgiu apenas em meados da década de 1980, com a difusão em âmbito nacional a partir de dois acontecimentos: o lançamento, em 1985, de uma proposta de Política Nacional de Segurança Alimentar por colaboradores ligados ao Ministério da Agricultura, pautada na plena distribuição alimentar, priorizando às necessidades alimentares da população, tais como assegurar a autossuficiência nacional na produção de alimentos, tornando possível que as políticas de segurança alimentar fossem ordenadas por conselhos nacionais. E a realização da I Conferência Nacional de Alimentação e Nutrição (I CNAN), em 1986, que pactuava com a integração do componente nutricional ao conceito de segurança alimentar e a institucionalização da alimentação como um direito humano (AMARAL; BASSO, 2016; BURLANDY, 2009).

A década de 1990 foi marcada por fortes manifestações populares. Dentre elas, desenvolveu-se o movimento da Ação da Cidadania Contra a Fome, a Miséria e Pela Vida, chefiado por Herbert de Souza, que evidenciava as adversidades que o país enfrentava. Desse

modo, ele sensibilizava a população sobre as questões da fome e se estruturava social e institucionalmente, contribuindo, em 1993, para a criação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) (ALENCAR, 2001; MORAES; MACHADO; MAGALHÃES, 2021).

No ano seguinte à sua institucionalização, em 1994, o CONSEA, juntamente com outras organizações, promoveu a I Conferência de Segurança Alimentar, em Brasília, sob a temática “Fome: uma questão nacional”, elencando a atuação e ações em andamento do Conselho e a necessidade de firmamento de uma Política Nacional de Segurança Alimentar, explanando a associação da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) com a renda familiar e elucidando que a elevada concentração de renda e terras por uma pequena parte da população consolida a problemática da fome e da miséria no país (INSTITUTO CIDADANIA, 2001). No relatório final da Conferência, a SAN passou a ser compreendida como

Um conjunto de princípios, políticas, medidas e instrumentos que assegure permanentemente o acesso de todos os habitantes em território brasileiro aos alimentos, a preços adequados, em quantidade e qualidade necessárias para satisfazer as exigências nutricionais para uma vida digna e saudável, bem como os demais direitos da cidadania (CONSEA, 1995).

Em 1996, foi realizada na Cúpula Mundial da Alimentação, em Roma, uma das primeiras conferências de alimentação e nutrição e segurança alimentar, a qual alcançou forte evolução no conceito da SAN, sendo o Brasil um dos países que agregaram nesse processo, a partir de contribuições do CONSEA e das conferências até então realizadas (ALENCAR, 2001). Com isso, o conceito de SAN passou a ser redigido da seguinte forma:

A garantia, a todos, de condições de acesso a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades básicas, com base em práticas alimentares que possibilitem a saudável reprodução do organismo humano, contribuindo, assim, para uma existência digna (MACEDO et al., 2009).

Entre o período de 1995 a 1998, relativo ao primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso, o CONSEA deixou de existir e foi criado para substituí-lo o Programa Comunidade Solidária (PCS), que tinha o propósito de ser a estratégia primordial de combate à fome e à miséria. Não obstante, o PCS manteve algumas atividades e discussões sobre a Segurança Alimentar e Nutricional, mediante as suas comissões. Este não dispunha da representatividade do CONSEA e não obteve êxito em promover a SAN como prioridade na agenda governamental (IPEA, 2014; MATTOS, 2021).

Entre 1999 e 2002, o PCS possuía um objetivo distinto à sua criação, passando a incentivar experimentações de desenvolvimento local e cooperação entre o Governo e a sociedade civil, em que seu objetivo anterior de combate à fome e à pobreza passa a ser responsabilidade do Programa Comunidade Ativa (PCA). Por sua vez, o PCA não alcançou avanços efetivos na implementação de políticas públicas que conduzissem as regiões pobres e marginalizadas a debelarem à pobreza (IPEA, 2014).

Neste período de 1995 a 2002 houve poucos avanços na consumação de uma estratégia pública para obtenção da SAN no Brasil, embora tenha existido uma progressão expressiva no conceito sobre a temática (AMARAL; BASSO, 2016; FÉ; OLIVEIRA; ÁVILA, 2021).

Em 2001, o Instituto da Cidadania, uma organização não-governamental, dedicou-se a mobilizar a sociedade acerca de debates sobre a fome e a pobreza, culminando na criação do Projeto Fome Zero (PFZ), sendo este, parte suplementar da candidatura à presidência da República de Luís Inácio Lula da Silva, que se apresentava como projeto de política de segurança alimentar no país. O Fome Zero, como ficou popularmente conhecido o projeto, reafirmou que a problemática da fome no Brasil se dava, majoritariamente, por inviabilidade de acesso aos alimentos e não através da falta de disponibilidade (BRASIL, 2010; YASBEK, 2004). A partir disto, o PFZ apresentou um conceito sobre SAN:

Segurança Alimentar e Nutricional é a garantia do direito ao acesso a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente, com base em práticas alimentares saudáveis e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais e nem o sistema alimentar futuro, devendo se realizar em bases sustentáveis. Todo país deve ser soberano para assegurar sua segurança alimentar, respeitando as características culturais de cada povo, manifestadas no ato de se alimentar. É responsabilidade dos Estados Nacionais assegurar este direito e devem fazê-lo em obrigatória articulação com a sociedade civil, cada parte cumprindo suas atribuições específicas (INSTITUTO CIDADANIA, 2001a, p. 15).

No ano de 2003, primeiro ano de mandato do presidente eleito Luiz Inácio Lula da Silva, o CONSEA é retomado como poderosa entidade intersetorial e participativa. Em 2004, após dez anos da elaboração da I Conferência Nacional de Segurança Alimentar, foi realizada a II Conferência Nacional abarcando este tema, em Olinda, representando um marco na incitação nacional pela erradicação da fome e promoção da SAN, apresentando como proposta a formulação de uma política nacional de segurança alimentar e nutricional, o reconhecimento do direito humano à alimentação adequada como um direito básico e a elaboração de uma Lei Orgânica de SAN (CONSEA, 2004a).

Em 2006, a SAN torna-se lei no Brasil, com a aprovação da Lei Orgânica de SAN (Losan) nº 11.346, esta, por sua vez, cria os pilares de construção e laboração do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) e determina o conceito de SAN, que passa a ser entendida como

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, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

4.2 Contexto Metodológico de Mensuração da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil

Para mensuração da segurança alimentar familiar, foi instituído nos Estados Unidos da América, entre a década de 1980 e 1990, dois projetos de investigação, que estruturaram à produção de uma escala psicométrica para comensurar de forma direta a amplitude da segurança e insegurança alimentar populacional (ATHILA; LEITE, 2020; KENDALL; OLSON; FRONGILLO JR, 1995).

O primeiro projeto foi uma tese de doutorado, desenvolvida na Universidade de Cornell, em que foi elaborado um indicador constituído por um questionário com dez perguntas e três itens que caracterizavam quatro níveis de segurança alimentar: 1) Segurança alimentar no domicílio; 2) Insegurança alimentar em nível domiciliar; 3) Insegurança alimentar entre adultos da família; e 4) Insegurança alimentar entre crianças.

Este método foi elaborado em duas fases: a primeira consistiu em uma análise qualitativa que incluiu 32 mulheres residentes da cidade de Nova York e que já tinham passado fome, dessas, 75% eram mães. A segunda fase foi desenvolvida a partir de uma abordagem quantitativa, exclusivamente entre as mulheres que se enquadravam na condição de insegurança alimentar, esta etapa propunha o desenvolvimento de indicadores determinantes para aferir o nível de insegurança alimentar e suas extensões detectado na primeira fase (CARLSON; ANDREWS; BICKEL, 1999; SANTOS et al., 2014).

O segundo projeto consistiu na formulação de uma escala com a finalidade de verificar os domicílios em situação de fome para incorporação de uma proposta de intervenção e propagação de informações acerca da insegurança alimentar entre a população norte americana. A conjunção desses dois projetos culminaram na construção de um instrumento de medida com 18 subitens, o *Household Food Security Survey Module–HFSSM*, fundamentando não apenas uma escala habilitada a averiguar a magnitude da insegurança alimentar, mas, também

identificar os variados níveis de acessibilidade aos alimentos, contemplando desde a total satisfação das exigências alimentares (Segurança Alimentar) até a vivência progressiva de restrição dos alimentos (Insegurança alimentar leve, moderada e grave) (LEE et al., 2011; MELGAR-QUINONEZ et al., 2007; SEGALL-CORREA, 2007).

A partir da união de cinco instituições brasileiras (Universidade Estadual de Campinas, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Instituto de Pesquisa da Amazônia e a Universidade Federal do Mato Grosso), foi elaborada uma escala de avaliação direta da segurança alimentar que se adequasse a realidade nacional, tomando como base a escala desenvolvida pela Universidade de Cornell. A escala brasileira, em seu processo de validação, foi desenvolvida em duas fases, similares à estadunidense, nas quais foram realizadas mudanças na linguagem empregada e reduzindo o tempo de investigação de doze para três meses (BRASIL, 2014; SEGALL-CORRÊA; MARIN-LEON, 2009; PIMENTEL; SICHIERI; SALLES-COSTA, 2009).

A primeira etapa de construção da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) consistiu na tradução da escala americana, seguida da avaliação por 13 especialistas em insegurança alimentar ou em nutrição em saúde pública da Universidade Estadual de Campinas, Ministério da Saúde, Secretaria de Saúde e Bem-Estar de Campinas, o coordenador do Fome Zero e a Universidade de Connecticut. O estudo de validação foi desenvolvido em quatro cidades brasileiras, na área urbana e rural, a saber: Campinas (SP), Manaus (AM), João Pessoa (PB), Brasília (DF), sendo essas escolhidas por apresentarem distintos contextos sociais, econômicos e culturais.

Nesta etapa qualitativa foram formados onze grupos focais, tendo cerca de 10 participantes cada grupo, constituídos por homens e mulheres adultos, que resultou em uma escala composta por 15 perguntas, cada questão com quatro opções de frequência, planejada e com aplicação de conceitos com linguagem acessível e de fácil assimilação (KEPPEL; SEGALL-CORRÊA, 2011; PÉREZ-ESCAMILLA et al., 2004; UNIVERSIDADE DE CAMPINAS, 2003).

A segunda etapa correspondente à fase quantitativa. Foi realizada com a aplicação da escala, com 15 alternativas, estruturada na primeira etapa. Foram avaliadas quatro macrorregiões. Na área urbana, foram analisados 717 domicílios distribuídos de acordo com os estratos sociais (renda média, média baixa, baixa e muito baixa) e 1.150 domicílios em localidades rurais, formados por agricultores rurais temporários e tradicionais, agricultores de assentamentos de reforma agrária, agricultores ribeirinhos e remanescentes quilombolas (KEPPEL; SEGALL-CORRÊA, 2011; BRASIL, 2014).

A conclusão do procedimento de validação considerou a EBIA um método de alta validade e precisão, que, por ter sido desenvolvida em diferentes regiões com diferenças socioculturais, produziu um instrumento que se adequa aos diferentes contextos urbanos brasileiros. Além disso, as modificações empregadas, tanto qualitativas quanto quantitativas, forneceram um questionário com alta validade interna, alta consistência interna e alta validade preditiva (UNIVERSIDADE DE CAMPINAS, 2003).

Posteriormente à sua validação, a EBIA foi utilizada em dois inquéritos de esfera nacional: a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (2004, 2009 e 2013) e a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (2006), e em diversas pesquisas na área acadêmica. Todavia, resultados de avaliações expandidas e o desenvolvimento de outras noções pela literatura científica especializada direcionaram especialistas a sugerirem um aperfeiçoamento da EBIA, que ocasionou a subtração de um tópico referente à perda de peso entre os moradores dos domicílios, justificada pela transição alimentar evidenciada no Brasil, com significativo aumento na prevalência de excesso de peso, inclusive entre as famílias de baixa renda. Logo, o questionário anteriormente formado por 15 questões passou a ser constituído por 14 tópicos. (SEGALL-CORRÊA; MARION-LEON, 2009).

Tal modificação não alterou a consistência e a qualidade de investigação da EBIA, apenas possibilitou sua atualização e simplificação do seu conteúdo. Além disso, o instrumento atualizado foi submetido a um estudo utilizando métodos estatísticos fundamentados por um logístico de parâmetro único, à análise de Rasch, solicitado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO) para qualificação das escalas psicométricas (ATHILA; LEITE, 2020; SPERANDIO; MORAIS; PRIORE, 2018).

A condição de (in)segurança alimentar, de acordo com a escala brasileira, pode ser classificada em quatro categorias: segurança alimentar, insegurança alimentar leve, insegurança alimentar moderada e insegurança alimentar grave, correspondendo à pontuação atribuída a cada grupo familiar, a partir do número de assertivas positivas. As pontuações diferem entre os domicílios que dispõem de residentes menores de 18 anos de idade e naqueles em que todos os moradores são adultos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006, 2010, 2014; SEGALL-CORRÊA, 2007; SEGALL-CORRÊA et al., 2007).

Tabela 1: Pontos de corte segundo nível de segurança/ insegurança alimentar atrelados à EBIA

<i>Domicílios com menores de 18 anos</i>	<i>Domicílios sem menores de 18 anos</i>
--	--

<i>Segurança Alimentar (SA)</i>	0	0
<i>Insegurança Alimentar Leve (IL)</i>	1 - 5	1 - 3
<i>Insegurança Alimentar Moderada (IM)</i>	6 - 9	4 - 5
<i>Insegurança Alimentar Grave (IG)</i>	10 - 14	6 - 8

Fonte: Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística, 2010, 2014.

A insegurança alimentar e nutricional é uma condição que se apresenta complexamente por diversas formas e diferentes seguimentos. Para alcançar uma efetiva mensuração deste indicador, é de suma importância empregar concomitantes as escalas de percepção de INSAN, instrumentos que possibilitem a identificação e reconhecimento dessas variáveis associadas, incluindo a análise do componente nutricional. Neste sentido, são indicadores de avaliação da insegurança alimentar: a disponibilidade calórica, o consumo alimentar, o estado nutricional e fatores socioeconômicos (MORAIS; LOPES; PRIORE, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de segurança alimentar passou por sucessivas mudanças ao longo da história, sendo atrelada, após o final da Segunda Guerra Mundial, à disponibilidade de alimentos. Este entendimento foi sendo aperfeiçoado através de conferências e programas, que a partir de uma iniciativa brasileira observou que a Segurança Alimentar estava associada à dificuldade de acesso aos alimentos, ressaltando a necessidade de acoplar o termo “nutricional” à expressão, bem como de compreender a segurança alimentar e nutricional como sendo a realização adequado do acesso aos alimentos, em quantidade e qualidades suficientes, de modo a não comprometer outras necessidades essenciais, além de exprimir a importância de que a alimentação deve atender e respeitar aspectos culturais, sociais e, sobretudo, sustentáveis.

Neste sentido, para avaliação da segurança alimentar e nutricional no Brasil, foi desenvolvida e validada uma escala que mede a percepção da insegurança alimentar e nutricional da população brasileira, adaptada mediante um instrumento desenvolvido pela Universidade de Cornell, a fim de atender a realidade do país.

Esta escala possui elevada acurácia e foi utilizada em pesquisas de abrangência nacional e vastamente empregada pela comunidade acadêmica.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABRANDH. Ação Brasileira pela Nutrição e Direitos Humanos. O Direito Humano à Alimentação Adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: **ABRANDH**, 2013.

ALENCAR, A. G. Do conceito estratégico de segurança alimentar ao plano de ação da FAO para combater a fome. **Revista Brasileira de Política Internacional**. V. 44, n. 11, 2001.

AMARAL, V. R.; BASSO, D. Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil: uma análise em perspectiva histórica. **Revista do Desenvolvimento Regional**. V. 13, n. 1, 2016.

ATHILA, A. R.; LEITE, M. S. “A medida da fome”: as escalas psicométricas de insegurança alimentar e os povos indígenas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 36, n. 10, 2020.

BERNSTEIN, H. Soberania Alimentar: uma perspectiva cética. **Sociologias**. V. 17, n. 39, 2015.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. **Diário Oficial da União**: Brasília – DF. 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA: análise psicométrica de uma dimensão de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: **Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome**, 2014. (Estudo Técnico 1).

BRASIL. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Fome Zero: uma história brasileira. Volume I. Brasília: **Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome**, 2010.

BURLANDY, L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 14, n. 3, 2009.

CARLSON, S. J.; ANDREWS, M. S.; BICKEL, G. W. Measuring food insecurity and hunger in the United States: development of a national benchmark measure and prevalence estimates. **The Journal de Nutrition**. V. 129, n. 2, 1999.

CASARIL, K. B. P. B.; CASARIL, C. C. A fome para Josué de Castro e a discussão sobre a segurança alimentar no Brasil. **Revista Faz Ciência Unioeste**. V. 13, n. 18, 2011.

CONSEA. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. I Conferência Nacional de Segurança Alimentar. Brasília, 1995.

CONSEA. Relatório Final da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: A construção da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Olinda, 2004a.

CONSEA. Textos de referência da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, 2004b.

FÉ, M. A. B. M.; OLIVEIRA, L. C.; ÁVILA, M. M. M. Histórico da participação do Estado e da sociedade civil na formulação da Política Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional no Ceará. **Saúde e Sociedade**. V. 30, n. 3, 2021.

HOYOS, C. J. C.; D'AGOSTINI, A. Segurança Alimentar e Soberania Alimentar: convergências e divergências. **Revista NERA**. V. 20, n. 35, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio: Segurança Alimentar 2004. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar 2004/ 2009. Rio de Janeiro: **IBGE**; 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio: Segurança Alimentar 2013. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2014.

INSTITUTO CIDADANIA. Projeto Fome Zero: uma proposta de política de segurança alimentar para o Brasil. Versão 3. São Paulo: Instituto Cidadania, 2001.

IPEA. Instituto de Pesquisa Economia Aplicada. A trajetória histórica da segurança alimentar e nutricional na agenda política nacional: projetos, discontinuidades e consolidação (Texto para Discussão no 1953). Brasília: IPEA, 2014.

Joanna Briggs Institute (JBI). Methodology for JBI Scoping Reviews - Joanna Briggs 2015. [Internet]. Australia: JBI; c2015. [cited 2015 Jul 10]. Available from: http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual_Methodology-for-JBIScopingReviews_2015_v2.pdf

KENDALL, A.; OLSON, C. M.; FRONGILLO JR, E. A. Validation of the Radimer/Cornell measures of hunger and food insecurity. **Journal of Nutrition**. V. 125, n. 11, 1995.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 16, n. 1, 2011.

LEE, J. S. et al. Food Security of Older Adults Requesting Older Americans Act Nutrition Program in Georgia Can Be Validly Measured Using a Short Form of the U.S. Household Food Security Survey Module. **The Journal of Nutrition**. V. 141, n. 7, 2011.

MACEDO, D. C. et al. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Revista Simbio-Logias**. V. 2, n. 1, 2009.

MATTOS, R. A. As políticas nacionais de alimentação e nutrição e as trajetórias institucionais dos direitos à saúde e à alimentação. **Cadernos de Saúde Pública**. V. 37, n. 1, 2021.

MELGAR-QUINONEZ, H. R. et al. Psychometric properties of a modified US-household food security survey module in Campinas, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**. V. 62, 2007.

MIRANDA, R. Soberania Alimentar: direito dos povos. **Revista Ciências Humanas**. V. 14, n. 25, 2021.

MONTEIRO, M. A.; ALVES, L. R.; PIFFER, M. A vulnerabilidade e a segurança alimentar da região da União Econômica e Monetária da África Ocidental (UEMOA). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. V. 60, n. 2, 2022.

MORAES, V. D.; MACHADO, C. V.; MAGALHÃES, R. O Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: dinâmica de atuação e agenda (2006-2016). **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 26, n. 12, 2021.

MORAIS, D. C.; LOPES, S. O.; PRIORE, S. E. Indicadores de avaliação da Insegurança Alimentar e Nutricional e fatores associados: revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 25, n. 7, 2020.

NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**. V. 25, n. 1, 2018.

PÉREZ-ESCAMILLA, R. et al. An Adapted Version of the U.S. Department of Agriculture Food Insecurity Module Is a Valid Tool for Assessing Household Food Insecurity in Campinas, Brazil. **The Journal of Nutrition**. V. 134, n. 8, 2004.

PIMENTEL, P. G.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R. Insegurança alimentar, condições socioeconômicas e indicadores antropométricos em crianças da Região Metropolitana do Rio de Janeiro/Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**. V. 26, n. 2, 2009.

PINTO, F. C. L. Segurança alimentar e nutricional no estado de Pernambuco: situação e análise de fatores geográficos e socioeconômicos associados. 13f. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

SANTOS, L. P. et al. Proposta de versão curta da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. **Revista de Saúde Pública**. V. 48, n. 5, 2014.

SEGALL-CORRÊA, A. M. Insegurança alimentar medida a partir da percepção das pessoas. **Estudos Avançados**. V. 21, n. 60, 2007.

SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARION-LEON, L. A Segurança Alimentar no Brasil: proposição e usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**. V. 16, n. 2, 2009.

SILVA, A. P. P. N. O.; SOUZA, R. T.; VASCONCELLOS, V. M. R. Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. **Educação**. V. 43, n. 3, 2020.

SPERANDIO, N.; MORAIS, D. C.; PRIORE, S. E. Escalas de percepção da insegurança alimentar validadas: a experiência dos países da América Latina e Caribe. **Ciência e Saúde Coletiva**. V. 23, n. 2, 2018.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. (In) Segurança Alimentar no Brasil: validação de metodologia para acompanhamento e avaliação – 2003. São Paulo, 2003. p. 48. Relatório Técnico.

YASBEK, M. C. O programa fome zero no contexto das políticas sociais brasileiras. **São Paulo em Perspectiva**. V. 18, n. 2, 2004.