

**Histórico do monitoramento e resultados de pesquisas derivadas do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): uma Revisão Integrativa**  
**Monitoring history and research results derived from the Program on Pesticide Residue Analysis in Food (PARA): an Integrative Review**  
**Historial de seguimiento y resultados de investigación derivados del Programa de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Alimentos (PARA): una Revisión Integradora**

Recebido: 18/07/2022 | Revisado: 26/07/2022 | Aceito: 28/07/2022 | Publicado: 07/08/2022

**Elizangela da Silva Miguel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2434-5068>  
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
E-mail: [elizangela.miguel@ufv.br](mailto:elizangela.miguel@ufv.br)

**Dayane de Castro Morais**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6439-7009>  
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
E-mail: [dayanecm85@gmail.com](mailto:dayanecm85@gmail.com)

**Sylvia do Carmo Castro Franceschini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7934-4858>  
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
E-mail: [sylvia@ufv.br](mailto:sylvia@ufv.br)

**Silvia Eloiza Priore**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0656-1485>  
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
E-mail: [sepriore@ufv.br](mailto:sepriore@ufv.br)

### Resumo

O objetivo desta revisão é fornecer o histórico nacional do monitoramento do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), bem como analisar as publicações referentes aos dados divulgados pelo PARA. Trata-se de uma revisão integrativa norteada pelas perguntas: “Qual a evolução histórica da execução do PARA?” e “Quais resultados relacionados ao Programa têm sido divulgados?” Foram consultados relatórios do Programa correspondentes ao período de 2001 a 2020. A busca de artigos foi realizada nas bases PubMed e Scielo e de Teses e Dissertações, no Catálogo *online* da Capes. Utilizou-se a combinação dos descritores ‘pesticidas’, ‘resíduos’, ‘alimentos’ e ‘Brasil’ e os correspondentes em inglês. Todos os relatórios do PARA disponibilizados no sítio da Anvisa foram analisados. Já os artigos e Dissertações/Teses foram pré-selecionadas pelos títulos, acompanhadas de leituras dos resumos e posteriormente na íntegra. Os estudos destacam os alimentos que mais apresentaram resíduos de agrotóxicos acima do Limite Máximo de Resíduos (LMR), agrotóxicos proibidos para a cultura e presença de multirresíduos. Desde a implantação do PARA em 2001, até 2019, mais de 50% dos alimentos monitorados continham a presença de resíduos de agrotóxicos. Ao longo dos anos, o Programa aumentou os tipos de alimentos e ingredientes ativos dos agrotóxicos avaliados. Contudo, o que chama mais atenção é a presença de agrotóxicos não autorizados para as culturas e o crescente aumento de resíduos acima do LMR nos alimentos, resultados estes divulgados pelo Programa e estudos afins, despertando para possíveis impactos negativos na saúde da população.

**Palavras-chave:** Pesticidas; Consumo alimentar; População brasileira; Monitoramento; Contaminação; Saúde.

### Abstract

The objective of this review is to provide the national history of monitoring of the Program on Pesticide Residue Analysis in Food (PARA), as well as to analyze the publications referring to the data released by PARA. This is an integrative review guided by the questions: “What is the historical evolution of the execution of PARA?” and “What results related to the Program have been disclosed?” Program reports corresponding to the period from 2001 to 2020 were consulted. The search for articles was carried out in PubMed and Scielo and in Theses and Dissertations, in the Capes Online Catalog. A combination of the descriptors ‘pesticides’, ‘residues’, ‘food’ and ‘Brazil’ and the corresponding ones in English was used. All PARA reports available on the Anvisa website were analyzed. Articles and Dissertations/Theses were pre-selected by titles, followed by readings of abstracts and later in full. The studies highlight the foods that presented the most pesticide residues above the Maximum Residue Level (MRL), prohibited pesticides for the culture and presence of multi-residues. Since the implementation of PARA in 2001, until 2019, more than 50% of the monitored foods contained the presence of pesticide residues. Over the years, the Program has

increased the types of foods and active ingredients of pesticides evaluated. However, what draws more attention is the presence of unauthorized pesticides for crops and the growing increase in residues above the MRL in food, results published by the Program and related studies, raising awareness of possible negative impacts on the health of the population.

**Keywords:** Pesticides; Food consumption; Brazilian population; Monitoring; Contamination; Health.

### Resumen

El objetivo de esta revisión es brindar la historia nacional del seguimiento del Programa de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Alimentos (PARA), así como analizar las publicaciones referentes a los datos difundidos por el PARA. Esta es una revisión integradora guiada por las preguntas: “Cuál es la evolución histórica de la ejecución del PARA?” y “Qué resultados relacionados con el Programa se han divulgado?” Se consultaron los informes de programa correspondientes al período de 2001 a 2020. La búsqueda de artículos se realizó en las bases PubMed y Scielo y de Tesis y Disertaciones, en el Catálogo en línea de la Capes. Se utilizó una combinación de los descriptores 'plaguicidas', 'residuos', 'alimentos' y 'Brasil' y los correspondientes en inglés. Se analizaron todos los informes PARA disponibles en el sitio web de Anvisa. Los artículos y disertaciones/tesis fueron preseleccionados por títulos, seguidos de lecturas de resúmenes y luego en su totalidad. Los estudios destacan los alimentos que presentaron más residuos de plaguicidas por encima del Límite Máximo de Residuos (LMR), plaguicidas prohibidos para el cultivo y presencia de multiresiduos. Desde la implementación de PARA en 2001, hasta 2019, más del 50% de los alimentos monitoreados contenían presencia de residuos de pesticidas. A lo largo de los años, el Programa ha incrementado los tipos de alimentos e ingredientes activos de plaguicidas evaluados. Sin embargo, lo que llama más la atención es la presencia de plaguicidas no autorizados para los cultivos y el aumento creciente de residuos por encima del LMR en los alimentos, resultados publicados por el Programa y estudios relacionados, sensibilizando sobre posibles impactos negativos en la salud de la población.

**Palabras clave:** Plaguicidas; Consumo de comida; Población brasileña; Vigilancia; Contaminación; Salud.

## 1. Introdução

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) foi criado em 2001 como um projeto pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Em 2003, com a publicação da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 119, foi institucionalizado como um Programa. O mesmo é executado em conjunto com órgãos estaduais/municipais de vigilância sanitária e Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacen) (Brasil, 2019).

A Anvisa, responsável pela coordenação geral do PARA, é uma agência reguladora vinculada ao Ministério da Saúde, criada pela Lei nº 9.782/99, com o objetivo de fiscalizar e cuidar da segurança sanitária de produtos e serviços relacionados à saúde. O processo de gerenciamento e operacionalização dos procedimentos de amostragem fica a cargo de uma coordenação específica do PARA, enquanto a responsabilidade da coleta dos alimentos é realizada pelas Vigilâncias Sanitárias Estaduais e Municipais. Além disso, existe uma coordenação técnica, a qual é responsável pela compilação e avaliação dos resultados (Brasil, 2019).

Desde sua criação, foram analisadas mais de 35 mil amostras de diferentes alimentos de origem vegetal. Os alimentos escolhidos pelo Programa para análise são os considerados mais consumidos pela população brasileira, tendo por base os resultados das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Conforme as Pesquisas são realizadas, o Programa adota por base os resultados mais recentes para o monitoramento dos alimentos. A coleta de amostras é realizada nas capitais, em supermercados e sacolões, conforme seleção prévia dos pontos de coleta e das amostras a serem coletadas (Brasil, 2019; Anvisa, 2020a).

No último relatório completo, correspondente ao período de 2013 a 2015, o número de alimentos monitorados pelo PARA chegou a 25, os quais representavam, aproximadamente, 70% do hábito alimentar da população, de acordo com os resultados do Inquérito Nacional de Alimentação da POF 2008/2009 (Brasil, 2016). O relatório de atividades correspondente ao período de 2016 a 2020 trará a avaliação do monitoramento de 36 alimentos, elevando a representação total para 80%, conforme resultados preliminares publicados em 2019 (Brasil, 2019).

O Programa objetiva analisar os riscos advindos da exposição a resíduos de agrotóxicos pela alimentação, considerando os parâmetros de referência toxicológicos agudo (Dose de Referência Aguda – DRfA) e crônico (Ingestão Diária Aceitável – IDA). A DRfA é a quantidade estimada de resíduo de agrotóxico presente nos alimentos que pode ser ingerida durante um período de até 24 horas, sem causar efeitos adversos à saúde. Já a IDA é a quantidade máxima de resíduo que se ingerido diariamente, durante toda a vida, parece não oferecer danos à saúde (Brasil, 2019).

Considerando o crescente uso, presença de resíduos acima dos níveis autorizados e liberação de agrotóxicos para a produção de alimentos - só em 2021 foram 562 registros de novos produtos aprovados (Brasil, 2022), instituições vêm buscando junto ao governo, ações de controle de uso de agrotóxicos (Brasil, 2019). Ao todo são cerca de quatro mil e seiscentos produtos químicos disponíveis no Brasil (Brasil, 2022). Ressalta-se que o registro de novos produtos passa pela avaliação de três órgãos do Governo Federal: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA/Ministério da Saúde). Este último avalia o quão tóxico é o produto para a saúde da população e em quais condições o seu uso é considerado seguro (Anvisa, 2020b).

O uso excessivo de agrotóxicos na produção de alimentos pode aumentar o risco de contaminação pela via alimentar e, conseqüentemente, levar a impactos negativos para a saúde. Apesar do monitoramento levar em consideração o risco da ingestão aguda e crônica, ressalta-se que os agrotóxicos atuam diretamente no organismo e se desconhece todos os potenciais riscos para a saúde a longo prazo, seja pelo consumo isolado de um único agrotóxico ou mesmo pela associação de vários (Londres, 2011; Carneiro, et al., 2015).

Diante da ampla disponibilidade de agrotóxicos no Brasil ressalta-se a relevância do monitoramento realizado pelo PARA em relação à presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos e dos estudos sobre o tema que possam colaborar com esta discussão. Os resultados possibilitam traçar diagnóstico da utilização de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal e fornecem informações para a implementação de ações que visem à regulação e fiscalização dos produtos utilizados, além de subsidiar no processo de reavaliação de ingredientes ativos, quando o agrotóxico oferece risco para a saúde da população (Anvisa, 2021c).

O objetivo desta revisão é fornecer o histórico nacional do monitoramento do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), bem como analisar as publicações referentes aos dados divulgados pelo PARA.

## 2. Metodologia

Esse estudo consiste em uma revisão integrativa, em função da inclusão de materiais científicos, como relatórios, além de artigos científicos e literatura cinzenta (Dissertações e Teses), possibilitando a análise e a síntese de resultados de maneira sistematizada. A revisão baseou-se nas etapas: elaboração de perguntas norteadoras, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, coleta dos dados, avaliação dos estudos, interpretação dos resultados e apresentação da revisão de forma sintetizada (Mendes et al., 2008; Grupo *Ă*nima Educação, 2014).

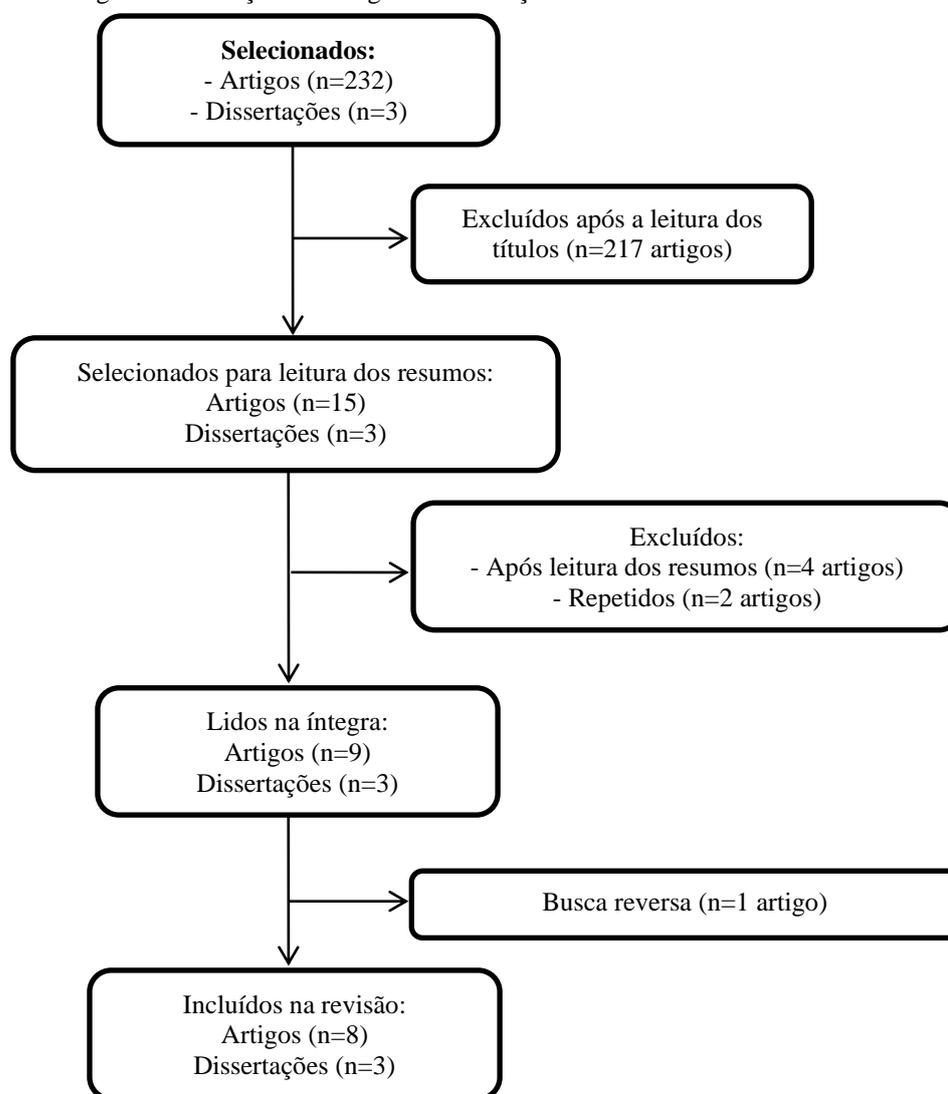
Esta revisão integrativa com análise narrativa (Grupo *Ă*nima Educação, 2014) foi norteada pelas perguntas: “Qual a evolução histórica da execução do PARA?” e “Quais resultados relacionados ao Programa têm sido divulgados?”.

Visando responder às perguntas norteadoras foram analisadas e descritas as informações de todos os relatórios de atividades do PARA, disponibilizados *online*, no sítio eletr nico da ANVISA. Estes corresponderam ao período de início do Programa (2001) até dezembro de 2019 ( ltimo relatório parcial publicado), os quais trazem os resultados das pesquisas de monitoramento sobre a presenç a de resíduos de agrotóxicos nos alimentos para consumo, considerados hábito alimentar da população brasileira (Anvisa, 2021a).

Quanto à busca e seleção de publicações relacionadas ao PARA, esta ocorreu em novembro e dezembro de 2020, sendo atualizada em abril de 2022. Os artigos e as Teses e Dissertações foram pesquisados nas bases PubMed e Scielo e no Catálogo Online (Brasil, 2016) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, respectivamente. Utilizou-se a combinação dos descritores ‘pesticidas’, ‘resíduos’, ‘alimentos’ e ‘Brasil’ e os correspondentes em inglês: ‘pesticides’, ‘residues’, ‘food’ e ‘Brazil’. Os estudos – artigos e Dissertações/Teses – foram filtrados a partir do ano 2001 (ano de criação do PARA), e pré-selecionados pelos títulos, acompanhados da leitura dos resumos e posteriormente na íntegra e busca reversa dentre aqueles selecionados. O processo de seleção está representado na Figura 1.

Os resultados dos relatórios de atividades do PARA e estudos afins estão apresentados de forma sistematizada na seção de resultados. A análise do material selecionado tomou como referência os alimentos monitorados pelo PARA, agrotóxicos utilizados e principais resultados divulgados pelo Programa.

**Figura 1.** Fluxograma de seleção dos artigos e Dissertações incluídos na revisão.



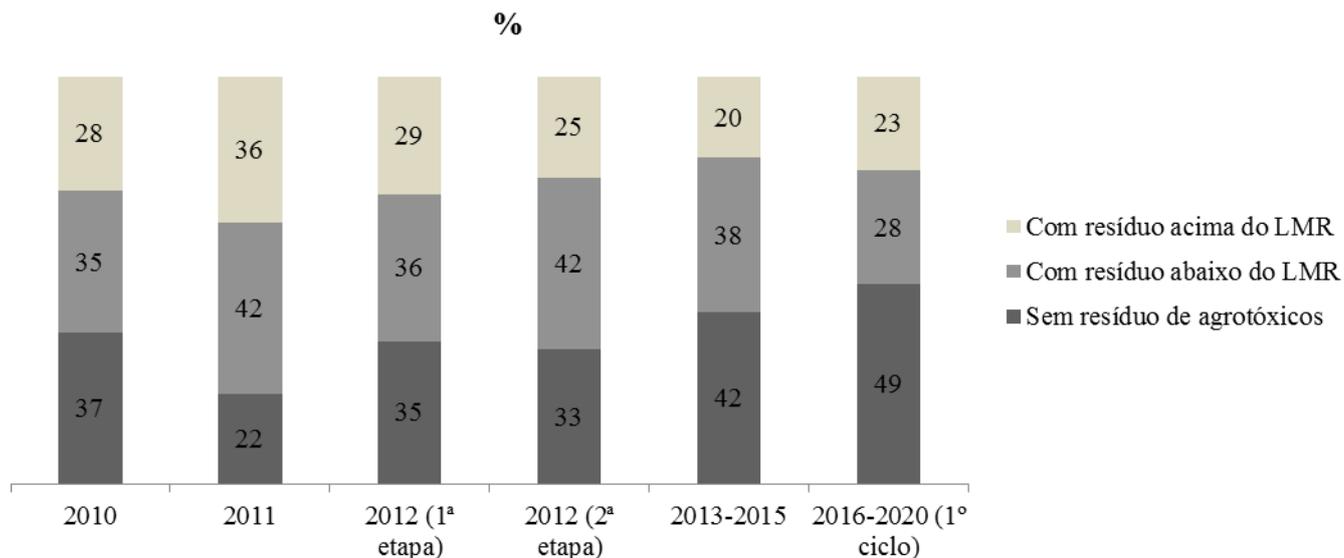
Fonte: Elaborado pelas autoras.

### 3. Resultados

Foram incluídos 7 relatórios de monitoramento do PARA, oito artigos e três dissertações. O primeiro relatório do PARA divulgou os resultados de forma compilada, correspondendo ao período de 2001 a 2007.

O relatório de atividades correspondente ao período de 2013 a 2015 (último relatório completo publicado) monitorou 70% dos alimentos considerados hábito da população brasileira, segundo a POF 2008/2009. Considerando os alimentos monitorados, ao longo dos anos, pimentão, abobrinha, morango, pepino, goiaba e uva foram os que mais apresentaram percentual de irregularidades (resíduos de agrotóxicos acima do LMR e/ou presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura). A Figura 2 traz o percentual de amostras de alimentos sem e com resíduo de agrotóxicos - abaixo e acima do LMR, monitorados pelo PARA, a partir de 2010, ano em que se deu início à divulgação de resultados que permitiram esta análise.

**Figura 2.** Percentual de amostras de alimentos sem e com resíduo de agrotóxicos, monitoradas pelo PARA.



Fonte: Relatórios PARA (Elaborado pelas autoras).

Estes dados revelam que em todos os anos avaliados, mais de 50% dos alimentos consumidos continham resíduo de agrotóxicos.

Importante destacar que o número de amostras analisadas, os tipos de alimentos e ingredientes ativos analisados pelo PARA, ao longo dos anos, foram, por vezes, descontinuados, como mostra o Quadro 1. Neste também se observa o histórico dos monitoramentos realizados pelo Programa.

**Quadro 1.** Resultados das análises referentes ao monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos, realizado pelo PARA.

Anos de Coleta – PARA	Total de amostras analisadas/ano	Total de ingredientes ativos analisados	Alimentos monitorados	Principais Resultados
PARA - 2001 a 2007 (Brasil, 2008)	1.278 (2001-2002)	92	<b>9 alimentos</b> – alface, banana, batata, cenoura, laranja, maçã, mamão, morango e tomate	<b>2001-2002:</b> Apenas a cenoura não apresentou resultados insatisfatórios, ou seja, não apresentou resíduos de agrotóxicos acima do LMR ou resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura.
	1.369 (2003)			<b>2003:</b> Apenas 3 alimentos – cenoura, laranja e tomate - apresentaram resultados satisfatórios.
	1.354 (2004)			<b>2004:</b> Todos os alimentos analisados apresentaram resultados insatisfatórios.
	1.199 (2005)			<b>2005:</b> Batata e mamão foram os únicos alimentos que apresentaram resultados satisfatórios.
	923 (2006)			<b>Obs.:</b> não foram coletadas amostras de morango.
	1.198 (2007)	104		<b>2006:</b> Batata e laranja apresentaram resultados satisfatórios <b>Obs.:</b> não foram coletadas amostras de banana, cenoura e mamão.
				<b>2007:</b> Todos os alimentos analisados apresentaram resultados insatisfatórios.
PARA – 2008 (Brasil, 2009)	1.773	167	<b>17 alimentos</b> – abacaxi, alface, arroz, banana, batata, cebola, cenoura, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, pimentão, repolho, tomate e uva	Todos os alimentos analisados apresentaram resultados insatisfatórios.
PARA – 2009 (Brasil, 2010)	3.130	234	<b>20 alimentos</b> – abacaxi, alface, arroz, banana, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, pepino, pimentão, repolho, tomate e uva	As análises revelaram 29,0% de amostras insatisfatórias, estando 2,8% acima do LMR; 23,8% contendo agrotóxicos não autorizados para a cultura e 2,4% acima do LMR e com a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura.
PARA – 2010 (Brasil, 2011)	2.488	234	<b>18 alimentos</b> – abacaxi, alface, arroz, batata, beterraba, cebola, cenoura, couve, feijão, laranja, maçã, mamão, manga, morango, pepino, pimentão, repolho e tomate	Verificou-se 28% das amostras com resíduos acima do LMR estabelecido (insatisfatórias) e presença de produtos não autorizados.
PARA - 2011 e 2012 (Brasil, 2013; 2014a)	1.628 (2011)	234	<b>9 alimentos</b> – alface, arroz, cenoura, feijão, mamão, pepino, pimentão, tomate e uva	<b>2011:</b> Das amostras monitoradas, 36% foram consideradas insatisfatórias, estando 2,3% com presença de agrotóxicos em níveis acima do LMR; 32% contendo agrotóxicos não autorizados para a cultura e 1,9% simultaneamente acima do LMR e contendo agrotóxicos

				não autorizados.
	1.665 (2012) 1ª Etapa	234	<b>7 alimentos</b> – abacaxi, arroz, cenoura, laranja, maçã, morango e pepino	<b>2012 (1ª etapa):</b> Das amostras monitoradas, 29% foram consideradas insatisfatórias, estando 1,5% com presença de agrotóxicos em níveis acima do LMR; 25% contendo agrotóxicos não autorizados para a cultura e 2,5% simultaneamente acima do LMR e contendo agrotóxicos não autorizados.
	1.397 (2012) 2ª Etapa	123	<b>6 alimentos</b> – abobrinha, alface, feijão, milho (fubá), tomate e uva	<b>2012 (2ª etapa):</b> Das amostras monitoradas, 25% foram consideradas insatisfatórias, estando 1,9% com presença de agrotóxicos em níveis acima do LMR; 21% contendo agrotóxicos não autorizados para a cultura e 1,9% simultaneamente acima do LMR e contendo agrotóxicos não autorizados.
PARA - 2013 a 2015 (Brasil, 2016)	12.051	232	<b>25 alimentos</b> – 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	As análises mostraram que 38,3% apresentaram resíduos com concentrações iguais ou inferiores ao LMR e 19,7% foram consideradas insatisfatórias. Ressalta-se que, além do alimento conter resíduo de agrotóxico acima do limite permitido, observou-se o uso de agrotóxicos em culturas não recomendadas para uso do produto.
PARA - 2016 a 2020 (Brasil, 2019)	4.616 (1º ciclo) Relatório publicado em 2019	270	<b>14 alimentos</b> – abacaxi, alface, alho, arroz, batata-doce, beterraba, cenoura, chuchu, goiaba, laranja, manga, pimentão, tomate e uva	Das amostras analisadas 23% foram consideradas insatisfatórias, sendo que dentre estas foram encontrados três tipos de irregularidades: amostra contendo ingrediente ativo acima do LMR, amostra contendo ingrediente ativo não permitido para a cultura e amostra contendo ingrediente ativo proibido.
	- (2º e 3º Ciclo)		<b>22 alimentos</b> – abobrinha, amendoim, aveia, banana, batata, brócolis, café, cebola, couve, feijão, maçã, mamão, mandioca, maracujá, milho, morango, pepino, pêra, quiabo, repolho, soja e trigo	-

**Fonte:** Relatórios PARA (Elaborado pelas autoras).

Além dos relatórios publicados pela ANVISA, estudos realizados com base nos dados do PARA têm destacado resultados importantes, como mostra o Quadro 2.

**Quadro 2.** Estudos referentes à avaliação de resíduos de agrotóxicos em alimentos, a partir dos dados do PARA.

Artigos			
Autor (ano)	Objetivo	Fonte da informação	Principais Resultados
Oliva et al. (2003)	Relatar os resultados obtidos pelo Programa de monitoramento.	Dados do PARA de 2001/2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resíduos de agrotóxicos foram encontrados em 58,3% (n=350) das amostras de tomate e morango, de um total de 600 amostras de cada alimento, coletadas em quatro estados brasileiros, de diferentes regiões, no ano de 2001;</li> <li>Foram detectados resíduos de pesticidas não autorizados (diclorvos, dimetoato, endosulfan, fentião, pirazofos, procloraz e tetradifon) para uso no Brasil.</li> </ul>
Caldas & Souza (2004)	Realizar uma avaliação de risco alimentar de agrotóxicos registrados no Brasil até 14 de janeiro de 2004.	Dados do PARA de 2001/2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificou-se risco de exposição crônica, ou seja, risco de ingestão de agrotóxicos acima da IDA, em pelo menos uma região brasileira, para oito pesticidas avaliados, incluindo cinco inseticidas organofosforados.</li> </ul>
Caldas, Boon & Tressou (2006)	Avaliar a probabilidade da exposição aguda cumulativa a inseticidas organofosforados e carbamatos na dieta brasileira	Dados do PARA referente ao período de 2001 a 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os maiores percentuais de resíduos de agrotóxicos acima do LMR foram verificados em amostras de maçã (34,6%), batata (26,1%), tomate (19,8%) e morango (19,5%);</li> <li>A maioria das amostras com múltiplos resíduos (83,7%) continham dois agrotóxicos.</li> </ul>
Caldas, Tressou & Boon (2006)	Avaliar a exposição dietética de consumidores brasileiros a pesticidas ditiocarbamato	Dados do PARA referente ao período de 2002 e 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificou-se a presença de organofosforados, carbamatos e ditiocarbamatos presentes nos alimentos;</li> <li>Morango, maçã, alface, batata e feijão continham resíduos acima do LMR.</li> </ul>
Jardim & Caldas (2012)	Apresentar e discutir os resultados obtidos pelos Programas de monitoramento de resíduos de agrotóxicos – PARA e PNCRC (Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes) – para o período entre 2001 e 2010	Dados de dois Programas brasileiros de monitoramento de resíduos de pesticidas: PARA, coordenado pela ANVISA, e o PNCRC, coordenado pelo MAPA, correspondente ao período de 2001 a 2010.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foram analisadas 13.556 amostras de alimentos pelos Programas e os resíduos de pesticidas foram encontrados em 48,3% das amostras;</li> <li>13,2% das amostras apresentaram irregularidades, principalmente quanto ao uso de ingrediente ativo não autorizado;</li> <li>3% das amostras tinham níveis de resíduos acima do LMR;</li> <li>Presença de fungicidas ditiocarbamatos e inseticidas organofosforados;</li> <li>Quase metade das amostras apresentavam resíduos múltiplos (até 10).</li> </ul>
Jardim et al. (2018a)	Avaliar o risco alimentar agudo cumulativo à organofosforados, carbamatos e piretróides para a população brasileira	Dados de dois Programas brasileiros de monitoramento de resíduos de pesticidas: PARA, coordenado pela ANVISA, e o PNCRC, coordenado pelo MAPA, correspondente ao período de 2005 a 2015.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foram encontrados 38 compostos organofosforados, 10 carbamatos e 14 piretróides nas amostras de pimentão, maçã, mamão, uva, morango, pêssego, abobrinha e tomate;</li> <li>Resíduos organofosforados foram detectados em todos os 30 alimentos analisados e em 40,2% das 18.533 amostras analisadas;</li> <li>Apesar dos resultados, a ingestão não excedeu o risco agudo.</li> </ul>
Jardim et al. (2018b)	Avaliar o risco dietético agudo cumulativo à ditiocarbamatos e o risco alimentar crônico à triazóis para a população brasileira	Dados de dois Programas brasileiros de monitoramento de resíduos de pesticidas: PARA, coordenado pela ANVISA, e o PNCRC, coordenado pelo MAPA, correspondente ao período de 2005 a 2015.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amostras de uva e mamão continham triazóis e amostras de maçã e caqui continham ditiocarbamatos, sendo que a maioria das amostras continham múltiplos resíduos;</li> <li>Apesar dos resultados e dos riscos estimados com a exposição aos triazóis e ditiocarbamatos, a ingestão não excedeu o risco agudo.</li> </ul>
Marques & Silva (2021)	Estimar a ingestão diária máxima teórica (IDMT) dos agrotóxicos potencialmente consumidos pela população brasileira, por meio da dieta.	Dados de consumo da POF 2008-2009 e dados sobre agrotóxicos obtidos nas monografias da ANVISA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificou-se que 144 compostos (50,8%) atingiram valores de ingestão diária aceitável e 68 compostos (24%) apresentaram mediana de ingestão que excedeu a IDA;</li> <li>Quando realizada a estimativa de ingestão de agrotóxicos por macrorregiões do país, Centro-Oeste e Sudeste foram as que mais apresentaram compostos acima da IDA;</li> </ul>

Dissertações			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• As categorias dos produtos que mais excederam as estimativas foram inseticidas, herbicidas e fungicidas.</li> </ul>
Pires (2013)	Avaliar o risco da ingestão crônica de resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos consumidos pela população brasileira, a partir de um banco de dados que reúna informações sobre consumo alimentar, LMR, resultados de monitoramento e IDA	Dados de consumo alimentar da POF 2008/2009 e valores de LMR publicados nas monografias dos agrotóxicos pela ANVISA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% da população extrapolaram a IDA de 25 ingredientes ativos ditiocarbamatos;</li> <li>• Forato, terbufós e pirimifós-metílico foram os ingredientes ativos com maiores extrapolações da IDA.</li> </ul>
Gerage (2016)	Estimar a exposição crônica de agrotóxicos da população brasileira por meio de sua dieta, destacando as substâncias mais consumidas, segundo os produtos autorizados para uso no Brasil, e suas implicações toxicológicas	Dados de consumo alimentar da POF 2008/2009 e valores de LMR publicados nas monografias dos agrotóxicos pela ANVISA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos 283 agrotóxicos considerados para a pesquisa, 24% (n=68) excederam o valor da IDA;</li> <li>• O composto brometo de metila ocupou a primeira posição como agrotóxico de maior consumo;</li> <li>• As macrorregiões Sudeste e Centro-oeste apresentaram número superior de agrotóxicos que extrapolaram ao valor da IDA, sendo um total de 69 compostos para ambas as regiões;</li> <li>• Em relação aos setores urbano e rural, 23,7% (n=67) dos agrotóxicos excederam o valor da IDA, em ambas as situações domiciliares.</li> </ul>
Lopes (2018)	Analisar as ações do PARA no controle da presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos	Relatórios de atividade do PARA correspondente ao período de 2001 a 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A presença de ingredientes ativos não autorizados para a cultura foi a principal causa de irregularidades diagnosticadas nos alimentos - 21 ingredientes ativos proibidos no país e 44 banidos na Europa foram detectados nos alimentos;</li> <li>• Verificou-se que 72 ingredientes ativos tiveram alterações nos seus Limites Máximos de Resíduos (LMR) ao longo dos anos do Programa.</li> </ul>

ANVISA=Agência Nacional de Vigilância Sanitária; IDA=Ingestão Diária Aceitável; LMR=limite máximo de resíduos; MAPA=Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; PARA= Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos; PNCRC= Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes; POF=Pesquisa de Orçamentos Familiares. **Fonte:** Pesquisas contendo dados do PARA (Elaborado pelas autoras).

De acordo com a última atualização da ANVISA, em 2015 diversos agrotóxicos antes não autorizados para uso nas culturas tiveram LMR estabelecido, como mostra a Tabela 1. Destaca-se o propamocarbe, antes não autorizado para a cultura, que passou a ter um LMR de 40,0 mg/kg.

**Tabela 1.** Última atualização de LMR (mg/kg), adotada em 2015, conforme cultura agrícola.

Cultura	Ingrediente Ativo	LMR Anterior	LMR adotado no monitoramento de 2015	Mudança observada
Abobrinha	Azoxistrobina	NA	0,5	Estabelecido LMR para a cultura
	Buprofenzina	NA	0,3	Estabelecido LMR para a cultura
	Difenoconazol	0,06	0,02	Redução do LMR
	Dimetomorfe	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Flutriafol	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Indoxacarbe	NA	0,05	Estabelecido LMR para a cultura
	Lambda-cialotrina	NA	0,015	Estabelecido LMR para a cultura
	Propamocarbe	NA	2	Estabelecido LMR para a cultura
	Teflubenzurom	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
Alface	Beta-cipermetrina	NA	0,02	Estabelecido LMR para a cultura
	Ditiocarbamatos (Metiram)	NA	3	Estabelecido LMR para a cultura
	Fenamidona	2	1	Redução do LMR
	Propamocarbe	NA	40	Estabelecido LMR para a cultura
	Tiabendazol	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
Arroz	Piraclostrobina	NA	0,02	Estabelecido LMR para a cultura
Banana	Boscalida	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Cresoxim-metfílico	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
Batata	Diafentiurom	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
Cebola	Acibenzolar-S-metfílico	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Cresoxim-metfílico	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
	Flutriafol	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Teflubenzurom	NA	0,03	Estabelecido LMR para a cultura
Feijão	Boscalida	NA	0,01	Estabelecido LMR para a cultura
Mamão	Beta-cipermetrina	NA	0,02	Estabelecido LMR para a cultura
	Propamocarbe	NA	2	Estabelecido LMR para a cultura
	Teflubenzurom	NA	0,2	Estabelecido LMR para a cultura
Mandioca	Epoxiconazol	0,05	0,01	Redução do LMR
	Flutriafol	NA	0,1	Estabelecido LMR para a cultura
	Lambda-cialotrina	0,7	0,05	Redução do LMR
	Piraclostrobina	0,1	0,02	Redução do LMR
Tomate	Acefato	0,5	0	Proibido para a cultura

NA=não autorizado para a cultura; LMR=Limite Máximo de Resíduos. Fonte: ANVISA (2021<sup>a</sup>).

#### 4. Discussão

Os resultados mostram que apesar do processo de descontinuidade ao longo dos anos em relação aos itens monitorados, o PARA evoluiu em relação ao número de agrotóxicos avaliados e número de alimentos de origem vegetal. Alguns alimentos estão sempre no topo do ranking em relação à quantidade de resíduos de agrotóxicos, como mencionado, e nota-se oscilação em relação ao percentual de amostras com e sem resíduo de agrotóxicos (Figura 2). Estes resultados mostram

que muitos alimentos presentes diariamente na mesa e consumidos pelos brasileiros, apresentam irregularidades em relação aos agrotóxicos, as quais podem trazer impactos prejudiciais para a saúde da população (Lopes, 2018).

Análises sobre a presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos também têm sido conduzidas em outros países. Estudo realizado na Polônia revelou presença de resíduos de pesticidas nos alimentos analisados, resíduos acima do LMR, substâncias não recomendadas para a cultura e valores teóricos de ingestão de agrotóxicos acima da IDA, quando avaliado o consumo de maçãs no grupo de crianças e adultos (Szpyrka et al., 2014).

Poulsen et al. (2017) realizaram estudo com dados do Programa de monitoramento de resíduos de pesticidas dinamarquês, coletados no período de 2004 a 2011, no qual foram avaliadas 17.309 amostras de alimento. Os autores destacaram a presença de resíduos de agrotóxicos acima do LMR em 2,6% das amostras, com maior frequência em frutas, e resíduos de mais de um agrotóxico foram encontrados em 27% de todas as amostras de 98 alimentos avaliados.

No Brasil tem-se encontrado em frutas, resíduos de agrotóxicos acima do LMR, mais de um agrotóxico não permitido para a cultura e até mesmo proibidos, porém, em termos da quantidade de amostras insatisfatórias, os números brasileiros são bem superiores.

Ademais, apesar da presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos não ser um problema observado apenas do Brasil, produtos proibidos em outros países devido, por exemplo, ao seu potencial carcinogênico, como é o caso do acefato e diazinona, ainda são encontrados em alimentos consumidos pela população brasileira, aumentando os riscos aos quais a mesma está exposta (Carneiro et al., 2015). Assim, questiona-se: Por que os brasileiros podem ser expostos a estes produtos proibidos em outros países? Há diferenciação na reação destes produtos tóxicos no organismo, conforme a população exposta?

No estudo de Gerage (2016), o brometo de metila ocupou a primeira posição como agrotóxico de maior consumo pela população brasileira. Este é classificado como extremamente tóxico e foi recomendada a descontinuação de seu uso mundialmente, por trazer riscos à saúde de trabalhadores rurais e moradores de regiões próximas às áreas de produção agrícola, configurando risco de intoxicação aguda.

A literatura atenta ainda para os grupos químicos mencionados nos estudos – organofosforados e carbamatos, os quais estão relacionados a efeitos neurológicos, alterações celulares e dermatites de contato. Já os compostos do grupo ditio-carbamatos podem levar à Doença de Parkinson e câncer. Alguns ingredientes ativos encontrados nos alimentos como o forato, o qual o uso é proibido no Brasil desde 2015 pela RDC nº. 12, terbufós e pirimifós-metílico, são exemplos de compostos que compõem o grupo dos organofosforados (Londres, 2011; Brasil; Carneiro et al.; 2015).

Ressalta-se que a exposição a múltiplos resíduos presentes nos alimentos, como apresentado nos resultados, bem como a toxicidade individual dos agrotóxicos que pode ser potencializada devido à ação simultânea dos mesmos no organismo, aumenta o risco de impactos para a saúde humana, podendo provocar danos imensuráveis (Carneiro et al., 2015; Kim, Kabir & Jahan, 2017).

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Instituto Nacional de Câncer (Inca) e a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) alertam que mesmo níveis de exposição a doses muito baixas de resíduos de agrotóxicos, consideradas adequadas, como algumas que têm sido encontradas em alimentos, água e ambientes contaminados, podem provocar efeitos negativos na saúde. Problemas como alterações hormonais e reprodutivas, danos hepáticos e renais, disfunções imunológicas, distúrbios cognitivos e neuromotores e cânceres podem surgir em decorrência desta exposição, agravados pela exposição prolongada a múltiplos resíduos (Fiocruz, 2013).

Os estudos apresentados trazem os alimentos de origem vegetal que mais apresentam resíduos de agrotóxicos acima do LMR, bem como destaca a presença de agrotóxicos proibidos para a cultura. O Guia Alimentar para a População Brasileira, tido como um instrumento de orientação das ações de promoção da alimentação adequada e saudável orienta justamente para a preferência por alimentos *in natura* ou minimamente processados, como base da alimentação (Brasil,

2014b), contudo os alimentos que deveriam contribuir para com a saúde da população são também aqueles que têm gerado preocupação ao serem consumidos.

Somado a isso, há o risco de contaminação em alimentos processados produzidos, por exemplo, com o trigo, soja, milho, entre outros. Pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) trouxe resultados impactantes sobre alimentos ultraprocessados contendo resíduos de agrotóxicos. Dentre os 27 produtos analisados (alimentos e bebidas), 59% (n=16) continham pelo menos 1 tipo de agrotóxico, com destaque para o glifosato ou glufosinato (Idec, 2021).

O Inca tem se posicionado e coloca que tanto os alimentos *in natura* ou minimamente processados, assim como os ultraprocessados, podem apresentar resíduos de agrotóxicos, uma vez que este último pode conter como ingrediente algum alimento produzido com uso de agrotóxicos. Diante disso, o Instituto recomenda que preferencialmente a população consuma alimentos agroecológicos ou orgânicos, visando à promoção da saúde (Inca, 2022).

Basso (2022) destaca que apesar do uso de métodos alternativos na agricultura ser ainda um desafio para redução do uso de agrotóxicos, estes podem diminuir os impactos negativos ao meio ambiente e aos seres humanos.

Ainda sobre os riscos da exposição, observou-se a presença de resíduos de agrotóxicos em concentrações acima do LMR em vários alimentos, os quais continham resíduos de mais de um produto. Além disso, alterações relacionadas ao LMR dos agrotóxicos (redução), flexibilização em relação ao uso e autorização de agrotóxicos antes não permitidos para uso nas culturas, como mostra a Tabela 1, podem contribuir para o aumento do risco da exposição. Neste contexto, é importante frisar que não é de conhecimento da ciência, todos os potenciais riscos a longo prazo, para a saúde humana (Carneiro et al., 2015).

Estudo realizado por Marques e Silva (2021) reforça os diferentes padrões de consumo da população, o qual tem excedido o valor diário aceitável de resíduos de agrotóxicos. Além disso, coloca que os valores resultantes podem ser diferentes da exposição real por não englobar outros fatores, como o uso combinado de agrotóxicos ou de produtos de uso não autorizado. Assim, o consumo destes alimentos de hábito da população, com resíduos de agrotóxicos, pode trazer implicações negativas ao longo da vida.

Por fim, apesar da variedade de alimentos monitorados pelo PARA em comparação com o Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) que monitora ovos, leite e animais encaminhados para abate, destaca-se que o PARA possui limitações. A variedade de alimentos apenas vegetais monitorados ainda está aquém daqueles consumidos pela população e há informações faltantes referentes às irregularidades dos agrotóxicos presentes nos alimentos aos longos dos anos, o que não permite uma análise cronológica de todos os anos. Ademais, o Programa não analisa todos os agrotóxicos atualmente registrados e autorizados no Brasil.

Os estudos que compõem esta revisão reforçam a importância do monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos realizado pelo PARA, que mesmo com suas limitações mostra a importância de se discutir o acesso a alimentos livres de resíduos, garantindo o direito humano à alimentação adequada e a segurança alimentar e nutricional da população.

Simon (2022) destaca a importância de estudos com a temática dos agrotóxicos abordando sobre os efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente, bem como sendo base de orientação para políticas públicas e medidas de prevenção.

## 5. Considerações Finais

A importância do PARA é indiscutível. Ao longo dos anos, o Programa aumentou os tipos de alimentos e ingredientes ativos dos agrotóxicos avaliados, contudo os resultados do monitoramento e os dados apresentados pelos estudos afins mostram também que cada vez mais aumenta a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura e/ou resíduos acima do LMR nos alimentos consumidos pela população brasileira. Ressalta-se que este diagnóstico pode não refletir a real exposição

aos agrotóxicos a que estamos submetidos, ou seja, pode ser ainda mais agravante, uma vez que não são avaliados todos os agrotóxicos registrados no país.

Assim como o PARA, as demais pesquisas que abordam a temática discutida nesta revisão contribuem para aumentar a discussão em torno do uso de agrotóxicos no Brasil considerando, principalmente, a persistência de algumas substâncias proibidas que continuam sendo utilizadas. Medidas de fiscalização mais efetivas precisam ser estabelecidas, assim como o incentivo pelas formas alternativas de obtenção dos alimentos, como os produtos agroecológicos, visando uma alimentação de qualidade e saudável e, conseqüentemente, sendo uma contribuição para com a saúde da população.

Trabalhos futuros que abordem a exposição aos agrotóxicos e associação com o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis devido à exposição a estes produtos pela via alimentar, podem contribuir com a discussão acerca dos riscos inerentes aos agrotóxicos.

## Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da bolsa de Doutorado, permitindo a dedicação integral à pesquisa.

## Referências

- Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2020a). *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos>.
- Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2020b). *Registro de Agrotóxicos*. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/agrotoxicos/registro-de-agrotoxicos>.
- Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2020c). *Agrotóxicos em alimentos*. (2020). <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/agrotoxicos/agrotoxicos-em-alimentos>.
- Basso, N. C. F. et al. (2022). A produção sem agrotóxicos no controle de doenças foliares da aveia: indutor de resistência por silício e potássio e zona de escape. *Research, Society and Development* 11 (8), e47611831191.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2022). *Informações técnicas: Registro*. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>.
- Brasil (2016). *Catálogo de Teses e Dissertações*. <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.
- Brasil (2019). *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*. Relatório das amostras analisadas no período de 2017-2018. Primeiro ciclo do plano plurianual 2017-2020. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3770json-file-1>.
- Brasil (2016). *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*. Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3778json-file-1>.
- Brasil (2015). Resolução n. 12, de 13 de março de 2015. Dispõe sobre regulamento técnico para o ingrediente ativo Forato em decorrência da reavaliação toxicológica. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF.
- Brasil (2014a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3785json-file-1>.
- Brasil (2014b). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil (2013). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Relatório de atividades de 2011 e 2012. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3791json-file-1>.
- Brasil (2011). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Relatório de atividades de 2010. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3799json-file-1>.
- Brasil (2010). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Relatório de atividades de 2009. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3803json-file-1>.

- Brasil (2009). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Nota Técnica para divulgação dos resultados do PARA de 2008. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3811json-file-1>.
- Brasil (2008). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA*: Relatório de atividades de 2001-2007. Brasília. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3813json-file-1>.
- Caldas, E. D. & Souza, L. C. K. R. (2004). Chronic dietary risk for pesticide residues in food in Brazil: an update. *Food Additives and Contaminants* 21 (11), 1057-1064.
- Caldas, E. D.; Boon, P. E. & Tressou, J. (2006). Probabilistic assessment of the cumulative acute exposure to organophosphorus and carbamate insecticides in the Brazilian diet. *Toxicology* 222, 132-142.
- Caldas, E. D.; Tressou, J. & Boon, P. E. (2006). Dietary exposure of Brazilian consumers to dithiocarbamate pesticides: A probabilistic approach. *Food and Chemical Toxicology* 44, 1562-1571.
- Carneiro, F. F. et al (2015). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Búrgio.
- Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz. (2013). *Em nota conjunta, Fiocruz, Inca e Abrasco alertam para o risco do uso de agrotóxicos*. <https://portal.fiocruz.br/noticia/em-nota-conjunta-fiocruz-inca-e-abrasco-alertam-para-o-risco-do-uso-de-agrotoxicos>.
- Gerage, J. M. (2016). *Exposição aos resíduos de agrotóxicos por meio do consumo alimentar da população brasileira*. MSc. Diss. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Grupo Ânima Educação (2014). *Manual de revisão bibliográfica sistemática integrativa*. Belo Horizonte.
- Inca - Instituto Nacional de Câncer (2022). *Como reduzir o consumo de agrotóxicos nos alimentos*. <https://www.inca.gov.br/dicas/alimentacao-e-nutricao/como-reduzir-o-consumo-de-agrotoxicos-nos-alimentos>.
- Idec - Instituto Brasileiro de Defesa Do Consumidor (2021). *Tem veneno neste pacote: O perigo duplo dos ultraprocessados*. São Paulo.
- Jardim, A. N. O. & Caldas, E. D. Brazilian monitoring programs for pesticide residues in food e Results from 2001 to 2010. *Food Control* 25, 607-616.
- Jardim, A. N. O. et al. (2018a). Dietary cumulative acute risk assessment of organophosphorus, carbamates and pyrethroids insecticides for the Brazilian population. *Food and Chemical Toxicology* 112, 108-117.
- Jardim, A. N. O. et al. (2018b). Probabilistic dietary risk assessment of triazole and dithiocarbamate fungicides for the Brazilian population. *Food and Chemical Toxicology* 118, 317-327.
- Kim, K. H.; Kabir, E. & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the Total Environment* 575, 525-535.
- Londres, F. (2011). *Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida*. AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa: Rio de Janeiro.
- Lopes, C. V. A. (2018). *Análise das ações do “PARA” no controle da presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos*. MSc. Diss. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Marques, J. M. G. & Silva, M. V. (2021). Estimativa de ingestão crônica de resíduos de agrotóxicos por meio da dieta. *Revista de Saúde Pública* 55 (36), 1-9.
- Mendes, K. D. S.; Silveira, R. C. C. P. & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto e Contexto Enfermagem* 17 (4), 758-764.
- Oliva, R. et al. (2003). Pesticide monitoring programme of the Ministry of Health of Brazil. *Food Additives and Contaminants* 20 (8), 758-763.
- Pires, M. V. (2013). *Desenvolvimento e emprego de um banco de dados para a condução de estudos de avaliação do risco da exposição crônica a resíduos de agrotóxicos na dieta*. MSc. Diss. Universidade Estadual de Londrina, Paraná.
- Poulsen, M. E. et al. (2017). Results from the Danish monitoring programme for pesticide residues from the period 2004-2011. *Food Control* 74, 25-33.
- Simon, P. C. et al. (2022). Meio ambiente e saúde: perspectiva dos produtores rurais frente ao uso de defensivos agrícolas. *Research, Society and Development* 11 (8), e49611831394.
- Szpyrka, E. et al. (2014). Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the region of south-eastern Poland. *Food Control* 30, 1-6.