

## Resíduos de agrotóxicos em alimentos no Paraná: um estudo acerca do monitoramento do PARA/PR (2001-2019)

### Paraná State Pesticide Residues in Food: A Study on Monitoring of PARA/PR (2001-2019)

### Residuos de pesticidas en alimentos en Paraná: Un estudio sobre el monitoreo de PARA/PR (2001-2019)

Shaiane Carla Gaboardi

<https://orcid.org/0000-0003-4565-5791>

shaiane.gaboardi@ifc.edu.br

*Instituto Federal Catarinense, IFC, Ibirama, SC, Brasil*

Luciano Zanetti Pessôa Candioto

<https://orcid.org/0000-0003-4162-7144>

lucianocandioto@yahoo.com.br

*Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Francisco Beltrão, PR, Brasil*

**Resumo:** No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) criou em 2001 o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) no intuito de avaliar os níveis de resíduos de agrotóxicos que chegam à mesa do consumidor. Atualmente, todos os estados brasileiros participam desse programa, com exceção do Paraná, o qual instituiu seu próprio programa em 2011 e parou de participar das análises da ANVISA em 2016. Nesse sentido, este artigo objetivou analisar os resultados do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos no estado do Paraná, e discutir os avanços e limites no âmbito do programa estadual. A metodologia baseou-se em pesquisa documental exploratória, de modo que foram analisados os relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos, coordenado pela ANVISA e do Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/PR), disponibilizados no sítio eletrônico da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR). Além disso, foram analisados os boletins e relatórios do Plano de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos do Estado do Paraná (PEVASPEA). Identificou-se que, em média, 60% das amostras de alimentos analisadas no Paraná entre 2001-2019 continha algum nível de contaminação por agrotóxicos; os alimentos com maior frequência de detecções irregulares nas amostragens foram pimentão, morango, pepino e uva; há indícios de multiexposição, pois alguns alimentos, como é o caso do morango, apresentaram uma média de detecção de até oito diferentes ingredientes ativos por amostra; os agrotóxicos mais detectados são do grupo dos ditiocarbamatos, além do carbendazim, imidacloprido e tebuconazol. Assim, este estudo pretende alertar que é imprescindível pensar e demandar modos menos nocivos para o ambiente e para a saúde humana no que se refere à produção de alimentos, além de promover estratégias de alimentação adequada.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Alimentos, Água, PARA, Paraná.

**Abstract:** In Brazil, the National Health Surveillance Agency (ANVISA) created the Program for Analysis of Pesticide Residues in Food (PARA) in 2001 with the purpose of evaluating pesticide residue levels reaching the consumer's table. Currently, all Brazilian states participate in this program, except for Paraná, which established its own program in 2011 and ceased to participate in ANVISA's analyses in 2016. In this context, this article aimed to analyze the results of pesticide residue monitoring in food in the state of Paraná and discuss the advances and limitations within the state program. The methodology relied on exploratory documentary research, analyzing reports from the Program for Analysis of Pesticide Residues in Food coordinated by ANVISA and the State Program for Analysis of Pesticide Residues in Food (PARA/PR), made available on the website of the Paraná State Health Department (SESA/PR). Additionally, bulletins and reports from the Surveillance and Health Care Plan for Populations Exposed to Pesticides in the State of Paraná (PEVASPEA) were also examined. It was identified that, on average, 60% of food samples analyzed in Paraná between 2001-2019 contained some level of pesticide contamination. The most frequently detected irregularities were found in samples of bell peppers, strawberries, cucumbers, and grapes. There are indications of multiple exposures, as some foods, such as strawberries, presented an average detection of up to eight different active ingredients per sample. The most detected pesticides belong to the dithiocarbamate group, as well as carbendazim, imidacloprid, and tebuconazole. Thus, this study intends to raise awareness about the essential need to consider and demand less harmful methods for the environment and human health in food production, while promoting strategies for proper nutrition.

**Keywords:** Pesticides, Food, Water, PARA, Paraná.

**Resumen:** En Brasil, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) creó en 2001 el Programa de Análisis de Residuos de Pesticidas en Alimentos (PARA) con el objetivo de evaluar los niveles de residuos de pesticidas que llegan a la mesa del consumidor. Actualmente, todos los estados brasileños participan en este programa, con la excepción de Paraná, que estableció su propio programa en 2011 y dejó de participar en los análisis de ANVISA en 2016. En este sentido, este artículo tuvo como objetivo analizar los resultados del monitoreo de residuos de pesticidas en alimentos en el estado de Paraná y discutir los avances y limitaciones en el ámbito del programa estatal. La metodología se basó en una investigación documental exploratoria, en la que se analizaron los informes del Programa de Análisis de Residuos de Pesticidas en Alimentos, coordinado por ANVISA, y del Programa Estatal de Análisis de Residuos de Pesticidas en Alimentos (PARA/PR), disponibles en el sitio web de la Secretaría de Estado de Salud de Paraná (SESA/PR). Además, se analizaron los boletines e informes del Plan de Vigilancia y Atención a la Salud de Poblaciones Expuestas a los Pesticidas del Estado de Paraná (PEVASPEA). Se identificó que, en promedio, el 60% de las muestras de alimentos analizadas en Paraná entre 2001 y 2019 contenían algún nivel de contaminación por pesticidas; los alimentos con mayor frecuencia de detecciones irregulares en las muestras fueron pimienta, fresa, pepino y uva; existen indicios de multiexposición, ya que algunos alimentos, como es el caso de la fresa, presentaron un promedio de detección de hasta ocho ingredientes activos diferentes por muestra; los pesticidas más detectados son del grupo de los ditiocarbamatos, además de carbendazim, imidacloprid y tebuconazol. Así, este estudio tiene como objetivo alertar sobre la importancia de pensar y demandar formas menos perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana en lo que respecta a la producción de alimentos, además de promover estrategias de alimentación adecuada.

**Palabras clave:** Pesticidas, Alimentos, Agua, PARA, Paraná.

## INTRODUÇÃO

Os debates em torno dos agrotóxicos, no Brasil, estão em evidência devido ao contexto em que o país se encontra perante o cenário mundial. Junto com a China e os Estados Unidos, o Brasil é um dos líderes globais no consumo de agrotóxicos. Segundo os dados do Ibama (2021), atualmente tem-se utilizado entre 600 e 700 mil toneladas de agrotóxicos por ano no território brasileiro.

Cerca de 87% deste volume tem sido destinado, basicamente, para as culturas de soja, milho, algodão, pastagens e cana-de-açúcar (SINDIVEG, 2020) e, os estados que lideram a utilização são aqueles com maior produção de grãos e agrocombustíveis: Mato Grosso, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná. No entanto, outras classes de alimentos como os hortifrutis também têm recebido quantidades altas de agrotóxicos, e isso tem sido demonstrado pelos relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA), sob responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O PARA foi criado em 2001 com o objetivo de analisar a conformidade dos alimentos *in natura* comercializados nos supermercados em relação aos limites máximos de resíduos (LMRs), além de identificar se os insumos pulverizados nas culturas analisadas são permitidos para uso no Brasil. O programa passou por diversas fases de aprimoramento, mas ainda conta com fragilidades, principalmente no que se refere ao número de produtos amostrados e à inserção e à ampliação de análises de ingredientes ativos que lideram a comercialização, tais como glifosato e 2,4-D.

Pesquisadores da área ambiental e da saúde pública, provenientes de instituições como Ibama, Anvisa, Inca e Fiocruz, têm demonstrado apreensão em relação aos possíveis impactos negativos aos ecossistemas e à saúde humana. Tais preocupações originam-se de resultados de pesquisas científicas que classificam agrotóxicos como o glifosato e o 2,4-D, por exemplo, com o risco de desenvolvimento de câncer (Rigotto, Vasconcelos & Rocha, 2014; EFSA, 2020; IARC, 2017).

É por isso que países como os da União Europeia adotam o princípio da precaução e delimitam suas normativas a partir de LMRs muito mais restritivos do que os brasileiros (Bombardi, 2017). As pesquisas de Panis, Candiotto e Gaboardi (2022) e de Ollinaho, Pedlowski e Kröger (2023), indicam que o Brasil tem sido altamente permissivo em relação aos tipos e à quantidade de agrotóxicos utilizados, aceitando níveis crescentes destas substâncias em seu território.

Esta permissividade no Brasil é observada, principalmente, a partir de dois pontos: 1) aumento dos registros concedidos para produtos novos, similares e já existentes no mercado que, desde 2016, possuem uma média de liberação de 470 por ano (MAPA, 2023) e; 2) pelo Projeto de Lei 6.299 de 2002 (BRASIL, 2002), conhecido como *PL do Veneno*, que tramita no Senado Federal, o qual apresenta, entre as principais propostas, reduzir o prazo para a liberação comercial, com determinação de proibição apenas em caso de “risco inaceitável”, comprovado cientificamente, além da pretensão de mudança na denominação dos agrotóxicos para *defensivos fitossanitários* ou *produtos de controle ambiental* (Gaboardi, 2021).

Este contexto acaba por refletir na qualidade do alimento consumido pelos brasileiros, demonstrando que a preocupação com a alimentação não pode ser restrita à disponibilidade de alimentos, mas deve atentar-se também à sua adequação em termos de sanidade. Portanto, além de garantir o alimento, é essencial assegurar que ele esteja livre de contaminantes químicos que ofereçam riscos à saúde. Partindo deste pressuposto, é inaceitável que 51% das amostras analisadas no último relatório do PARA (2017/2018) contenham algum traço de agrotóxico, e que dentro deste percentual, 23% estejam classificadas como insatisfatórias, por representarem risco iminente à saúde humana.

Além de resíduos de agrotóxicos nos alimentos (Oliveira, Pacheco & Scherer, 2016; Nakano et al., 2016; Rodrigues & Souza, 2018; Silva et al., 2020), pesquisadores alertam para a presença na água potável (Carmo et al., 2020; Gaboardi, 2021), em amostras biológicas (Belo et al., 2012; Schwamborn, 2019; Melo et al., 2020; Gaboardi, 2021; Camiccia et al., 2022; Candiotto et al., 2022) e em animais (Pignati et al., 2018). Estes estudos denotam a intensa contaminação no território brasileiro e corroboram o alertado por Carneiro et al. (2015) no Dossiê Abrasco.

Portanto, dar visibilidade para os resultados do monitoramento de resíduos de agrotóxicos é fundamental. Este artigo dá continuidade aos debates iniciados sobre resíduos em alimentos publicizados em Gaboardi (2022), evidenciando agora o Paraná, estado que se destacou por ter implantado um sistema próprio de inspeção em 2011, culminando na saída do programa nacional, coordenado pela ANVISA, em 2016. Nesse sentido, neste artigo, apresentam-se o estudo dos relatórios disponibilizados no sítio eletrônico da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR), pontuando os principais resultados, avanços e limites do programa estadual.

## METODOLOGIA

Para caracterizar o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos no Paraná, realizou-se uma pesquisa documental exploratória. Assim, foram analisados os relatórios disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Primeiramente, buscou-se fazer o levantamento dos resultados do período de 2001 a 2011 no âmbito do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Já o período de 2012 a 2019 foi contemplado com os relatórios do Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA/PR.

A partir da análise individual dos relatórios, buscou-se identificar para cada ciclo/período: 1) *a variedade de alimentos analisados*; 2) *o número total de amostras analisadas*; 3) *o número de ingredientes ativos pesquisados*; 4) *a porcentagem de amostras com algum nível de resíduo*; 5) *a porcentagem de amostras consideradas insatisfatórias*.

Na segunda etapa da pesquisa foram identificados: 1) *os alimentos com a maior amostragem considerada insatisfatória*; 2) *quais foram os ingredientes ativos mais encontrados nas análises*; 3) *o número médio de detecções por amostra*.

Depois de todos os dados coletados, foram criados gráficos e tabelas para a melhor visualização das informações. Inclusive, identificando os resultados por município participante nas duas modalidades de análise que ocorrem no Paraná: Centrais de Abastecimento (CEASA/PR) e Alimentação Escolar.

Para fins de complementação, foi analisado também o relatório da Vigilância Ambiental de resíduos de agrotóxicos em água para consumo humano no Paraná, período 2017-2019, o qual faz parte do Plano de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos no Estado do Paraná (PEVASPEA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **A problemática dos agrotóxicos no Paraná e o Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/PR)**

O uso de agrotóxicos no Paraná aumentou cerca de 30% nos últimos dez anos, dando um salto de 93.137 toneladas de ingrediente ativo comercializadas em 2013, para 121.246 toneladas em 2022. O número é expressivo e reflete a ampla produção de soja no estado, destinada ao comércio exterior e, demonstra que é altamente dependente do uso de agrotóxicos, visto que cerca de 50% de todo volume comercializado no Paraná é atribuído à sojicultura. Ademais, os herbicidas lideram as vendas no estado, com destaque para o glifosato, 2,4-D e atrazina, os quais também são destinados às lavouras de milho e trigo (SIAGRO, 2022).

Esta é a realidade recente em relação ao uso de agrotóxicos no estado. Entretanto, é importante destacar que, desde os anos 2000, o Paraná é um dos estados que mais recorre ao uso de agrotóxicos no Brasil, ficando somente atrás de Mato Grosso e São Paulo (IBAMA, 2021). Este histórico fez com que, a partir da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.938 de 20 de dezembro de 2012, fosse autorizado o repasse de R\$ 1.000.000,00 do Fundo Nacional de Saúde ao Fundo Estadual de Saúde do Paraná, para o fortalecimento da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos.

Nesse sentido, com o objetivo de implementar ações integradas de prevenção, proteção e promoção da saúde, a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA) criou um grupo de trabalho com técnicos da vigilância em saúde, os quais foram responsáveis pela elaboração do I Plano Estadual de Vigilância das Populações Expostas aos Agrotóxicos ainda em 2013. Entre as ações estratégicas do primeiro Plano e dos ciclos seguintes, está o fortalecimento do PARA/PR, o qual é responsável pelo monitoramento dos resíduos agrotóxicos nos alimentos consumidos pela população paranaense.

O Paraná realiza o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos desde 2001, ano em que houve a implantação do PARA nacional, coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Contudo, o Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/PR) foi instituído pela Resolução SESA n.º 217/2011, em setembro de 2011 e as coletas foram iniciadas em 2012 em parceria com

a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) e a Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba.

Até 2014, as amostras eram coletadas somente em supermercados de Curitiba, mas neste mesmo ano, o programa avançou no sentido de englobar na amostragem os produtos destinados à alimentação escolar. Assim, foram coletadas, em escolas públicas estaduais e em associações e cooperativas contratadas, amostras de produtos da agricultura familiar destinados ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Também participaram da primeira amostragem desta modalidade os municípios de Cascavel, Maringá e Pato Branco. No ano de 2015 o PARA/PR foi interrompido para fins de reestruturações administrativas e retornou em 2016, com abrangência ampliada.

A partir de 2016, para realizar as coletas no âmbito do CEASA/PR, houve parceria firmada com as Vigilâncias Sanitárias Municipais de Cascavel, Foz do Iguaçu, Londrina e Maringá, além de Curitiba que participara desde o início. Já a coleta das amostras no âmbito da alimentação escolar, além de Curitiba, foi ampliada para Araucária, Cascavel, Colombo, Maringá, Pato Branco, Pinhais e São José dos Pinhais. No ano de 2017 foram inseridos ainda, na modalidade alimentação escolar, os municípios de Chopinzinho, Foz do Iguaçu, Londrina e Ponta Grossa (SESA/PR, 2020).

O ciclo 2018-2019 apresentou aumento significativo de ingredientes ativos pesquisados. A partir de um estudo que levou em consideração: 1) o histórico da incidência de resíduos no PARA/ANVISA; 2) os resultados do PNCRC-Vegetal e; 3) os dados de comercialização do SIAGRO/PR, foram incluídos os herbicidas glifosato e 2,4-D nas análises. Além disso, segundo a SESA/PR (2020), outro fator de destaque foi a inclusão de farináceos na lista de produtos coletados.

A Tabela 1 aglutina, por período de análise, os tipos de alimentos, o número total de amostras analisadas, a quantidade de ingredientes ativos pesquisados e a porcentagem de amostras com presença de algum nível de resíduo de agrotóxico, mesmo que considerado satisfatório, ou seja, que estaria em conformidade para o consumo humano.

**Tabela 1:** panorama da amostragem de alimentos de origem vegetal realizada no PARA/PR 2001-2019

	Jun. 2001- Jun. 2002	Set. 2002- Dez. 2007	2008	2009	2010	2011-2012	2013	2014	2016	2017	2018-2019
Tipos de alimentos	9	9	17	20	20	14	10	15	26	26	30
Número de amostras analisadas	407	584	123	140	105	175	97	221	700	850	721
Ingredientes ativos investigados	33 a 84*	35 a 154*	78-197*	52 a 227*	52 a 227*	?	140	119-121*	123	123	291
Amostras com presença de agrotóxicos (%)	55,3	52,6	53	68	66,7	?	?	55,6	?	?	73,2

Fonte: SESA/PR (2022). \*Houve variação conforme a disponibilidade de cada laboratório. O ponto de interrogação (?) significa que não há informação publicada nos relatórios.

Ao se observar os dados da tabela anterior, percebe-se que houve um aumento significativo na variedade e quantidade de alimentos analisados a partir de 2016. Além

disso, no ciclo 2018/2019 a quantidade de ingredientes ativos pesquisados foi a maior desde o início do programa, chegando a 291. Entretanto, há uma lacuna na apresentação do resultado final da amostragem, pois os relatórios não obedecem uma padronização. Assim, nos ciclos 2011/2012, 2013, 2016 e 2017, não há o detalhamento das amostras com presença de agrotóxico dentro do LMR permitido ou sem resíduo detectado, ou seja, há divisão somente entre os resultados satisfatórios e insatisfatórios.

No âmbito do PARA/PR, a amostra é considerada insatisfatória quando há, pelo menos, uma detecção irregular entre os ingredientes ativos pesquisados, ou seja, quando há violação do LMR ou a presença de um ingrediente ativo específico não autorizado para a cultura. Nesse sentido, a amostra é considerada satisfatória quando o resultado não ultrapassou o valor de LMR permitido para o alimento analisado. Observa-se que, em média, 60% das amostras de alimentos analisadas no Paraná, entre 2001-2019, continham algum nível de contaminação por agrotóxicos. Normalmente ocorre a divulgação apenas da porcentagem dos resultados insatisfatórios, os quais são mais baixos, visto que no Brasil os LMR são menos rigorosos quando comparados a países que adotam o princípio da precaução (por exemplo, União Europeia). A Tabela 2 agrupa a porcentagem de resultados insatisfatórios ao longo da vigência do programa.

**Tabela 2:** PARA/PR: resultados insatisfatórios (%) – 2001-2019

	Jun. 2001- Jun. 2002	Set. 2002- Dez. 2007	2008	2009	2010	2011-2012	2013	2014	2016	2017	2018-2019
Porcentagem de amostras insatisfatórias (%)	28,9	18	13,8	34,3	25,7	39,4	27,8	12; 10,4*	21; 13*	19; 6,12*	16,9; 9,7*

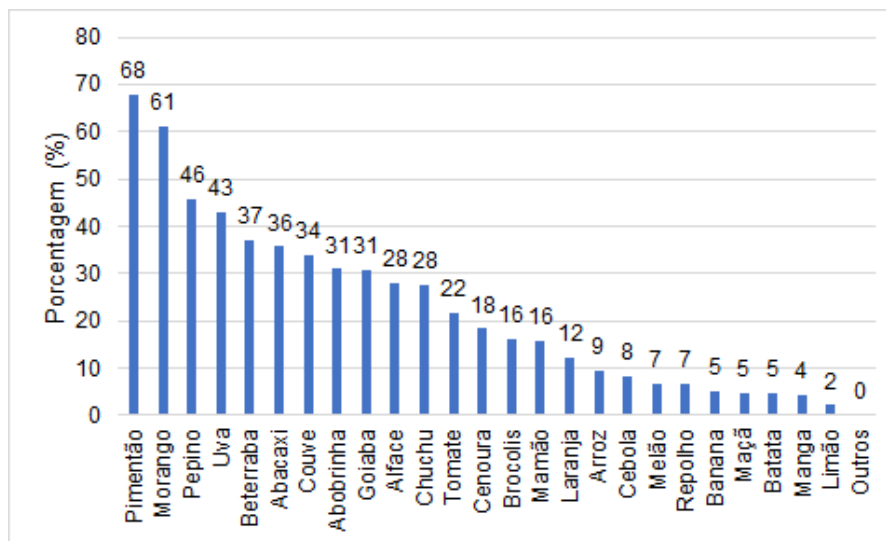
Fonte: SESA/PR (2022). \*Considerando as modalidades CEASA e Alimentação Escolar, respectivamente.

Os resultados insatisfatórios encontrados nos alimentos analisados no Paraná refletem o PARA nacional (PARA/ANVISA), pois em ambos os casos, as amostras são assim classificadas por apresentarem ingredientes ativos não autorizados para a cultura analisada. A exemplo, cita-se o relatório mais recente (ciclo 2018-2019), no qual 77% do que foi considerado insatisfatório decorreu da presença de agrotóxicos de uso proibido. Conforme Gaboardi (2022), a detecção de agrotóxicos não autorizados demonstra o uso ilegal, a exposição ocupacional desnecessária do trabalhador rural e o risco dietético para os consumidores que ingerem o alimento contaminado, visto que esses produtos não passaram por avaliação dos órgãos competentes, e/ou se passaram, não são seguros para a cultura que foi analisada.

Em relação aos alimentos com a maior quantidade de amostras insatisfatórias, os resultados são muito parecidos com o que o PARA/ANVISA vem divulgando nos últimos anos: pimentão, morango e uva estão entre os produtos que mais apresentaram amostras insatisfatórias no estado do Paraná. O Gráfico 1 expõe a média dos resultados insatisfatórios durante toda a vigência do programa no estado. Destaca-se, portanto, as amostras de

pimentão, morango, pepino e uva, com resultados insatisfatórios em média de 68%, 61%, 46% e 43%, respectivamente.

**Gráfico 1:** média dos resultados insatisfatórios, por cultura - PARA/PR, 2001-2019



Fonte: SESA/PR (2022).

Em relação aos ingredientes ativos presentes na amostragem, os mais detectados foram os agrotóxicos do grupo ditiocarbamatos, o carbendazim, o imidacloprido e o tebuconazol. Considerando apenas o período após 2016, em que houve um aumento significativo no número de amostras analisadas, somente esses quatro ingredientes ativos representaram aproximadamente 40% das detecções no âmbito do PARA/PR (SESA, 2017, 2018, 2020).

Os fungicidas ditiocarbamatos (DTCs) representam uma classe extensivamente usada na agricultura, devido ao largo espectro de atividade contra vários patógenos e pelo baixo custo de produção (Saldanha, 2016). No Brasil, um dos agrotóxicos mais utilizados nesse grupo é o mancozebe. No Paraná, ele está entre os cinco ingredientes ativos mais comercializados (SIAGRO, 2022). Entretanto, a alta detecção de ditiocarbamatos como o mancozebe pode vir a ser algo preocupante para a população paranaense, visto que na União Europeia o mancozebe foi banido desde 2021 por estar associado a problemas de desregulação endócrina (EFSA, 2020).

Outro fungicida que está entre os ingredientes ativos mais detectados nas amostras do PARA/PR é o carbendazim. Este ingrediente ativo é proibido na União Europeia e nos Estados Unidos há aproximadamente uma década. Mas, no Brasil, teve seu uso proibido pela ANVISA somente na segunda metade de 2022. Isso ocorreu devido ao potencial de causar “mutagenicidade, toxicidade para a fisiologia reprodutiva e toxicidade para o desenvolvimento embriofetal e neonatal e da impossibilidade de determinação de limiares seguros de exposição humana para esses desfechos toxicológicos” (ANVISA, 2022, n. p).

O ingrediente ativo tebuconazol também é da classe dos fungicidas e está entre os dez mais comercializados no Paraná (SIAGRO, 2019). Esse agrotóxico está associado com o alto potencial de contaminação de águas superficiais. Em humanos pode causar



“alterações hormonais devido à sua ação como inibidor da enzima aromatase, que é responsável pelo equilíbrio entre os hormônios sexuais masculinos e femininos, através da conversão hormonal de androgênios para estrogênios” (SESA/PR, 2017, n. p).

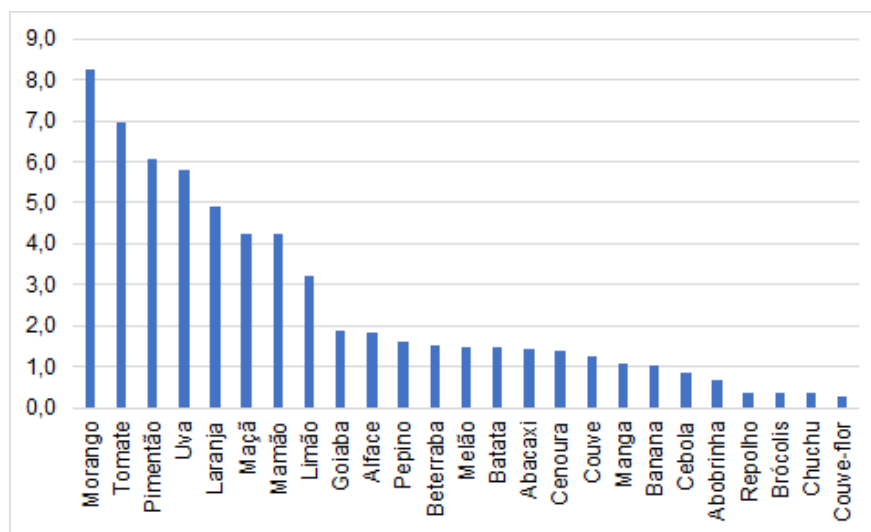
Já o imidacloprido é um inseticida que também potencializa o desequilíbrio ecológico, visto que pertence à classe dos neonicotinoides, os quais danificam o sistema nervoso central dos insetos. Esse ingrediente ativo está entre os dez mais comercializados no Brasil e no Paraná, além de estar associado à morte de polinizadores. Em humanos, os sintomas resultantes da intoxicação moderada incluem “náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal, tonturas, cefaleia, desorientação e sedação” (SESA/PR, 2017, n. p).

Destaca-se, também, que o número de ingredientes ativos diferentes detectados nas amostras do PARA/PR aumentou de 60 em 2016 e 2017, para 80 no ciclo 2018-2019. Além disso, em 2016 foram 798 detecções em 334 amostras, em 2017 foram 1.096 detecções em 468 amostras e, no período 2018-2019, 1.241 detecções em 515 amostras, o que denota que cada alimento coletado pode ter mais do que um tipo de resíduo de agrotóxicos.

O Gráfico 2 aponta um outro aspecto sobre os possíveis efeitos dos agrotóxicos: a multiexposição. A população paranaense, ao se alimentar com apenas um produto, pode estar exposta a diferentes ingredientes ativos. O caso do morango, tomate e pimentão demonstra essa realidade, pois o consumidor pode estar exposto a um conjunto de seis a oito ingredientes ativos diferentes ao ingerir um único vegetal. A exposição combinada a diferentes agrotóxicos ainda não é levada em consideração nas análises de risco. Os LMRs são estabelecidos a partir do estudo individual dos ingredientes ativos, não da combinação deles.

Nesse sentido, uma das maiores críticas existentes em relação aos LMRs é o fato de que não é levado em consideração os efeitos que se somam e potencializam, além das diferenças individuais e genéticas de cada sujeito, as quais fazem com que as pessoas reajam de forma diferente ao contato com os agrotóxicos (Melgarejo & Gurgel, 2019).

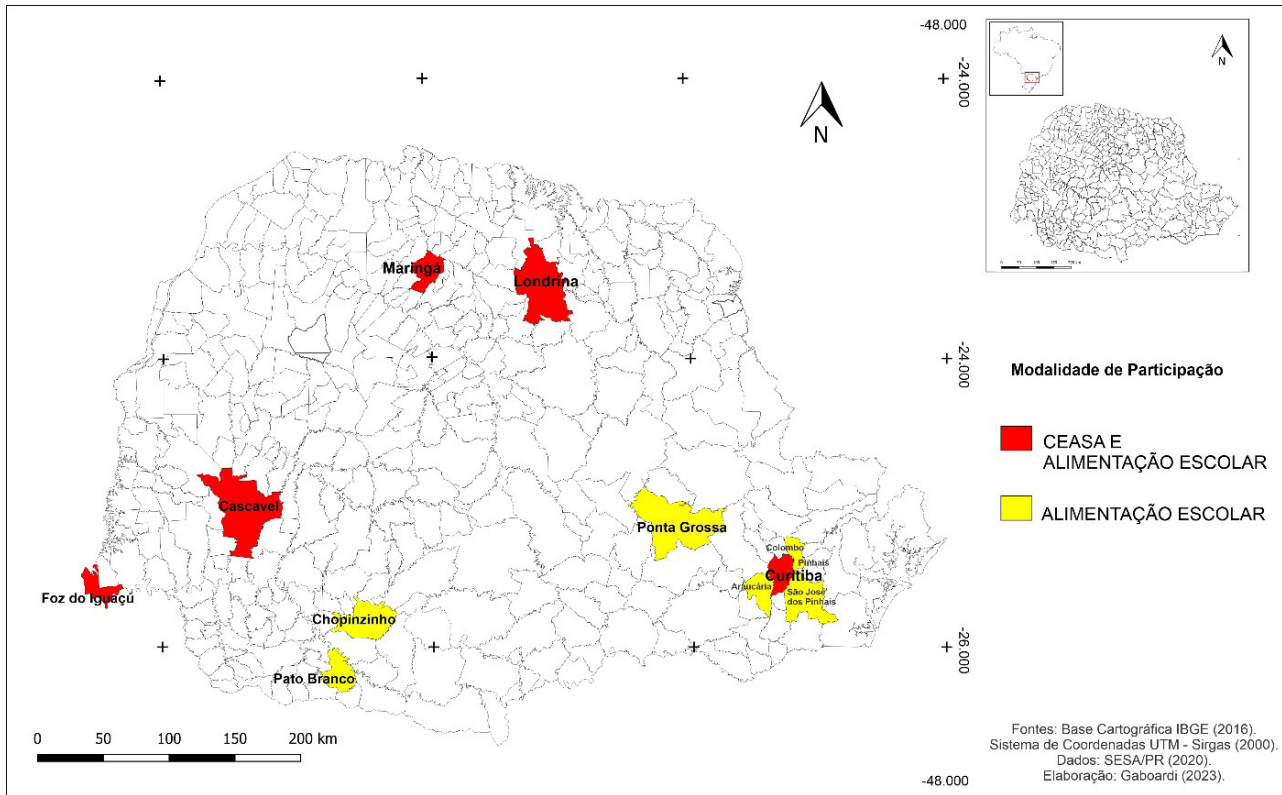
**Gráfico 2:** número médio de detecções por amostra de alimento (2017-2019)



Fonte: SESA/PR (2017; 2020).

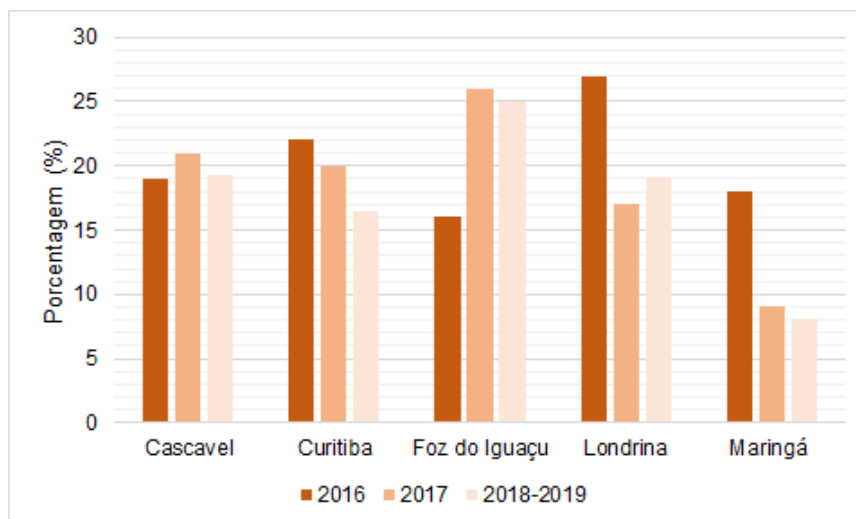
De modo geral, apesar das limitações que existem no programa, o PARA/PR passou por evoluções importantes desde a sua implantação. Assim, novos produtos, ingredientes ativos e também novos municípios foram incluídos com o passar dos anos. O Mapa 1 apresenta a localização dos municípios que participaram da amostragem nas modalidades CEASA e Alimentação Escolar no ciclo 2018-2019. Observa-se uma maior concentração de municípios participantes na Região Metropolitana de Curitiba, especialmente, na modalidade Alimentação Escolar, enquanto há um hiato nas regiões norte, oeste e central do estado.

**Mapa 1:** municípios que participaram da amostragem CEASA e Alimentação Escolar PARA/PR (2018-2019)



Fonte: SESA/PR (2020).

O Gráfico 3 mostra a evolução dos resultados insatisfatórios por unidade da CEASA no período entre 2016 e 2019 (os mesmos municípios destacados em vermelho no Mapa 1).

**Gráfico 3:** PARA/PR – Resultados Insatisfatórios por unidade da CEASA, 2016 a 2019

Fonte: SESA/PR (2016; 2017; 2020).

Percebe-se, portanto, uma redução na porcentagem de amostras insatisfatórias nas unidades de Curitiba, Londrina e Maringá. Já a unidade de Cascavel não apresentou grandes variações e a unidade de Foz do Iguaçu apresentou um salto de 16% em 2016, para 26% e 25% em 2017 e 2018/2019, respectivamente.

A modalidade Alimentação Escolar, no âmbito do programa, incluiu até 12 municípios do estado do Paraná. Os alimentos são entregues por associações ou grupos de agricultores familiares locais ou de municípios próximos, os quais participam da chamada pública da Secretaria Estadual de Educação. A Tabela 3 mostra a porcentagem de resultados insatisfatórios na modalidade Alimentação Escolar nos ciclos 2016, 2017 e 2018/2019. As amostras coletadas em Cascavel, Londrina, Maringá e Araucária têm apresentado os percentuais mais altos.

**Tabela 3:** PARA/PR – Percentual de resultados insatisfatórios na modalidade Alimentação Escolar, por município de coleta – 2016-2019

	2016	2017	2018-2019
Cascavel	0	20,0	12,5
Curitiba	16,0	6,0	0
Foz do Iguaçu	-	8,0	10,0
Londrina	-	8,0	30,0
Maringá	14,0	10,0	16,67
Araucária	23,0	0	16,67
Colombo	0	0	6,9
Pato Branco	5,0	0	4,35
Pinhais	0	14,0	5,56
São José dos Pinhais	8,0	0	14,29
Chopinzinho	-	-	9,68
Ponta Grossa	-	-	0

Fonte: SESA/PR (2017, 2018, 2020).

Os resultados apresentados na Tabela 3 também demonstram que, no geral, a porcentagem de amostras insatisfatórias é menor do que aquelas da modalidade CEASA. Enquanto a média geral de resultados insatisfatórios na modalidade CEASA é de aproximadamente 20%, na modalidade Alimentação Escolar é de 8,5%. Segundo a SESA/PR (2020), possivelmente isso ocorre porque o Programa Estadual de Alimentação Escolar busca introduzir alimentos orgânicos, conforme determina a Lei Estadual n.º 16.751/10, os quais são distribuídos em algumas escolas de Cascavel, Colombo, Curitiba e Pinhais.

Entre os alimentos que mais apresentaram detecções neste período estão rúcula, cebola, tomate, pepino, maçã, laranja e abobrinha. É importante salientar que, apesar de ter uma porcentagem mais baixa, a presença de agroquímicos em alimentos destinados para a alimentação de crianças é, especialmente, preocupante. Schlinker (2022) afirma que baixos níveis de poluentes ambientais que podem até ser toleráveis por adultos, podem ter efeitos tóxicos nas crianças.

Assim, a maior toxicidade em crianças ocorre por diversas razões, visto que elas têm maiores taxas respiratórias, menor massa corporal, e um sistema imunológico pouco desenvolvido, o que significa que as defesas são mais fracas. Além disso, sistemas corporais importantes amadurecem durante a adolescência, incluindo aqueles relacionados à função hormonal, reprodutiva e cerebral (Schlinker, 2022). Esses fatores enaltecem a importância da aplicação de medidas preventivas sobre um risco que pode envolver danos sérios e irreversíveis.

Entretanto, no Paraná, não é só os alimentos que parecem oferecer risco à população adulta e às crianças. A água para consumo humano também tem apresentado resultados dignos de atenção.

### **Resíduos de agrotóxicos em água para o consumo humano no Paraná**

Um dos fatores ambientais fundamentais para a promoção da saúde pública é a água para consumo humano. Nesse sentido, a qualidade da água depende da situação em que se encontram os corpos hídricos. No Brasil, a competência de elaborar normas e estabelecer o padrão de potabilidade a ser observado em todo o território nacional é do Ministério da Saúde. Assim, as ações de controle e vigilância são realizadas a partir dos parâmetros estabelecidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n.º 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021.

Partindo do pressuposto de que a produção agroindustrial é a principal atividade econômica da maior parte dos municípios do Paraná, a Secretaria de Saúde do Paraná formou um grupo multidisciplinar para elaborar o Plano Estadual de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos (Pevaspea 2017-2019), sendo uma das ações o monitoramento de resíduos de agrotóxicos na água para consumo humano (PEVASPEA SESA/PR, 2022). As coletas no âmbito do Pevaspea foram realizadas em mananciais de captação responsáveis pelo abastecimento (água bruta superficial e subterrânea) e na água tratada das Unidades de Tratamento. O processo ocorreu em três etapas: entre novembro e dezembro de 2018, entre agosto e setembro de 2019 e em dezembro de 2019. Foram

selecionados 57 municípios (Mapa 2), contemplando as 22 Regiões de Saúde, totalizando 357 amostras de água analisadas. Nestas amostras foram investigados 226 agrotóxicos e seus metabólitos.

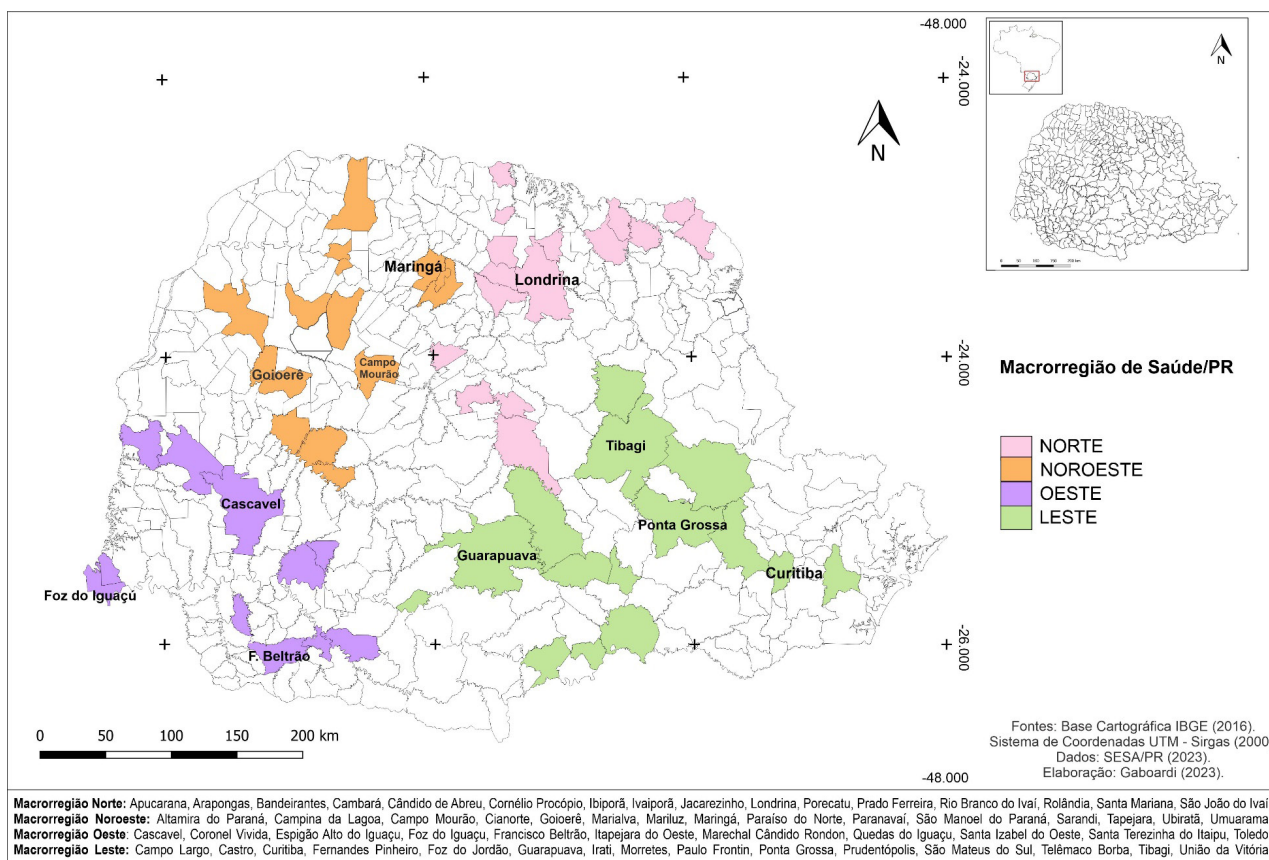
Do total de 357 amostras, 177 (49,58%) apresentaram a ocorrência de pelo menos um resíduo de agrotóxico, e destas, 67 amostras apresentaram dois ou mais resíduos simultaneamente (com variação de dois a 16 na mesma amostra). A partir disso, observa-se, novamente, a problemática da multiexposição e da falta de parâmetros para avaliar os riscos do somatório de diferentes substâncias. A Tabela 4 apresenta a distribuição das amostras e o resultado das análises.

**Tabela 4:** número de amostras coletadas e o respectivo número de detecção de agrotóxicos – Pevaspea – 2018-2019

	Água bruta superficial	Água bruta subterrânea	Água tratada
Amostras coletadas	128	124	105
Amostras com ocorrência de resíduos	71	50	56

Fonte: PEVASPEA SESA/PR (2022).

**Mapa 2:** municípios amostrados por macrorregião de saúde. PEVASPEA – Vigilância de água para consumo humano (2018-2019)



O maior percentual de ocorrência de resíduos verificou-se na Macrorregião de Saúde Oeste, com 64,65%, seguido da Leste com 64,62%. Na Macrorregião Oeste foram amostrados 11 municípios e todos apresentaram algum nível de contaminação. Já na Macrorregião Leste, de 15 municípios amostrados, 13 apresentaram ocorrência de resíduos. Nestas duas macrorregiões do estado, encontram-se municípios com expressiva produção de soja, milho e trigo, como Cascavel, Toledo, Guarapuava e Tibagi. Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal, estes quatro municípios encontram-se entre os 100 municípios brasileiros com o maior Valor Bruto da Produção (VBP) das lavouras permanentes e temporárias, assim como do Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário (Paraná, 2022).

As Macrorregiões Norte e Noroeste também apresentaram amostras de água com resíduos de agrotóxicos, sendo os percentuais de 39,21% e 34,06% do total coletado, respectivamente. A Macrorregião Norte teve 16 municípios amostrados e, destes, 13 com ocorrência de resíduos. Já no Noroeste foram 15 municípios amostrados, com sinais de contaminação em oito deles.

No total da amostragem estadual foram detectados 30 tipos diferentes de ingredientes ativos, sendo que as substâncias encontradas em maior concentração e quantidade de amostras tanto de água bruta superficial e subterrânea, quanto nas amostras de água tratada, foram atrazina, 2,4-D e carbendazim. Também foram detectados resíduos de agrotóxicos não autorizados no Brasil, como: carbofurano, forato sulfóxido, metolacloro e metoxicloro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados no decorrer deste artigo apontam para a fragilidade da garantia do direito humano à alimentação adequada. Nesse sentido, defende-se que além da população estar livre da fome e desnutrição, a alimentação deve ser adequada e saudável. Logo, a presença de resíduos de agrotóxicos em cerca de 60% a 70% dos produtos analisados, que chegam à mesa do consumidor paranaense, parece não garantir esse direito.

Ademais, o monitoramento do estado do Paraná, por meio do Pevaspea, também aponta a contaminação da água para consumo humano e, os resultados do primeiro ciclo de análises, demonstraram que 49% das amostras investigadas possuía algum resíduo de agrotóxico. Tal fato evidencia que a contaminação ultrapassa os limites das áreas pulverizadas, e a água torna-se mais uma via de exposição.

Destaca-se que em março de 2023 a SESA/PR divulgou o Boletim nº 01/2023 com resultados resumidos do PARA/PR, ciclo 2019-2021. A porcentagem dos resultados insatisfatórios para cada modalidade foi de 15% e 4% para CEASA e Alimentação Escolar, respectivamente. Entretanto, novamente observa-se que 66% dos alimentos analisados na modalidade CEASA apresentou algum traço de resíduo de agrotóxico. Dentro desta amostragem foram detectados 74 ingredientes ativos diferentes, sendo 35 de uso proibido na União Europeia. Já na modalidade Alimentação Escolar, o percentual de amostras com resíduos detectados foi de 40%, sendo 45 ingredientes ativos diferentes detectados, dos quais 19 tem uso proibido na União Europeia (SESA/2023).

O trabalho da Secretaria de Estado de Saúde do Paraná no que se refere ao monitoramento da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos é estimável, no entanto, ainda é limitado e possui pontos a melhorar. O Estado tem a obrigação de respeitar, proteger e garantir o direito à alimentação adequada e à saúde humana e ambiental, além de divulgar periodicamente os resultados das inspeções, preferencialmente de forma detalhada e padronizada. As formações com profissionais nas regionais de saúde para o melhor monitoramento das contaminações por agrotóxicos são práticas importantes, mas também é necessário promover políticas públicas de forma a assegurar a perpetuação do trabalho e dos resultados positivos.

No Paraná, a Lei n.º 16.751/10 institui como meta o acesso à alimentação orgânica nas escolas. No entanto, isso é feito a partir de um plano de introdução progressiva de produtos orgânicos na alimentação escolar. Apesar de ainda nem todos os municípios estarem contemplados, observou-se uma diferença significativa nos resultados das amostras insatisfatórias entre a modalidade CEASA e Alimentação Escolar nos relatórios mais recentes do PARA/PR. Esse fato ressalta a importância de promover a produção orgânica, agroecológica, valorizar a agricultura familiar, fomentar o crédito e a assistência técnica para que os agricultores possam administrar uma transição com maior segurança.

A garantia de um ambiente e de uma alimentação saudável também é uma ferramenta para a superação de injustiças socioambientais. Injustiças essas vivenciadas pela população brasileira que vive e trabalha em locais contaminados por agrotóxicos, além de se alimentar e beber água com resíduos de produtos agroquímicos aqui utilizados extensivamente, ao passo que em países economicamente mais ricos, são expressamente proibidos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Campus Ibirama do Instituto Federal Catarinense, pela bolsa concedida através do Edital 14/2021, e à Daiane Matos, bolsista do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2022). *Carbendazim: Anvisa concluiu processo de reavaliação e mantém o banimento*. Recuperado de <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/carbendazim-anvisa-concluiu-processo-de-reavaliacao-e-mantem-o-banimento>
- Belo, M. S. S. P., Pignati, W., Dores, E. F. G. C., Moreira, J. C., & Peres, F. (2012). Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 37(125), 78-88. <https://doi.org/10.1590/S0303-76572012000100011>
- Bombardi, L. M. (2017). *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia*. São Paulo: FFLCH-USP.
- BRASIL (2002). *Projeto de Lei 6.299/2002*. Recuperado de [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=F54A9BD2A02C066751FB54E565853A1D.proposicoesWebExterno1?codteor=1672866&filename=PL+6299/2002](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=F54A9BD2A02C066751FB54E565853A1D.proposicoesWebExterno1?codteor=1672866&filename=PL+6299/2002)



- Camiccia, M., CandiOTTO, L. Z. P., Gaboardi, S. C., Panis, C., & Kottiwitz, L. B. M. (2022). Determination of glyphosate in breast milk of lactating women in a rural area from Paraná state, Brazil. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 55, e12194. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2022e12194>
- CandiOTTO, L. Z. P., Gaboardi, S. C., Ferreira, M. O., Teixeira, G. T., Silva, J. C., Ferreira, I. N., Tedesco, E. H., & Panis, C. (2022). Avaliação diagnóstica da presença de resíduos de agrotóxicos em amostras de urina de moradores de uma “vila rural” do município de Francisco Beltrão/PR. *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 4(2), 227-261.
- Carmo, S. N., Mendes, L. D., Corazza, G., Comelli, H., Merib, J., & Carasek, E. (2020). Determination of pesticides of different chemical classes in drinking water of the state of Santa Catarina (Brazil) using solid-phase microextraction coupled to chromatographic determinations. *Environmental Science and Pollution Research International*, 27(35), 43870-43883. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10287-0>
- Carneiro, F. F., Augusto, L. G. S., Rigotto, R. M., Friedrich, K., & Búrigo, A. C. (Eds.). (2015). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.
- EFSA (European Food Safety Authority); Medina-Pastor, P.; Triacchini Giuseppe. (2020). The 2018 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 18(4), 6057. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6057>
- Gaboardi, S. C. (2021). *O uso de agrotóxicos no sudoeste do Paraná a partir de uma perspectiva geográfica multiescalar*. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão.
- Gaboardi, S. C. (2022). Resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil: Considerações acerca do monitoramento do PARA (2001-2018). *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 4(1), 160-200. DOI: 10.48075/amb.v4i1.28294.
- IARC - International Agency for Research on Cancer. (2017). *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Some organophosphate insecticides and herbicides*, v. 112.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2021). *Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos 2021*. Recuperado de <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2023). *Registros concedidos (2000-2020)*. Recuperado de <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/registros-concedidos-2005-2020-setembro.xlsx>
- Melgarejo, L., & Gurgel, A. M. (2019). Agrotóxicos, seus mitos e implicações. In A. M. Gurgel, M. O. S. Santos, & I. G. D. Gurgel (Eds.), *Saúde do Campo e Agrotóxicos: vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas* (pp. 39-75). Recife: Ed. UFPE.
- Melo, K. G. de, Jacobucci, S. R. F., Garlipp, C. R., Trape, Â. Z., Rosa, P. C. P. (2020). Determination of Glyphosate in human urine from farmers in Mato Grosso-BR. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, 3(e202003061). <https://doi.org/10.31005/iajmh.v3i0.124>
- Nakano, V. E., Kussumi, T. A., Lemes, V. R. R., Kimura, I. A., Rocha, S. B., Alaburda, J., ... Waldhelm, K. C. (2016). Evaluation of pesticide residues in oranges from São Paulo, Brazil. *Food Science and Technology (Campinas)*, 36(1), 40-48. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.6837>
- Oliveira, L. A. B., Pacheco, H. P., Scherer, R. (2016). Flutriafol and pyraclostrobin residues in Brazilian green coffees. *Food Chemistry*, 190, 60-63. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.035>
- Ollinaho, O. I., Pedlowski, M. A., & Kröger, M. (2023). Toxic turn in Brazilian agriculture? The political economy of pesticide legalisation in post-2016 Brazil. *Third World Quarterly*, 44(3), 612-630. <https://doi.org/10.1080/01436597.2022.2153031>
- Panis, C., Pessôa CandiOTTO, L. Z., & Gaboardi, S. C. (2022). Permissiveness of Brazilian Legislation, Widespread Contamination by Pesticides in Food and Water, and Risks to the Population's Health. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 926434. doi:10.3389/fenvs.2022.926434.



Paraná. (2022). Quatro municípios paranaenses estão entre os mais ricos do agronegócio brasileiro. *Agência Estadual de Notícias*. Recuperado de <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Quatro-municipios-paranaenses-estao-entre-os-mais-ricos-do-agronegocio-brasileiro>

PEVASPEA SESA/PR - Plano Estadual de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (2022). *Vigilância Ambiental de resíduos de agrotóxicos em água para consumo humano no Paraná 2017-2019*. Recuperado de [https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2022-04/02.03.2022\\_arquivo-final\\_vigilancia\\_ambiental\\_de\\_residuos\\_de\\_agrotoxicos\\_em\\_agua\\_para\\_ocnsumo\\_humano\\_no\\_parana\\_2017\\_-\\_2019.pdf](https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-04/02.03.2022_arquivo-final_vigilancia_ambiental_de_residuos_de_agrotoxicos_em_agua_para_ocnsumo_humano_no_parana_2017_-_2019.pdf)

Pignati, M. T., de Souza, L. C., Mendes, R. A., Lima, M. O., Pignati, W. A., Pezzuti, J. C. B. (2018). Levels of organochlorine pesticides in Amazon turtle (*Podocnemis unifilis*) in the Xingu River, Brazil. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 53(12), 810-816.

Rigotto, R. M., Vasconcelos, D. P., & Rocha, M. M. (2014). Pesticide use in Brazil and problems for public health. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(7), 1360-1362. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPE020714>

Rodrigues, N. R., & Souza, A. P. F. (2018). Occurrence of glyphosate and AMPA residues in soy-based infant formula sold in Brazil. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*, 35(4), 723-730. doi:10.1080/194400

Saldanha, J. T. (2016). *Validação e aplicação de método analítico para determinação de resíduos de ditiocarbamatos na cultura de couve (Brassica oleracea)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde na Área de Vigilância Sanitária com Ênfase na Qualidade) – Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Vigilância Sanitária, Fundação Oswaldo Cruz.

Schlinker, C. S. (2022). *Norma brasileira de potabilidade: análise das quantidades de agrotóxicos permitidas na água sob a perspectiva da saúde de crianças e adolescentes*. Dissertação (Mestrado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro.

Schwamborn, T. M. (2019). *Expansão da fronteira agrícola, uso de agrotóxicos e riscos de exposição humana ao glifosato na região metropolitana de Santarém*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília.

SESA/PR – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (2017). *Resultados PARA estadual 2016 (CEASA-Alimentação Escolar)*. Curitiba, 6 out. Recuperado de [https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-04/paraestadual2016.pdf](https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/paraestadual2016.pdf)

SESA/PR – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (2018). *Reunião Oficina Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxicos em Alimentos do Paraná – PARA/PR*. Recuperado de [https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-04/paraestadual2017.pdf](https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/paraestadual2017.pdf)

SESA/PR – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (2020). *Relatório PARA/PR, Resultado do Ciclo 2018-2019*. Recuperado de <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@gtf-escriba-sesa@409a2f59-6330-4db8-9cf4-eee5b664d7d2&emPg=true>

SESA/PR – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (2022). *Programa Estadual de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA/PR*. Relatórios. Recuperado de <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Programa-de-Analise-de-Residuos-de-Agrotoxicos-em-Alimentos-PARA>

SESA/PR – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (2023). *Boletim n.º 01/2023 - Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos*. Recuperado de <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Saude-e-agrotoxicos-Pevaspea>

SIAGRO – Sistema de Controle do Comércio e Uso de Agrotóxicos no Estado do Paraná (2022). *Relatório de Comercialização 2013-2022*. Recuperado de [https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2023-03/dados\\_siagro\\_22.xlsx](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2023-03/dados_siagro_22.xlsx)

Silva, H. C. M. P., Bedor, D. C. G., Cunha, A. N., Rodrigues, H. O. S., Teller, D. L., Araujo, A. C. P., Santana, D. P. (2020). Ethepon and fosetyl residues in fruits from São Francisco Valley, Brazil. *Food Additives & Contaminants. Part B, Surveillance*, 13(1), 16-24. doi:10.1080/19393210.2019.1675779

SINDIVEG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Vegetal. (2020). *O que você precisa saber sobre defensivos agrícolas 2020*. Recuperado de [https://sindiveg.org.br/wp-content/uploads/2020/08/SINDIVEG\\_Paper\\_REV\\_FINAL\\_2020\\_bxresolucao.pdf](https://sindiveg.org.br/wp-content/uploads/2020/08/SINDIVEG_Paper_REV_FINAL_2020_bxresolucao.pdf)

Recebido em 13/ago./2023

Aceito em 06/nov./2023

Publicado em 15/dez./2023