

**INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL ENTRE OS ANOS
DE 2015 E 2019**

por

SARAH GABRIELLE SOUSA BUENO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano- Campus Rio Verde, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Bioenergia e Grãos.

Rio Verde – GO

Dezembro – 2021

**INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE
2015 E 2019**

por

SARAH GABRIELLE SOUSA BUENO

Comitê de Orientação:

Orientadora, Prof^a. Dr^a. Renata Pereira Marques – IF Goiano/Polo de Inovação

Co-orientadores, Prof. Dr. Adriano Jakelaitis – IF Goiano/Campus Rio Verde

Prof. Dr. Leonardo de Castro Santos – IF Goiano/Polo de Inovação

**INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE
2015 E 2019**

por

SARAH GABRIELLE SOUSA BUENO

Orientadora: _____
Prof^a. Dr^a. Renata Pereira Marques – IF Goiano/Polo de Inovação

Examinadores: _____
Dr. Estenio Moreira Alves – IF Goiano/Campus Iporá

Prof^a. Dr^a. Maristela Aparecida Dias – IF Goiano/Campus Iporá

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

BB928i Bueno, Sarah Gabrielle Sousa
Indicadores da Cadeia de Agrotóxicos no Brasil
entre os anos de 2015 e 2019 / Sarah Gabrielle
Sousa Bueno; orientadora Renata Pereira Marques; co-
orientador Adriano Jakelaitis. -- Rio Verde, 2021.
45 p.

Dissertação (Mestrado em Mestrado em Bioenergia e
Grãos) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2021.

1. Legislação. 2. comércio. 3. Limite Máximo de
Resíduos. 4. Agricultura. I. Marques, Renata Pereira,
orient. II. Jakelaitis, Adriano, co-orient. III.
Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Sarah Gabrielle Sousa Bueno

Matrícula:

2019102331540012

Título do trabalho:

Indicadores da Cadeia de Agrotóxicos no Brasil entre os anos de 2015 e 2019

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /

Data

Sarah Gabrielle Sousa Bueno

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Renata Pereira Marques

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 6/2021 - DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

Autora: Sarah Gabrielle Sousa Bueno
Orientadora: Renata Pereira Marques

TITULAÇÃO: Mestre em Bioenergia e Grãos - Área de Concentração Agroenergia

APROVADA em 14 de dezembro de 2021.

Prof. Dr. Estenio Moreira Alves
Avaliador externo - IF Goiano /
Campus Iporá

Prof. Dra. Maristela Aparecida Dias
Avaliador externo - IF Goiano /
Campus Iporá

Prof.^a Dr.^a Renata Pereira Marques
Presidente da Banca - IF Goiano / Polo de Inovação

Documento assinado eletronicamente por:

- Estenio Moreira Alves, ENGENHEIRO AGRONOMO, em 14/12/2021 16:08:02.
- Maristela Aparecida Dias, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/12/2021 16:07:35.
- Renata Pereira Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/12/2021 16:05:36.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/10/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 323159
Código de Autenticação: fec7dd7a5d



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3620-5600

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por conceder-me vida para a execução desse trabalho.

Agradeço minha família, meus pais, Samuel e Sonia; meus irmãos Renato e Paula, por estarem sempre na torcida pelo melhor.

Agradeço a minha orientadora Renata Marques por sempre ser solícita e por ter me orientado da melhor forma.

Agradeço a Querência Máquinas por me permitir excetuar este projeto.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano pela oportunidade de realizar o mestrado em Bioenergia e Grãos.

LISTA DE ABREVIACOES

AENDA – Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BTC – Barreiras Técnicas Comerciais

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CTA – Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos

DIPOV – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – Food and Agriculture Organization

GHS – Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

i.a. - Ingrediente Ativo

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICAMA - Instituto de Controle de Agroquímicos do Ministério da Agricultura

IDA – Ingestão Diária Aceitável

IDESF – Instituto de Desenvolvimento Econmico e Social de Fronteiras

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

LMR – Limites Máximos de Resíduos

LSPA – Instituto de Desenvolvimento Econmico e Social de Fronteiras

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ME – Ministério da Economia

NR – Não Registrado

OMC - Organização Mundial do Comércio

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

p.c. – Peso corporal

PARA – Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos

PFN - Produto Formulado  Base de Ingrediente Ativo Novo

PNCRC - Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal

PTN – Produto Técnico à Base de Ingrediente Ativo Novo

RASFF - Rapid Alert System for Food and Feed

RET- Registro Especial Temporário

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 - Consumo de agrotóxicos no Brasil	5
2.2 - Legislação brasileira dos agrotóxicos.....	7
2.3 - Limite máximo de resíduo (LMR).....	9
2.4 - Base de informações sobre agrotóxicos.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO.....	40
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2019

por

SARAH GABRIELLE SOUSA BUENO

Sob orientação da Professora Dr^a Renata Pereira Marques – IF Goiano/ Polo de Inovação

RESUMO

O destaque do Brasil no mercado de exportações agrícolas tem sido acompanhado pelo crescimento no consumo de agrotóxicos, o que frequentemente resulta em debates em grupos conexos ao tema. Objetivou-se com este trabalho mapear o mercado de agrotóxicos no Brasil a partir de dados fornecidos pelas bases de dados disponíveis e dos fatores que influenciam esse mercado. É um estudo composto por informações, cujo escopo delineou os indicadores da cadeia de agrotóxicos no Brasil. Para realizar o mapeamento da cadeia de agrotóxicos no Brasil, consultou-se bases de dados abertos e informações publicadas por estas instituições em suas páginas oficiais, documentos publicados, reportagens, relatórios, monografias e plataformas. Os resultados indicaram que o Brasil, atualmente é o maior importador mundial e o segundo maior mercado consumidor em volume de agrotóxicos, sendo as culturas soja e milho o foco das empresas de agrotóxicos. O consumo médio de agrotóxicos do Brasil é de 6,0 i.a.ha⁻¹, sendo que o estado de São Paulo, consome cerca de 11 kg de i.a.ha⁻¹. O tempo para registros de agrotóxicos no Brasil é superior ao de outros países, com filas de espera que duram anos. O mercado de agrotóxicos ilegais no Brasil acrescenta cerca de 25% do que é consumido no país. Os padrões de Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos de forma diferente e independente entre os países, podem gerar conflitos à exportação agrícola, como BTC (Barreiras Técnicas Comerciais), desde 2015 o Brasil recebeu, 110 notificações de seus parceiros comerciais devido a detecção de resíduos de agrotóxicos com LMR acima do permitido.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação, comércio, Limite Máximo de Resíduos, agricultura

**INDICADORES DA CADEIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE
2015 E 2019**

por

SARAH GABRIELLE SOUSA BUENO

Sob orientação da Professora Dr^a Renata Pereira Marques – IF Goiano/Polo de Inovação

ABSTRACT

Brazil's prominence in the agricultural export market has been accompanied by the growth in the pesticides consumption, which often results in debates in groups related to the topic. The objective of this work was to map the pesticide market in Brazil from data provided by available databases and the factors that influence this market. It is a study composed of information, whose scope outlined the indicators of the pesticide chain in Brazil. To carry out the mapping of the pesticide chain in Brazil, open databases and information published by these institutions on their official pages, published documents, reporting, reports, monographs and platforms were consulted. The results indicated that Brazil is currently the world's largest importer and second largest consumer market in terms of pesticides volume, with soybean and corn being the focus of pesticide companies. The average pesticides consumption in Brazil is 6.0 i.a. ha⁻¹, and the state of São Paulo consumes about 11 kg of i.a. ha⁻¹. The time for pesticide registrations in Brazil is longer than in other countries, with waiting lists for years. The illegal pesticide market in Brazil adds about 25% of what is consumed in the country. The Maximum Residues Levels (MRL) standards established differently and independently between countries, can generate conflicts to agricultural exports, such as TTB (Technical Trade Barriers), since 2015 Brazil received a total of 110 notifications from its trading partners due to detection of pesticide residues with MRLs above the permitted level.

KEY WORDS: Legislation, market, Maximum Residues Levels, agriculture

1. INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos em áreas de cultivo agrícola é comum no mundo, no entanto, esse mercado sofre algumas influências diretas e indiretas que favorecem sua adoção pela maioria dos produtores brasileiros. Alguns fatores podem influenciar nesse mercado de agrotóxicos, tais como: a legislação para registro desses produtos, os Limites Máximos de Resíduos (LMR) nos alimentos adotados por cada nação, a fusão e aquisição de multinacionais, que consolidaram gigantes empresas detentoras do mercado de agrotóxicos, a preocupação mundial com a saúde humana e ambiental relativa ao uso de agrotóxicos, a seleção de pragas, plantas daninhas e fungos resistentes a muitas moléculas existentes no mercado, acesso aos agrotóxicos, novos eventos (isolados ou estalqueados) de transgenia aprovados para as culturas, bem como, a saída de algumas moléculas do mercado nacional ou internacional.

Em contrapartida, grandes varejistas no mundo, com foco em garantir certificações de sustentabilidade, qualidade e segurança de alimentos, questões culturais, imagem e marketing, pressionam o agronegócio a cada vez mais reduzir o uso de agrotóxicos. Com a crescente produção agrícola, a demanda por agrotóxico segue a mesma tendência de crescimento por ser uma prática comumente utilizada, gerando movimentação econômica que coloca o Brasil em destaque nesse mercado. Entretanto, a falta de informações a respeito desse assunto tem gerado discussão entre grupos interessados.

Verifica-se uma lacuna do conhecimento sobre processos envolvidos na cadeia de consumo de agrotóxicos, embora existam trabalhos que mostrem a relevância do assunto para dar transparência deste mercado. A desinformação ou a má informação são extremamente prejudiciais para a agricultura brasileira, um setor essencial em termos econômicos e para prover de alimentos a população brasileira e de outros 160 países.

A literatura consultada também revela amplo debate sobre a realidade da cadeia brasileira de agroquímicos, uma vez que os números que refletem esse mercado de agrotóxicos são controversos e por consequência, acabam gerando muita desinformação, principalmente se o informante não for imune à influência material e normativa de grupos organizados. Se o interessado faz parte de grandes grupos de produtores de agrotóxicos ou de grandes produtores agrícolas e indivíduos/grupos a eles associados forem politicamente influentes, a tendência é que os números nunca sejam alarmantes, ao passo que, se o divulgador da informação for ligado às redes de ambientalistas e cientistas ou importadores de mercados fortemente rígidos no uso de pesticidas, tais dados são preocupantes.

Por outro lado, mesmo que informações sejam verdadeiras e de algum risco individual e/ou coletivo, se não houver nenhum impacto que traga prejuízos ao interessado e em qualquer etapa da cadeia, quaisquer informações se tornam irrelevantes. A falta de bonificação e/ou sanções faz com que essa pauta muitas vezes se torne desinteressante.

Sabe-se que o mercado de agrotóxicos no Brasil é representativo e que o País desponta como um dos maiores exportadores de alimentos de origem vegetal. A amplitude de áreas agricultáveis, usadas nos cultivos de diversas culturas, como a soja, milho, algodão e cana-de-açúcar, que juntas representam grande fatia na utilização dessas áreas e a ocorrência de mais de uma safra na mesma área, em algumas situações pode se ter até três safras no ano, colocam o Brasil em posição de destaque na produção de alimentos, que no geral são dependentes do uso de agrotóxicos em pelo menos uma fase da produção dos cultivos.

Dentre as informações que mais geram discussão, cita-se a ausência de parâmetros de registro, doses, LMR consistentes em um nível global, consumo por país e cultura, que em geral são as principais causas das Barreiras Técnicas Comerciais (BTCs), contrabando de agrotóxicos e relação entre consumo e produtividade por área.

Diante dessa problemática o projeto tem como objetivo mapear os dados do mercado de agrotóxicos no Brasil que são fornecidos pelas bases de dados disponíveis e dos fatores que influenciam esse mercado, a fim de disponibilizar informações claras e objetivas que possam ser utilizadas pelos grupos de interesses para tomada de decisões futuras.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Consumo de agrotóxicos no Brasil

O termo agrotóxico foi definido no Brasil pela legislação Federal n.º 7.802 de 11 de julho de 1989, e, refere-se a produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas com a finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Brasil 1989).

Esses produtos são conhecidos como herbicidas, inseticidas, fungicidas, entre outros. O mercado brasileiro de agrotóxicos está em constante evolução e crescimento, com o aumento da produção agrícola a demanda cresceu nos últimos anos.

Segundo dados divulgados pelo IBAMA (2020) o Brasil produziu cerca de 439.765,60 toneladas, importou 162.462,18 toneladas, exportou 4.248,53 toneladas e consumiu 563.458,18 toneladas dos principais ingredientes ativos dos agrotóxicos utilizados na agricultura nacional. Esses números estão relacionados com a grande produção agrícola nacional, na safra 2019/20 foram produzidos cerca de 257,8 milhões de toneladas de grãos, em uma área semeada de 65.911,4 mil hectares, uma safra recorde que consagrou o Brasil como segundo maior produtor de grãos do mundo (CONAB 2020).

As principais culturas cujo mercado de agrotóxicos tem maior interesse são a soja, milho, algodão e cana-de-açúcar, isso porque são culturas que utilizam a maior área agricultável do

país, além de algumas serem *commodities* importantes no cenário econômico (Pignati *et al* 2017).

O estado brasileiro que se destaca no consumo de agrotóxicos é o Mato Grosso com cerca de 121.473,20 toneladas em 2019, cuja área plantada média estimada para a temporada de 2021 foi de 17,7 mil hectares, indicando crescimento de 2,7% em relação a área utilizada na safra de 2020. Já o estado de Goiás consome cerca de 49.449,26 toneladas de agrotóxicos, em contrapartida, também é o quarto maior produtor de grãos do país com 23,7 milhões de toneladas, no entanto, a previsão é de aumento de 17,3% da área cultivada, se comparada à safra 2019/2020, atingindo 6.173,7 mil hectares (CONAB 2021).

Em tese, o aumento da produtividade agrícola brasileira, não se deve apenas à ampliação das áreas cultivadas, mas, também à adoção de tecnologias cada vez mais acessíveis e integrativas, dentre as quais estão inclusos os pacotes tecnológicos compostos por genética com tolerância a herbicidas, ou resistência às pragas, que acaba por induzir, por exemplo, aumento das doses ou reaplicações ao longo da safra, principalmente com uso de herbicidas seletivos (Hermida *et al.* 2015; Moraes 2019).

Quando se faz uma correlação entre nação e o volume de agrotóxicos consumidos, o Brasil é o país que mais consome esses produtos. Por outro lado, se for considerado área plantada no Brasil, que é muito grande, essa correlação faz cair no ranking, em média as safras brasileiras consumiram nos últimos 6 kg i.a. ha⁻¹. No entanto, de forma obscura soma-se a esse consumo brasileiro os números apontados pelas apreensões de agrotóxicos ilegais pela Receita Federal, Polícia Federal e IBAMA em todas as safras e em todo o Brasil caracteriza boa adesão de grande parte dos agricultores nacionais ao mercado destes produtos.

A frequência de apreensões realizadas em aeroportos, em que se pressupõe maior controle de cargas do que nas rodovias e nos portos, demonstra a constância no fluxo de ilegais no país na época, uma vez que as retenções, normalmente, são amostras dos produtos irregulares em

circulação. O mercado de agrotóxicos ilegais no Brasil acarreta perdas em arrecadação e em geração de empregos formais, geram problemas de segurança alimentar e de saúde pública e causam prejuízos ambientais de impactos incalculáveis (Sindiveg 2020; IDESF 2021a).

Os produtos ilegais se enquadram em três categorias: agrotóxicos ilegais contrabandeados, que têm a venda proibida no Brasil; e os agrotóxicos legais contrabandeados, são autorizados no Brasil, mas entram ilegalmente pela fronteira; e os agrotóxicos ilegais falsificados que tentam se passar por um determinado produto, mas têm em sua composição outras substâncias e não têm segurança e eficácia garantidas por fabricantes (Goulart *et al.* 2020).

Conforme a indústria de defensivos, o produto ilegal pode custar entre 40% e 50% a menos que o seu equivalente registrado. Além disso, cinco litros nas mãos de contrabandistas transformam-se em 10 ou até 15 novos litros - mais baratos e menos seguros - para o mercado (IDESF 2021a).

2.2 - Legislação brasileira dos agrotóxicos

O registro de agrotóxico no Brasil envolve a avaliação técnica e aprovação de três órgãos, de forma autônoma, na chamada tripla análise. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que avalia os riscos à saúde; do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que avalia os riscos ao meio ambiente e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que avalia a eficiência agronômica. Após passarem pelo processo de registro podem ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados.

No MAPA e na ANVISA a fila de avaliação é organizada segundo a data de entrada. Sendo que no MAPA essa data corresponde à data do protocolo do produto, enquanto na

ANVISA essa data se refere à data do protocolo da petição. Já no IBAMA, a fila de avaliação é organizada segundo a data da compensação do boleto (MAPA 2021).

Após a aprovação dos órgãos envolvidos, o Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos (CTA) faz a racionalização e concilia procedimentos técnicos - científicos e administrativos nos processos e adaptação de registros agrotóxicos, componentes e afins.

Mesmo envolvendo fases distintas acompanhadas de suas avaliações técnicas ainda existe discussão em torno da flexibilização do consumo desses produtos, segundo Moraes (2019) os registros no Brasil não são realizados de forma imparcial, existem influências não só das normas e da ciência, mas dos grupos que podem perder com a regulamentação como empresas que comercializam, o que influenciaria de forma indireta no consumo.

Nos últimos cinco anos houve aumento do número de registros, em 2019 foram registrados cerca de 474, um aumento representativo se comparado a cinco anos atrás, em 2015 quando foram registrados 139, no entanto, vale ressaltar que destes registros concedidos, apenas 10% foram de produtos novos e cerca de 90% são produtos genéricos, sendo que os novos levam em média 7,2 anos e os genéricos 4,8 anos na fila para registro (MAPA 2021; Sindiveg 2021).

No Brasil um agrotóxico novo somente pode ser registrado em categoria toxicológica igual ou inferior a outro já existente no mercado. Assim, a reavaliação torna-se um instrumento fundamental para a diminuição, ao longo do tempo, do padrão de toxicidade dos ingredientes ativos aprovados, essa atividade tende a retirar produtos mais tóxicos e, portanto, inviabilizar o registro de novos agrotóxicos em categoria de toxicidade mais elevada.

Conforme vem aumentando a movimentação de agrotóxicos no Brasil a legislação que rege a concessão de registros dos produtos comercializados tem sido alvo de discussão nos últimos anos, levando ao embate entre diferente setores de interesse, isso ocorre porque a lei n.º 7.802/89 continua sendo a principal regulamentação do uso de agrotóxicos no Brasil e ela foi complementada pelo Decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, em que foi definido o termo

agrotóxico e o processo de aprovações desses produtos para utilização nos cultivos agrícolas do país.

Dessa forma, surgem algumas propostas de alteração pelo projeto de Lei nº 6.299 de 2002, que propõe mudanças como alteração da definição do termo agrotóxico e do processo de alteração dos registros. Uma das alterações é do nome de agrotóxico para pesticida, e tem gerado contrariedade em alguns setores, pois o nome atual já conota um produto perigoso e que a população consegue identificar o risco. Outra alteração está relacionada ao processo de registro, que atualmente para um agrotóxico ser registrado, ele precisa passar pela aprovação dos três órgãos responsáveis. Com a nova proposta ficaria a cargo do MAPA a aprovação dos registros de novos agrotóxicos, e segundo a proposta agilizaria o processo e reduziria o tempo para que um produto fosse liberado para o mercado (Brasil 2002a).

Em 2019, o novo marco regulatório para reclassificação de agrotóxicos foi adotado, cujas mudanças foram delineadas para harmonizar as várias classificações e padrões de rotulagens usados em diferentes países, pelo uso de parâmetros consistentes em um nível global, adotado por mais de 50 países, incluindo toda a União Europeia. O Sistema de Classificação Globalmente Unificado (GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) adotado pela ANVISA, constitui uma das ferramentas para avançar na proteção da saúde, através de um sistema de comunicação harmonizado e compreensível para usuários, fabricantes, trabalhadores e consumidores (ANVISA 2019). A adoção do GHS no Brasil é de suma importância para alinhar o país com as diretrizes internacionais da ONU e diversos outros países com qualidade regulatória reconhecida.

2.3 - Limite máximo de resíduo (LMR)

O Limite Máximo de Resíduo (LMR) que é utilizado como parâmetro para verificar a quantidade de resíduos nos produtos, principalmente para o mercado de exportação, é fator relevante, pois sem os níveis aceitáveis pelos países importadores pode haver recusa por parte dos compradores. Esta recusa, além de gerar prejuízos econômicos aos produtores, destina a produção ao consumo interno.

Para garantir a segurança alimentar, a ANVISA é o órgão responsável pela recomendação da Ingestão Diária Aceitável (IDA - mg/Kg p.c.) e do estabelecimento dos Limites Máximos de Resíduos (LRM - mg/kg) que é o nível máximo permitido em alimento, após o uso de produtos agrícolas. Lembrando que as monografias somente contêm o LMR para cada cultura para qual o agrotóxico possui registro, neste caso, para as culturas em que não é permitida a utilização de determinada molécula, as detecções nesses alimentos são consideradas irregulares (ANVISA 2019).

Após se identificar a dose segura que não apresenta efeito à saúde, aplica-se um coeficiente de segurança 100 vezes maior de proteção da dose considerada segura encontrada nos estudos toxicológicos, assim é calculado o LMR. Isso traz mais segurança no uso do produto, considerando as possíveis situações reais de exposição. O valor de LMR muda para cada combinação de produto. Os órgãos que estabelecem valores recomendados são a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). No entanto, cada país pode adotar suas regras, apesar de tentativas terem sido feitas para a criação de padrões internacionais no âmbito dessas instituições, especialmente por meio da Comissão do *Codex Alimentarius* (MAPA 2019; Moraes 2019).

A obtenção dos LMR ocorre através dos registros de produtos em culturas específicas pelas autoridades regulatórias de cada país, esses limites são importantes porque além de definir os níveis de resíduos que são deixados pelos agrotóxicos, eles aprovam e regulam os níveis de resíduos, possibilitando que seja identificado se as práticas agrícolas estão de acordo com a

recomendação da bula dos produtos, quando são encontrados acima dos limites definidos (Leite 2017).

Devido aos riscos à saúde humana associados à ingestão desses insumos, os órgãos reguladores nacionais e internacionais estipulam Limites Máximos de Resíduos (LMR) nos alimentos. No Brasil a ANVISA tem esse papel, no entanto, quando o país não tem seu próprio LMR estabelecido a regra a ser seguida é a elaborada pela FAO disponibilizada no âmbito do *Codex Alimentarius*.

O padrão estabelecido no Codex tende a ser mais interessante aos países exportadores como o Brasil, no entanto, nem sempre são observados pelos parceiros comerciais – importadores, que possuem órgãos reguladores consolidados e regras restritivas para o controle de agrotóxicos, como é o caso dos Estados Unidos e dos países que compõem a União Europeia (EU Pesticides Database 2021; PAN - Pesticide Database 2021; OMC 2012).

De acordo com Hermida e colaboradores (2015), a liderança brasileira na exportação agrícola também o coloca como um dos maiores consumidores de agrotóxicos. Os limites impostos devem ser rigorosamente atendidos, uma vez que a extrapolação desses limites nos alimentos pode gerar litígios comerciais entre países exportadores e importadores, levando à criação de Barreiras Técnicas Comerciais (BTC), e ações regulatórias entre países, causando a rejeição de produtos, restrições da comercialização das produções, entre outros.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) disponibiliza a monografia das substâncias (agrotóxicos) permitidas para uso no Brasil, juntamente com as culturas e a quantidade máxima de resíduo oficialmente permitido em decorrência da aplicação, o limite máximo de resíduo (LMR), expresso em miligramas do agrotóxico por quilo do alimento (mg/kg), atualmente são cerca de 394 ingredientes ativos que possuem LMR estabelecidos para 154 culturas (ANVISA 2021).

As BTCs entre países importadores e exportadores, relacionadas à extrapolação do LMR devem tanto pela negligência no uso de agrotóxicos como pelo elevado grau de assimetria e subjetividade presente nos critérios que compõem o LMR, que desencadeia frequentemente notificações que estas *commodities* apresentaram limites de resíduos de agrotóxicos acima daqueles adotados pelos países importadores.

Os órgãos públicos atuantes no controle da sanidade vegetal são mecanismos governamentais que buscam auxiliar os produtores rurais a adotar as boas práticas no uso de agrotóxicos, por exemplo, através da utilização da tecnologia de aplicação desses produtos, respeito as quantidades indicadas na bula, manejo integrado, entre outros. Ainda assim, outra parte do produtor rural brasileiro pode ser refletido no uso indiscriminado de agrotóxicos, principalmente por falta de conhecimento do processo de elaboração até a comercialização de uma molécula, sendo que as perdas na eficiência das moléculas e tecnologias têm ocorrido frequentemente, principalmente pela falta de adoção das práticas agrícolas integradas (Papa *et al* 2014).

2.4 - Base de informações sobre agrotóxicos

São muitos os órgãos nacionais que divulgam informações sobre agrotóxicos no Brasil. Nas bases de dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg), do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) disponibilizam a maioria das informações orientadas e seguras a respeito da cadeia de agrotóxicos no Brasil em suas páginas oficiais.

O IBAMA é responsável pela elaboração e divulgação dos relatórios de comercialização, através do artigo 41 do Decreto nº 4.074, de 4/1/2002 as empresas com produtos agrotóxicos precisam apresentar semestralmente aos órgãos federais e estaduais responsáveis pelo controle e fiscalização dessas substâncias relatórios sobre as quantidades produzidas, importadas, exportadas e comercializadas destes produtos (Brasil 2002b).

Os relatórios permitem o acompanhamento dessas atividades por ingrediente ativo e classe de uso (p.ex. herbicidas, inseticidas, fungicidas), entre outras possibilidades. O boletim anual disponibiliza desde 2009 os dados sobre produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos, componentes e afins no Brasil. Elaborado pelo IBAMA, tem como base os dados contidos nos relatórios semestrais apresentados pelas empresas detentoras de registro desses produtos, conforme exigência do art. 41 do Decreto nº 4.074, de 4/1/2002.

Ao MAPA compete avaliar a eficiência agrônômica dos agrotóxicos e afins para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas florestas plantadas e nas pastagens para fins de registro; fiscalizar a produção, importação e exportação destes insumos, divulga tabelas com informações sobre espécies válidas, sinonímias, usos cancelados, tipos de formulação e nome de culturas, para melhor composição de bulas de agrotóxicos e afins. Adicionalmente gere o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC/Vegetal) cuja função é monitorar a qualidade dos produtos de origem vegetal produzidos em todo o território nacional, em relação à ocorrência de resíduos de agrotóxicos e contaminantes químicos e biológicos. São monitorados produtos de origem vegetal destinados ao mercado interno e à exportação.

Ao MAPA é vinculado o Agrofit, que é uma ferramenta de consulta ao público, composta por um banco de dados de todos os produtos agrotóxicos e afins. Permite vários tipos de pesquisas para o controle de pragas na agricultura brasileira, informando as opções por marca comercial, cultura, ingrediente ativo, classificação toxicológica e classificação ambiental.

A ANVISA coordena as ações na área de toxicologia no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, com o objetivo de regulamentar, analisar, controlar e fiscalizar produtos e serviços que envolvam riscos à saúde e se caracterizem como agrotóxicos, componentes e afins e outras substâncias químicas de interesse toxicológico. Em sua página institucional são disponibilizadas informações sobre a avaliação toxicológica para fins de registro dos agrotóxicos, a reavaliação de moléculas já registradas, a elaboração de regulamentos técnicos, monografias dos ingredientes ativos dos agrotóxicos com registros ativos com respectivos LMR e os relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).

A Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente (AENDA) é a principal entidade que atuou na origem do registro de defensivos por equivalência, que mudou completamente o panorama do mercado de defensivos agrícolas no Brasil, uma vez a inserção de produtos genéricos ampliando, assim a disponibilidade de produtos no mercado a preços mais acessíveis.

O Sindiveg é a entidade sindical que representa legalmente a indústria de produtos para defesa vegetal no Brasil e corresponde a aproximadamente 40% do mercado e reúne 28 associadas, de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de produtos pós-patente, distribuídas pelos diversos estados do País, divulga dados econômicos e informações estatísticas sobre mercado, tributos, registro de produtos e importações de agrotóxicos.

O INPEV é uma entidade sem fins lucrativos criada por fabricantes de defensivos agrícolas com o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos. Por ação do INPEV o Brasil se tornou referência mundial em logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas, e cerca de 94% das embalagens plásticas primárias (que entram em contato direto com o produto) e 80% do total das embalagens de produtos comercializados anualmente recebem a correta destinação pós-consumo. Nenhum país do mundo registra uma cobertura tão ampla. Na França, que tem o segundo melhor desempenho, a

destinação não passa de 77%; seguida do Canadá, com 73%. Os Estados Unidos são o nono lugar no ranking, com 33%.

Internacionalmente a principal base de dados sobre agrotóxicos é a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) pela plataforma FAOStat que oferece acesso gratuito, aberto e fácil a séries temporais e dados transversais de 245 países e territórios desde o ano de 1961, e disponibiliza informações sobre a quantidade anual de pesticidas usados ou vendidos para o setor agrícola expressos em toneladas métricas de ingredientes ativos apresentados de forma interativa, principalmente por gráficos e mapas, de modo que o usuário possa acompanhar os fatores das tendências observadas. Os dados de 1961-1989 cobrem apenas valores monetários, enquanto os dados para 1990–2019 também incluem quantidades físicas, porém, desde 2019 não há atualizações sobre o quantitativo mundial dos agrotóxicos usados na agricultura nesta plataforma (FAO 2021).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o mapeamento da cadeia de agrotóxicos no Brasil, entre 2015 e 2019 foram feitas consultas às bases de dados abertas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg), do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). Os dados sobre apreensão de agrotóxicos ilegais foram coletados da base de dados do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras (IDESF), enquanto os dados sobre a produção agrícola do Brasil no período foram obtidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE) via Plataforma SIDRA (Banco de Tabelas Estatísticas) na qual é disponibilizada o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA).

Todas as informações utilizadas dessas entidades/instituições foram coletadas em suas páginas oficiais, documentos publicados, reportagens, relatórios, monografias e plataformas.

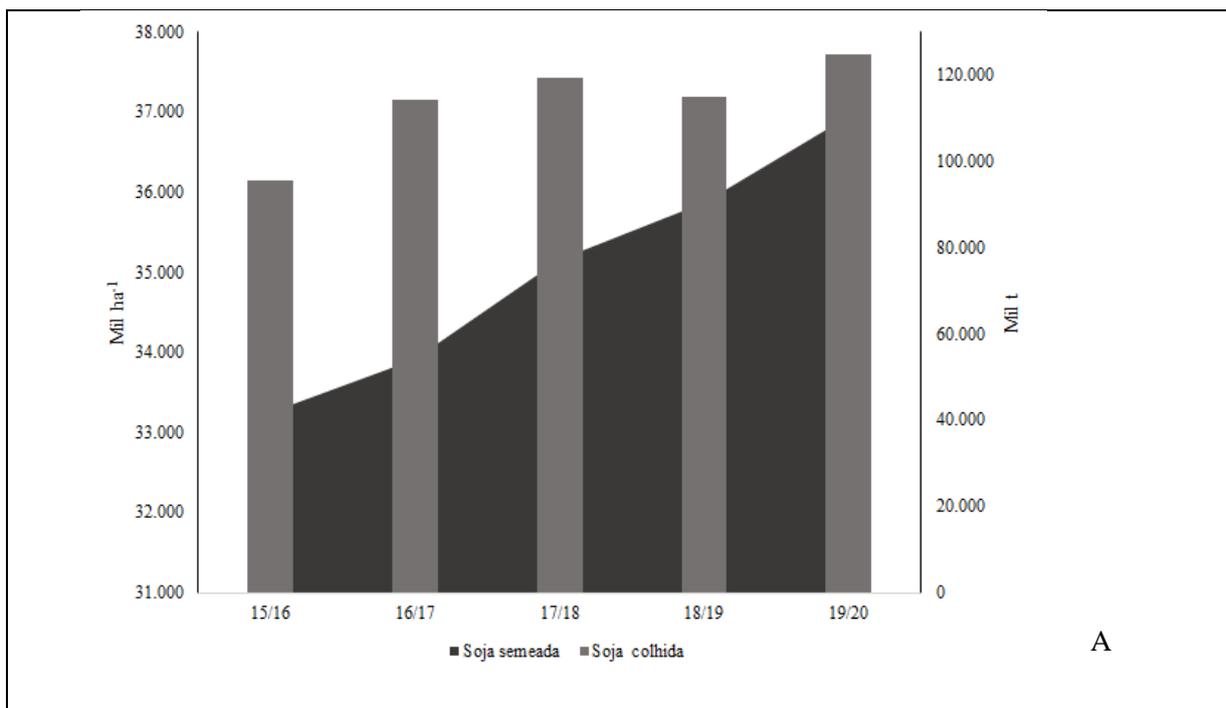
As informações sobre o consumo mundial de agrotóxicos foram coletadas através da base de dados da plataforma das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Adicionalmente se consultou os padrões de qualidade e de análise de risco dos alimentos quanto ao LMR de agrotóxicos em alimentos definidos pelo *Codex Alimentarius*, produzido pela comissão assessora da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Para fins de comparação, as informações sobre registro, proibições e banimento de agrotóxicos internacionais, consultou-se a base de dados Rede de Ação de Pesticidas (Pesticide Action Network - PAN - Pesticide Database) e a EU Pesticides database, dos países da União Europeia.

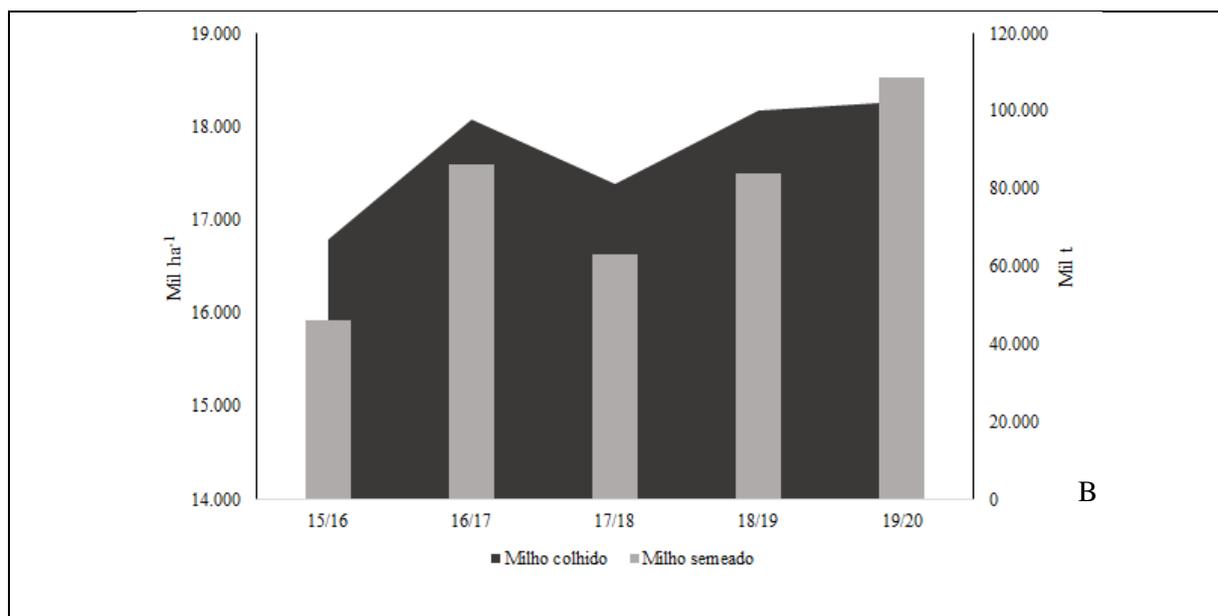
Para corroborar as premissas dos objetivos deste mapeamento, os dados quantitativos coletados das bases supracitadas foram discutidos e sistematizados a luz de uma revisão da literatura científica a partir de artigos disponibilizados nos portais Scopus, Science Direct, Portal de Periódicos Capes e Scielo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva, cujo objetivo básico foi o de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráfico e infográficos e de medidas descritivas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas últimas safras o Brasil tem se destacando com a produção de grãos, o crescimento é expressivo frente a demanda que vem surgindo ao longo do tempo. Na safra 15/16 foram produzidas cerca de 186.403,7 mil toneladas de grãos, já na safra 19/20 a produção foi de 257.837,8 mil toneladas, isso mostra a variação de 27,7% na produção de grãos. A soja e o milho são as duas culturas que representam maior contribuição na produção de grãos total, representando 51,20% (95.435,80) e 35,93% (66.979,5), respectivamente na safra 15/16 e 48,42% (124.844,50) e 39,75% (102.503,0) na safra 19/20. Se mantido ao longo dos anos e são responsáveis por dois terços da produção nacional, com destaque para soja que contribui com a metade do que é produzido e é a cultura que mais consome agrotóxicos no país (Figura 1).





Fonte: CONAB 2016 – 2020.

Figura 1. Produção e área de grãos de soja (A) e milho (B) no Brasil nas safras de 15/16 a 19/20 (Em mil t).

A área utilizada no cultivo de grãos também é um aspecto importante a ser considerado. Na safra 15/16 foram utilizados 58.311,80 mil ha, para a safra 19/20 uma área de 65.911,4 mil hectares, isso mostra a variação de 11,5% entre as safras analisadas. As áreas que foram instaladas as culturas de soja e milho são responsáveis por 57,02% (33.251,90) e 27,30% (15.922,50), respectivamente na safra 15/16, e 56,06% (36.949,80) e 28,11% (18.525,30) na safra 19/20.

A produção de grãos e a área plantada possuem variações diferentes ao longo do período analisado, ou seja, entre as safras de 15/16 e 19/20 a variação da produção de grãos (27,7%) foi maior que a da área plantada (11,5%), resultado da agricultura que vem inovando ao longo dos anos com as técnicas de cultivo, manejo do solo, tecnologia de sementes, maquinário moderno e mão de obra qualificada, que levam a maior aproveitamento da área, sem comprometer a produção.

Um estudo sobre desempenho da produção e exportação de grãos no Brasil no período de 2000 a 2020 mostrou que o país vem ganhando destaque no mercado mundial, sendo o quarto maior produtor mundial de grãos e segundo maior exportador, em 2020 foram cerca de 239 milhões de toneladas produzidas, representando 7,8% do total mundial e 123 milhões de grãos exportados representando 19% do total mundial. Em relação a produção de soja o Brasil ocupou em 2020 o posto de maior produtor mundial, já com milho ocupou o terceiro lugar (EMBRAPA 2020).

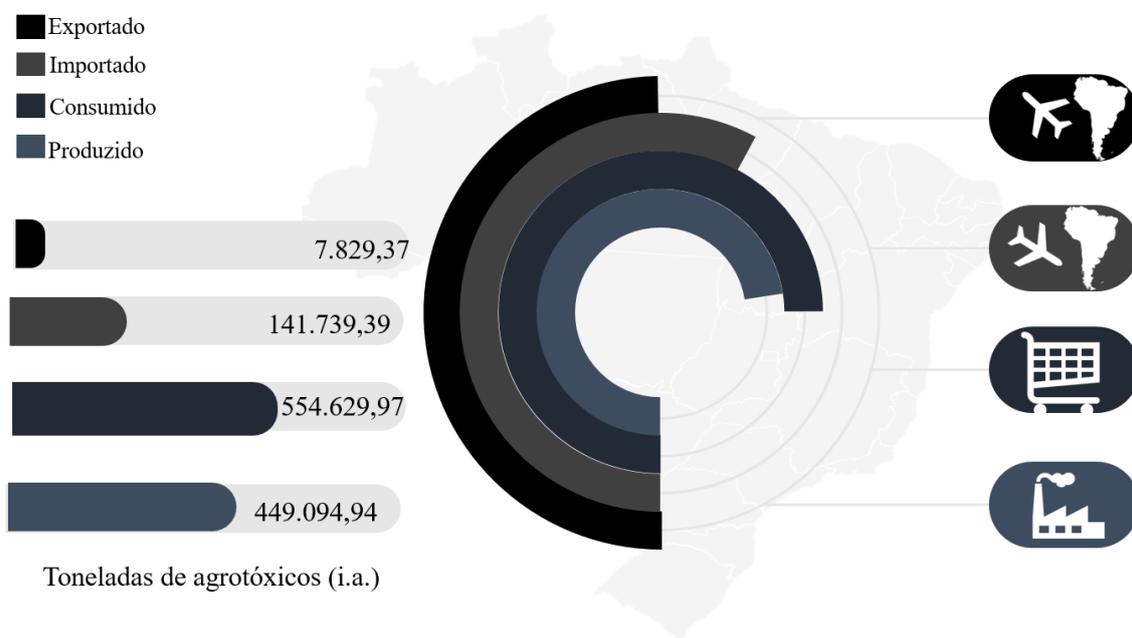
A trajetória recente da agricultura brasileira é resultado de uma combinação de fatores sinérgicos, e mesmo com a aptidão nacional para a agricultura, os investimentos em pesquisa agrícola - que trouxe avanços nas ciências, tecnologias adequadas e inovações, as grandes áreas agricultáveis se manter nas primeiras posições na produção agrícola ainda é um desafio. É muito comum associar a posição no ranking do Brasil ao uso exclusivo de agrotóxicos, o que é inverdade, pois os agrotóxicos devem ser vistos como aliados, da mesma forma que os demais insumos agrícolas e as tecnologias disponíveis.

Com aumento da produção de *commodities* que fazem o uso intensivo de agrotóxicos, como soja e milho, esse comércio internacional de agrotóxicos cresceu cerca 220% do período de 2000 a 2013, com destaque para a China se tornando o maior exportador mundial em peso destes, já o Brasil ganhou destaque entre o maior importador mundial, bem como o segundo maior mercado consumidor. Como são muitos os alvos biológicos, o mercado de agrotóxicos é segmentado perto de uma dezena de classes de uso, destacando quatro de maior importância econômica: herbicidas, com 38% das exportações/importações mundiais em 2000–2010, fungicidas (27%), inseticidas (23%) e desinfetantes (4%) (Pelaez *et al.* 2016).

As importações dos produtos complementam a demanda do consumo interno, entre 2015 e 2019 o volume total importado foi de 708.696,95 toneladas, a variação de 26,77% em relação ao período analisado e com média de 141.739,39 toneladas importadas. O Brasil também

exporta parte da produção de alguns produtos, de 2015 a 2019 o volume total exportado é pouco expressivo e somou foi de 39.146,86 toneladas, com média de 7.829,37 toneladas exportadas no período, já que a demanda interna é grande, mas participa de uma fatia desse mercado.

Entre 2015 e 2019, o Brasil exportou em média 7.829,37 toneladas de ingrediente ativo de agrotóxicos, importou 141.739,39 e produziu 449.094,94, totalizando o consumo de 554.629,97 toneladas de ingrediente ativo neste período (IBAMA 2020) (Figura 2).



Fonte: IBAMA 2020.

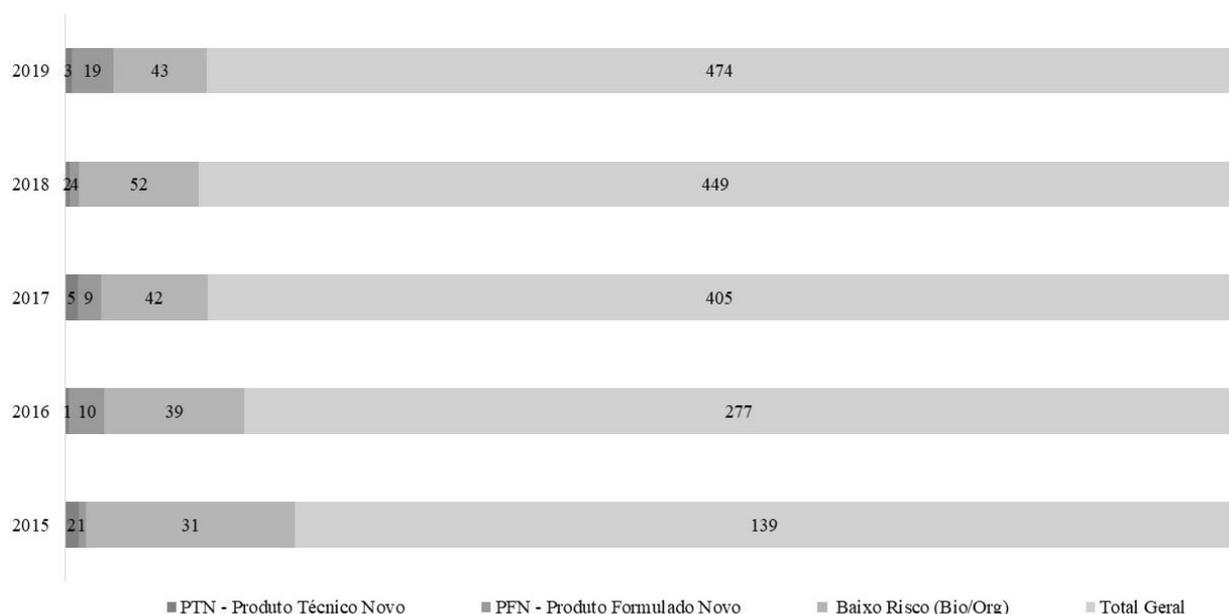
Figura 2. Média de vendas, produção nacional, importação e exportação de ingredientes ativos (2015-2019) (Em toneladas de ingrediente ativo).

De acordo com os últimos dados divulgados pelo ICAMA (Instituto de Controle de Agroquímicos do Ministério da Agricultura) no final de janeiro de 2021, as exportações de pesticidas em 2020 alcançaram crescimento de dois dígitos, tornando-o o melhor ano da década passada. Em 2020, o volume de exportação de defensivos agrícolas (volume de carga) foi de 2,395 milhões de toneladas, aumento de 29,3% em relação ao ano anterior, com adição de 543

mil toneladas; o valor das exportações de agrotóxicos foi de US \$ 11,68 bilhões, aumento ano-a-ano de 14,6%, registrando extra de US \$ 1,46 bilhão em relação a 2019, quando o valor das exportações ultrapassou US \$ 10 bilhões.

O acréscimo observado no registro de novos agrotóxicos e afins concedido no período de 2015 a 2019 tem sido noticiado de forma negativa nos principais veículos de imprensa, entretanto, a maior parte dos agrotóxicos liberados de 2015 a 2019 são produtos técnicos equivalentes destinados à indústria de defensivos e produtos formulados genéricos destinados à venda direta aos produtores – ambos são elaborados a partir de ingredientes ativos previamente autorizados no país. Há um longo processo, anterior à concessão destes registros 2019, que não pode ser ignorado: os pedidos de registro aguardam na fila em média por quatro anos – e alguns há uma década, apesar de a lei determinar prazo de 120 dias para resposta. Centenas de empresas conseguiram na Justiça liminar para terem prioridade de atendimento nessa fila, que acumula hoje mais de 2.000 pedidos.

Dentre todos os registros concedidos, apenas 56 são produtos novos, Produto Técnico a Base de Ingrediente Ativo Novo (PTN) ou Produto Formulado à Base de Ingrediente Ativo Novo (PFN); e 207, são aqueles registrados como produtos de baixo risco (orgânicos ou biológicos) (Figura 3).



Fonte: Sindiveg 2021.

Figura 3. Número de registros no Brasil no período de 2015 – 2019.

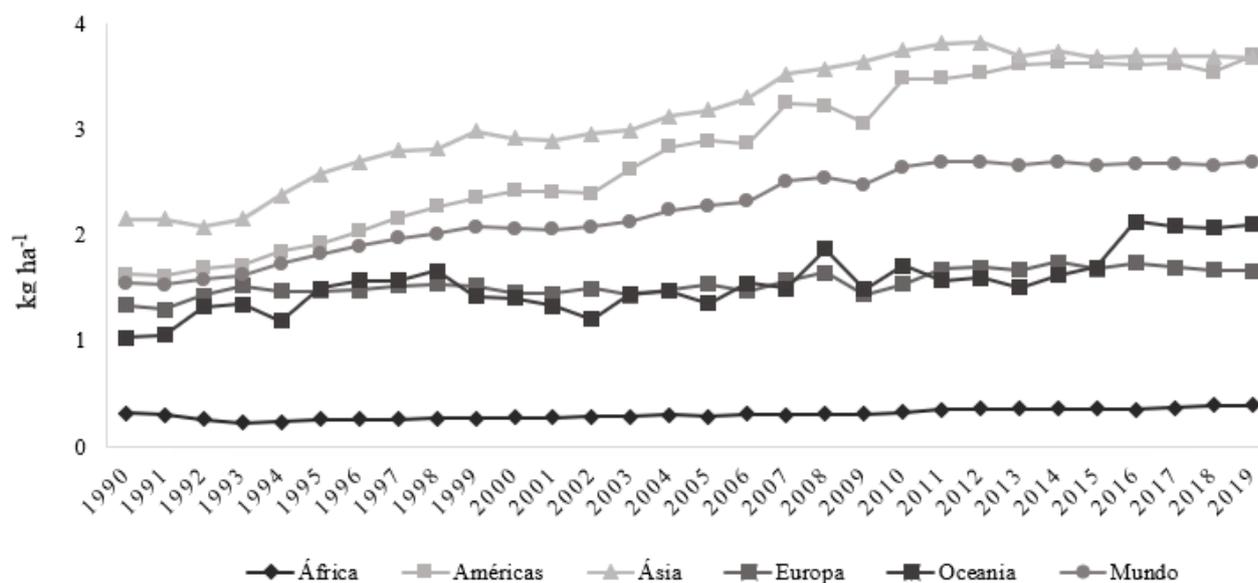
O principal efeito da ampliação das autorizações tende a ser o barateamento dos agrotóxicos, assim como os medicamentos genéricos, que pode ser visto apenas como aumento na disponibilidade a todas as classes de produtores, como também, estímulo ao aumento do consumo.

O Decreto nº 10.833 de outubro de 2021 altera o Decreto 4.074, de 2002, que regulamenta a Lei 7.802, de 1989, cujas modificações visaram atualizar os dispositivos da legislação que já estavam ultrapassados, em função de avanços práticos e tecnológicos e na ciência ocorridos no setor, como: alteração nas regras para a priorização de registro de novos produtos e prazos mais longos para a análise de cada tipo de registro, compatíveis com a complexidade específica de cada pleito, prevendo celeridade nos casos de processos prioritários; elimina a duplicidade de análises documentais entre os órgãos responsáveis pelo controle e regulamentação de agrotóxicos no país (ANVISA, IBAMA e MAPA); o registro de produtos genéricos dispensa a entrega de estudos unicamente relacionados à comprovação de eficiência agrônômica quando se tratar de produto que contenha ingrediente ativo já registrado, porém ficam mantidos as ambientais e toxicológicos; Dispensa do Registro Especial Temporário (RET) ingredientes ativos já registrados nas atividades de pesquisa e experimentação MAPA (2021).

A celeridade esperada no registro de agrotóxicos com a implementação deste Decreto é reduzir a fila de espera nas solicitações de registro de agrotóxicos no Brasil. Nos últimos 5 anos o tempo médio para o registro de um produto novo é de 7,2 anos e 4,8 para genéricos (Sindiveg 2021). Para fins comparativos, os prazos médios praticados por outros países para finalização do registro: União Europeia – 4 anos; Japão – 3,3 anos; Estados Unidos – 2,6 anos; e, na América do Sul, Chile – 2,6 anos e Argentina – 1,7 ano (ANVISA 2021).

Os boletins anuais de comercialização de agrotóxicos divulgados pelo IBAMA (2020) revelam que entre 2010 e 2019 houve aumento de 61,4% na quantidade de agrotóxicos comercializados no Brasil. Foram 384.501,28 toneladas de ingrediente ativo vendidas em 2010 e 620.537,98 em 2019. Por outro lado, neste mesmo período, a soma das áreas cultivadas para com cereais, leguminosas e oleaginosas pelo IBGE (2010; 2019) indica incremento de apenas 23,2% (65.374.591 hectares cultivados em 2010 e 80,6 milhões de hectares em 2019). Desta maneira, a quantidade de agrotóxicos comercializados no Brasil aumentou mais do que o dobro do que cresceu a área cultivada no país, entre 2010 e 2019, da mesma forma, observou-se incremento de 63,6% na produção das mesmas culturas.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) apresenta dados sobre o consumo de agrotóxicos por área cultivada (kg ha^{-1}) em diferentes continentes entre os anos de 1990 até 2019, é possível observar que diante dessa análise houve crescimento da relação entre a produção e o consumo de agrotóxicos, ou seja, com o aumento da produção ocorreu também o aumento do consumo de agrotóxicos nas áreas de produção, com destaque para o continente asiático e para o continente americano que tiveram aumento gradativo em relação ao demais continentes no período, superior ao mundial (Figura 4).



Fonte: FAO 2021.

Figura 4. Uso de agrotóxicos: quantidade aplicada por área cultivada (1990-2019) em kg ha⁻¹.

O consumo médio de agrotóxicos por área do Brasil no período entre 2015 a 2019 foi de 6,01 kg ha⁻¹, quase o dobro do consumido por países da União Europeia (3,12 kg ha⁻¹) e também superior aos Estados Unidos (2,55 kg ha⁻¹). De acordo com instituições do setor como o Sindiveg (2020) e o IBAMA (2020) esse consumo está coerente com as características edafoclimáticas do nosso país, favorável ao desenvolvimento de pragas, o fato de o Brasil ser um país continental, bem como, a realidade de algumas regiões agrícolas produzir até três safras em um mesmo ano agrícola; em contrapartida, no Japão a média de consumo foi de 11,79 kg ha⁻¹(Tabela 1).

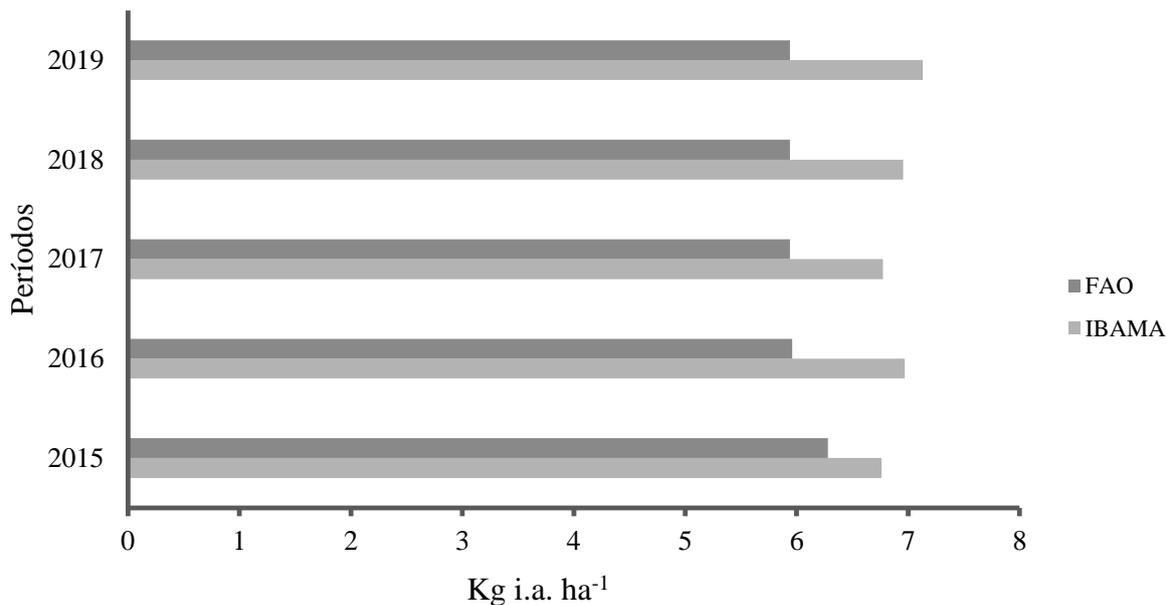
Tabela 1. Consumo de agrotóxicos (kg ha⁻¹) pelo Brasil, União Europeia, Estados Unidos e Japão nos anos de 2015 a 2019.

País	Períodos				
	2015	2016	2017	2018	2019
Brasil	6,28	5,96	5,94	5,94	5,94
União Europeia	3,07	3,14	3,09	3,13	3,16
Estados Unidos	2,56	2,55	2,54	2,54	2,54
Japão	12,05	11,41	11,76	11,84	11,9

Fonte: FAO (2021).

Esses resultados também demonstram que não houve expansão do consumo de agrotóxicos por área cultivada no Brasil e Estados Unidos. Pelo contrário, a redução desse volume, mesmo em lugares como taxas mais elevadas como o Japão, a tendência foi de redução, cenário que continuará acontecendo com o passar do tempo, principalmente nos países desenvolvidos (Moraes 2019). Outra realidade comum em todos os países com tradição agrícola convencional são os relatos crescentes de diagnósticos de resistência de fungos, pragas e plantas daninhas aos fungicidas, inseticidas e herbicidas, respectivamente, que em suma, resulta em aumento de doses ou da frequência de aplicações, e pode estar diretamente associado às notificações pela detecção de resíduos de agrotóxicos acima do LMR permitido.

As informações do consumo de agrotóxicos por área cultivada apresentam divergências no quantitativo divulgado pelas instituições responsáveis pelo acompanhamento e controle dessas informações. Nos períodos 2015 a 2019, informações divulgadas pelo IBAMA (2020) e pela FAO (2021) apresentam quantitativos diferentes em relação ao consumo no Brasil. São cenários em que é possível verificar que para o IBAMA o consumo por área no Brasil é mais alto se comparado aos valores da FAO, que apresenta dados com menores quantidades de agrotóxicos por hectare (Figura 5).



Fonte: IBAMA 2020; FAO 2021.

Figura 5. Comparação do consumo brasileiro de ingrediente ativo de agrotóxicos (kg ha⁻¹) publicados pelo IBAMA e pela FAO no período de 2015 a 2019.

Essa diferença observada pode ser a combinação das seguintes razões: usos não agrícolas para pesticidas importados, como aqueles no setor de saúde pública, armazenamento de pesticidas que são importados para uso nos anos subsequentes, e a importação de formulações de pesticidas incluindo os adjuvantes.

Situações como essa em que há diferenças relevantes nas informações divulgadas, podem gerar conflitos e dúvidas, que influenciam diretamente na tomada de decisão e na percepção das pessoas ou instituições sobre o assunto.

De acordo Tygel *et al.* 2015 baseado na falta de dados confiáveis sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil, buscou desenvolver uma ferramenta para reunir informações que possam ser utilizadas como subsídios para tomadas de decisão por diferentes setores da sociedade, essa

ferramenta, constitui um portal na internet que disponibiliza os dados que são publicados através de portais de dados abertos.

Desde 2009 o IBAMA divulga boletins anuais com dados de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil em sua página. No entanto, ainda não estão disponibilizados os dados de 2020, pois o Despacho de Aprovação nº 00348/2020/Gabin/PFE-IBAMA-Sede/PGF/AGU solicitou mudanças no modelo de divulgação, que a partir do despacho deverá permitir a visualização do consumo dos ingredientes ativos detalhados em toneladas de ingredientes ativos, porém, sem mencionar marcas comerciais e nem nomes de empresas. Os demais boletins já publicados (de 2009 a 2019) serão atualizados, posteriormente, seguindo os mesmos parâmetros a serem observados no boletim de 2020.

A Figura 6 apresenta o consumo médio nos 12 principais estados do Brasil em quilos de ingrediente ativo por hectare efetivamente cultivado. O estado de São Paulo lidera o ranking, seguido por Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás ocupam o terceiro lugar e o Mato Grosso, em quinto (Figura 6).

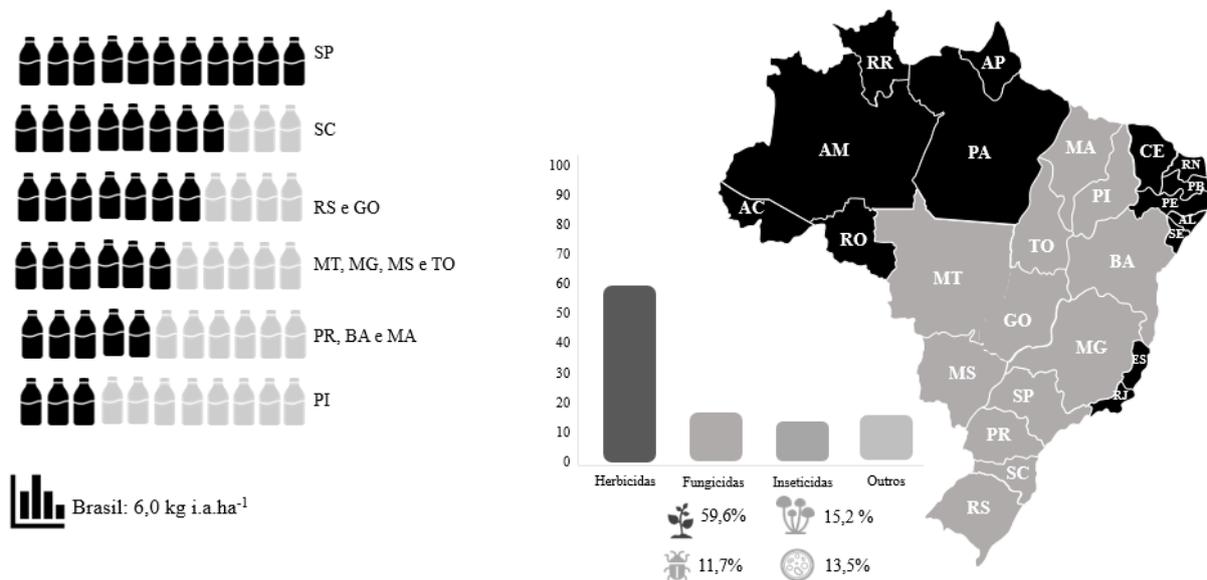
Se a análise é feita apenas considerando o consumo dos estados brasileiros, Mato Grosso lidera este ranking com 121.473,20 toneladas em 2019, cerca de 19,57% em relação ao consumo total do país, seguido por São Paulo com 92.514,67 toneladas (14,91%) e Rio Grande do Sul com 74.291,20 toneladas (11,97%). O estado de Goiás fica em quinto lugar com consumo de 49.449,26 toneladas e representado 7,97% do consumo nacional, no entanto não parece correto fazer a análise desta forma, e sim, consumo por área efetivamente cultivada.

Sendo assim, o consumo médio do Mato Grosso (2015 a 2019) foi de 6,9 kg ha⁻¹ (15.123.747,33 hectares cultivados) enquanto o estado de São Paulo consumiu efetivamente 11 kg ha⁻¹ (8.286.311,00 hectares cultivados) (IBAMA 2020; LSPA 2021).

Em relação ao consumo de agrotóxicos por estado é importante ressaltar a produção de grãos desses lugares, na safra 19/20 o Mato Grosso produziu cerca de 74.950,10 mil toneladas

de grãos numa área de 17.212,4 mil ha, considerado nessa safra o maior estado produtor do Brasil. Em terceiro lugar em produção de grãos ficou o estado de Goiás, que na safra 19/20 produziu 27.544,90 mil toneladas numa área de 6.074,3 mil ha. O estado de São Paulo ocupou o oitavo lugar produzindo 9.232,6 mil toneladas de grãos numa área de 2.233,5 mil ha (CONAB 2020).

O consumo de agrotóxicos por classe de uso neste período mostra que os herbicidas lideram o ranking com 369.578,97 toneladas de ingrediente ativo e percentual de 59,56% em relação ao total no Brasil, ou seja, metade dos agrotóxicos que são consumidos no país são dessa classe e isso se dá tanto pela ampla distribuição das plantas daninhas e manutenção do banco de sementes no solo, independente de condições climáticas e sazonalidade e constantes relatos de diagnósticos de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas no país, como também pelo fato de nem sempre são usados diretamente na cultura, mas também em pré-plantio e na dessecação. O consumo de fungicidas vem em segundo lugar com 94.435,44 toneladas e os inseticidas 72.424,84 toneladas (Figura 6).



Fonte: IBAMA (2020) Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (2021).

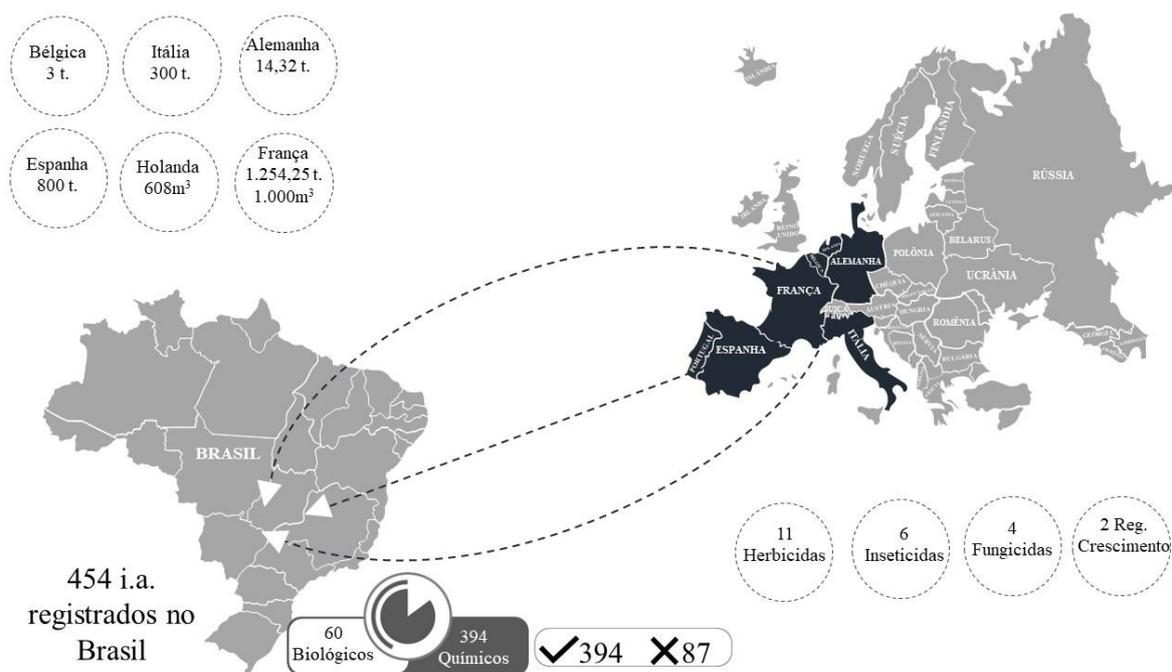
Figura 6. Consumo médio de agrotóxicos nos 12 principais estados produtores do Brasil (kg i.a. ha⁻¹) de 2015 a 2019.

É na Europa que ficam as bases das principais empresas do mercado mundial de agrotóxicos: Syngenta, Bayer e BASF são responsáveis por quase metade desse comércio no mundo, na prática, tais empresas fabricam essas substâncias e exportam os produtos mais perigosos para mercados mais permissivos, como o Brasil e os da África.

Dentre os principais compradores de agrotóxicos proibidos na União Europeia estão os principais vendedores de alimentos para o bloco econômico: Estados Unidos, Brasil e Ucrânia. Essa prática faz com que empresas europeias lucrem vendendo agrotóxicos perigosos para que o seu alimento seja cultivado em outros continentes. Segundo Moraes (2019), cerca de 20% de todo agrotóxico comercializado no mundo é consumido no Brasil.

Os sete principais exportadores mundiais de agrotóxicos – França, Alemanha, Estados Unidos, China, Índia, Reino Unido e Bélgica – concentraram em 2000–2013, 61% do valor total das exportações globais (Pelaez *et al.* 2016). De acordo com o ICAMA, em 2021, as exportações de pesticidas da China sofreram queda acentuada em fevereiro, mas se recuperaram fortemente nos quatro meses seguintes, com o maior crescimento de 47,43 % em abril na comparação anual.

Em suma, há dificuldades em fazer rankings dos países que mais consomem quanto ao mercado global de agrotóxicos, pois as nações utilizam diferentes metodologias, o que dificulta comparações científicas. No site da ANVISA foram identificadas 454 monografias autorizadas de ingredientes ativos de agrotóxicos químicos, bioquímicos, semioquímicos, microbiológicos e agentes biológicos de controle autorizados no Brasil. Para este estudo, consideraram apenas os ingredientes ativos de agrotóxicos classificados como químicos e semioquímicos, perfazendo o total de 394 ingredientes ativos de agrotóxicos (Figura 7).



Fonte: ANVISA 2021.

Figura 7. Monografias autorizadas de ingredientes ativos.

Em 2021, dos 394 ingredientes ativos autorizados no Brasil, 87 deles já são proibidos na União Europeia. Friedrich *et al.* 2021 indicaram que em agosto de 2019, dos 399 ingredientes ativos de agrotóxicos autorizados no Brasil 85,7% não possuíam autorização na Islândia, 84,7% na Noruega, 54,5% na Suíça, 52,6% na Índia, 45,6% na Turquia, 44,4% em Israel, 43,4% na Nova Zelândia, 42,4% no Japão, 41,5% na Comunidade Europeia, 39,6% no Canadá, 38,6% na China, 35,8% no Chile, 31,6% no México, 28,6% na Austrália e 25,6% nos Estados Unidos.

O glifosato lidera o ranking dos ingredientes mais vendidos no Brasil, com venda de 217.592,24 toneladas de ingrediente ativo em 2019, 35,06% da movimentação do mercado. Em segundo lugar o 2,4-D com 52.426,96 toneladas; em terceiro o mancozebe com 49.162,59, e em quarto, o acefato que neste ano teve 28.432,50 toneladas.

Essas posições nos rankings de ingredientes ativos mais vendidos no Brasil podem ser explicados pelo número de produtos comerciais cuja base são estas moléculas. Nos dados do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Agrofit (2021) do Ministério da Agricultura, há no

Brasil 126, 100, 84 e 29 registros de defensivos à base de glifosato, 2,4-D, mancozebe e acefato, respectivamente.

Dados do Ministério da Economia apontam que o Brasil importou 335 mil toneladas de agrotóxico em 2019. O número representa recorde em uma marca histórica iniciada em 1997 e crescimento de 18% em relação a 2018. Ao todo, a importação desse tipo de produto aumentou 11 vezes desde 2000 (ME 2020).

Tanto nas autorizações como nas proibições e os LMR dos agrotóxicos apresentam variações entre os países para quais o Brasil exporta suas *commodities*.

Destaca-se que a não autorização de um agrotóxico em determinado país pode ocorrer por diversas razões que nem sempre se relacionam à saúde humana. Em geral, fatores relacionados à realidade enfrentada no campo podem ser determinantes para definir as reais necessidades para as práticas agrícolas de cada país. Ao passo que a possibilidade de causar impactos ambientais ou quando não há cumprimento das exigências legais dos órgãos responsáveis pelo registro de agrotóxicos, em sua totalidade, pode ocorrer no registro.

Para um agrotóxico ter seu uso proibido no Brasil, como é o caso do paraquate, fenhexamida, haloxifopropil-pirifeno, metamidofós, ometoato, pirifeno, procloraz, triclorfom e carbofuram (ANVISA 2019) é necessário que falte métodos para desativação de componentes que venham a causar riscos ao meio ambiente e à saúde pública; na ausência de antídoto ou tratamento eficaz no Brasil; se forem considerados teratogênicos, carcinogênicos ou mutagênicos que apresentem evidências suficientes, partindo de observações na espécie humana ou de estudos em animais de experimentação; se provocarem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas pela comunidade científica, e se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais ou aqueles que apresentem características indutoras de danos ao meio ambiente (MAPA 2019).

Das dez moléculas mais utilizadas no Brasil desde 2015, dois são proibidos na União Europeia (acefato e atrazina), mas são de uso autorizado nos Estados Unidos, Japão, China e nos demais países do Mercosul (Tabela 2).

Uma dúvida muito comum é sobre a utilização no Brasil, de defensivos agrícolas que não são utilizados em outros países. Sendo assim, existem diversos exemplos, como aqueles citados por Hess *et al.* (2021), de produtos banidos em outros países e que continuam sendo permitidos e utilizados no Brasil.

Os dados contidos na Tabela 2 demonstram a desregulação do setor e caracterizam constantes conflitos em relações comerciais. Essa desregulação também é observada para o glifosato, que é o agrotóxico mais consumido no mundo, cujo LMR para soja no Brasil de 10 mg/kg, já a União Europeia tem o LMR de 0,05 mg/kg, ou seja, o limite permitido no Brasil é duzentas vezes maior. No entanto, o limite estipulado pelo Brasil é mais restritivo que os limites do *Codex* para esta molécula. O LMR da atrazina para o milho é de 0,25 mg/kg no Brasil e de 0,05 mg/kg na União Europeia, o Brasil tem um limite cinco vezes maior. E, esses limites vão alternando em relação aos principais países importadores do Brasil, como União Europeia, China e Japão, principalmente pelas condições específicas do sistema de cultivo de cada país.

Os padrões de LMR estabelecidos pelo *Codex* permite aberturas para que países importadores alegue pela proteção para a sua população consumidora, enquanto os países exportadores podem justificar as práticas agrônômicas de acordo com as exigências da cultura. Tais padrões geram principais ressalvas entre os países importadores e exportadores, e que claramente merecem ser consideradas, tais como as diferenças edafoclimáticas e a metodologia que podem influenciar os resultados dos estudos de resíduos, os hábitos alimentares de cada país, os quais podem significar maior IDA de determinados alimentos (*Codex* 2013).

Tabela 2. Os 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2019 (Em toneladas de ingrediente ativo) e Limite Máximo de Resíduo (LMR) em mg/kg.

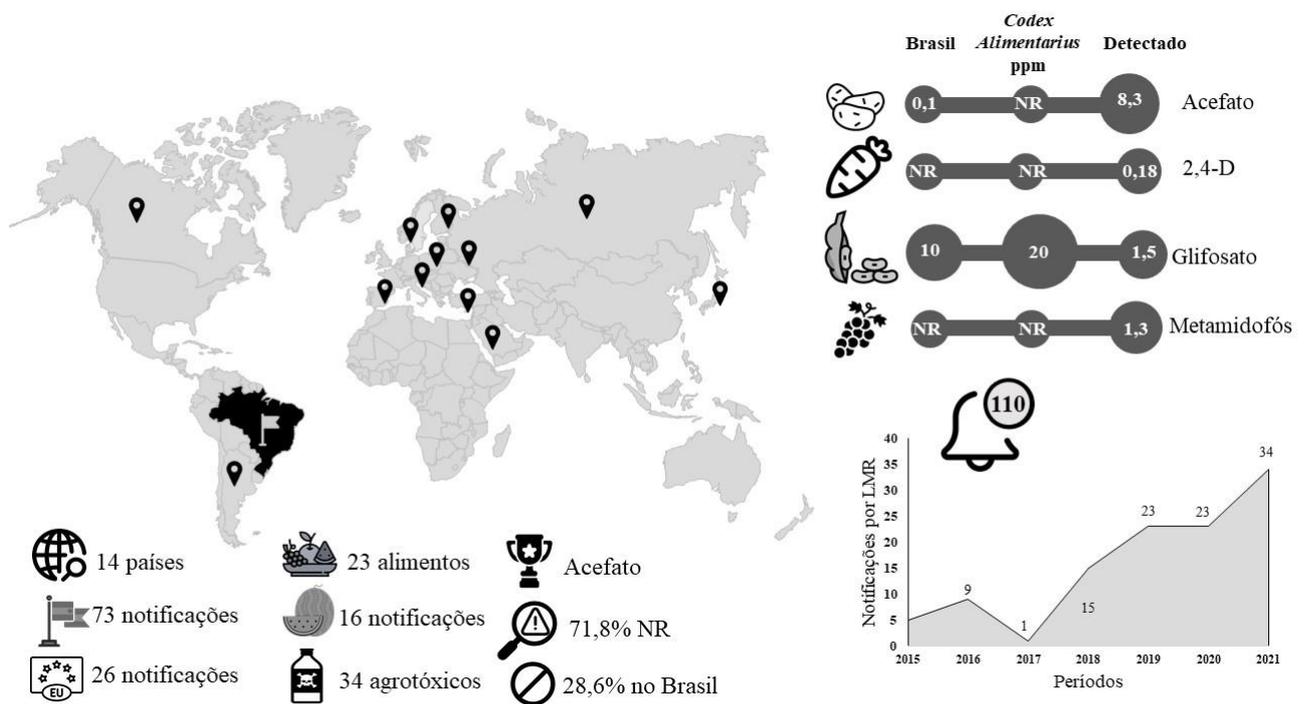
IA	Vendas (ton. IA)	BRASIL		CODEX		CHINA		UNIÃO EUROPEIA	
		SOJA	MILHO	SOJA	MILHO	SOJA	MILHO	SOJA	MILHO
Glifosato	217.592,24	10,0	1,0	20,0	5,0	20,0	1,0	0,05	1,0
2,4-D	52.426,92	0,1	0,2	0,01	0,05	-	-	0,05	0,05
Mancozebe	49.162,59	0,3	0,4	-	-	-	-	0,1	0,05
Acefato	28.432,50	0,02	0,02	0,3	-	0,5	-	0,3	0,01
Atrazina	23.429,38	0,01	0,25	-	-	-	-	0,05	0,05
Clorotalonil	16.653,05	0,5	0,01	-	-	-	-	0,01	0,01
Paraquate	16.398,14	0,1	0,1	-	0,03	-	-	0,02	0,02
Malationa	13.576,47	0,01	8,0	-	0,05	-	1,0	0,02	8,0
Enxofre	11.882,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorpirifós	10.827,78	0,01	0,1	0,1	0,05	0,1	1,0	0,01	0,01

Fonte: Adaptado partir de a European Commission (2020); b ANVISA (2019) e FAO (2021).

Além das assimetrias observadas quanto ao LMR estipulado pelo Brasil e seus parceiros comerciais, existe outro fator que mantém as relações comerciais agrícolas brasileiras em constante vulnerabilidade, como demonstrado pelo estudo comparativo realizado por Hess *et al.* (2021), cujo levantamento apontou que dos 404 ingredientes ativos químicos autorizados no Brasil em 2019, pelo menos 121(30,0%) não tinham uso permitido na União Europeia, portanto, e conseqüente 121 focos potenciais de criação de BTC entre o Brasil e os países importadores da União Europeia.

As notificações de não conformidade pela presença de agrotóxicos acima do LMR estabelecido podem ser emitidas por qualquer um dos países que importam estes produtos ou pelo bloco econômico importador. As notificações chegam diretamente ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal – DIPOV, que podem ser oriundos Adidos Agrícolas junto a Representações Diplomáticas Brasileira no país que emitiu a notificação de não conformidade ou em portais como o RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) usado pela Europa.

De 2015 a 2021 o Brasil recebeu 110 notificações de 23 alimentos exportados apresentando LMR acima do estipulado por esses países ou pelo Codex, bem como, notificações de detecção de resíduos de agrotóxicos já banidos no Brasil ou até mesmo, não registrado (NR) para utilização nos alimentos para o quais ocorreram as notificações (Figura 8). Ao todo foram 14 países (Mercosul, América do Norte, Europa e Ásia) sendo que destas, 73 notificações vieram da Argentina.



Fonte: Mapa 2019.

Figura 8. Notificações por detecção de resíduos de agrotóxicos acima LMR nas exportações agrícolas brasileiras (2015-2021).

Ao todo 34 moléculas foram detectadas, sendo o acefato a molécula que mais causou notificações, o total de 27 notificações, sendo que destas, este inseticida só possui registro para duas culturas na lista de notificações. Desta molécula também foi observada a maior extrapolação no LMR, com 8,3 mg/kg em batata inglesa, cujo LMR é de 0,1 mg/kg, com

notificação vinda da Argentina. Seguindo do acefato, detecções em grande número foram observadas para o metamidofós (15) 2,4-D (14) clorpirifós (7) e glifosato (6).

De forma alarmante o relatório de notificações recebido pelo Brasil desde 2015, já demonstra o ano de 2021 foi o que mais detecções foram observadas (34), sendo que de todas as notificações recebidas 71,8% foram resultantes de resíduos de produtos não registrados para a cultura no Brasil e destas, 28,6% pelos resíduos de produtos já banidos no Brasil, como o metamidofós, bifentrina, carbofuran, ometoato, procloraz e carbedazim.

O RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed), usado pela Europa para identificar resíduos nos alimentos, fez duas notificações ao Brasil em 2019, pela detecção de resíduos agroquímicos. De 1999 até 2019, foram 75 notificações, sendo que o maior número ocorreu em 2015, com 13 reclamações, em 2014 foram sete (MAPA 2019).

Nacionalmente, a detecção de resíduos de agrotóxicos em alimentos é divulgada pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), implementado pela ANVISA avalia anualmente os níveis de resíduos agrotóxicos em alimentos de origem vegetal que representam a dieta da população brasileira. O último relatório PARA, publicado em 2019 (ANVISA 2019), indicou que das 4.616 amostras de 14 alimentos de origem vegetal, 23% foram consideradas insatisfatórias em relação à conformidade com o LMR. No entanto, o relatório indicou que somente 0,89% das amostras analisadas representam potencial de risco agudo à saúde.

De forma detalhada, o relatório registrou que a detecção de resíduos de agrotóxicos não permitidos para a cultura (NPC) somaram 20,4% das amostras analisadas e que em 0,9% das amostras avaliadas detectou-se resíduos de ingredientes ativos já proibidos no Brasil, citam-se resíduos de fenhexamida, haloxifop-metilico, metamidofós, ometoato, pirifenoxi, procloraz e triclorfom. Os ingredientes ativos acefato, clorpirifós e metomil foram os que apresentaram maior índice de detecções irregulares, sendo que apresentaram maior número de detecções para

as quais não existem LMR estabelecido. Já o cipermetrina e o etefom apresentaram o maior número de detecções que excederam o LMR.

Para a ANVISA (2019) se um resíduo de agrotóxico é encontrado em um alimento em concentração igual ou inferior ao LMR, o alimento pode ser considerado seguro para a saúde do consumidor, com relação a esse agrotóxico. Se um resíduo excede o LMR ou não é autorizado para a cultura, existe uma irregularidade. Entretanto, não necessariamente o consumidor estará em risco.

Das 110 notificações recebidas dos países importadores dos vegetais de origem brasileiras recebidas Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal – DIPOV de 2015 a 2021, três apontaram resíduos de dois ou três ingredientes ativos de agrotóxicos não registrados para o vegetal analisado. No estudo de Friedrich *et al.* (2021) feito a partir do Relatório PARA os resultados são mais alarmantes ainda, pois identificaram que sete dos 20 ingredientes ativos de agrotóxicos mais encontrados nos alimentos representaram 40% do total de detecções, e, encontram-se proibidos em pelo menos três países da OCDE, sem considerar 35% de relatos nos quais amostras de alimentos pesquisadas continham de dois até 21 resíduos.

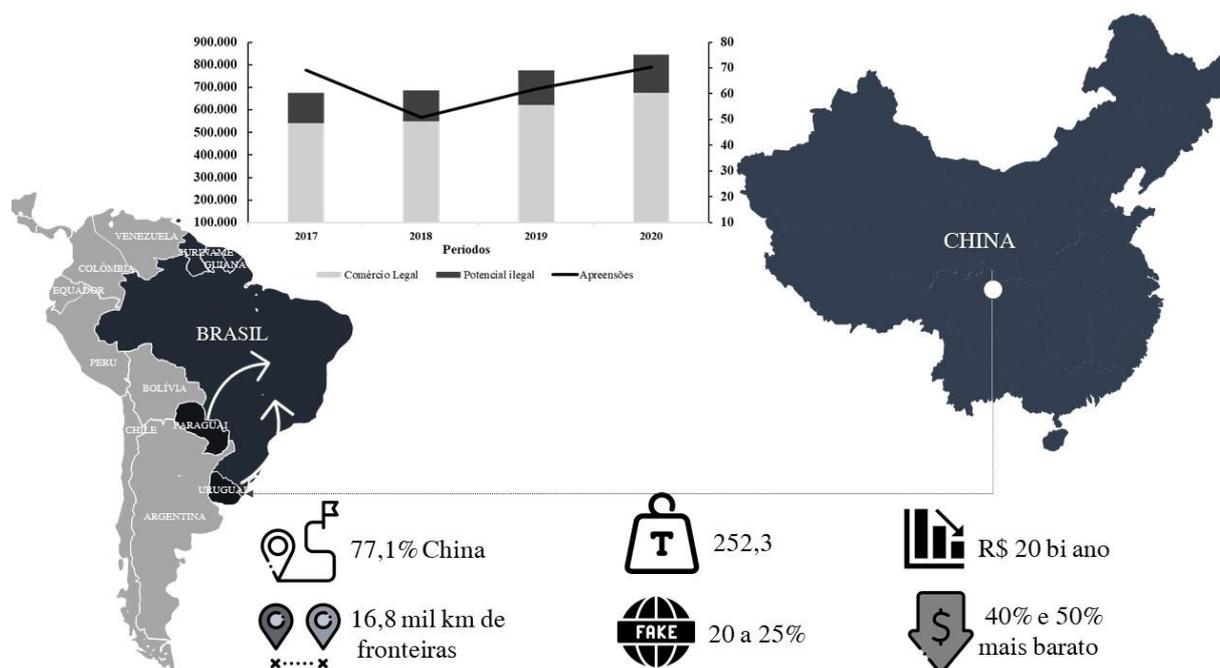
O Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal – PNCRC/Vegetal, que é um programa oficial de monitoramento e fiscalização de resíduos em alimentos destinados ao mercado interno e à exportação. Esse programa é ligado ao MAPA. Na Portaria nº 267 de 11 de dezembro de 2019, os resultados do monitoramento de 2015 a 2018 foram publicados. Somente em 2015, não foram detectados resíduos de agrotóxicos nas culturas da soja (grãos e farelo) e milho. Em 2016, 16,67% das amostras de soja e 30,77% das amostras de milho apresentaram resíduos de agrotóxicos. Em 2017 a detecção foi observada somente para os grãos de soja, sendo que 19,44% das amostras analisadas apresentaram resíduos e em 2017, tanto os grãos de soja, farelo de soja e grãos de milho apresentaram 28,57%, 30,19% e 47,06% de resíduos de agrotóxicos, respectivamente (PARA 2019).

As substâncias detectadas estavam acima do LMR ou ainda, eram substâncias não permitidas para a cultura; nos grãos de soja foram detectados resíduos de glifosato + AMPA acima do permitido; a detecção dos não permitidos para a cultura, indicou a presença dos inseticidas diclorvós e dimetoato+ometoato e do fungicida folpete. Nos grãos de soja e farelo de soja, o resíduo detectado foi do organofosforado pirimifós metílico.

Os resultados apontados nestes relatórios em suma são oriundos da não observância das recomendações da bula, que inclui erros na dose, período de carência não respeitados, ou até mesmo, uso de agrotóxicos não registrados para a cultura, que inevitavelmente, culmina na extrapolação dos LMR e na IDA. Há de ser considerado que existe confusão entre produtos proibidos, ou seja, que não estão autorizados para qualquer uso no Brasil, e aplicação de produtos não registrados numa determinada cultura.

Adicionalmente, cabe ressaltar o importante papel das universidades, empresas, produtores, associações e sociedade em geral, que, por meio do conhecimento podem contribuir para disseminação de informações corretas e adequadas e promover melhorias em toda a cadeia entre a produção e o consumo de alimentos no Brasil.

Da mesma forma, o comércio de agrotóxicos ilegais contribui negativamente para a sustentabilidade da agricultura brasileira, principalmente porque os dados demonstram boa adesão dos produtores brasileiros a esse tipo de produto. A Figura 9 apresenta os dados sobre o mercado de agrotóxicos ilegais versus apreensões no Brasil, incluindo os legais e ilegais contrabandeados e os ilegais falsificados. O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Defesa Vegetal (Sindiveg) e o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras (IDESF) publicam periodicamente dados sobre o contrabando de agrotóxicos no Brasil. O fato do Brasil ter 16,8 mil km de fronteiras facilitam o tráfico para o Brasil; 77,1% dos agrotóxicos são importados ilegalmente da China, entram no Brasil via Paraguai ou Uruguai e posteriormente são falsificados por pessoas físicas e jurídicas brasileiras.



Fonte: Sindiveg 2020; IDESF 2021.

Figura 9. Dados sobre o mercado de agrotóxicos ilegais versus apreensões no Brasil.

Tais números são alarmantes, uma vez que esses dois órgãos supõem que apenas 1% dos agrotóxicos ilegais são apreendidos. O número de apreensões divulgado pela Polícia e Receita Federal é desprezível, principalmente se comparado às apreensões de outras mercadorias contrabandeadas via fronteira. O quantitativo apreendido fica mais insignificante e evidente diante da desarmonia entre os dados de apreensão e os dados referentes aos usos de agrotóxicos proibidos ou irregulares no Brasil, o que conseqüentemente comprova a importância que o contrabando ocupa diante desta realidade (Fiorotti *et al.* 2020).

Os dados disponibilizados das apreensões realizadas no Brasil não informam os quantitativos nos anos de 2015 e 2016, no entanto, o IDESF está alimentando a Plataforma de Dados de Apreensões em Tempo Real, que poderá em breve apresentar os dados faltantes. Foi apreendido em 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021, em toneladas, 60,1, 50,9, 61,9 e 70,4, respectivamente, sendo que até a metade de 2021 mais de 30 toneladas já haviam sido apreendidas (IDESF 2021b).

De acordo com Fiorotti *et al.* (2020), até o ano de 2010, a importação irregular de agrotóxicos correspondia a apenas 5% das apreensões realizadas no país, em 2019, este número cresceu para aproximadamente 50%, ganhando espaço dentro do mercado clandestino e se equiparando ao contrabando de outras mercadorias de destaque. De acordo com o IDESF (2021a) os prejuízos causados pelo fortalecimento do mercado paralelo de agrotóxicos ilegais é de aproximadamente 20 bilhões ao ano aos cofres brasileiros, o que inclui perdas em arrecadação e em geração de empregos formais, implicando além disto, em redução na segurança alimentar e impactos ambientais e na saúde imensuráveis.

Se considerar as projeções do Sindiveg (2020), de 20 a 25% além do total legal de agrotóxicos comercializado no Brasil são ilegais. Em 2017, 2018, 2019 e 2020, o potencial ilegal somou 134.986,24, 137.320,11, 155.134,50 e 168.739,79 toneladas, nesta ordem. O total apreendido neste período somou 252,3 toneladas, os quais são apresentados frequentemente pela indústria como mais tóxicos do que os comercializados no mercado legal ou como falsificações ineficazes no combate a pragas.

O principal produto flagrado nas operações é o inseticida benzoato de emamectina, em concentrações que variam de 30% a 95% e com esse índice de pureza da substância, se observado o percentual permitido no Brasil (5%), seria possível multiplicar em até 19 vezes a aplicação do produto na lavoura, o que traz riscos graves à saúde e ao meio ambiente. A molécula comumente entra no Paraguai identificado nas aduanas como desinfetante, produto de limpeza e outros componentes químicos industriais e depois de introduzido ilegalmente no Brasil, o contrabando de agroquímico circula escondido em cargas de grãos e de alimentos processados, como farinhas (IDESF 2020a).

No estudo produzido por Moraes (2021), constatou-se que o volume do contrabando de agrotóxicos é provavelmente pequeno quando comparado a outras mercadorias que são contrabandeadas, embora o volume aumente em períodos de pré-plantio ou plantio; não há

comprovações que os agrotóxicos ilegais sejam mais tóxicos do que nacionais, porém os acondicionados em embalagens sem rótulos são mais tóxicos; os produtos contrabandeados raramente são falsos; é possível que possam ter maior risco ambiental; as causas do consumo de agrotóxicos ilegais deve-se mais ao menor preço do que pela proibição de certos ingredientes ativos; a principal origem dos produtos é a China, os quais comumente entram no Brasil via Paraguai e pelo Uruguai e, em geral, os contrabandos são do tipo “contrabando-formiga.

Essas alterações na legislação dos agrotóxicos ainda deixam muitas dúvidas, em relação ao procedimento de registro e de monitoramento do uso dos agrotóxicos no Brasil, o que influencia diretamente na determinação do Limite Máximo de Resíduo (LMR) para as culturas. Visando principalmente o mercado de exportação, essa discussão é importante para que a definição desses limites possa ser adequada para atender as exigências de mercados importadores, visto que o LMR é definido individualmente por cada país.

O levantamento sobre esse assunto vem ganhando espaço entre os países exportadores, haja vista que os limites diferem de um país para o outro, a ocorrência de embargos comerciais é favorecida, principalmente quando um limite de um produto é muito inferior no país de destino, em relação ao limite do país de origem do produto importado, pois, deve-se levar em consideração as especificações de cada região de cultivo, bem como as condições climáticas, de solo, o favorecimento da incidência de pragas, o que é muito relativo de um país para o outro.

5. CONCLUSÃO

O Brasil atualmente é o maior importador mundial e o segundo maior mercado consumidor em volume de agrotóxicos. Já em relação ao consumo médio de agrotóxicos por área o Brasil fica em posição inferior a de outros países.

Os dados sobre consumo de agrotóxicos por área cultivada apresentam divergências em relação as quantidades divulgadas pelas instituições que fazem o controle e acompanhamento,

e gera dúvidas e conflitos, que podem influenciar a percepção das pessoas e instituições sobre o assunto.

O tempo para registros de agrotóxicos no Brasil é superior a de outros países, com filas de espera que leva anos, e que descumpra a lei em relação esse prazo, levando a discussões e propostas dos grupos de interesse para a revisão do processo para registro que vigora no país.

Agrotóxicos proibidos no país de origem e que são comercializados em lavouras de países produtores como o Brasil, é uma prática frequente, que também é associada a importação desses mesmos países dos alimentos produzidos, por exemplo, pelo Brasil, como os padrões de LMR são estabelecidos de forma diferente e independente entre os países, pode haver conflitos durante a comercialização, levando a criação de potenciais BTCs entre o Brasil e países importadores.

O comércio de agrotóxicos ilegais no Brasil é responsável por uma parcela significativa do consumo pelos produtores, e contribui negativamente para a sustentabilidade da agricultura brasileira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrofit. 2021. Relatório de ingredientes ativos. Disponível em: < https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 13 out 2021.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2019. Reclassificação toxicológica. Disponível em: < <http://antigo.anvisa.gov.br/agrotoxicos/reclassificacao-toxicologica>>. Acesso em: 27 out 2021.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2021. Monografias de agrotóxicos. Acesso em: < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoinformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/monografias-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 27 out 2021.

Brasil. 1989. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Legislação Federal de Agrotóxicos Brasília, DF, Julho 1989. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm >. Acesso em: 11 nov.2021.

Brasil. 2002a. Projeto Lei 6299/2002. Câmara dos deputados. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1672866&file_name=PL+6299/2002. Acesso em: 11 nov.2021.

Brasil. 2002b. Decreto nº 4.074, de 04/01/2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm> Acesso em 11 nov. 2021

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Portaria nº 267 de 11 de dezembro de 2019. Publica os resultados do monitoramento dos Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Culturas Agrícolas do exercício de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, Portaria nº 11 dez 2019. Seção 1, p.85. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-267-de-11-de-dezembro-de-2019-233738781>> . Acesso em: 10 de nov. de 2021.

Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. 2012. Manual de procedimentos para o registro de agrotóxicos. Coordenação Geral de Agrotóxico e Afins. Brasília. 68p.

Codex Alimentarius - International Food Standards. 2013. Report of the 45th Session of the Codex Committee on Pesticide Residues Beijing. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee/related-circular-letters/en/?committee=CCPR>. Acesso em: 21 de nov. de 2021.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2016. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 3 - Safra 2015/16 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-182p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2017. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 4 - Safra 2016/17 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-158p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 5 - Safra 2017/18 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-148p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2019. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 6 - Safra 2018/19 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-126p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2020. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 7 - Safra 2019/20 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-33p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2021. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 8 - Safra 2020/21 - Décimo segundo levantamento, Brasília, 1-97p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2020. O Agro no Brasil e no mundo: uma síntese do período de 2000 a 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+NO+MUNDO.pdf/41e20155-5cd9-f4ad-7119-945e147396cb>>. Acesso em: 4 out. 2021.

EU Pesticides Database 2021. EU Pesticides Database. Disponível em: < https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/eu-pesticides-database_pt>. Acesso em: 4 out. 2021.

- FAO - Food and Agriculture Organization. 2021.** Pesticides use, pesticides trade and pesticides indicators 1990–2019. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/cb6034en/cb6034en.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2021.
- Fiorotti, C., E. G. Cardin & S. A. Colognese. 2020.** Fronteiras da ilegalidade: a importação e o uso de agrotóxicos ilegais na fronteira do Brasil com o Paraguai. *Rev.GeoPantanal*. 61-77p.
- Friedrich, K., G. R. da Silveira, J; C. Amazonas, A. do M. Gurgel, V. E. S. de Almeida & M. Scarpa. 2021.** Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. *Cad. Saúde Pública*. 18p.
- Goulart, A., A. Roese, R. Scorza Júnior & C. Ávila. 2020.** Agrotóxicos ilegais: quais os problemas? Disponível em: < Artigo: Agrotóxico, só se for legal - Portal Embrapa>. Acesso em: 8 out 2021.
- Hermida, C., V. Pelaez & L. da Silva. 2015.** Limites de resíduos de agrotóxicos e barreiras técnicas comerciais. *Agroalimentaria*. 151-170p.
- Hess, S., R.O. Nodari & M. Lopes-Ferreira. 2021.** Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país. *Desenvolv. e Meio Ambiente*. 106-134p.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2020** Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 13 out 2021.
- IDESF - Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras.. 2021a.** O mercado ilegal de defensivos agrícolas no Brasil. *IDESF*. 65p.
- IDESF - Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras. 2021b.** Movimentos do mercado ilegal. Disponível em: <<http://plataformacrimes.idesf.org.br/idesf/defensivos-ilegais>>. Acesso em: 16 out. 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.** PAM 2010: Valor da produção agrícola cresce 8,9% em relação a 2009. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-denoticias/releases/14110-asi-pam-2010-valor-da-producao-agricola-cresce-89-em-relacao-a-2009>>. Acesso em: 16 out. 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019.** Produção agrícola municipal 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2019_v46_br_informativo.pdf>. Acesso em: 16 out. 2021.
- ICAMA - Instituto de Controle de Agroquímicos do Ministério da Agricultura. 2021.** China: Melhor ano de exportações de pesticidas da décadas. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/china--melhor-ano-de-exportacoes-de-pesticidas-da-decada_446111.html>. Acesso em: 18 out. 2021.

- Leite, R. 2017.** Como consultar os agrotóxicos que podem ser utilizados nos alimentos e quais os limites máximos. Food Safety Brazil. Disponível em: < <https://foodsafetybrazil.org/como-consultar-os-agrotoxicos-que-podem-ser-utilizados-nos-alimentos-e-quais-os-limites-maximos/>>. Acesso em: 15 out 2021.
- LSPA - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2021.** Levantamento sistêmico da produção agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas>>. Acesso em: 19 out 2021.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2019.** Esclarecimentos sobre registros de defensivos agrícola. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/esclarecimentos-sobre-registros-de-defensivos-agricolas> >. Acesso em: 11 out 2021.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2021.** Filas de registro de Agrotóxicos. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/filas-de-registro-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 11 out 2021.
- ME - Ministério da Economia,. 2020.** Com 335 mil toneladas, Brasil bate recorde na importação de agrotóxicos. Disponível em: < <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2020/03/com-335-mil-toneladas-brasil-bate-recorde-na-importacao-de-agrotoxicos.html>>. Acesso em: 19 out 2021.
- Moraes, R. F. de. 2019.** Agrotóxicos no Brasil: Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória, Texto para Discussão, nº 2506. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ipea. Brasília, 76p.
- Moraes, R. F. de. 2021.** Contrabando de agrotóxicos no Brasil: O perigo é real? Uma análise com base em laudos periciais de produtos apreendidos (2008-2018). Texto para Discussão, nº 2630. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ipea. Brasília, 48p.
- OMC - Organização Mundial do Comércio. 2012.** Technical barriers to trade: Technical Information on technical barriers to trade. Disponível em: < http://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_info_e.htm>. Acesso em: 11 out 2021.
- PARA - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. 2019.** Relatório de Atividades de 2017 e 2018. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2-136p.
- Papa, G., P. T. Yamamoto, J. F. Garcia, M. Botton & F. Y. Kagi. 2014.** Manejo de Resistência de pragas a agrotóxicos. In: Embrapa Uva e Vinho - Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Workshop relação produtiva entre agricultura e apicultura, Belo Horizonte: SBDA.
- Pelaez, V., T. Teodorovicz, T. A. Guimarães, L. R. da Silva, D. Moreau & G. Mizukawa. 2016.** A dinâmica do comércio internacional de agrotóxicos. Revista de Política Agrícola. 39-52p.

Pesticide Action Network - PAN - Pesticide Database. 2021. Pesticide Action Network. North America. Disponível em: < <https://www.panna.org/>>. Acesso em: 13 out 2021.

Pignati, W. A, F. A. N. Souza e Lima, S. S. Lara, M. L. M. Correa, J. R. Barbosa, L. H. C. Leão & M. G. Pignatti. 2017. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*. 3281-3293p.

Sindiveg - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. 2020. O que você precisa saber sobre defensivos agrícolas. Sindiveg. 47p.

Sindiveg - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. 2021. Registros de agroquímicos no Brasil. Disponível em: <<https://sindiveg.org.br/registro-de-agroquimicos-no-brasil/>>. Acesso em: 16 out 2021.

Tygel, A.F., L. Gonçalves, M. Santos, G. Marques & M. L. M. Campos. 2015. Informação para Ação: Desenvolvimento sobre um portal de dados abertos sobre agrotóxicos. *Tecnologia e Sociedade*. 99-119p.