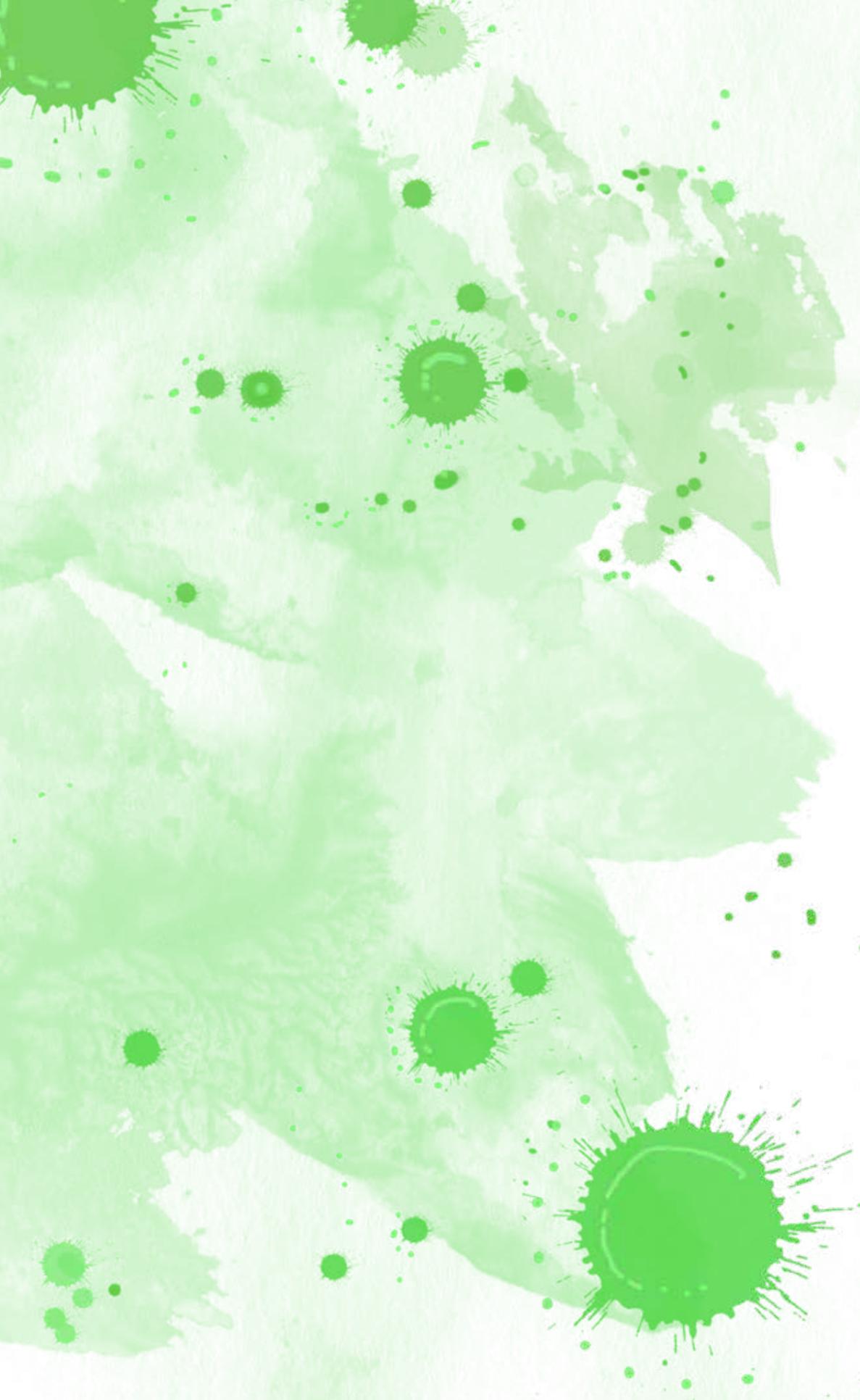


# Agronegócio e pandemia no Brasil

uma sindemia está agravando a pandemia de COVID-19?





# Agronegócio e pandemia no Brasil

uma sindemia está agravando a pandemia de COVID-19?



2021



**for a toxics-free future**



IPEN é uma rede global que almeja um mundo mais saudável, onde as pessoas e o meio ambiente não sejam mais prejudicados pela produção, uso e descarte de produtos químicos tóxicos.

Mais de 600 ONGs de interesse público em mais de 124 países, em grande parte nações de baixa e média renda, compõem o IPEN e trabalham para fortalecer as políticas globais e nacionais de produtos químicos e resíduos, contribuem para pesquisas inovadoras e constroem um movimento global para um futuro livre de substâncias tóxicas.

[www.ipen.org](http://www.ipen.org)

O conteúdo desse relatório é de responsabilidade única de seus autores.

A Abrasco tem como objetivo apoiar e articular instituições e entidades de Saúde Coletiva para fortalecer foi criada com o objetivo de atuar como mecanismo de apoio e articulação entre os centros de treinamento, ensino e pesquisa em Saúde Coletiva para fortalecimento mútuo das entidades associadas e para ampliação do diálogo com a comunidade técnico-científica e com os serviços de saúde, as organizações governamentais e não governamentais e a sociedade civil.

No plano internacional, a Abrasco mantém estreito diálogo com entidades como a Federação Mundial de Associações de Saúde Pública (WFPHA), da qual é associada desde 2002, com a Associação Latino-Americana de Medicina Social e Saúde Coletiva (Alames) e outras, como o International Pollutants Elimination Network (IPEN).

[www.abrasco.org.br](http://www.abrasco.org.br)

# Agradecimentos

## Autores:

**Karen Friedrich**, MMSP, PhD. Professora na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); Tecnologista em Saúde Pública na Fundação Oswaldo Cruz; Membro do Grupo Temático Saúde e Ambiente da ABRASCO.

**Aline do Monte Gurgel**, MSP, PHD, Professora e Pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz; vice coordenadora do Grupo de Trabalho de Agrotóxicos da Fundação Oswaldo Cruz.

**Cheila Nataly Galindo Bedor**, PhD. Professora na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf); Membro do Grupo Temático Saúde e Ambiente da ABRASCO.

**Lia Giraldo da Silva Augusto**, MD, Dr MedSci. Pesquisadora da fundação Oswaldo Cruz/Pernambuco; Membro do Grupo Temático Saúde e Ambiente da ABRASCO.

**Marcia Sarpa**, MSP, PhD. Professora na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); Membro do Grupo Temático Saúde e Ambiente da ABRASCO.

**Marla Kuhn**, MSc. Doutoranda na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Aposentada da Vigilância em Saúde do município de Porto Alegre (RS); Membro do Grupo Temático Saúde e Ambiente da ABRASCO.

**Vicente Eduardo Soares de Almeida**, MSc. Membro da Cooperativa de Comercialização e Produção Agroecológica Carajas; Doutorando na Universidade Trás os Montes e Alto Douro, Portugal.

**Finn Diderichsen**, MD, Dr MedSci. Professor Emérito da Universidade de Copenhague, Dinamarca.

## Design visual:

**Webert da Cruz** é artista visual, designer gráfico, fotógrafo, jornalista e educador periférico. Ativista de direitos humanos, trabalha principalmente com temas socio-ambientais, raciais, culturais, educacionais e LGBTQIA+.

## Ilustrações:

**Oberon Blenner** mais conhecido como Oberas é ilustrador autodidata, originado do Distrito Federal. Trabalha como freelancer em ilustrações, grafite e quadrinhos.

Os Autores gostariam de agradecer ao IPEN pelo apoio financeiro para a produção deste relatório e ao Dr. Fernando Bejarano pela parceria com a ABRASCO e com estes autores. Agradecemos a ABRASCO e seu Grupo Temático de Saúde e Ambiente pelo apoio a este Projeto. Agradecemos à Fundação Oswaldo Cruz e seus 120 anos de atuação em diversas áreas, desde pesquisa básica, assistência à saúde, saúde ocupacional e ambiental até fabricação de vacinas. Agradecemos ao Grupo Temático de Agrotóxicos da Fiocruz pela produção de conhecimento e reflexão crítica que subsidiaram este relatório.

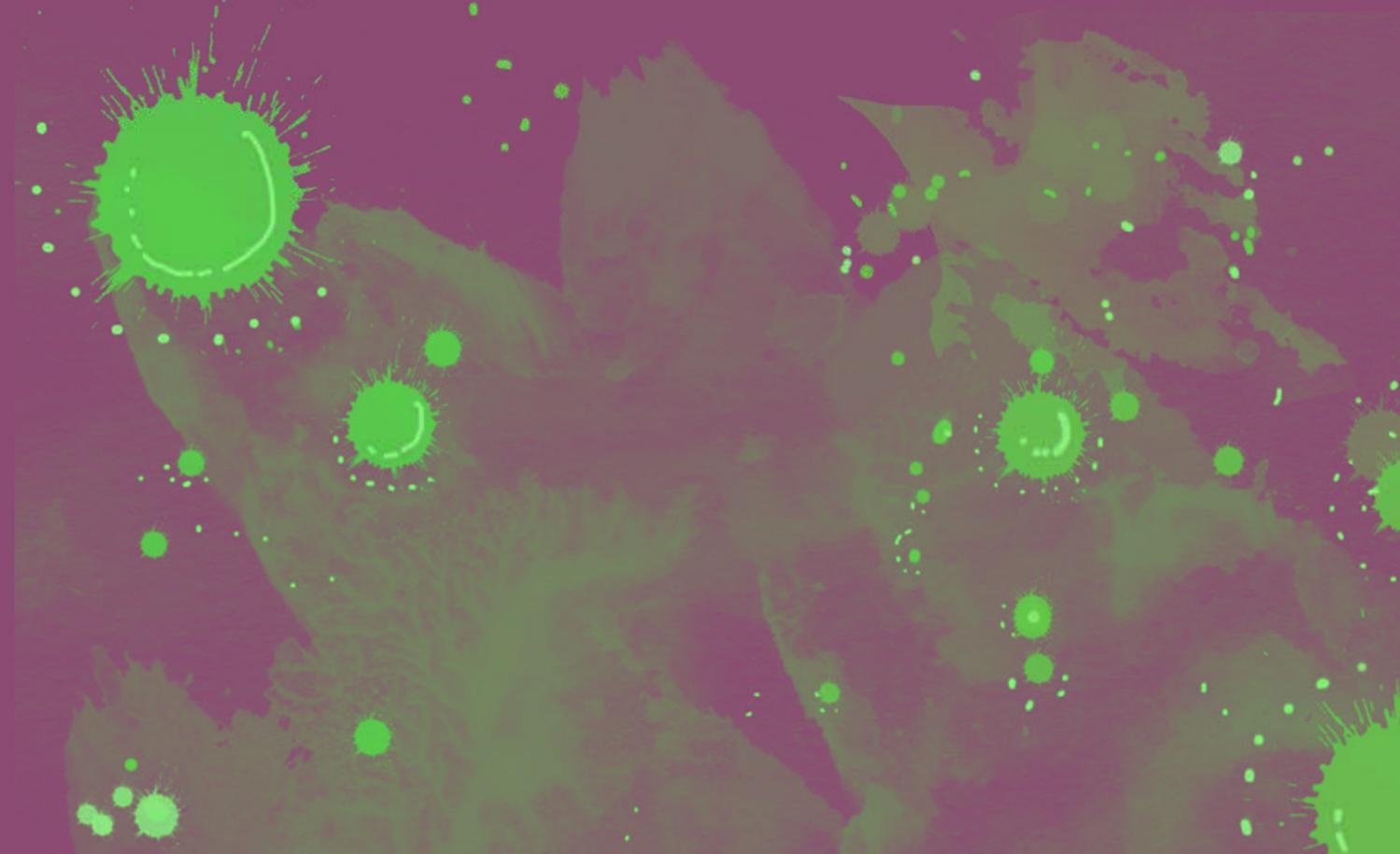
Agradecemos a todas as instituições acadêmicas, pesquisadores, educadores profissionais na área da agroecologia. Agradecemos aos brasileiros, homens e mulheres, camponeses que produzem alimentos preservando os recursos naturais e a biodiversidade. Gostaríamos de agradecer ao Prof. Dr. Fernando Carneiro (Fiocruz / Abrasco) pelas sugestões de aprimoramento do documento.

### Dedicamos este relatório a:

- Aos trabalhadores brasileiros que sofreram impactos diretos ou indiretos do uso de agrotóxicos e do agronegócio;
- Às pessoas que sofreram diferentes formas de violência ao denunciarem os danos causados pelo agronegócio;
- Às milhões de famílias brasileiras que sofreram direta ou indiretamente os impactos da pandemia de COVID-19.

# Sumário

1. Introdução.....	12
2. Contexto brasileiro – o lancinante papel do agronegócio.....	14
3. Retrocessos na seguridade e participação social.....	20
4. (Des)regulamentação de agrotóxicos no Brasil – situação atual.....	32
4.1 Agrotóxicos utilizados no país e banidos internacionalmente.....	32
4.2 Agrotóxicos presentes em alimentos no Brasil – dados recentes.....	36
4.3 Flexibilização das legislações ambientais e regulação de agrotóxicos.....	40
a) Atos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).....	40
b) Manutenção do registro do glifosato.....	41
c) Manutenção do registro do 2,4-D.....	42
d) Publicação de Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária nº 294, 295 e 296/2019.....	43
e) Discussão dos critérios de priorização da lista de agrotóxicos sujeitos à reavaliação toxicológica da Anvisa.....	44
f) Manutenção do registro do ingrediente ativo Tiram.....	46
g) Liberação tácita de agrotóxicos.....	46
h) Início do julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) no 5.....	47
i) Instrução Normativa (IN) nº 13, de 8 de abril de 2020.....	48
j) Declaração de estado de emergência fitossanitária e liberação de agrotóxicos.....	49
k) Revisão da Portaria de Potabilidade da Água.....	50
l) Manutenção do registro do paraquate.....	52
m) Autorização da queima de resíduos de agrotóxicos em fornos usados para a produção de cimento.....	55
n) Manutenção do registro da abamectina.....	56
5. Alguns estudos epidemiológicos brasileiros sobre agrotóxicos.....	60
5.1 Efeitos neurotóxicos.....	60
5.2. Efeitos metabólicos.....	64
5.3 Danos genéticos e câncer.....	65
6. Vias de interação do agronegócio com a sindemia de COVID-19.....	71
7. Conclusões.....	81
8. Referências.....	84





Exploração madeireira. Visão aérea do drone do problema ambiental do desmatamento. Foto: Richard Carey - stock.adobe.com



Pulverização de herbicidas em plantações em antigas áreas de cerrado nativo. Foto: GuiaBruno - stock.adobe.com



Vista aérea. Área agrícola no cerrado. Maranhão. Foto: Manuel. - stock.adobe.com

# Introdução

A Covid-19 é uma doença infecciosa causada por pelo vírus SarsCov-2. Vários processos levam simultaneamente ao surgimento de novas zoonoses: demanda por proteína animal, intensificação da produção agrícola, aumento da exploração da vida selvagem e dos recursos naturais, acelerados pela urbanização e pelas indústrias extrativas; aumento da migração; e ampliação dos circuitos longos de produção (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente 2020). No Brasil e em outros países de economia periférica, os efeitos da pandemia são exacerbados por profundas desigualdades sociais, distribuição desigual da elevada carga de comorbidades; fragilidade da democracia interna, retrocessos nas políticas sociais e ambientais com exposição a contaminantes como agrotóxicos (Ortega, Orsini 2020).

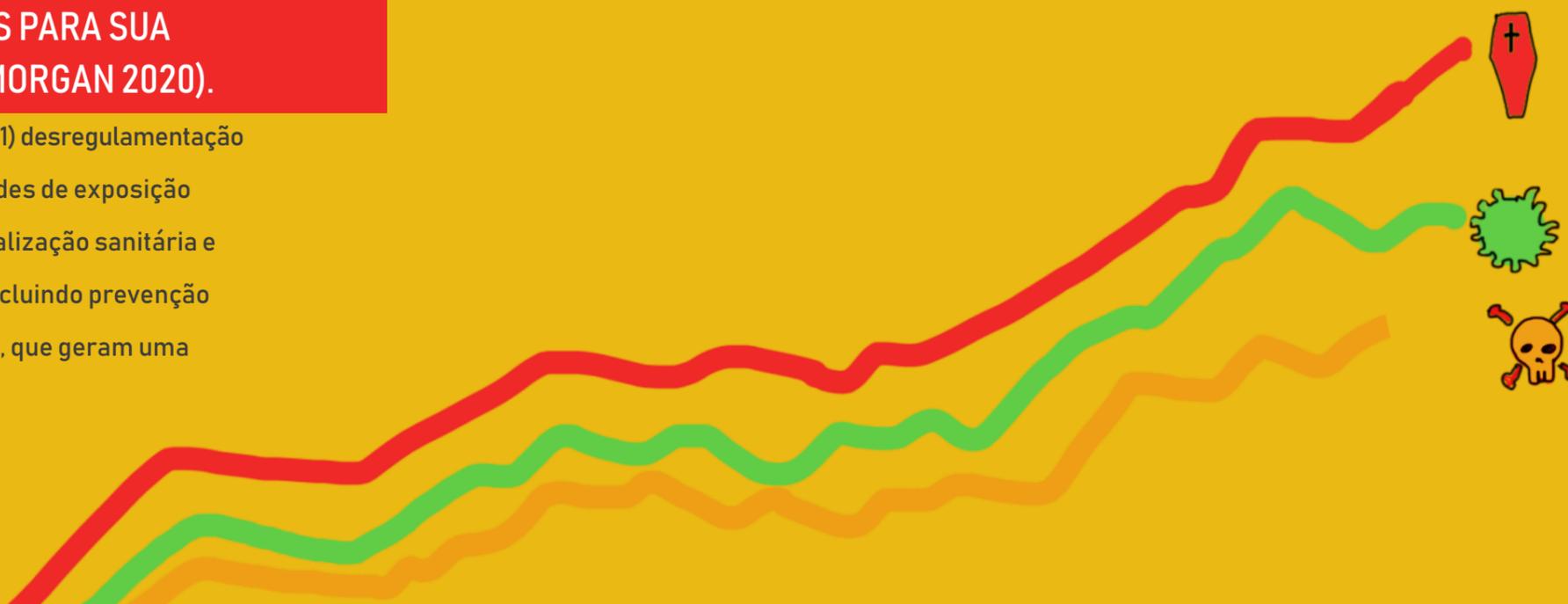
**A POPULAÇÃO NEGRA E INDÍGENA, ASSIM COMO POBRES E TRABALHADORES PRECARIZADOS, SÃO MAIS VULNERÁVEIS AO VÍRUS E ÀS CONSEQUÊNCIAS SOCIAIS DAS MEDIDAS PARA SUA CONTENÇÃO (WANG, TANG 2020; WENHAM, SMITH, MORGAN 2020).**

No Brasil as consequências desses fatores são acentuadas pela: 1) desregulamentação nas áreas de saúde, trabalho e ambiente, ampliando as possibilidades de exposição aos agrotóxicos e malnutrição; 2) desmonte das estruturas de fiscalização sanitária e ambiental; 3) desmantelamento contínuo dos serviços de saúde, incluindo prevenção e assistência; 4) carga crescente e duradoura de doenças crônicas, que geram uma interação sindêmica com a COVID-19.

A indústria de alimentos influencia o modo de alimentação da população, com consumo crescente de calorias, gordura, sal e açúcar, impulsionando o aumento da incidência de muitas doenças e agravos não transmissíveis, incluindo distúrbios cardiovasculares, diabetes e câncer. Por outro lado, a exposição a agrotóxicos contribui com vários mecanismos fisiopatológicos que afetam sistemas, como o nervoso central, endócrino e imunológico. A incidência e a letalidade da COVID-19 é conhecida por ser maior entre as pessoas com diversas doenças crônicas, incluindo distúrbios como obesidade, diabetes, câncer, desordens pulmonares e demência.

Assim, de forma sinérgica, o “modelo de produção do agronegócio” não só aumenta o risco de emergências de vírus zoonóticos, mas também aumenta a exposição a agrotóxicos que, em conjunto com condições como a malnutrição, aumenta a vulnerabilidade aos danos à saúde.

Este relatório irá analisar a pandemia COVID-19 no Brasil no contexto 1) do desmonte em curso das instituições e da legislação, 2) da influência do agronegócio sobre políticas públicas e 3) a dependência do uso de agrotóxicos. Serão apresentados uma cronologia e uma breve análise dos fatos que precederam a crise sanitária, e algumas das implicações para saúde, como o uso de agrotóxicos e a questão da segurança alimentar no contexto da pandemia de COVID-19.



## 2. O contexto brasileiro – a perversão do agronegócio

O Brasil foi seriamente atingido pela pandemia COVID-19. Em meados de janeiro, a taxa de mortalidade cumulativa em COVID-19 estava em torno de 100 casos por 100.000 habitantes. Embora esteja um pouco abaixo de países de alta renda, como EUA, Reino Unido e Espanha, o Brasil tem uma população mais jovem. Além disso, a capacidade de testagem é limitada, subestimando as taxas observadas.

O excesso de óbitos na mortalidade por todas as causas é uma medida menos tendenciosa e para o período onde as estimativas para o Brasil foram feitas (março-maio de 2020) a mortalidade foi aproximadamente 10% maior (= 39.146 óbitos) do que no mesmo período do ano anterior (Silva et al. 2020). De modo semelhante, embora não totalmente comparáveis, estimativas para os países europeus mostram que o excesso de mortalidade por todas as causas variou entre -2% a +7% (Office for National Statistics 2020a). Como discutido em mais detalhes abaixo, a mortalidade por COVID-19 é condicionada não apenas pela exposição ao vírus, mas também por várias comorbidades, incluindo obesidade e distúrbios imunológicos.

A agricultura é um importante componente da economia brasileira e o setor contribuiu em 2019 com 4,4% do PIB (119 bilhões de dólares) e quase 30% das exportações. Crescente e cada vez mais industrializado, o setor agrícola depende do elevado uso de agrotóxicos e da mecanização, influenciando a produção industrial de alimentos.

Os agrotóxicos são tóxicos por natureza e muitos de seus efeitos – mesmo em exposições crônicas a baixas doses – são conhecidos por afetar vários sistemas fisiológicos. Esses produtos não são utilizados apenas na agricultura, mas também em

residências para proteção contra mosquitos, vetores de outros vírus. Os agrotóxicos desencadeiam diversos efeitos para a saúde (Rigotto et al. 2014, Carneiro et al. 2015, Curl et al. 2020). O impacto dos agrotóxicos na imunidade, comprometendo a primeira proteção contra a COVID-19, vem sendo debatido (Muhammad et al. 2020, Kostoff et al. 2020). Com o rápido – ainda assim limitado – conhecimento sobre a patogênese da COVID-19, torna-se fundamental investigar as possíveis interações entre os danos decorrentes do agronegócio na saúde da população e a pandemia no Brasil. Esta questão tornou-se ainda mais urgente no cenário atual de desregulamentação ambiental no Brasil (Andreazzi et al. 2020) e frente à cultura de longa data da criação de obstáculos políticos para aplicar os achados científicos ciência (Donadelli et al 2020).

**A DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL DE TERRAS (1% DA POPULAÇÃO NO BRASIL POSSUI 45% DAS TERRAS), O ACESSO INADEQUADO À TERRA PELA POSSE PRECÁRIA E A PRODUÇÃO AGRÁRIA EXTRATIVISTA E QUÍMICO-DEPENDENTES SÃO FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A DEGRADAÇÃO DE TERRAS, DESTRUÇÃO DE FLORESTAS E DA BIODIVERSIDADE, BEM COMO AUMENTO DA POBREZA, VIOLÊNCIA E ÊXODO RURAL. NOS ÚLTIMOS 60 ANOS, MILHÕES DE PESSOAS FORAM FORÇADAS A SE DESLOCAR PARA GRANDES CIDADES, CONFORMANDO ÁREAS DE MORADIA PRECÁRIA, ONDE AS CONDIÇÕES DE HABITAÇÃO SÃO OBSTÁCULOS PARA A ADOÇÃO DE MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA VÁRIAS DOENÇAS INFECCIOSAS, INCLUINDO A COVID-19.**

A produção de commodities no Brasil aumentou drasticamente nos últimos 60 anos. A produção de cereais (incluindo milho, arroz, soja e trigo), por exemplo, aumentou sete vezes desde 1961. Isso se deve à duplicação da área explorada e à intensificação de produção de 1,3 t / ha para 4,8 t / ha (Food and Agriculture Organization 2021).

Em 1997, 20% da população brasileira trabalhava na agricultura. Em 2017 esse percentual caiu para menos de 10%, enquanto o valor da produção de commodities dobrou

no mesmo período. O modelo agrícola dominante adotado – denominado “Revolução Verde”, é caracterizado pela exploração intensiva, grandes áreas de cultivo (latifúndios) e dependência de agentes químicos e de tecnologia. Desde 2000, o uso de agrotóxicos e fertilizantes aumentou aproximadamente 4% ao ano (Carneiro et al. 2015). A introdução de sementes transgênicas em 2005 contribuiu para o aumento no consumo de agrotóxicos.

O contexto político brasileiro favoreceu a expansão do agronegócio. Na década de 1960, durante a Ditadura Militar, um conjunto de medidas foi implementado para dar suporte a “Revolução Verde”, incluindo incentivo à fabricação de agrotóxicos e outros insumos químicos. Entretanto, com o fim da Ditadura Militar, na década de 1980, ocorreu um processo de redemocratização, abrindo para legislações mais progressistas em algumas áreas (Brasil 1988). Dentre os principais marcos legais, a saúde foi consagrada como direito fundamental e dever do Estado, cabendo ao Sistema Único de Saúde (SUS) viabilizar esse acesso.

A importante Lei de Agrotóxicos (Brasil 1989) também foi promulgada nesse período.

Nesta, os agrotóxicos são definidos como:

“Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; e substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento” (Brasil, 1989)

Esta lei é regulamentada pelo Decreto 4.074 (Brasil 2002a), que normatiza o registro dos agrotóxicos de acordo com as diretrizes e as exigências dos órgãos regulamentadores dos setores da agricultura, da saúde e do ambiente. A legislação também determina a proibição de agrotóxicos com potencial mutagênico, carcinogênico, teratogênico, de desregulação endócrina e que causem danos ao sistema reprodutivo.

No entanto, várias questões têm dificultado a implementação desta regra na prática. Uma delas seria os esforços administrativos para promover o registro de um agrotóxico.

**O órgão de saúde baseia suas decisões em estudos apresentados pelas indústrias,**

**cujos desenhos metodológicos estão distantes da realidade de quem utiliza esses produtos, a exemplo do fato de serem conduzidos com animais de laboratório, in vitro ou considerando-se a exposição ao ingrediente ativo isolado, extrapolando os resultados para humanos e/ou ignorando os efeitos na saúde decorrentes das exposições múltiplas aos diversos agrotóxicos.**

Outra forma de incentivo ao uso de agrotóxicos consiste da criação de políticas de crédito, onde os agricultores devem apresentar um plano de aquisição e uso desses agentes (Carneiro et al. 2015), mesmo sem identificar a real necessidade. A isenção de impostos para agrotóxicos também tem sido um importante fator que explica a rápida e intensiva conversão tecnológica para uma agricultura químico-dependente. Paralelamente, os recursos para controle, fiscalização e monitoramento do uso e os efeitos na saúde dos pesticidas estão muito aquém do necessário.

A pressão crescente dos produtores de agroquímicos levou à supressão de diferentes regulamentações. Como resultado, há uma tensão entre o desenvolvimento econômico brasileiro modelo e o direito à saúde, uma vez que a expansão do agronegócio se baseia no uso intensivo de agrotóxicos (Gurgel et al., 2017a).

Este modelo de desenvolvimento não se baseia somente na expansão do agronegócio, mas também em novas indústrias de extração e mineração. Ambos exigem a desapropriação contínua de terras em áreas de proteção ambiental e reservas indígenas. A degradação do solo torna-o inadequado para a vida e sobrevivência de povos e comunidades tradicionais.

Mais recentemente, o avanço das políticas neoliberais criou o cenário ideal para o aprofundamento da agenda do agronegócio. **Após o ano de 2016, várias reformas reduziram os direitos dos trabalhadores e a segurança da população brasileira. A reforma trabalhista (lei nº 13.467 / 2017) (Brasil 2017) tornou as condições de trabalho muito mais precárias e favoreceu o trabalho análogo ao escravo. Durante a pandemia de COVID-19, as consequências dessas mudanças se tornaram muito mais claras quando os empregadores exigiram horário de trabalho flexível com remuneração reduzida.** A desregulamentação

ambiental, por sua vez, permitiu o aumento da contaminação ambiental e exposição a agrotóxicos.

O Projeto de Lei (nº 6.299) (Brasil, 2002b) do agronegócio busca viabilizar a utilização de agentes associados ao surgimento de câncer, mutações de DNA, malformações fetais, desregulação endócrina e danos ao sistema reprodutivo. O governo federal liberou a pulverização de agrotóxicos por aeronaves em áreas habitadas e urbanas, a fim de controlar os mosquitos transmissores de arboviroses como Dengue, Zika e Chikungunya (Brasil, 2016).

**RECENTEMENTE, A PANDEMIA DE CORONAVIRUS FOI VISTA COMO UMA “OPORTUNIDADE” PARA A DESREGULAMENTAÇÃO. UM EVENTO BASTANTE ILUSTRATIVO FOI A CONHECIDA REUNIÃO MINISTERIAL, REALIZADA EM 22 DE ABRIL DE 2020, ONDE O MINISTRO DO MEIO AMBIENTE RECOMENDOU QUE FOSSE TIRADA VANTAGEM DA PANDEMIA DE COVID-19, QUANDO A POPULAÇÃO E A MÍDIA TÊM OUTRO FOCO, PARA FAZER MUDANÇAS NAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SEM A NECESSIDADE DE APROVAÇÃO DO CONGRESSO, FAVORECENDO OS INTERESSES DO AGRONEGÓCIO (SPRING, 2020).**

### 3. Retrocessos na seguridade e participação social

No Brasil, a inédita associação entre extrema direita, populista e religiosa, e o liberalismo econômico assumiu o governo em janeiro de 2019, com uma pauta conservadora sustentada por propostas liberais no campo econômico, culminando em uma ampla reforma do Estado (Lobato; Costa; Rizzotto, 2019). Uma das primeiras medidas do governo foi modificar ou extinguir alguns ministérios, notadamente aqueles que tinham função fiscalizatória ou social. O Ministério do Trabalho (MTE) foi extinto e uma política para enfraquecer a influência dos sindicatos e da sociedade civil foi implementada sob o argumento de desconstruir os 'excessos paternalistas' supostamente presentes na legislação trabalhista brasileira (Dutra, Jesus 2020). As pastas do extinto MTE foram incorporadas a outros Ministérios, como o da Economia, da Cidadania e da Justiça e Segurança Pública, tirando do núcleo do poder executivo a pauta trabalhista, sendo seguida por um processo de esvaziamento e limitação na atuação dos fiscais do trabalho. A lei no 13.874/2019 (Brasil 2019a) desmontou ainda mais os direitos trabalhistas, sendo seguida pela Medida Provisória (MP) nº 905, conhecida como MP do Contrato Verde e Amarelo, que reduziu ainda mais os direitos trabalhistas, amparada na premissa de que menos direitos assegurarão mais empregos (Dutra; Jesus, 2020). O direito a férias e o 13º salário foram retirados.

A desproteção social decorrente da nova política trabalhista aumentou a vulnerabilidade da população, o que foi determinante para a perda massiva de empregos que se sucedeu com a pandemia, jogando milhões de brasileiros na informalidade, destituídos de diversos direitos sociais.

Uma reforma abrangente da previdência foi submetida ao Congresso (Lobato; Costa; Rizzotto, 2019). Entre as medidas, a reforma aumenta a idade mínima para se aposentar e o tempo de contribuição para a previdência e reduz os benefícios sociais, afetando de forma mais severa os mais pobres, negros, mulheres e populações do campo, ignorando as iniquidades sociais. Com a reforma, a seguridade social perde parte de sua função enquanto parte de um sistema de proteção que apoia milhões de brasileiros e cujo principal objetivo é garantir um padrão mínimo de vida (Nulle; Moreira, 2019).

A participação social desempenha papel fundamental na política de saúde brasileira, institucionalizada pela Lei 8.142 / 90 (Brasil 1990) e pelos Conselhos e Conferências de Saúde.

Desde o início do atual governo brasileiro (2019), o país experimenta um desmantelamento da participação social, especialmente na Saúde Pública. Em 2019 o presidente ordenou a eliminação de vários conselhos, comitês e grupos de trabalho em a administração federal com o Decreto 9.759 (Brasil 2019b). Entre esses conselhos estão CONSEA (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável).

Vários outros órgãos estão fechados, incluindo o Conselho Nacional para os Direitos de Pessoas com Deficiência (Conade), Conselho Nacional de Combate à Discriminação e Promoção dos Direitos das Pessoas LGBT, o Conselho Nacional para a Erradicação do Trabalho Infantil (CONAETI), Direitos da Pessoa Idosa (CNDI), Transparência Pública e Combate Corrupção (CTPCC), Conselho Nacional de Segurança Pública (Conasp), Relações Trabalhistas, de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO), a Comissão Nacional do Índio Política (CNPI), e para a Biodiversidade (CONABIO).

Apesar do Estado brasileiro incorporar tendências democráticas internamente, ainda não superou efetivamente sua herança patrimonial, patriarcal, escrava e caráter burocrático. Em um Estado que muitas vezes é inclinado aos interesses do capital, é preciso orientar-se pela lógica da promoção emancipatória da saúde, tendo como referencial a determinação social da saúde para uma construção coletiva de um caminho

ético de estabelecer prioridades, onde as práticas são desenvolvidas por meio de processos participativos de produção, circulação e apropriação de conhecimentos e informações do / no território (Porto et al. 2016).

Nos órgãos de decisão que lidam com agrotóxicos, a tradição do conservadorismo rural é forte e tende a segregar as pessoas mais afetadas dos interesses do agronegócio, seus lobbistas e cientistas supostamente neutros. O enfraquecimento de participação social pode ser visto em consultas públicas dentro dos processos relacionados à regulamentação de agrotóxicos no âmbito do órgão federal - Anvisa. Por exemplo, em consultas públicas realizadas pela Anvisa, a participação da sociedade agora se restringe ao preenchimento em formulários online, sem espaço para debate. A relação entre o regulador e o setor regulado, ao contrário, tem estado muito próximo, com reuniões frequentes para discutir produtos dos registrantes. **Nos processos de reavaliação toxicológica, o setor regulado tem participado ativamente por meio da Força-Tarefa, conforme observado nos casos de glifosato, 2,4-D, paraquat, tiram, produzindo e apresentando evidências e até influenciando / orientando o regulador de decisão da agência.** As opiniões produzidas pela Força-Tarefa frequentemente negligenciam estudos independentes e decisões de outros órgãos de referência, como OMS e Agência Internacional de Pesquisa em Câncer IARC.

Este extenso enfraquecimento das políticas públicas de proteção tornou-se muito visível na a pandemia COVID-19 (Souza et al. 2020). Órgãos governamentais priorizaram ações relacionadas com a recuperação da economia, deixando a proteção da população e cuidados de saúde em segundo plano, em vez de fortalecer a luta contra a pandemia. O aumento do teletrabalho, suspensão dos contratos de trabalho e redução da jornada e dos salários são vistos como características da nova morfologia do trabalho. Isto tem sido delegado à população brasileira decidir como se proteger uma vez que o governo não tem uma forma estratégica de lidar com a pandemia.





# Linha do Tempo da des(regulação) de agrotóxicos no Brasil



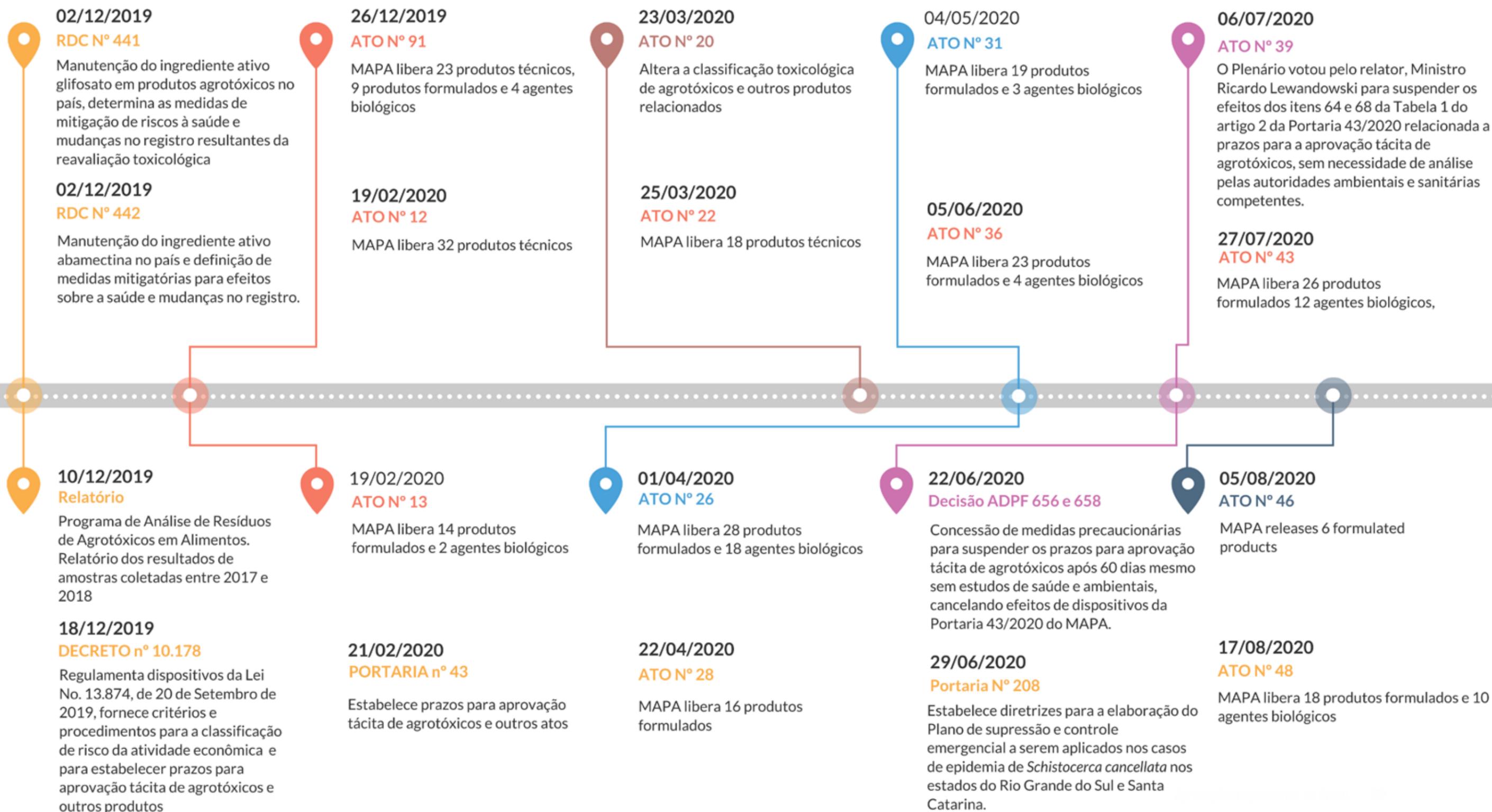
## 2019-2020



# Linha do tempo da (des)regulação de agrotóxicos no Brasil



## 2019-2020



# Linha do tempo da (des)regulação de agrotóxicos no Brasil



2019-2020

03/09/2020

**ATO N° 51**

MAPA libera 14 produtos formulados

21/09/2020

**ATO N° 55**

MAPA libera 27 produtos formulados e 4 agentes biológicos

19/10/2020

**ATO N° 59**

MAPA libera 12 produtos formulados

26/10/2020

**ATO N° 60**

MAPA libera 13 produtos formulados e 3 agentes biológicos

23/12/2020

**ATO N° 70**

MAPA libera 37 produtos técnicos e 19 agentes biológicos

28/12/2020

**ATO N° 71**

MAPA libera 32 produtos técnicos

06/10/2020

**Resolução CONAMA/MMA N° 499**

Autoriza atividade de co-processamento de resíduos, incluindo agrotóxicos, em fornos rotativos para a produção de cimento

08/10/2020

**RDC N° 428**

Altera a RDC No. 177, de 21 de setembro de 2017, que define a proibição do ingrediente ativo paraquat em produtos agrícolas no país e medidas de mitigação transitória, para lidar com o uso de estoques dos fazendeiros brasileiros para manejo de lavouras na safra 2020/2021

18/11/2020

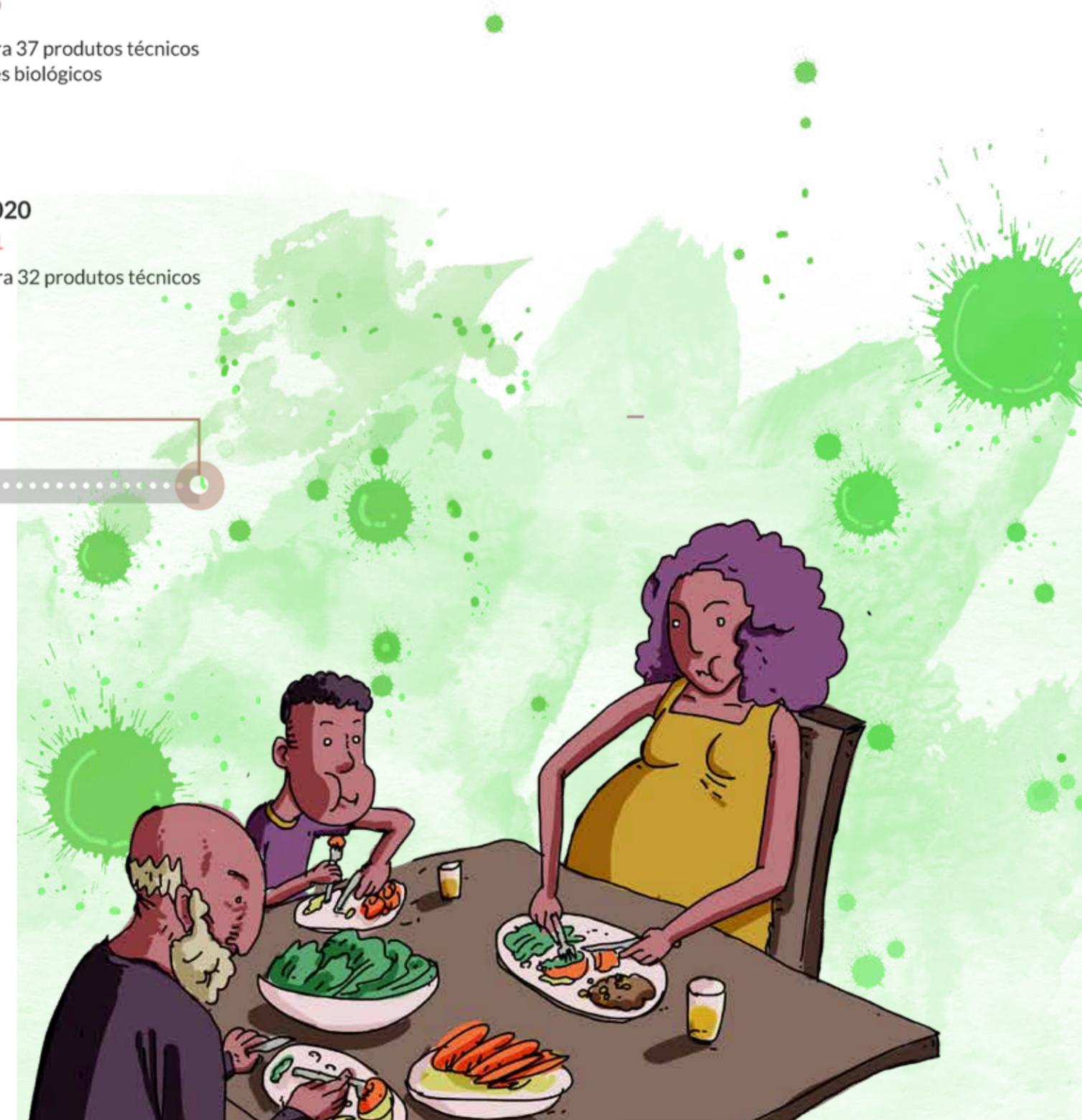
**ATO N° 64**

MAPA libera 21 produtos formulados

23/11/2020

**ATO N° 65**

MAPA libera 31 produtos formulados e 11 agentes biológicos



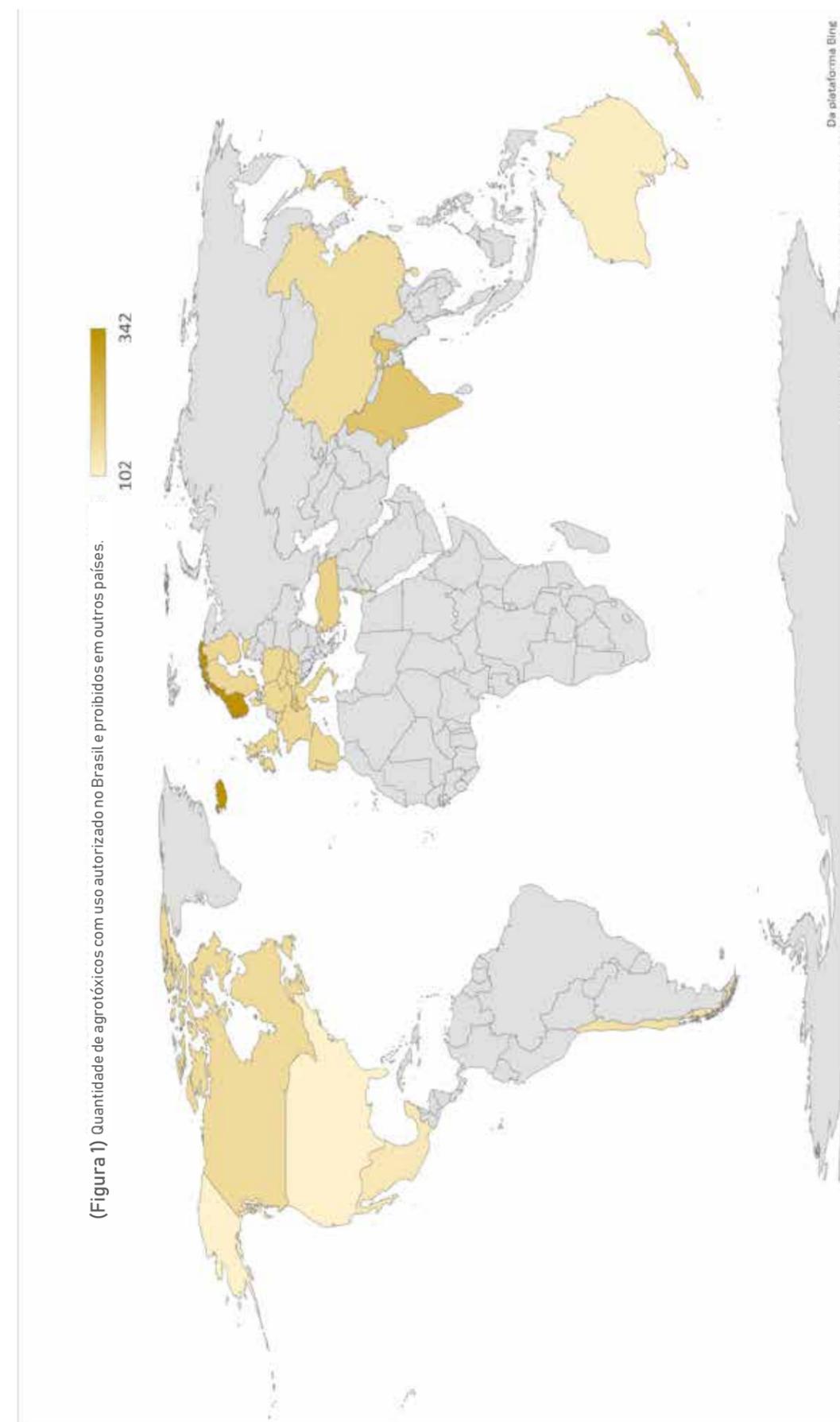
# 4 (Des)regulamentação de agrotóxicos no Brasil – situação atual

## 4.1 Agrotóxicos utilizados no país e banidos internacionalmente

**A legislação brasileira vigente não prevê período mínimo para a renovação de registro. Ainda hoje são utilizados agrotóxicos que estão no mercado brasileiro há mais de 4 décadas, sem nunca terem passado por uma avaliação de aspectos ambientais e de saúde, previstos na Lei de 1989.**

Como demonstrado em estudo recente, vários desses produtos já foram proibidos em outros países (Friedrich et al, 2021b). Informações sobre registro internacional foram coletadas para países membros da OCDE e do BRICS, e permitiram identificar que, dentre os 400 ingredientes ativos de agrotóxicos classificados como químicos e semioquímicos e autorizados para uso agrícola: 85,7% não tem autorização de uso na Islândia, 84,7% na Noruega, 54,49% na Suíça, 52,6% na Índia, 45,6% na Turquia, 44,4% em Israel, 43,4% na Nova Zelândia, 42,4% no Japão, 41,48% na CE, 39,6% no Canadá, 38,6% na China, 35,842% no Chile, 31,6% no México, 28,6% na Austrália e 25,6% nos Estados Unidos (Figura 1).

Os resultados mostraram que do total de 399 ingredientes ativos considerados nesse estudo, 120 foram relacionados a danos à saúde e ao ambiente. Considerando as substâncias para as quais estão disponíveis dados de comercialização no país, 67,2% deste volume está associado a pelo menos um dano crônico grave, considerando as listas de potencial cancerígeno USEPA, IARC e desregulação endócrina da Europa. A partir do estudo de Friedrich et al (2021b), destacam-se três questões centrais:



(Figura 1) Quantidade de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil e proibidos em outros países.

(Figura 2)

## Países fabricantes

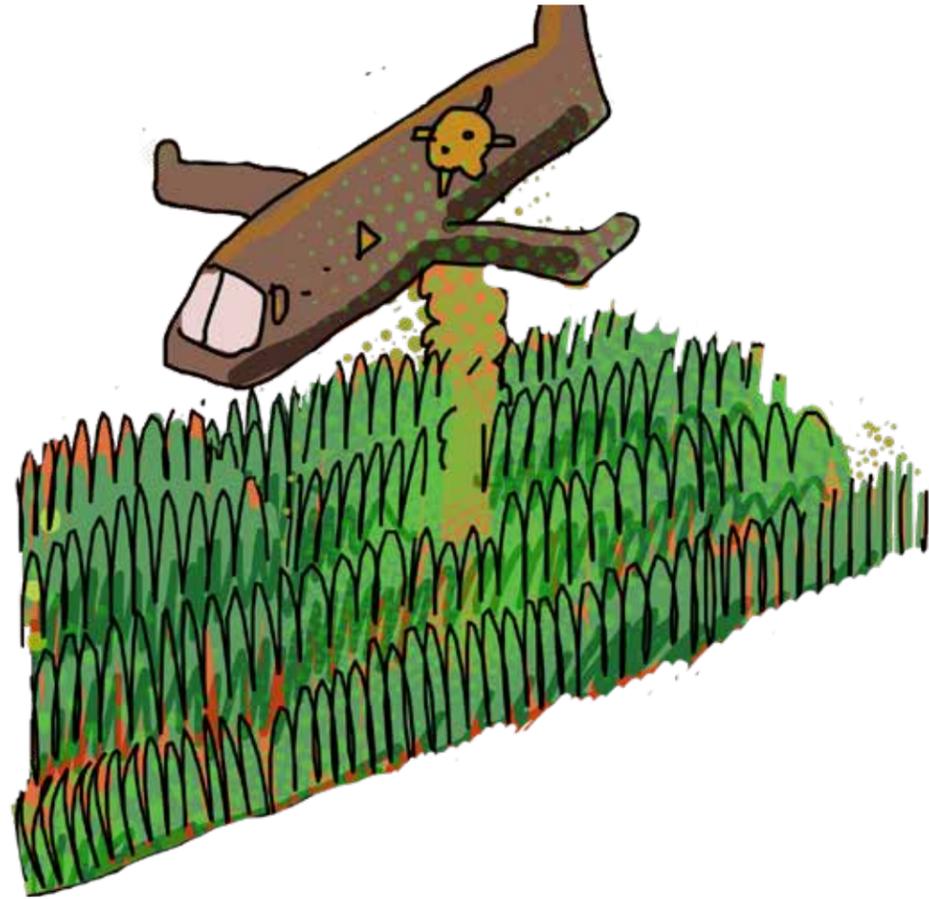
Origem dos produtos aprovados no Brasil em 2019 e 2020 (%)



(1) O Brasil, grande mercado consumidor mundial de agrotóxicos, utiliza produtos não permitidos em outros países, quase todos disponíveis há mais de quatro décadas no mercado nacional, o que talvez não atraia a atenção das indústrias que podem optar por lançar produtos mais modernos em locais que revisam questões ambientais, sanitárias e agronômicas de forma mais frequente;

(2) Existe a necessidade de adoção de critérios mais protetivos no que se refere ao registro de agrotóxicos no país. Nesse sentido, é relevante destacar a importância da revisão de registro dos produtos não autorizados em pelo menos três países-membro da OCDE ou na União Europeia;

(3) O estudo aponta a necessidade de maior transparência das agências reguladoras internacionais sobre as razões de autorização ou não dos ingredientes ativos de agrotóxicos. Assim, seria possível, fomentar ações de proteção e estimular o mercado global a desenvolver tecnologias menos prejudiciais e mais sustentáveis.



## 4.2 Agrotóxicos presentes em alimentos no Brasil – dados recentes

No Brasil, a Anvisa coordena o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Este envolve a coleta de alimentos in natura em estabelecimentos comerciais das capitais brasileiras, seguida do envio para laboratórios para a pesquisa e identificação de resíduos de agrotóxicos. Nos últimos anos, o tempo entre a coleta das amostras e a divulgação dos resultados tem sido excessivamente longo. Outro limitador do PARA é a disponibilidade de poucos laboratórios habilitados para a realização das análises, impasse que também se reflete na análise de outras matrizes como água, alimentos de origem animal, processados e ultraprocessados e amostras clínicas (Fundação Oswaldo Cruz, 2019). Os últimos resultados desse programa foram publicados no mês de dezembro de 2019 e referem-se a amostras coletadas entre 2017 e 2018.

No período de 12 meses compreendido entre o segundo semestre de 2017 e o primeiro semestre 2018, foram analisadas 4.616 amostras, distribuídas não equitativamente

em 14 alimentos, que correspondem a 31% do consumido de vegetais no país. Foram pesquisados de 60 a 243 resíduos de agrotóxicos, dependendo do alimento. O percentual de amostras de alimentos sem resíduos de agrotóxicos foi de 49%. O de amostras contendo agrotóxicos dentro dos limites permitidos foi de 28%. Amostras não conformes perfizeram o total de 23% (sendo 17,3% de não autorizados para a cultura; 2,3% acima do Limite Máximo de Resíduo (LMR); 0,5% de proibidos e mais de uma inconformidade, em 2,9%. Dentre esses estão:

a) Agrotóxicos encontrados. Os ingredientes ativos identificados com maior frequência foram: imidacloprido (713), tebuconazol (570) e carbendazim (526). Aqueles que foram encontrados de forma irregular com maior frequência foram o acefato, clorpirifós e metamidofós. Dentre os agrotóxicos mais utilizados no país, os herbicidas glifosato e o 2,4-D foram pesquisados pela primeira vez nesta edição do PARA, mas em poucas amostras.

b) Misturas de agrotóxicos. A diversidade de agrotóxicos por amostra de alimento é elevada, configurando um cenário de exposição a misturas de substâncias. Apesar de serem autorizadas pelas agências reguladoras, os riscos para as populações humanas não são devidamente investigados previamente ao registro. **O relatório demonstrou um elevado percentual de amostras de alimentos contendo mais de um agrotóxico. Esse cenário implica um risco potencial não somente à saúde dos consumidores de alimentos, mas em especial aos trabalhadores e aos ecossistemas onde esses produtos são utilizados.** Os resultados mostram que 34,5% das amostras analisadas continham 2 ou mais resíduos de agrotóxicos, chegando a 21 amostras. A Figura 2 mostra os alimentos com maior percentual de amostras contendo misturas de agrotóxicos.

c) Risco agudo, risco crônico e misturas. No relatório, a Anvisa apresentou a metodologia de avaliação do risco agudo dietético realizada que segue padrões internacionais. Assim, a Agência concluiu que os achados não representam risco agudo. No entanto, a estratégia de comunicação de risco à população não considerou algumas limitações:

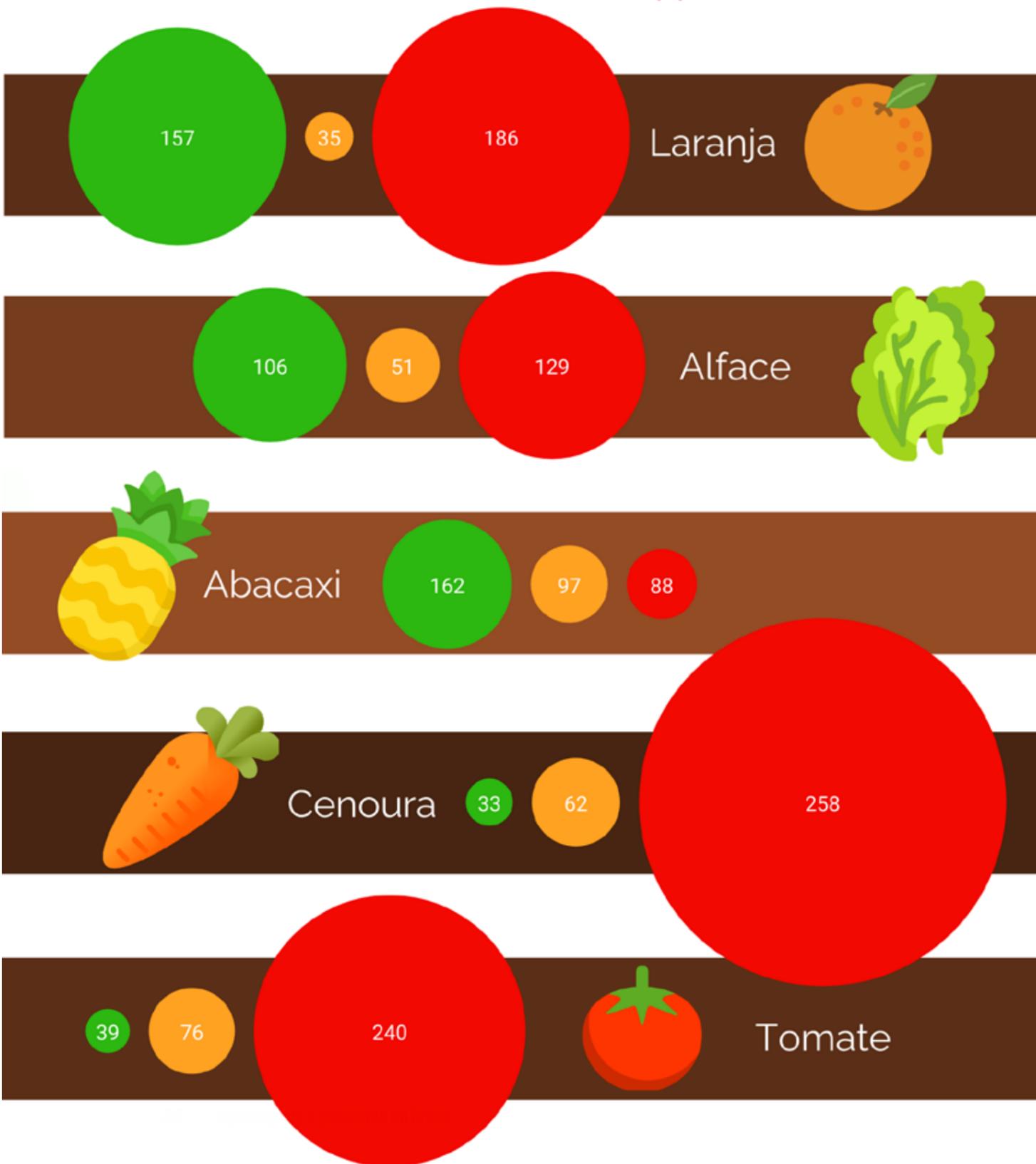


### Misturas de resíduos de agrotóxicos

identificados nos alimentos coletados em 2017-2018 (PARA/Anvisa)

Número: quantidade de amostras identificadas

Agrotóxicos identificados: 0 Agrotóxicos identificados: 1 Agrotóxicos identificados: 2 ou mais



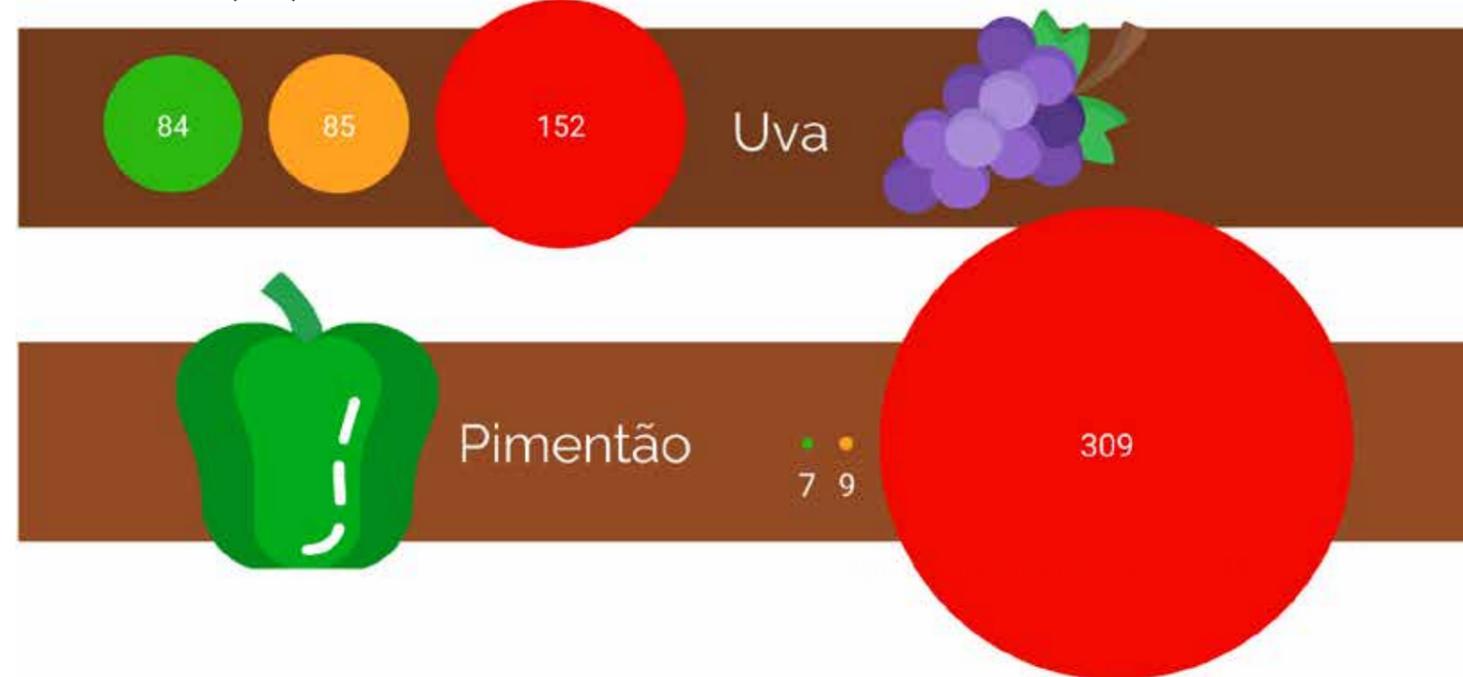
1. O processo de cálculo da Dose de referência aguda (DRfA) leva em consideração estudos experimentais, com animais de laboratórios, expostos agudamente (uma única vez) ao agrotóxico em teste, desconsiderando que, via de regra, a exposição ocorre a mais de um ativo ao mesmo tempo.

2. Os resultados mostram que a presença de misturas de agrotóxicos é frequente. Interações entre os agrotóxicos podem gerar efeitos aditivos, sinérgicos que necessariamente impactam o cálculo da DrfA. Logo, afirmar que as quantidades encontradas são seguras e não considerar a limitação desses cálculos, não condiz com o conhecimento científico atualizado e princípios básicos e consolidados do campo da farmacologia/toxicologia.

3. Segundo o relatório, das 4.616 amostras, 0,89% representariam risco agudo. No entanto, para alguns alimentos esse percentual é bastante expressivo: laranja (7,07%), goiaba (2,83%), uva (1,25%), batata-doce (0,32%), abacaxi (0,29%).

A presença de misturas de agrotóxicos (2 até 21 resíduos presentes) foi detectada em 34,6% das amostras. Um total de 17% das amostras analisadas continha apenas 1 resíduo detectado. Os resultados referem-se apenas aos resíduos pesquisados que variaram de 60 a 243.

Os alimentos onde foram observados os maiores percentuais de misturas de agrotóxicos foram: pimentão (95%); cenoura (73%); tomate (68%); laranja (49%); uva (47%); alface (45%).



### 4.3 Flexibilização das legislações ambientais e regulação de agrotóxicos

Na área ambiental, importantes retrocessos foram impostos no Brasil. Especificamente no tocante aos agrotóxicos, foram intensificadas as medidas de flexibilização de legislações envolvendo o registro e uso dos agrotóxicos, atendendo a agenda de fortalecimento do agronegócio, pautado no enfraquecimento do controle do Estado na regulação dos agrotóxicos (Gurgel et al. 2018). Muitas medidas vêm sendo implementadas diretamente pelo Executivo, como uma forma de acelerar o processo ao burlar as etapas exigidas. As principais medidas adotadas no período foram:

#### a) Atos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

Em janeiro de 2019, uma das primeiras medidas do governo foi a publicação de Atos administrativos autorizando o registro de agrotóxicos no Brasil, a despeito da existência de alternativas menos danosas para a saúde e para o ambiente. No total, em 2019, foram liberados 503 produtos. Destaca-se que a maioria dos produtos são importados, onde 57,4% dos produtos têm como fabricante a China e 24,2% do Brasil (Figura 3).

**Diversos produtos proibidos no país fabricante foram liberados, sendo: dois (2) produtos fabricados na França (ambos da BASF e indicados para culturas de algodão e milho) e classificados como tóxicos para abelhas; 14 fabricados na China e um (1) na Índia (dados de autorização na China e Índia são de 2015 e podem estar desatualizados). Dos 161 produtos formulados, 36 correspondiam a misturas de agrotóxicos (22 indicados para soja, 20 para milho, etc.), cujos sinergismos e efeitos aditivos não são avaliados pelos órgãos de registro (Fundação Oswaldo Cruz, 2020).**

Em 2020, dando continuidade à liberação acelerada de produtos, foram autorizados 494 produtos, totalizando 997 novos produtos em apenas dois anos. A título de comparação, entre 2010 e 2015 foram registrados 815 agrotóxicos, número inferior aos aprovados na atual gestão federal. A justificativa governamental é de que o processo de liberação dos agrotóxicos no Brasil foi “desburocratizado”. **Contudo, acelerar a**

**concessão do registro não se refletiu na aprovação de produtos mais modernos ou menos tóxicos, e sim na introdução ou manutenção ou registro de produtos obsoletos, ultrapassados, em sua maioria que já perderam a patente, sendo por isso mais baratos.**

#### b) Manutenção do registro do glifosato

Em 8 de março de 2019 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) abriu o prazo de contribuições para a “Proposta de Resolução de Diretoria Colegiada que dispõe sobre a manutenção do ingrediente ativo Glifosato em produtos agrotóxicos no País e sobre as medidas decorrentes de sua reavaliação toxicológica”.

Segundo Parecer Técnico da Abrasco (Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2019), estudos e decisões judiciais recentes ratificam a relação entre a exposição a esse agrotóxico e danos à saúde e ao ambiente. O glifosato é classificado como provável carcinógeno humano (grupo 2A) pela Agência Internacional de Pesquisas em Câncer (Iarc) da Organização Mundial da Saúde (OMS) (International Agency for Research on Cancer, 2018). O reconhecimento da associação desse agrotóxico ao câncer pela justiça norte-americana se pautou em um conjunto de evidências provenientes de extensos estudos científicos, clínicos, epidemiológicos e experimentais, resultando na perda de processos bilionários pela Monsanto. A transnacional também interferiu nos resultados de estudos, buscando a manutenção do registro do produto (McHenry, 2018; Krimsky; Gilliam, 2018).

A despeito dessas evidências, a Anvisa decidiu pela manutenção do registro do glifosato (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019a). A conclusão oficial foi que o glifosato não apresenta características mutagênicas, teratogênicas e carcinogênicas, não é desregulador endócrino e não é tóxico para a reprodução. Esta decisão se amparou nas conclusões apresentadas por um grupo de empresas registrantes (Força Tarefa) que atuaram junto à agência nos processos regulatórios de seus produtos (Friedrich et al., 2021).

Finalmente, em 2 de dezembro de 2020, a Anvisa publicou a RDC no 441, dispondo sobre a manutenção do ingrediente ativo Glifosato em produtos agrotóxicos no país (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020a). **Apesar de apontado pela Anvisa o risco para**

**crianças, o uso domissanitário e para jardinagem amadora continua permitido.** O uso do surfactante polioxietilenoamina (POEA), proibido em outros países, também está autorizado nas formulações em concentrações em até 20%. Destaca-se que também continua permitida a pulverização aérea com glifosato.

Os processos de reavaliação do glifosato, do 2,4-D, do tiram, da abamectina e do paraquate, tratados a seguir, são exemplos de como na prática os critérios de proibição previstos na legislação podem ser desconsiderados, a depender de quais estudos toxicológicos são considerados para a tomada de decisão.

### c) Manutenção do registro do 2,4-D

Em 14 de maio de 2019, a Anvisa, após processo de reavaliação, decidiu manter o registro do herbicida 2,4-D, com pequenas restrições. A Anvisa concluiu que não existem efeitos proibitivos de registro associados ao 2,4-D segundo a lei brasileira, segundo os critérios proibitivos para substâncias tóxicas. A Anvisa ignorou que a IARC classifica o 2,4-D como possível carcinógeno humano (2B) (International Agency for Research on Cancer, 2017), assim como as evidências apresentadas pela Fundação Oswaldo Cruz sobre o potencial de indução de estresse oxidativo desse herbicida, mecanismo esse associado ao surgimento de cânceres (Friedrich, 2014). Além do câncer, problemas hormonais e reprodutivos já foram observados em mais de uma espécie animal após a exposição ao 2,4-D (Environmental Protection Agency, 2005), fornecendo evidências robustas para cancelar o registro desse produto no país. Outro problema associado ao 2,4-D é a possibilidade de serem produzidas, de forma não intencional, dioxinas, classificadas como um poluente orgânico persistente, reconhecido por causar câncer, dentre outros efeitos (Sears et al., 2006).

Da mesma forma que ocorreu com o glifosato, a Anvisa baseou suas conclusões em parecer elaborado pela Força Tarefa do 2,4-D, constituído por um grupo de empresas fabricantes do veneno (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015).

### d) Publicação de Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência

#### Nacional de Vigilância Sanitária nº 294, 295 e 296/2019

Em julho de 2019 foram publicadas três RDC mudando diversos regramentos dos agrotóxicos no Brasil, sob a pretensa justificativa de “desburocratizar” o processo relacionado ao registro e uso desses produtos.

A RDC nº 294 trata, fundamentalmente, das mudanças na avaliação toxicológica exigida para o registro ou revisão do registro de agrotóxicos no país (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019b). A Resolução substituiu a Portaria no 3, de 1992, que definiu os estudos obrigatórios a serem apresentados no momento do registro, incluindo estudos de malformação fetal, carcinogenicidade e mutagenicidade. A nova norma não cita quais os estudos que devem ser apresentados no momento do registro de um agrotóxico ou de sua revisão (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019a), dispensando o fabricante de apresentar estudos essenciais para avaliar os danos potencialmente relacionados ao agrotóxico avaliado (Souza et al., 2020).

A RDC nº 294 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019b) também excluiu os estudos de irritação dérmica e ocular dos utilizados para classificação toxicológica, enquadrando-se nas recomendações do GHS.

A nova classificação considera somente o risco imediato de morte para determinar a toxicidade aguda de um agrotóxico. Desse modo, mesmo que um agrotóxico provoque graves lesões oculares e na pele, esse efeito não será considerado indicativo de seu potencial de dano agudo. Considerando a precariedade das condições de uso e das ações de monitoramento da saúde e vigilância dos expostos, essa medida pode representar um importante problema de saúde pública (Gurgel; Friedrich, 2020). **Considerando as condições de uso no país, onde um número significativo de trabalhadores que usa esses produtos tem um baixo nível educacional– a mudança na classificação toxicológica pode apresentar a ideia equivocada de que os produtos são menos tóxicos.**

A RDC nº 295 dispõe sobre os critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana a resíduos de agrotóxicos (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019c). A resolução é omissa quanto à especificação dos estudos necessários para o cálculo das doses que teoricamente uma pessoa poderia se expor sem manifestar efeitos agudos e crônicos. Com a não especificação dos estudos, os cálculos da Dose de Referência Aguda (DRfA) e da Ingestão Diária Aceitável (IDA) podem ser prejudicados ou os valores obtidos podem não refletir o potencial de danos relacionados aos ingredientes ativos avaliados (Gurgel; Friedrich, 2020). Por outro lado, a resolução não menciona os impactos toxicológicos das misturas dos agrotóxicos presentes nos alimentos.

A RDC nº 296 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019d) muda a comunicação de risco considerando as informações toxicológicas presentes em rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira no Brasil. A Resolução elimina a obrigatoriedade da presença do pictograma do crânio com duas tábias cruzadas, tradicionalmente utilizado para identificar “veneno” dos rótulos de produtos classificados como pouco tóxicos ou improváveis de causar danos agudos (classes 4 e 5), segundo a nova classificação toxicológica da RDC nº 294 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019b).

Considerando as condições de uso de agrotóxicos no país, onde um número significativo de trabalhadores que utilizam esses produtos possui baixo grau de escolaridade – e, conseqüentemente, dificuldade de ler e interpretar adequadamente textos simples, a retirada do pictograma oculta uma informação essencial para a compreensão do nível de ameaça à saúde (Gurgel; Friedrich, 2020).

### e) Discussão dos critérios de priorização da lista de agrotóxicos sujeitos à reavaliação toxicológica da Anvisa

Em abril de 2019, a Anvisa pôs em discussão os critérios para indicação de ingredientes ativos para reavaliação que tem como finalidade selecionar aqueles prioritários, que representam maior risco à saúde, objeto das próximas revisões de

registro a serem conduzidas pela Agência. A medida busca cumprir o disposto na RDC nº 221, de 2018, que estabelece os critérios e os procedimentos para o processo de reavaliação toxicológica de ingredientes ativos de agrotóxicos no âmbito da Agência (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018).

Entidades como a Fiocruz e a Abrasco foram convidadas para contribuir com o debate. Estas instituições produziram um documento conjunto sugerindo a modificação de alguns critérios de admissibilidade pontuados pela Anvisa, bem como a inclusão de outros critérios, buscando alcançar o objetivo finalístico da reavaliação, que é o de proteger a população dos efeitos nocivos dos agrotóxicos.

Foram sugeridas medidas como: a) ampliação das fontes de informação para definir os critérios de admissibilidade, uma vez que a restrição das fontes de dados toxicológicos às bases apontadas pela Anvisa pode interferir negativamente no processo de reavaliação toxicológica; b) a ampliação dos resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) considerados para definir os critérios de admissibilidade e a pontuação, incluindo os ingredientes ativos não avaliados e pontuando qualquer ativo detectado, e não apenas quando ultrapassarem limites para exposição aguda, uma vez que o tipo de exposição mais relevante nesses casos é a crônica; c) priorizar a reavaliação de agrotóxicos que venham mostrando aumento no uso nos últimos anos, segundo dados de comercialização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); d) inclusão de indicadores de efeito para a definição de critérios de priorização e pontuação, reconhecendo o comprometimento de diferentes órgãos e funções fisiológicas; e) pontuação de produtos com registros mais antigos e que não tenham sido submetidos a processos recentes de reavaliação, considerando que no Brasil não existe a previsão de reavaliação periódica de produtos com uso autorizado no país (Fundação Oswaldo Cruz; Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2019).

Embora a adoção dos critérios propostos pela Anvisa seja estratégica para conferir transparência na definição das prioridades de revisão de registro, deve-se ponderar que

as exigências técnicas devem ser conciliadas com o respeito aos direitos fundamentais, assegurando que as decisões regulatórias tenham como prioridade a proteção da vida. Do mesmo modo, processos dessa natureza, que tratam de temas sensíveis e com impactos significativos para a saúde e para o ambiente, deveriam contar com a ampla participação da sociedade, com debates amplos, e estabelecimento de prazos razoáveis para o envio de contribuições, aperfeiçoando o processo de tomada de decisão.

### f) Manutenção do registro do ingrediente ativo Tiram

Em novembro de 2019, a Anvisa publicou a RDC no 320, publicizando a manutenção do ingrediente ativo tiram em produtos agrotóxicos no país.

Do mesmo modo como ocorreu com o glifosato e o 2,4-D, o processo de reavaliação foi fortemente influenciado pelo setor regulado, mediante a participação de uma Força Tarefa composta por membros do setor produtivo.

No documento da Anvisa, fica evidente a interferência da Força Tarefa para desqualificar e desconsiderar estudos independentes do processo de reavaliação. Por essa razão, as conclusões da Anvisa, diferem daquelas apresentadas na Nota Técnica elaborada pela Fiocruz, que indicou a proibição do tiram principalmente por conta dos efeitos sobre a reprodução e função hormonal. Mesmo sem terem sido apresentados no Parecer Técnico de Reavaliação, aspectos toxicológicos, como estudos de toxicidade aguda, subaguda e crônica ou mesmo de toxicidade reprodutiva, a Anvisa manteve o registro do tiram no Brasil.

### g) Liberação tácita de agrotóxicos

Em fevereiro de 2020 foi publicada a portaria nº 43 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020), que estabeleceu prazo máximo de 60 dias de resposta para aprovação dos atos públicos de liberação de agrotóxicos sob responsabilidade da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Se a Secretaria não analisar o pleito de registro dentro do prazo,

o agrotóxico é liberado, sem passar por qualquer procedimento de análise do órgão. A aprovação da liberação tácita ou automática se dá no âmbito da Lei de “Liberdade Econômica” (Lei nº 13.874) (Brasil, 2019a) e de seu decreto regulamentador (decreto nº 10.178) (Brasil, 2019c).

A medida representa o deslocamento da posição do Ministério da Agricultura como ente máximo de fiscalização e regulação desses produtos no Brasil, diminuindo seu papel de indutor e fomentador do planejamento agrícola nacional para um mero ratificante, sem instituir processos de avaliação (Souza et al., 2020). Igualmente, a iniciativa representa um risco para a sociedade, uma vez que a avaliação da eficiência agronômica realizada pelo Mapa tem importante repercussão nas questões de saúde e ambiente. Isso porque, dentre outras questões, deve prever a pesquisa de espécies resistentes que podem levar ao aumento do uso em volumes e diversidades de agrotóxicos, tendo repercussões negativas para a saúde e o ambiente.

De modo exemplar, o STF impugnou a portaria, impedindo que a liberação indiscriminada fosse instituída mediante ato normativo.

### h) Início do julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) no 5.553

No Brasil, há um pacote de reduções e isenções fiscais que caracterizam renúncias e desonerações fiscais relacionadas aos agrotóxicos. Dessa forma, o agronegócio é isento ou paga valores reduzidos da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins), contribuição para o Programa de Integração Social e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/Pasep) e Imposto sobre Industrializados. Em 2016, o Partido Socialismo e Liberdade (PSOL) ajuizou a Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) no 5.553, contestando a Constitucionalidade desses benefícios que, somente em 2017, totalizaram cerca de 10 bilhões de dólares (Fundação Oswaldo Cruz, 2019a).

Em fevereiro de 2020, a ADI no 5.553 foi incluída na pauta de julgamento do Supremo

Tribunal Federal (STF). Contudo, aproveitando o cenário da pandemia, uma reunião realizada em 3 de abril de 2020 entre os Secretários de Fazenda dos 26 estados e do Distrito Federal aprovou a renovação do Convênio nº 100/1997 do Conselho Nacional de Política Fazendária, dando continuidade à não tributação dos agrotóxicos. A prorrogação foi fruto de incidência de associações e organizações do agronegócio (Souza et al., 2020).

Assim, o processo só seguiu para apreciação em outubro, sendo seu julgamento iniciado no dia 30 deste mês. O ministro relator Edson Fachin votou por declarar inconstitucionais os benefícios fiscais aos agrotóxicos. Contudo, em 3 de novembro, o ministro Gilmar Mendes pediu vista, e não há data prevista para que o processo volte para a pauta e seja concluído. Até lá, as empresas seguem gozando as benesses das isenções e reduções fiscais que imperam no Brasil, privatizando o ônus e socializando o ônus associado ao uso dos agrotóxicos.

### **i) Instrução Normativa (IN) nº 13, de 8 de abril de 2020**

Em abril de 2020 o Mapa publicou uma IN que permite a pulverização aérea de fungicidas agrícolas e de óleo mineral na cultura da banana, reduzindo a distância de segurança mínima de bairros, cidades, vilas e povoados de 500 para 250 metros (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020a). A mudança ocorreu sem qualquer justificativa científica que indicasse a segurança dessa redução da distância da pulverização aérea.

De fato, a pulverização aérea por meio de aeronaves não demonstra ser eficiente ou segura mesmo se a distância de 500 metros for respeitada, dada a multiplicidade de condições que determinam a perda/ deriva do veneno - seja técnica ou acidental. A deriva indica que pulverização aérea é um método comprovadamente de baixa eficácia, uma vez que parcela significativa dos agrotóxicos aplicados não chega até a planta. Estudos realizados no Brasil e no mundo apontam perdas variando entre 34,5% a 82% (Fundação Oswaldo Cruz, 2019b).

No Brasil, destacam-se dois casos emblemáticos que evidenciam os perigos dessa

técnica: em Lucas do Rio Verde-MT, derivas de pulverizações aéreas atingiram o espaço urbano da cidade em 2005 (Pignatti; Machado; Cabral, 2007) e em Rio Verde-GO, houve a pulverização aérea de agrotóxicos sobre uma escola rural em 2013, atingindo 122 crianças e gerando dezenas de intoxicações (Oliveira, 2014). Igualmente, a pulverização aérea em territórios indígenas e em áreas de conflito fundiário não são raros (Freitas, 2016). Devido ao elevado perigo, a Human Rights Watch, uma organização que é referência internacional na defesa dos direitos humanos, publicou em 2018 um relatório recomendando a suspensão da prática no Brasil (Human Rights Watch, 2108).

### **j) Declaração de estado de emergência fitossanitária e liberação de agrotóxicos**

Em junho de 2020, uma nuvem de gafanhotos (*Schistocerca gregaria*) vinda da Argentina em direção ao Sul do país motivou a publicação da portaria nº 201, declarando “estado de emergência fitossanitária” no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, devido ao risco de danos nas áreas produtoras dos dois estados (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020b). A Portaria prevê a adoção de medidas emergenciais, como o uso de agrotóxicos para a eliminação da “praga agrícola”, mesmo que o produto não tenha uso autorizado no país.

Essa decisão baseia-se na lei nº 12.873, de 2013, que autoriza o Poder Executivo a declarar estado de emergência fitossanitária ou zoossanitária, anuindo a autoridade agropecuária a importar e conceder autorização emergencial temporária de produção, distribuição, comercialização e uso de agrotóxicos com uso não autorizado no país (Brasil, 2013). A medida levou o Mapa a, isoladamente, ter o poder de autorizar um agrotóxico em caso de emergência fitossanitária. A autorização unilateral de uso de agrotóxicos desmonta a estrutura tripartite, onde a decisão depende da anuência do Mapa, da Anvisa e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Esta liberação ocorre sem as exigências de análise dos potenciais danos à saúde e de impactos ao ambiente, representando risco para a saúde pública.

Essa medida foi motivada diante do surto da lagarta *Helicoverpa armigera*, levando o Mapa a autorizar a importação e o uso do benzoato de emamectina (Gurgel et al., 2017a).

Nesse caso, ficou evidenciada a sobreposição de interesses econômicos aos da saúde, uma vez que o benzoato de emamectina apresentava menor custo que outros agrotóxicos com a mesma finalidade, embora o parecer técnico produzido pela Anvisa tenha indeferido o pleito para registro de produto técnico à base desse ingrediente ativo devido riscos inaceitáveis para a saúde humana, como seu elevado potencial neurotóxico e indícios de teratogênese (Gurgel et al., 2017a).

A liberação de agrotóxicos em casos de emergência é alvo de críticas e questionamentos, especialmente considerando que produtos já avaliados e não autorizados no Brasil devido ao potencial de danos e riscos inaceitáveis para a saúde e o ambiente podem ser liberados unilateralmente pelo Mapa, as despeito da Lei de Agrotóxicos determinar que este processo deva ser tripartite.

### k) Revisão da Portaria de Potabilidade da Água

No período de março a junho de 2020, o Ministério da Saúde colocou em Consulta Pública a minuta de revisão da norma de potabilidade de água para consumo humano, que define os procedimentos para o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil, 2017). Um dos itens avaliados na portaria é o da presença de agrotóxicos em água, monitorados a partir dos parâmetros definidos no documento.

O dispositivo legal estabelece o valor máximo permitido (VMP) de 64 substâncias químicas, entre elas 27 agrotóxicos – embora tenham uso autorizado no país mais de 500 ingredientes ativos de agrotóxicos. Entretanto, dentre os 27 agrotóxicos definidos em portaria para fins de monitoramento, não estão aqueles mais utilizados no Brasil, a exemplo do glifosato e do 2,4-D. Ainda, 21 dos 27 agrotóxicos estão na lista da PAN de agrotóxicos altamente perigosos; onze destes estão listados em decorrência dos comprovados riscos crônicos para a saúde humana.

Embora o processo de reavaliação represente uma importante iniciativa por parte do Ministério da Saúde, uma série de limitações podem ser observadas, para as quais o Grupo de Trabalho de Agrotóxicos da Fiocruz indicou uma série de recomendações, organizadas em três (3) conjuntos de iniciativas: 1) Inclusão de agrotóxicos na lista dos prioritários para avaliação da potabilidade; 2) Redefinição do número de Ingredientes Ativos e das concentrações máximas permitidas por amostra; 3) Ações a serem desenvolvidas em caso de não conformidade e recomendações para as concessionárias (Rosa; Gurgel; Friedrich, 2020).

As principais recomendações envolveram, dentre outros:

i) Incluir na lista dos agrotóxicos considerados para avaliação da potabilidade os proibidos, banidos ou em descontinuidade em seus países de origem ou em ao menos outros três países em decorrência de seus impactos negativos para a saúde humana ou para o ambiente e que ainda tenham uso autorizado no Brasil (Rosa; Gurgel; Friedrich, 2020).

ii) Adotar os limites definidos na Comunidade Europeia para agrotóxicos em água. A União Europeia, por meio da Diretriz no 2.015/1787, de 06/10/2015, que alterou a Diretriz 98/82/CE, determina que a concentração de nenhum agrotóxico pode ultrapassar  $0,1 \mu\text{gL}^{-1}$  e a soma de todos os agrotóxicos em uma mesma amostra não pode ultrapassar  $0,5 \mu\text{gL}^{-1}$ . Os agrotóxicos aldrin, dieldrin, heptacloro e heptacloro epóxido não podem ultrapassar  $0,03 \mu\text{gL}^{-1}$  (Rosa; Gurgel; Friedrich, 2020).

iii) Definir um limite máximo de ingredientes ativos possíveis em uma única amostra. A exposição simultânea a vários agrotóxicos pode resultar em efeitos sinérgicos, aditivos, antagônicos, sendo impossível reproduzir em laboratório, por meio do modelo dose-resposta, os efeitos que a população poderá desenvolver. Contudo, o Brasil não adota um limite considerando o total de agrotóxicos presentes em uma única amostra. Recomenda-se a adoção do padrão europeu, onde a soma de todos os agrotóxicos numa mesma amostra não pode ultrapassar  $0,5 \mu\text{gL}^{-1}$ , bem como a adoção de um limite máximo de ingredientes ativos presentes na água para consumo humano, prevendo medidas de

vigilância e responsabilização dos prestadores de serviço de abastecimento de água (Rosa; Gurgel; Friedrich, 2020).

iv) Definir VMP de acordo com fatores que configuram maior precaução, mediante o uso de menor fator de alocação e maior fator de incerteza. O VMP sugerido pela Fiocruz, assim como o definido na revisão da portaria, também foi calculado a partir do menor NOAEL (Nível Sem Efeitos Adversos Observáveis) revisado nas diretrizes internacionais. Contudo, o fator de segurança interespecie adotado foi mais conservador para todos os agrotóxicos monitorados (dividido por 1000), e o fator de alocação de 0,1 (assumindo que 10% da IDA - Ingestão diária aceitável - vem da água, conforme recomendação da OMS), considerando um consumo de água de 2L por dia e peso corpóreo de adulto de 60 kg. O cálculo utilizado foi realizado a partir da equação preconizada pela OMS. Ressalta-se que crianças são mais vulneráveis, pois apresentam metade do peso corpóreo e o cálculo do VMP médio não faz essa distinção. É necessário que os valores máximos permitidos sejam mais protetivos para este grupo, pois nesta etapa do desenvolvimento os danos podem ser mais graves e potencialmente irreversíveis (Rosa; Gurgel; Friedrich, 2020).

O cenário da pandemia fez com que a participação social no processo de consulta pública fosse prejudicada, dificultando a participação de entidades e instituições nas reuniões presenciais nas cinco regiões do país, assim como afetou o debate e construção de proposições e sugestões de aprimoramento da portaria. Embora importantes entidades tenham contribuído com o debate, a despeito das dificuldades explicitadas, ainda não se sabe se as sugestões e recomendações foram incorporadas na nova portaria.

## 1) Manutenção do registro do paraquate

Em setembro de 2020, o processo de reavaliação do paraquate, iniciado em 2008, foi finalmente concluído. A decisão foi pelo banimento, porém houve uma grande controvérsia porque a medida permitiu o uso dos estoques do produto até 2021. Além do atraso de mais de uma década para concluir o processo de reavaliação, a decisão

permite que a população continue se expondo a um produto considerado pela própria Agência Reguladora brasileira como causador de problemas de saúde graves, a exemplo de desordens neurodegenerativas como transtornos parkinsonianos, de seu potencial mutagênico e de sua elevada toxicidade aguda (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017).

A autorização do uso dos estoques, em outubro de 2020, buscou atender ao pedido da Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o que levou a Diretoria Colegiada da Anvisa, por meio da RDC no 428, a alterar seu entendimento para permitir o uso dos estoques de produto na safra agrícola de 2020/2021 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020a).

A decisão do banimento do paraquate foi, de fato, publicada em 2017, por meio da RDC no 177, que estabeleceu a proibição prevendo regras transitórias de mitigação de riscos, o denominado “phase-out” ou retirada programada. A RDC proibiu, “após 3 (três) anos, contados a partir da data de publicação desta Resolução, a produção, a importação, a comercialização e a utilização de produtos técnicos e formulados à base do ingrediente ativo Paraquate”, estabelecendo que a partir de 22 de setembro de 2020, o paraquate não poderia mais ser utilizado no Brasil (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017). O setor regulado teve, portanto, três anos para planejar e organizar as safras sem o uso desse insumo.

A própria Procuradoria Jurídica da Anvisa corroborou com o banimento definitivo do paraquate no Brasil, sem alterações de prazos, apontando que “não são apresentados os motivos e razões pela gestão dessa Anvisa que justifiquem e fundamentem, com suporte técnico, científico, sanitário a viabilidade e necessidade da alteração do marco regulatório definido pela RDC no 177/2017” (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020b). Em novembro de 2020, a Procuradoria da República no Rio Grande do Sul, em Ação Civil Pública, afirmou que “não há outra conclusão a se chegar senão a de que a permissão para uso dos estoques do Paraquat em poder de agricultores e cooperativas se configura em evidente erro grosseiro. Ora, os riscos até então conhecidos da

comunidade científica, e da própria agência reguladora brasileira, militam em favor da manutenção da proibição do agrotóxico, seja para produção, comercialização ou uso” (Procuradora da República do Rio Grande do Sul, 2020).

**Contudo, o lobby do setor regulado pressionou, especialmente via a Força Tarefa composta pelas empresas fabricantes do Paraquate, para que o produto não tivesse seu uso proibido na data programada, o que culminou na decisão de permitir o uso dos estoques, embora o seu banimento tenha sido ratificado. A Força Tarefa conduziu estudos de genotoxicidade em células somáticas e germinativas e “encomendou” a um pesquisador da Unicamp, tradicional Universidade brasileira, um estudo de biomonitoramento com o objetivo de determinar resíduos de paraquate na urina de trabalhadores com exposição prolongada no cultivo da soja no estado de Mato Grosso. Essa medida gerou a publicação de uma manifestação de repúdio por parte da Unicamp, que se colocou “enfaticamente a favor do banimento” do paraquate, reconhecendo a existência de “conflito de interesse” no estudo, além de outros problemas em seu delineamento e execução (Universidade Estadual de Campinas, 2020). Esses estudos foram tentativas de produzir evidências em contrário as já descritas de danos à saúde, bem estabelecidas na literatura científica nacional e internacional, postergando o banimento do produto.**

Destaca-se que todo o processo de alteração do prazo da RDC ocorreu em meio à pandemia de Covid-19, no cenário de isolamento social e sem a devida transparência, sem assegurar a adequada participação da sociedade no debate.



O argumento da pandemia foi inclusive utilizado pela Procuradoria da República do Mato Grosso do Sul, um dos redutos do agronegócio brasileiro, para justificar a manutenção do registro do paraquate. Dentre outros argumentos, foi alegado que o banimento do paraquate no Brasil teria “impacto estrondoso, gigantesco na produtividade agrícola brasileira, reduzindo-a significativamente”, que haveria “nefastas consequências nas exportações de commodities agrícolas, na balança comercial, e, evidentemente, no PIB brasileiro”, com “perda de competitividade do produto brasileiro”. Por outro lado, a manutenção de seu uso apoiaria o crescimento econômico do setor agrícola, sendo “relevantíssimo para a manutenção da estabilidade econômica brasileira” (Procuradoria da República do Mato Grosso do Sul, 2020).

**DESSA FORMA, A DECISÃO DA DIRETORIA COLEGIADA DA ANVISA DE PERMITIR O USO DOS ESTOQUES ATÉ 2021 SE PAUTOU EXCLUSIVAMENTE EM ARGUMENTOS ECONÔMICOS. FOI DESCONSIDERADO O CONJUNTO DE EVIDÊNCIAS QUE APONTAM A NOCIVIDADE DO PARAQUATE; O PRAZO DE TRÊS ANOS CONCEDIDO PARA A PROGRAMAÇÃO DE USO DE ESTOQUE E DE SUBSTITUIÇÃO DO PRODUTO, DESDE A DECISÃO DE BANIMENTO EM 2017; E O DEBATE REALIZADO COM A SOCIEDADE AO DEFINIR O FIM DO PROCESSO DE PHASE OUT EM SETEMBRO DE 2020. ASSIM, FORAM VIOLADOS OS PRINCÍPIOS DA PREVENÇÃO, DA PRECAUÇÃO E DA PROIBIÇÃO DO RETROCESSO, PREVISTOS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.**

#### **m) Autorização da queima de resíduos de agrotóxicos em fornos usados para a produção de cimento**

Em setembro de 2020, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) revogou a resolução no 264, de 1999, que tratava do licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos, excetuando-

se os: domiciliares brutos, resíduos de serviços de saúde, radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1999). Em outubro, foi publicada a Resolução Conama 499/20, que dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2020). Embora outras resoluções do Conama publicadas no mesmo período tenham sido suspensas pelo STF, a vigência desta resolução foi mantida.

Mais grave ainda é o fato de que está autorizada a queima de agrotóxicos organoclorados, classificados como poluentes orgânicos persistentes, que possuem elevada capacidade de se bioacumular em organismos vivos e de permanecer no ambiente por longos períodos. Para estes, a resolução estabelece um limite máximo, ignorando que para substâncias carcinogênicas e desreguladoras endócrinas, caso de vários organoclorados listados no documento, não há limite seguro de exposição (Friedrich et al., 2021).

A manutenção da resolução sustenta um ato governamental que traz importantes repercussões para a saúde decorrentes da queima dos agrotóxicos.

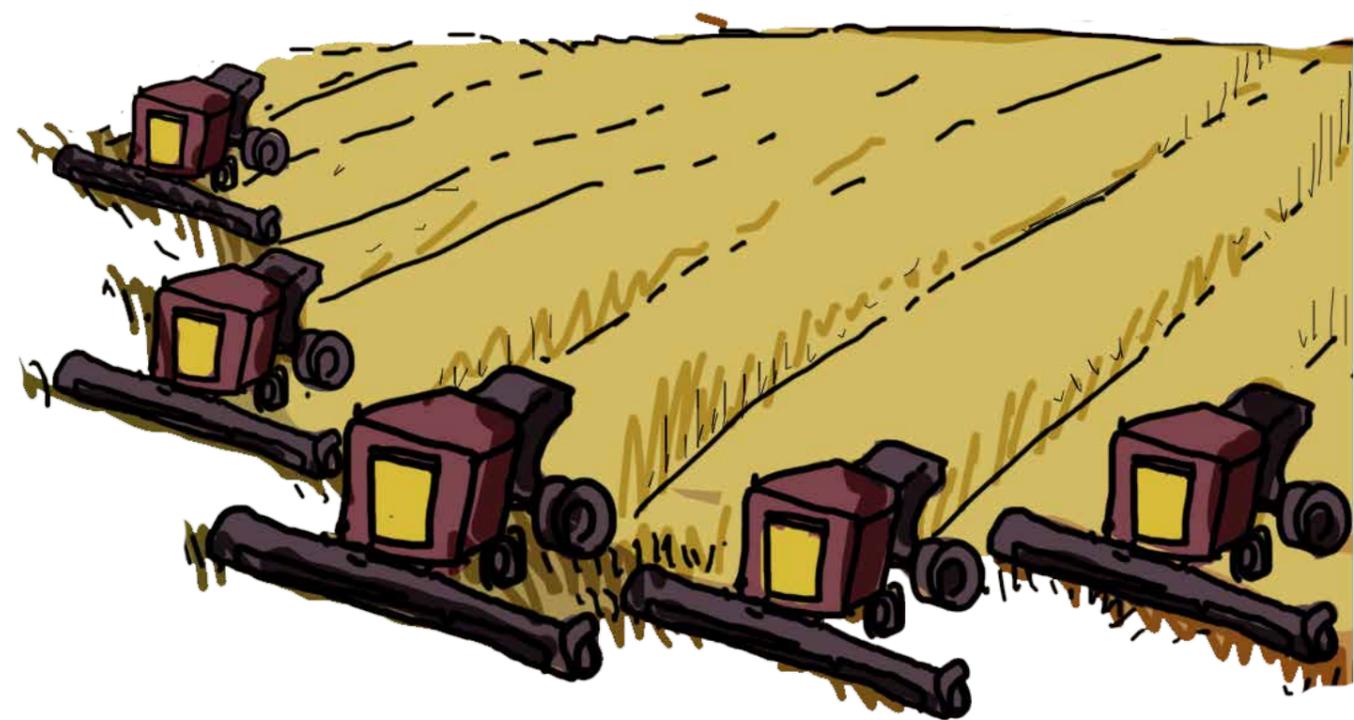
#### n) Manutenção do registro da abamectina

Em dezembro de 2020 foi publicada a RDC no 442, que dispõe sobre a manutenção do ingrediente ativo abamectina em produtos agrotóxicos no país, determina medidas de mitigação de riscos à saúde e alterações no registro decorrentes da sua reavaliação toxicológica.

A reavaliação toxicológica da abamectina foi iniciada em 2008. No ano de 2019 a Anvisa coloca em Consulta Pública a proposta de Parecer Técnico.

**EM 2020 A ANVISA CONCLUIU O PROCESSO, DECIDINDO PELA MANUTENÇÃO DO REGISTRO, APESAR DE TER CLASSIFICADO A ABAMECTINA COMO SUSPEITA DE CAUSAR TOXICIDADE REPRODUTIVA EM SERES HUMANOS E SUSPEITAS ADICIONAIS DE CAUSAR EFEITO ADVERSO NA LACTAÇÃO. A ANVISA INDICOU AINDA QUE NAS BULAS FOSSEM APRESENTADOS OS ALERTAS QUE O PRODUTO PREJUDICA O FETO CAUSANDO MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS E QUE PODE SER NOCIVO ÀS CRIANÇAS ALIMENTADAS COM LEITE MATERNO (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA 2019D).**

Como mencionado anteriormente, este exemplo é mais um que reforça o descumprimento dos critérios de proibição de uso de agrotóxicos no território brasileiro previstos na legislação vigente.





## 5. Alguns estudos epidemiológicos brasileiros sobre agrotóxicos

A exposição a longo prazo a poluentes antropogênicos, inclusive os agrotóxicos, entre outros fatores de risco, pode ter uma associação positiva com doenças crônicas, como doenças neurodegenerativas e diabetes, alguns tipos de cânceres, obesidade, defeitos cardíacos congênitos, hipertensão e maior vulnerabilidade a infecções microbianas e virais e sua mortalidade. Os agrotóxicos impactam a saúde humana por meio de mecanismos celulares e extracelulares, diretos e indiretos, de forma complexa e, muitas vezes, sinérgica. Esses agentes induzem mediadores pró-inflamatórios de macrófagos, expressão de aromatase, fatores de crescimento e estresse oxidativo, estrogenicidade, carcinogênese, danos ao DNA, alterações genômicas, epigenéticas, desenvolvimento embrionário anormal e obesidade (Tsatsakis et al. 2020). A seguir são relatados estudos epidemiológicos realizados no Brasil, os desfechos dos estudos apontam efeitos importantes na saúde de populações expostas a agrotóxicos. Em uma perspectiva sindêmica, essas populações são mais vulneráveis a piores prognósticos clínicos em casos de COVID-19.

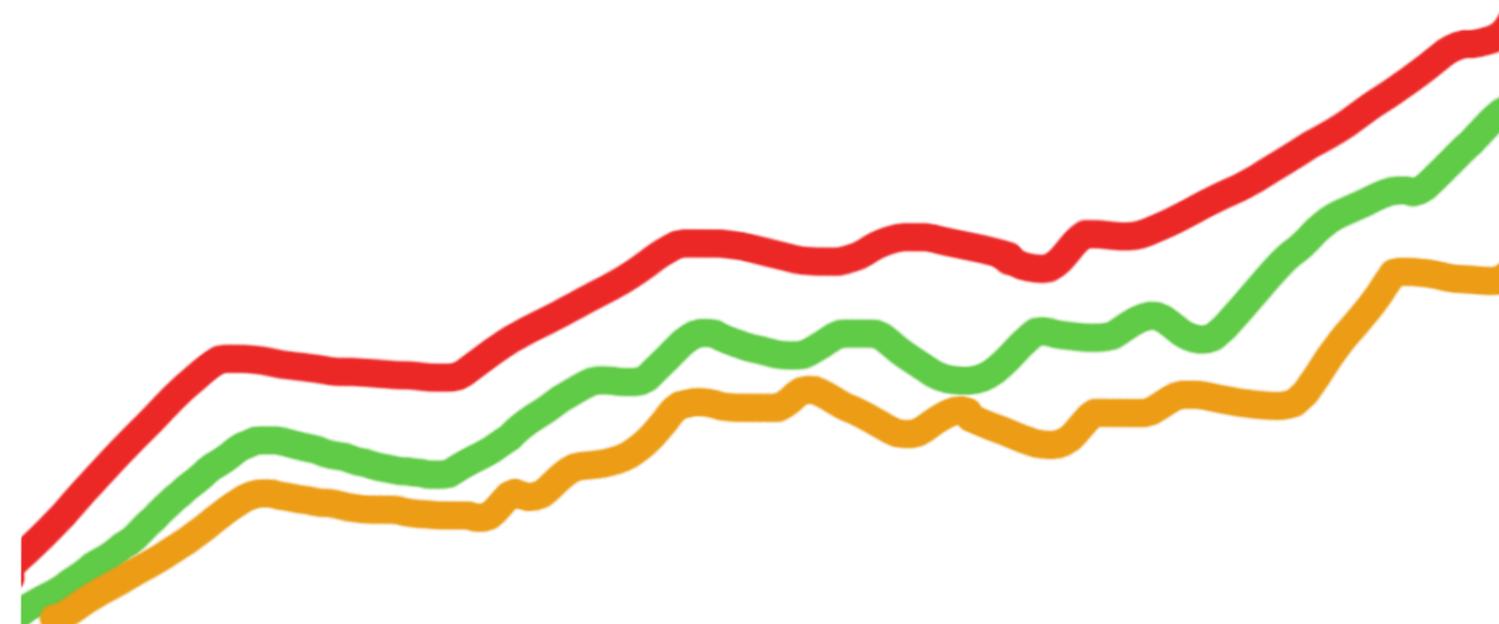
### 5.1 Efeitos neurotóxicos

<b>Autores</b>	Campos et al. 2017.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Outubro de 2011 a março de 2012 / Município de Dom Feliciano (RS). Estudo transversal para determinar a associação com exposição a agrotóxicos com transtornos mentais leves e depressão auto-relatada.

<b>Principais desfechos</b>	Transtorno psiquiátrico menor (TPM) e depressão auto-referida.  Prevalência de transtorno mental leve e depressão auto-referida de 23% e 21%, respectivamente. Maior chance (73%) de ter iniciado o uso de agrotóxico com idade $\leq 15$ anos entre os indivíduos que relataram depressão. Associação positiva entre intoxicação por agrotóxicos, TPM (OR= 2,19; IC95% 1,39; 3,44) e depressão auto-referida (OR= 2,62; IC95% 1,63; 4,21). Associação positiva entre depressão auto-referida e exposição a piretroides (OR= 1,80; IC95% 1,01; 3,21) e álcool alifático (OR= 1,99; IC95% 1,04; 3,83). Associação positiva entre SRQ-20 $\geq 8$ e exposição a álcool alifático (OR= 6,90; IC95% 1,73; 27,53). Associação positiva entre depressão auto-referida e um maior tempo de exposição a dinitroanilina (OR= 2,20; IC95% 1,03; 4,70) e sulfonilureia (OR= 4,95; IC95% 1,06; 23,04)
<b>Autores</b>	Faria et al. 2014.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	2010 / São Lourenço do Sul – RS. Estudo seccional com o objetivo de identificar a prevalência de transtorno psiquiátricos menores (TPM) e fatores associados, especialmente agrotóxicos e nicotina, em agricultores de tabaco $\geq 18$ anos
<b>Principais desfechos</b>	Foi observado 7 a 9 tipos de exposição a agrotóxicos: RP= 1,88 (IC95% 1,38; 2,57); Envenenamento por agrotóxico: maior prevalência de TPM [1 episódio: RP= 1,55 (IC95% 1,10; 2,18); $\geq 2$ episódios: RP= 2,45 (IC95% 1,75; 3,43)]; Entrar na área tratada após aplicação de agrotóxicos: RP= 1,71 (IC95% 1,33; 2,20); Ter contato com roupas úmidas de agrotóxicos: RP= 1,35 (IC95% 1,06; 1,73); Maior tempo (anos) de exposição a agrotóxicos aumentou a prevalência de TPM (p-valor= 0,01); Uso de OF: RP= 1,52 (IC95% 1,19; 1,94); Uso de dinitroanilina (flumetralina) foi inversamente associado à TPM: RP= 0,67 IC95% 0,49; 0,91).

<b>Autores</b>	Poletto e Gontijo, 2012.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Ituporanga – SC. Estudo seccional para investigar familia-res de trabalhadores agrícolas quanto a problemas de sa-úde mental e fatores sociodemográficos e de processo de trabalho associados
<b>Principais desfechos</b>	Prevalência de TPM: homens= 26,1%, mulheres= 39,7%, am-bos os sexos= 33,8%; Maior prevalência de TPM em famí-lias (48,8 vs. 23,7) e fazendas (44,8 vs. 30,4) com relato de intoxicação por pesticida, quando comparadas as que não relataram intoxicação; Associação positiva entre uso de pesticidas e TPM (OR= 3,20; IC95% 1,41; 7,28); Associação positiva entre intoxicação por pesticidas na família e TPM (OR= 3,04; IC95% 1,68; 5,50).
<b>Autores</b>	Camarinha et al, 2011.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Sapucaia – RJ. Avaliação do processamento auditivo tem-poral em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos or-ganofosforados
<b>Principais desfechos</b>	Média de acertos do Teste de Padrão de Frequência (TPF) e do Teste de Padrão de Duração (TPD) foi de 47,2% e 52,8%, respectivamente. Este resultado encontra-se abaixo dos padrões conside-rados normais. Os trabalhadores rurais estudados apre-sentaram, em média, limiars superiores aos do padrão de normalidade para o teste Gaps-In-Noise (GIN).
<b>Autores</b>	De Souza et al, 2011.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Julho a setembro de 2005 / Vale do Taquari – RS. Estudo transversal para avaliar a associação entre contato com agrotóxicos e prevalência de doenças crônicas.

<b>Principais desfechos</b>	Associação significativa entre ocupação na área rural e contato com agrotóxicos e ocupação em área urbana e contato com agrotóxicos (OR: 7,61, IC95%: 4,41-13,14, p=0,000). Houve associação positiva entre: residência em área rural e contato com agrotóxicos vs residência em área urbana e contato com agrotóxicos (OR= 8,90, IC95%: 4,94-16,02, p=0,000); contato com agrotóxico e consumo de álcool (OR= 1,66; IC95%: 1,02-2,72; p=0,046). Observou-se associação significativa apenas entre contato com agro-tóxicos e relato de doenças orais (OR=1,49, IC95%: 1,37-1,61; p=0,02) ou neurológica (OR=2,52, IC95%.: 1,72-5,42 p=0,01) e condições dolorosas (OR=1,93, IC95%:1,13-3,30, p=0,02).
-----------------------------	--



## 5.2 Estudos metabólicos

<b>Autores</b>	Piccoli et al, 2016.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo:</b>	2012-2013 / Farroupilha – RS. Estudo transversal para ex-plorar a associação entre práticas agrícolas, uso de agrotóxicos não persistentes e concentrações séricas de re-síduos de organoclorados com níveis sanguíneos de hormônios da tireoide.
<b>Principais desfechos</b>	Nos homens houve uma associação significativa entre o tempo de uso de agrotóxicos em geral e os níveis de T4 (quanto maior o tempo de uso, maior o nível de T4 livre circulante). O tempo de uso de fungicidas associou-se positivamente com a concentração de TSH no sangue (quanto maior o tempo, maior a concentração sanguínea) (p=0,03); o tempo de uso de herbicidas também associou-se significativamente com os níveis de TSH (quanto maior o tempo maiores os níveis) (p=0,05) e inversamente com os níveis de T4 livre (p=0,01). Fungicidas ditiocarbamatos foram inversamente associados com níveis de T4 livre (p=0,05) positivamente associados com os níveis de TSH (p=0,06). h). Essas associações não foram observadas para as mulheres

## 5.3 Danos genéticos e câncer

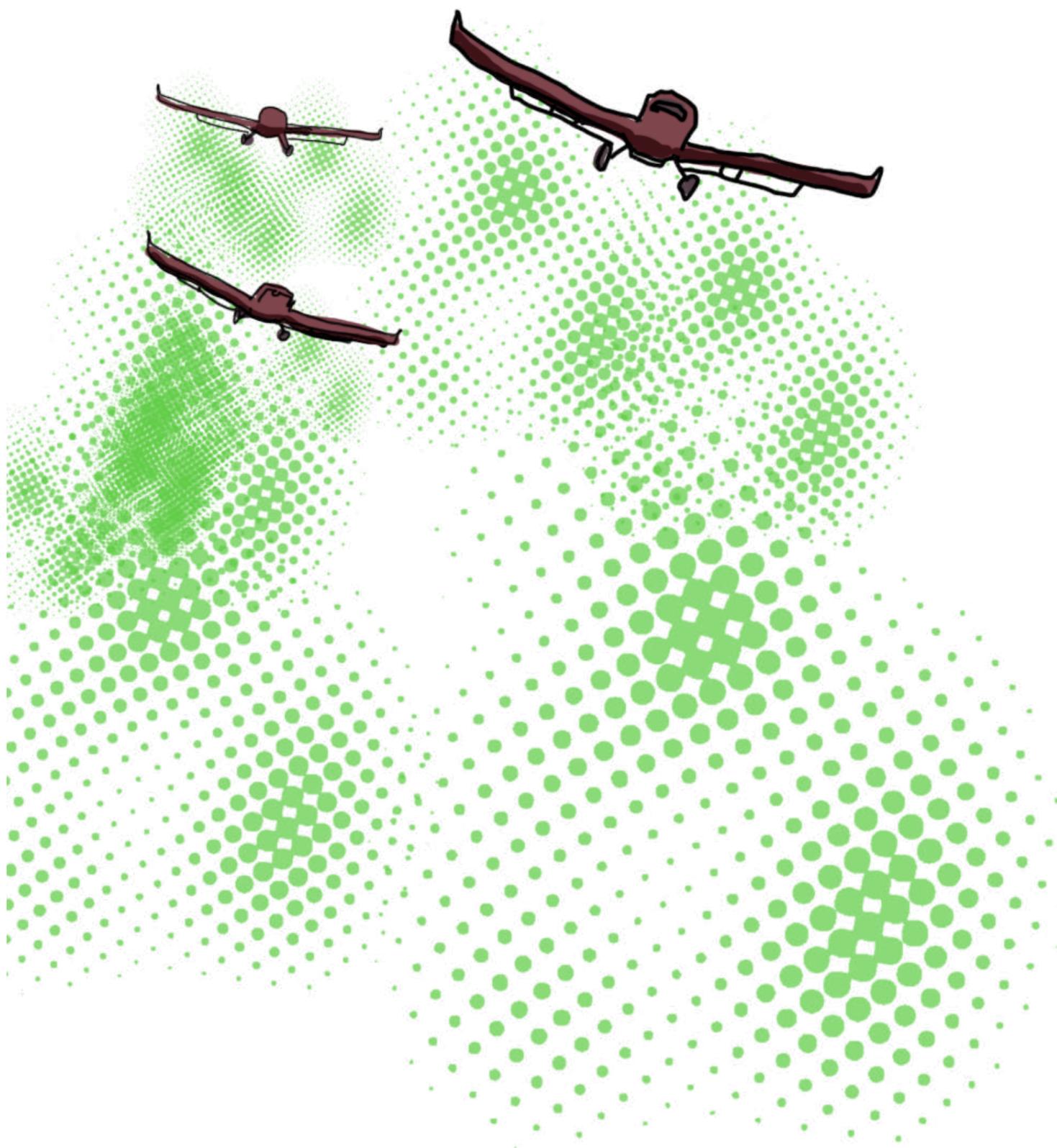
<b>Autores</b>	Alves et al, 2016.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	2007-2008 / Santa Cruz do Sul – RS. Estudo transversal para avaliar como a exposição aos agrotóxicos induzem alterações genéticas em plantadores de tabaco.
<b>Principais desfechos</b>	Os trabalhadores expostos (plantadores de tabaco) apresentaram médias de índice de dano (não expostos: ID= 9,72 ± 7.50; expostos: ID= 28.01 ± 21.43), frequência do dano (não expostos: FD= 6.75 ± 4.73; expostos: FD= 19.54 ± 13.03) e de frequência de micronúcleo (não expostos: FM= 1.33 ± 1.86; expostos: FM= 7.14 ± 6.49) significativamente maior que os controles (p<0,05). Observou-se no grupo exposto um aumento significativo das frequências MN nos indivíduos PON1 Gln / Gln em comparação com PON1 Arg / - indivíduos (P <0,01; Teste t de Student). Quanto à atividade da SOD, observou-se maior atividade da enzima para o grupo exposto em relação ao grupo controle não exposto (P <0,001). Com relação aos parâmetros hematológicos houve diferenças significativas entre plantadores de tabaco e controles para a concentração de neutrófilos (não exposto: 2.68 ± 1.08; exposto: 1.78 ± 1.31, p< 0,05) e de monócitos (não exposto: 1.31 ± 0.64; exposto: 4.78 ± 1.35, p< 0,05). Os elementos inorgânicos que aparecem em concentrações significativamente aumentadas nas amostras de sangue de indivíduos expostos são: zinco (Zn), (não exposto: 99 ± 28 exposto: 207 ± 67; p< 0,05), magnésio (Mg) (não exposto: 562 ± 134; exposto: 1019 ± 271, p< 0,05) e alumínio (Al) (não exposto: 76 ± 4; exposto: 648 ± 83, p< 0,05).

<b>Autores</b>	Miranda-Filho et al, 2012
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	1996-2005 / Estado do Rio de Janeiro. Estimar a mortalidade por câncer de cérebro, em trabalhadores expostos a agrotóxicos
<b>Principais desfechos</b>	Exposição aos agrotóxicos representa um papel importante no desenvolvimento por câncer de cérebro
<b>Autores</b>	Miranda-Filho, 2014
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Estado do Rio de Janeiro. Avaliar a taxa de mortalidade por câncer de cérebro em adultos residentes na região Serrana e na região metropolitana do estado.
<b>Principais desfechos</b>	Todos os indivíduos que morreram entre 1996 a 2010 foram avaliados. Os resultados indicam que há uma tendência crescente nas taxas de mortalidade por câncer de cérebro na região rural no Brasil. Diferentes fatores ambientais, especialmente a exposição aos agrotóxicos estão relacionados a essas diferenças nos padrões dessa mortalidade. a mudança percentual anual estimada na mortalidade causada por câncer de cérebro foi de 3,8% na região de Serrana e de -0,2% na região metropolitana. Os resultados indicaram que o risco relativo era maior na região rural para as coortes de nascimento mais recentes (1954 e posteriores). Comparado à coorte de nascimentos de referência (1945-49, região de Serrana), o risco relativo foi quatro vezes maior para indivíduos nascidos entre 1985 e 1989.
<b>Autores</b>	Boccolini et al, 2014
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	1996-2005 / Estado do Rio de Janeiro. Avaliar a mortalidade por câncer de estômago entre agricultores de 1996-2005 em indivíduos com idade maior ou igual a 20 anos

<b>Principais desfechos</b>	Aumento no risco de morte por câncer de estômago (OR = 1,42 (IC95%: 1,33 - 1,78) ajustada por sexo, idade, etnicidade e educação. Esse aumento no risco de morte também estava associado ao aumento no uso de agrotóxicos.
<b>Autores</b>	Meyer et al, 2011.
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Sul do Brasil. Estudo caso-controle baseado na mortalidade para avaliar a associação entre trabalho na agricultura e óbitos por câncer de esôfago em agricultores.
<b>Principais desfechos</b>	Foram avaliados 5.782 casos e 5782 controles no período entre 1996 - 2005. Os resultados indicaram que, no geral, os trabalhadores da agricultura tiveram um maior risco de morrer por câncer de esôfago (OR = 1,37; IC95% 1,21 - 1,55), quando comparados com os não agricultores. As análises estratificadas também indicaram que existe um aumento na magnitude do risco entre os agricultores analfabetos e entre os agricultores mais novos. O autor sugeriu que a partir dos resultados encontrados no seu estudo, o câncer de esôfago deve ser incluído entre os tipos de câncer etiológicamente associado a agricultura
<b>Autores</b>	Guimarães, 2014
<b>Período/ Local do estudo/ Desenho/ Objetivo do estudo</b>	Nova Palma - RS. Estudo transversal realizado entre 2010-2011 com 365 indivíduos a fim de se identificar a prevalência de câncer de pele e lesões precursoras.
<b>Principais desfechos</b>	Prevalências de lesões cutâneas pré-neoplásicas mais elevadas em trabalhadores rurais em relação às demais ocupações
<b>Autores</b>	Rigotto et al, 2013

<b>Período/Local do estudo/Desenho/Objetivo do estudo</b>	2000 a 2010 / Estado do Ceará. Estudo ecológico quantitativo para avaliar as tendências de agravos crônicos à saúde associados a exposição aos agrotóxicos em região de fruticultura
<b>Principais desfechos</b>	Observada a tendência de aumento significativo ( $p = 0,026$ ) da taxa de internação por neoplasias nos municípios com alta exposição aos agrotóxicos. Os resultados desse estudo sugeriram que houve uma maior morbimortalidade por neoplasias nos municípios com maior consumo de agrotóxicos.
<b>Autores</b>	Moura et al., 2018
<b>Período/Local do estudo/Desenho/Objetivo do estudo</b>	Juazeiro-BA. Descrever o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes com câncer em tratamento, no mês de agosto de 2013, em um centro de oncologia da região.
<b>Principais desfechos</b>	O perfil clínico dos trabalhadores acometidos por câncer seguiu um padrão próximo ao descrito para as regiões agrícolas, com prevalência de cânceres hematológicos.
<b>Autores</b>	Mesquita et al, 2017.
<b>Período/Local do estudo/Desenho/Objetivo do estudo</b>	2012 a 2016/ Instituto Nacional de Câncer (INCA). Estudo caso-controle com Linfoma não-Hodgkin (LNH) em tratamento no INCA e 499 controles saudáveis.
<b>Principais desfechos</b>	Aumento de casos de LNH relacionados a exposição aos agrotóxicos. Os resultados do estudo mostraram que a chance dos expostos aos agrotóxicos desenvolverem Linfoma não-Hodgkin foi maior do que a chance dos controles não expostos desenvolverem LNH (OR=1,91; IC=1,09 – 3,33; p-valor=0,05), ajustada por sexo, idade, local de residência, renda familiar, nível de escolaridade, tabagismo e consumo de bebida alcoólica.
<b>Autores</b>	Curvo et al, 2013.

<b>Período/Local do estudo/Desenho/Objetivo do estudo</b>	Municípios do estado de Mato Grosso. Estudo ecológico da média das séries históricas de morbidade (2000–2005) e mortalidade (2000–2006) por câncer na faixa etária de 0 a 19 anos e o uso de agrotóxicos a fim de analisar a associação entre o uso agrícola de agrotóxico e morbimortalidade por câncer em menores de 20 anos
<b>Principais desfechos</b>	A média de uso de agrotóxicos nos municípios apresentou associação estatisticamente significativa tanto para morbidade ( $p=0,021$ ), como para mortalidade ( $p=0,005$ ) por câncer infanto-juvenil (IC 95%), indicando que a exposição aos agrotóxicos está associada à morbimortalidade por câncer infanto-juvenil.



## 6. Caminhos que ligam o agronegócio à sindemia COVID-19

Nas seções anteriores foram descritos a determinação macroeconômica, mercadológica e política dos efeitos do agronegócio relacionados à saúde, incluindo a produção industrial de alimentos processados e, nesse modo produtivo, o uso de agrotóxicos. Foram demonstradas importantes evidências desse contexto para ilustrar a complexidade da determinação e dos efeitos da Covid-19 sobre a saúde. **Foram mencionadas as vulnerabilidades sociais e territoriais existentes, mas, para compreender o adoecimento decorrente desses processos interativos, é preciso discutir o que acontece no nível individual. A Tabela 1 resume essas condições em três níveis de complexidade: geral, particular e individual / singular, onde ocorrem conexões de interdependência.**

A Figura 4 ilustra as principais vias do papel desempenhado pelo agronegócio na sindemia de COVID-19. A figura demonstra o impacto do contexto histórico e político (# 1), como a pecuária industrial que está gerando zoonoses emergentes (# 8), a utilização de agrotóxicos (# 7) e o ambiente obesogênico criado pela produção de alimentos industrializados (# 9).

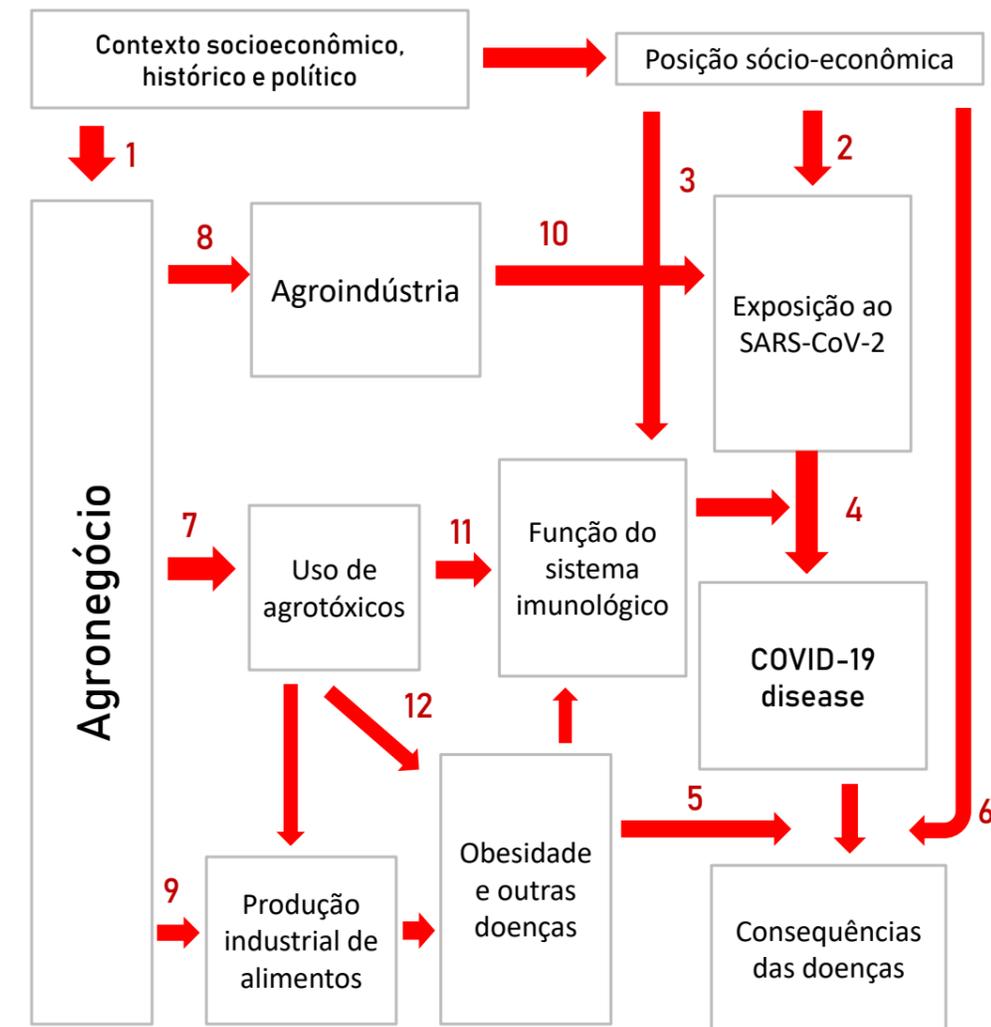
Como mencionado, os sistemas neurológico e imunológico são suscetíveis aos efeitos dos agrotóxicos (# 11). Estes sistemas amadurecem lentamente durante o período pré-natal e na infância. A infância constitui um longo período sensível, mais suscetível aos efeitos negativos de exposições ambientais e sociais na saúde, mediante mecanismos epigenéticos e outros. Os efeitos de longo prazo dos processos inflamatórios sobre a saúde de pessoas adultas frente às adversidades do início da vida

# Níveis de Determinação Social da Saúde (DSS)

e vias de interação da COVID-19 no contexto da exposição aos agroquímicos, insegurança alimentar e efeitos sindêmicos

Nível de contexto	VULNERABILIDADES	EXPOSIÇÃO	SUSCEPTIBILIDADES	CONSEQUÊNCIAS
<b>GERAL</b>	Desigualdades socioeconômicas			Desmatamento
Políticas	Proteção econômica para o agronegócio	High consumption of pesticides on production		Crises hídricas
Estrutura agrária	Desregulação ambiental	Environmental Pollution	<b>CARACTERÍSTICA DEMOGRÁFICA GERAL</b>	Recessão Êxodo Rural
Estrutura pecuária	Desregulação trabalhista	Insecurity food consumption		Transmissão diferencial do SARS-COV-2 nos territórios
Agroindústria	Desregulação sanitária	Pandemy SARS-COV-2		Capacidade limitada de enfrentamento a Covid 19 no território
	Produção insegura de alimentos			Excesso de morbidade e mortalidade
	Nível de desemprego			
<b>PARTICULAR</b>	Posição socioeconômica	Consumo de alimentos inseguros		Perfil Epidemiológico de intoxicação aguda ou crônica por agrotóxicos
	Áreas precárias/áreas protegidas	Acesso a alimentos orgânicos	<b>Características demográficas específicas</b>	Perfil epidemiológico de DCNT associadas a nutrição
	Discriminação Social	Acesso a alimentos agroecológicos		Perfil epidemiológico de Covid-19 / Disparidades na carga de doenças por COVID-19
	Injustiça ambiental	Hábitos alimentares		
	Grupos de ocupações			
	Vigilância em saúde insuficiente			
<b>SINGULAR</b>	Pobreza / educação	Exposição a agrotóxicos	<b>Doenças neurológicas, imunológicas, cardiovasculares e endócrinas</b>	Efeitos sindêmicos da Covid 19
	Insegurança alimentar	Desnutrição / Disfunções metabólicas		Complicações clínicas Demandas de cuidados intensivos e Hospitalares
	Habitação / saneamento	Exposição ao SARS-COV-2		Elevada mortalidade

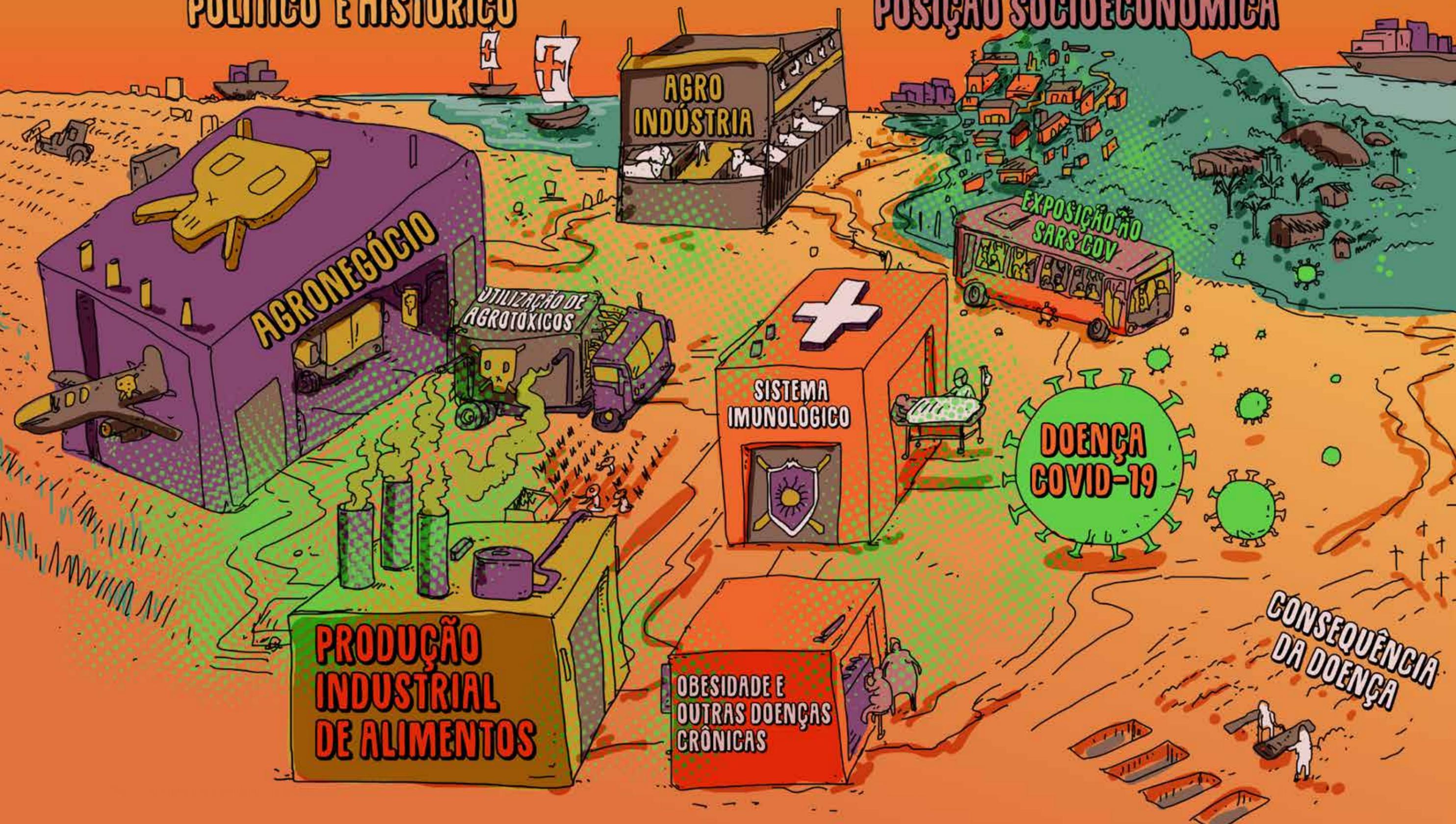
(AIV) estão fortemente ligados à posição social dos pais (# 3). Eles foram amplamente estudados nos últimos anos (Kuhlmann et al. 2020). As AIV parecem desempenhar um papel crítico em direcionar o sistema imunológico para um fenótipo pró-inflamatório e de envelhecimento muitos anos depois. Os linfócitos T citotóxicos parecem ser particularmente sensíveis as condições sociais do início da vida. Portanto, foi levantada a hipótese de que as AIV poderiam desempenhar um papel na determinação do curso clínico da COVID-19. A convergência de senescência induzida pelas AIV e exaustão



(Figura 4) Vias de interação das atividades do agronegócio a COVID-19 e seus efeitos sindêmicos sobre a saúde

# CONTEXTO SOCIOECONÔMICO, POLÍTICO E HISTÓRICO

# POSIÇÃO SOCIOECONÔMICA



induzida por COVID-19 representaria um pior cenário com resposta menos eficaz de células T (Holuka et al. 2020).

A maioria das pessoas infectadas com SARS-COV-2 não fica doente e apresenta poucos ou nenhum sintoma. De modo geral, a imunidade é uma questão crítica (# 4). Em doenças virais, uma infecção anterior e / ou vacinação provoca uma resposta específica do sistema imunológico. Entretanto, a função do sistema imunológico pode ser influenciada por várias outras condições, incluindo condicionantes sociais, ambientais e comportamentais (Baumer et al. 2020). Pode haver outras condições clínicas de imunossupressão, como as infecções pelo HIV e os tratamentos de câncer. A obesidade é outra condição importante que influencia as funções imunológicas (Andersen et al. 2016) e é um crescente problema de saúde pública no Brasil. A proporção da carga de doenças no Brasil atribuível à obesidade quase dobrou desde 1990 (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019) com disparidades crescentes, onde mulheres de baixa renda apresentam os maiores níveis de obesidade do país (Diderichsen et al. 2020).

Um dos processos mais importantes por trás da disparidade social em hospitalizações e mortalidade por COVID-19 é a prevalência desigual de comorbidade (# 6) (Bambra et al. 2020). A pandemia COVID-19 está ocorrendo em um cenário de crescente desigualdade social e econômica, expressas nas doenças crônicas não-transmissíveis (DCNTs), e que são impulsionadas, entre outros processos, pela indústria do tabaco e pela produção de alimentos industrializados (Swinburn et al. 2019). Um grande estudo britânico mostra que a taxa de casos graves e de mortes por COVID-19 é fortemente influenciada por comorbidades (# 5), que inclui obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, doenças pulmonares e renais crônicas e malignidades, relação que se mantém quando ajustadas a idade, raça / etnia, sexo e privação social (Williamson et al. 2020). A desigualdade social na carga de doença da COVID-19 está fortemente ligada às disparidades observadas nas comorbidades. Em algumas ocupações, como motoristas – os trabalhadores não só estão mais expostos ao vírus, conforme mencionado acima, também apresentam maiores taxas de comorbidade.

As comorbidades são claramente a principal condição observada nas disparidades sociais de mortalidade por COVID-19, mas, à medida que o manejo clínico de pacientes criticamente enfermos com COVID-19 se torna mais eficaz, as iniquidades de acesso, uso, qualidade e resultado dos serviços podem ser cada vez mais importantes. As desigualdades são um problema bem descrito no sistema de saúde brasileiro (Gurgel et al 2017b), mas até o momento pouco foi descrito em relação a COVID-19. Ficou claro que a atenção primária em saúde não foi preparada para enfrentar a pandemia de COVID-19, assim como para o manejo adequado de intoxicações agudas e outros problemas decorrentes da exposição aos agrotóxicos (Silvério et al. 2020). Existem fortes programas em vigor para lidar com algumas das comorbidades relevantes, como diabetes e hipertensão, embora a obesidade seja outra pandemia amplamente fora de controle.

A exposição ao SARS-COV-2 está fortemente relacionada às desigualdades nas condições de vida, tanto territoriais como das condições de trabalho e de moradia (# 2). Ainda são poucos os estudos que tratam das desigualdades sociais e ocupacionais na incidência e mortalidade por COVID-19. Dados do maior hospital público do Brasil, o Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, mostram que trabalhadores auxiliares gerais (lavanderia, limpeza e segurança) tiveram maior incidência de COVID-19 do que os médicos de unidades de terapia intensiva que tratam da doença (Faíco-Filho et al. 2020). Dados britânicos (Office for National Statistics 2020b) mostram taxas de mortalidade quatro vezes maiores entre trabalhadores não qualificados em comparação a outros profissionais. Nesse estudo, ocupações com contato próximo a clientes, como motoristas de táxi e assistentes sociais, apresentaram taxas de mortalidade particularmente altas. Trabalhadores envolvidos no processamento de alimentos, como produção de carne e mercados também estão mais expostos. Por outro lado, as profissões onde é possível trabalhar remotamente em casa, apresentam taxas baixas, e que caíram ainda mais durante o período de isolamento social. Estudos territoriais encontraram grandes diferenças na mortalidade entre bairros ricos e pobres em várias

idades (Office for National Statistics, 2020c). As diferenças territoriais são em parte devidas às desigualdades socioeconômicas e componentes de exclusão étnico / racial da população. As condições de moradia em muitas áreas densamente habitadas e pobres são tão aglomeradas que o distanciamento social é praticamente impossível (Ahmad et al. 2020).

A má-nutrição tem um impacto no sistema imunológico e em muitas outras DCNTs. Nos últimos anos, o padrão de subnutrição no Brasil mudou, principalmente desde 1997, quando foi reduzida de 11,9% para <2%; no entanto, a obesidade no mesmo período aumentou de 11,9 para 22,3% (Ribeiro-Silva 2020). O desenvolvimento global da obesidade tem sido impulsionado pela mudança nas dietas, com consumo crescente de alimentos e bebidas com adição de açúcares, e sal, carboidratos refinados, em sobremesas à base de granulados e nos salgadinhos (Fontes et al, 2019). Nesse sentido, a América Latina foi afetada mais cedo do que a maioria dos outros países de baixa e média renda (Popkin et al. 2018). Isto é parte do desenvolvimento do agronegócio e da produção de alimentos industrializados no país, com incremento de alimentos processados (Swinburn et al. 2019). A rápida urbanização e industrialização alteraram o uso do tempo e o consumo de energia, modificando as atividades físicas no trabalho, na escola, na vida doméstica, em viagens e no lazer, com crescimento do sedentarismo (# 8).

Uma vez que a obesidade desempenha um papel importante na morbidade do COVID-19, é importante investigar a existência de evidências sobre se os agrotóxicos influenciam a obesidade (# 12). Um volume crescente de pesquisas indica que organofosforados e agrotóxicos desreguladores endócrinos (DE) afetam o metabolismo da glicose e dos lipídios e, portanto, podem influenciar a obesidade e diabetes Tipo 2. Como esta questão é conflituosa, a compreensão desses processos envolvidos ainda é limitada (Czajka et al. 2020, Ribeiro et al. 2019, Heindel, Blumberg 2019). Existem estudos epidemiológicos de modelos murinos in vivo e de estudos in vitro que indicam efeito dos agrotóxicos sobre a obesidade, e o efeito desregulador endócrino (EDE) tem sido o foco principal. (Ren et al. 2020, Czajka et al. 2019, Diels 2020, Gutgesell 2020, Gangemi

2016). A infância é um período de maior vulnerabilidade aos efeitos dos agrotóxicos, e alguns estudos descobriram que o EDE pré-natal foi associado ao aumento do Índice de Massa Corpórea - IMC e da circunferência da cintura entre meninas (Silver, Meeker 2020). A interação entre variantes genéticas e contaminantes ambientais por meio da regulação epigenética tem um potencial efeito relacionado à obesidade (Diels et al. 2020). O que está faltando é um esforço sistemático de pesquisa para entender melhor quais dos muitos agroquímicos atualmente em uso podem levar a efeitos obesogênicos, com melhor compreensão dos mecanismos envolvidos (Ren et al. 2020). Contudo, todos os resultados dos estudos já realizados enfatizam a importância da aplicação do Princípio da Precaução.

O interesse pela imunotoxicidade decorrente da exposição a agrotóxicos remonta à década de 1980 (Blakley et al. 1999, Corsini 2008). Os agrotóxicos podem influenciar o complexo sistema imunológico por meio de muitas vias diferentes (# 11). A imunotoxicidade induzida por agrotóxicos está associada à sua interferência na sobrevivência, proliferação e diferenciação das células imunes, bem como nas vias de sinalização que ocorrem nessas células. Uma revisão recente encontrou efeitos em vários tipos de células, incluindo células T, células B, células NK e macrófagos (Lee, Choi 2020). Os agrotóxicos que são atualmente usados ou proibidos mostraram ter uma variedade de efeitos inibidores em cada tipo de célula imunológica. A atrazina (ATR), carbamato, dois organofosforados (diclorovós - DDVP e clorpirifós - CPF) inibiram a proliferação de células T e a produção de citocinas, que são particularmente relevantes em casos de COVID-19. A maioria dos estudos sobre imunotoxicidade induzida por agrotóxicos usa animais ou células expostas a apenas um tipo de agrotóxico. Esses estudos podem fornecer a compreensão dos mecanismos e efeitos específicos em estudos com animais de laboratório. A realidade dos trabalhadores rurais e consumidores de água e alimentos contaminados por resíduos de agrotóxicos é complexa, devido às vulnerabilidades decorrentes das condições de vida, trabalho e do modo de exposição, onde em geral ficam expostos a múltiplos agrotóxicos por um

período prolongado (Jacobsen-Pereira et al. 2020). Amostras de alimentos in natura analisadas no Brasil entre 2017 e 2018 revelaram que 34,5% apresentaram de 2 a 21 resíduos de agrotóxicos (ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019e).

**É evidente que distúrbios metabólicos, incluindo obesidade e o sistema imunológico sensibilizado por esses químicos, interagem e aumentam a vulnerabilidade aos efeitos da exposição à SARS-COV2. As três condições também podem ser consideradas como agrupamentos interdependentes, uma vez que compartilham processos de causalidade relacionados ao agronegócio no Brasil. Esses processos se desenvolvem no contexto de grandes desigualdades socioeconômicas. Todas essas condições preenchem os critérios de caracterização de uma sindemia (Singer 2017, Gravlee 2020).**

Pode-se, portanto - como sugerido pelo editor do Lancet - falar sobre uma sindemia, onde a COVID-19 se une de modo interdependente e interage com comorbidades como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), em contextos permeados por desigualdades sociais estruturais (Horton 2020). As sindemias foram estudadas extensivamente para HIV e várias comorbidades por Singer et al. (2017), mas também há estudos sobre DCNTs, realizados no Brasil (Diderichsen et al. 2020).

SINDEMIA É DEFINIDA COMO A RELAÇÃO ENTRE DUAS OU MAIS DOENÇAS OU CONDIÇÕES DE SAÚDE QUE SE AGRUPAM E INTERAGEM EM UM CONTEXTO DE DESIGUALDADES ESTRUTURAIS (SINGER 2017). A VULNERABILIDADE É NA CIÊNCIA AMBIENTAL USADA COMO UM CONCEITO GUARDA-CHUVA, INCLUINDO TANTO A EXPOSIÇÃO, A SUSCETIBILIDADE AO EFEITO DA EXPOSIÇÃO SOBRE A SAÚDE E A CAPACIDADE DE MUDAR, LIDAR OU SE ADAPTAR À EXPOSIÇÃO (BIRKMANN ET AL 2013).

## 7. Conclusões

Em 2020, mais de 200.000 brasileiros morreram por COVID-19. Esse dado é pelo menos o dobro do esperado em um país com uma população tão jovem. Esse fato deve-se principalmente à alta taxa de exposição ao vírus, mas existem razões para acreditar que os efeitos sobre a saúde decorrentes do extrativismo intensivo e da agroindústria se dão mediante ao menos três diferentes processos, que podem agravar a exposição e a vulnerabilidade a doenças como a COVID-19. O uso intensivo de agrotóxicos afeta o sistema imunológico, a agroindústria aumenta o risco de novas zoonoses e a produção de alimentos industrializados promove a obesidade aumentando a vulnerabilidade à COVID-19. O impacto de pandemias subsequentes poderia ser mitigado ao tornar a agricultura mais sustentável. Diversas mudanças nas políticas brasileiras de saúde, agricultura e meio ambiente, no entanto, mostram que a situação atual caminha em direção oposta.

A PANDEMIA DA COVID-19 EM CURSO MOSTRA A NECESSIDADE DE REDIRECIONAR OS SISTEMAS AGRÍCOLAS E ALIMENTARES EM UMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA. A AGROECOLOGIA FORNECE UM CAMINHO PARA RECONSTRUIR UMA AGRICULTURA PÓS-COVID-19, QUE POSSA EVITAR GRANDES DESABASTECIMENTOS E PERDA DE QUALIDADE DE ESTOQUES DE ALIMENTOS NO FUTURO, PELA TERRITORIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DO CONSUMO ALIMENTAR. EXISTEM CINCO PROCESSOS PRINCIPAIS NOS QUAIS A AGROECOLOGIA PODE INDICAR O CAMINHO PARA UMA NOVA AGRICULTURA PÓS-COVID-19: SUPERAÇÃO DA LIBERAÇÃO CRESCENTE DE AGROTÓXICOS; ENRIQUECIMENTO DAS MATRIZES NATURAIS; REVITALIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR; CRIAÇÃO DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE PRODUÇÃO DE CARNE E AUMENTO DAS ATIVIDADES DE AGRICULTURA URBANA (ALTIERI, NICOLLS 2020).



# Referências

1. Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Parecer Técnico sobre processo de reavaliação do ingrediente ativo de agrotóxico glifosato utilizado na agricultura e como produto domissanitário [Internet]. Rio de Janeiro; 2019 [cited 2020 set 25]. Available from: [https://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2019/06/Parecer-tecnico-glifosato-GTSA-26\\_06\\_2019-1.pdf](https://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2019/06/Parecer-tecnico-glifosato-GTSA-26_06_2019-1.pdf)
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Parecer técnico de reavaliação no 07, de 2015/GGTOX/Anvisa - 2.4-D [Internet]. Brasília; 2015 [cited 2020 jul 26]. Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2719308/Parecer+Tecnico+de+Reavaliacao+no+7-2015+-+GGTOX.pdf/055bdca1-a19d-4ee0-a50c-975e8ef43577>
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 177, de 21 de setembro de 2017. Diário oficial da União. De 22 de novembro de 2017; nº194, seção 1:67.
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução No 221, de 28 de março de 2018. Diário oficial. De 29 de mar de 2018; nº 61, Seção 1, pág. 228.
5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica no 23/2018/Sei/Creav/Gemar/Ggtox/Dire3/Anvisa [Internet]. Processo no 25351.056754/2013-17. Brasília; 2019a [cited 2020 jul 26]. Available from: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117833/Nota+tecnica+23+de+2018+-+Glifosato/faac89d6-d8b6-4d8c-8460-90889819aaf7>.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 294, de 29 de julho de 2019. Dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31/07/2019, Edição: 146, Seção: 1, p. 78. Brasília: ANVISA, 2019b.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 295, de 29 de julho de 2019. Dispõe sobre os critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana a resíduos de agrotóxicos, no âmbito da Anvisa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 31/07/2019, Edição: 146, Seção: 1, p. 85. Brasília: ANVISA, 2019c.
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 296, de 29 de julho de 2019. Dispõe sobre as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira. Diário Oficial da União. 31/07/2019, Edição: 146, Seção: 1, p. 88-89. Brasília: ANVISA, 2019d
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. Relatório 2017-2018. Brasília: Anvisa, 2019e
10. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 441. 2020. Diário oficial da união. De 09 de dezembro de 2020a; nº 235, seção 1: 372
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n 428. 2020. Diário oficial da União. De 08 de outubro de 2020b; nº 194, seção 1: 67.
12. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Parecer nº 125/2020/SECONS/PFANVISA/PGF/AGU. Anvisa: Brasília, 2020c.
13. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n 442. 2020. Diário oficial da União. De 09 de dezembro de 2020d; nº 235, seção 1: 372.
14. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 441, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2020. Publicado em: 09/12/2020 | Edição: 235 | Seção: 1 | Página: 372, 2020
15. Ahmad K, Erqou S, Shah N, et al. Association of poor housing conditions with COVID-19 incidence and mortality across US counties. PLoS ONE [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];15(11):e0241327. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241327>
16. Altieri MA, Nicholls CI. Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture, The Journal of Peasant Studies, 2020;47(5):881-898 <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>
17. Alves JS, Silva FR, Silva GF, Salvador M, Kvitko K, Rohr P et al. Investigation of potential biomarkers for the early diagnosis of cellular stability after the exposure of agricultural workers to pesticides. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2016, 88(1): 349-360. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201520150181>
18. Andersen, CJ, Murphy KE and Fernandez ML. Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity. Advances in nutrition, 2016;7(1):66-75. doi: 10.3945/an.115.010207.
19. Andreazzi C et al. Brazil's COVID-19 response. The Lancet [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];396(10254):e30. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31920-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31920-6)
20. Bamba C, Riordan R, Ford J, Matthews F. The COVID-19 pandemic and health inequalities J Epidemiol Community Health, 2020;74(11):964-968 doi:10.1136/jech-2020-214401
21. Baumer Y, Farmer N, Premeaux TA et al. Health Disparities in COVID-19: Addressing the Role of Social Determinants of Health in Immune System Dysfunction to Turn the Tide. Front Public Health, 2020;8:559312. doi:10.3389/fpubh.2020.559312
22. Betz ME, Anestis MD: Firearms, pesticides, and suicide: A look back for a way forward. Preventive Medicine, 2020;138:106144 doi: 10.1016/j.ypmed.2020.106144
23. Birkmann J, Cardona OD, Carreño ML et al. Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. Nat Hazards, 2013;67:193-211.DOI 10.1007/s11069-013-0558-5
24. Blakley B, Brousseau P, Fournier M, Voccia I. Immunotoxicity of pesticides: a review. Toxicology and Industrial Health, 1999;15(1-2):119-132. doi:10.1177/074823379901500110
25. Boccolini PMM, Asmus CIRF, Chrisman JR, Câmara VM, Markowitz, SB. Stomach cancer mortality among agricultural workers: results from a death certificate-based case-control study. Cadernos de Saúde Coletiva. 2014;22(1): 86-92
26. Brasil. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil [Internet]. Brasília, DF: Senado Federal; 1988 [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constitucao/constitucao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucao/constitucao.htm)
27. Brasil. Lei nº 7.802, de 11 de junho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. De junho de 1989. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm).
28. Brasil. Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília – DF, 1990. Diário Oficial da União. De dezembro de 1990. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8142.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8142.htm)
29. Brasil. Decreto 4.074 de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. De Janeiro de 2002. 2002a [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm)
30. Brasil. Projeto de Lei 6.299 de 13 de março de 2002. Altera os arts 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. 2002b [cited 2021 jan 06]. Available from: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=46249>
31. Brasil. Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013. Altera a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; autoriza o Poder Executivo a declarar estado de emergência fitossanitária ou zoossanitária, quando for constatada situação epidemiológica que indique risco iminente de introdução de doença exótica ou praga quarentenária ausente no País, ou haja risco de surto ou epidemia de doença ou praga já existente. Diário Oficial da União. De 25 de outubro de 2013. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/12873.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/12873.htm)
32. Brasil. Lei nº 13.301, de 27 de junho de 2016. Dispõe sobre a adoção de medidas de vigilância em saúde quando verificada situação de iminente perigo à saúde pública pela presença do mosquito transmissor do vírus da dengue, do vírus chikungunya e do vírus da zika ; e altera a Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Diário Oficial da União. De 28 de junho de 2016. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13301.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13301.htm)
33. Brasil. Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. Diário Oficial da União. De 14 do 07 de 2017. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/Lei/L13467.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13467.htm)
34. Brasil. Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. Institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica; estabelece garantias de livre mercado; altera as Leis nos 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 6.404, de 15 de dezembro de 1976, 11.598, de 3 de dezembro de 2007, 12.682, de 9 de julho de 2012, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 10.522, de 19 de julho de 2002, 8.934, de 18 de novembro 1994, o Decreto-Lei nº 9.760, de 5 de setembro de 1946 e a Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943; revoga a Lei Delegada nº 4, de 26 de setembro de 1962, a Lei nº 11.887, de 24 de dezembro de 2008, e dispositivos do Decreto-Lei nº 73, de 21 de novembro de 1966; e dá outras providências. Diário Oficial da União. De 20 de setembro de 2019a. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm)
35. Brasil. Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019. Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal. Diário Oficial da União. De 11 de abril de 2019b;p5.edição extra. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9759.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9759.htm)
36. Brasil. Decreto nº 10.178, de 18 de dezembro de 2019.Regulamenta dispositivos da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, para dispor sobre os critérios e os procedimentos para a classificação de risco de atividade econômica e para fixar o prazo para aprovação tácita e altera o Decreto nº 9.094, de 17 de julho de 2017, para incluir elementos na Carta de Serviços ao Usuário.Diário Oficial da União. De 19 de dezembro de 2019c. [cited 2021 jan 06]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10178.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10178.htm)
37. Brasil LEI Nº 13.874 DE 20 DE SETEMBRO DE 2019. D.O.U de 20/09/2019, pág. nº 1
38. Brasil. Decreto nº 10.178, de 18 de dezembro de 2019. D.O.U. DE 19/12/2019, P. 5
39. Brasil. Lei no. 12.873, de 24 de outubro de 2013. Autoriza a Companhia Nacional de Abastecimento a utilizar o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, instituído pela Lei n 12.462, de 4 de agosto de 2011. Diár Of União. 10 out. 2013.

40. BRASIL. PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 201, DE 24 DE ABRIL DE 2020. Publicado no DOU em: 24/04/2020 | Edição: 78-B | Seção: 1 - Extra | Página: 1
41. BRASIL. PORTARIA Nº 03/MS/SNVS, DE 16 DE JANEIRO DE 1992. 1992
42. Camarinha CR, Frota SMMC, Pacheco-Ferreira H, Lima MAMT. Avaliação do processamento auditivo temporal em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos organofosforados. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol.* [Internet]. 2011. [cited 2021 jan 06];23(2):102-106. Available from: <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000200004>
43. Campos E., Silva VSP, Mello MSC, Otero U.B. Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of Southern Brazil. *NeuroToxicology*, 2016;56:7-16.
44. Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC. Dossiê - Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos. Rio de Janeiro: Ed. Abrasco [Internet]. 2015. [cited 2021 jan 06]; Available from: [https://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco\\_2015\\_web.pdf](https://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf)
45. Czajka M, Matysiak-Kucharek M, Jodłowska-Jędrych B, Krzysztof S, Fal B, Bartłomiej D et al. Organophosphorus pesticides can influence the development of obesity and type 2 diabetes with concomitant metabolic changes. *Environmental Research*, 2019;178:108865 <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108865>.
46. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999. Publicada no Diário oficial da União. de 20 de março de 2000; nº54, Seção: 80-83. [cited 2021 jan 06]. Available from: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=262>
47. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA/MMA nº 499, de 6 de outubro de 2020. Publicada no Diário oficial da União. de 09 de outubro de 2000; nº195, Seção 1: 70. [cited 2021 jan 06]. Available from: [https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-conama/mma-n-499-de-6-de-outubro-de-2020-\\*--282075827](https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-conama/mma-n-499-de-6-de-outubro-de-2020-*--282075827)
48. Corsini E, Liesivuori J, Vergieva T, Loveren HV, Colosio C. Effects of pesticide exposure on the human immune system. *Human & Experimental Toxicology*, 2008;27(9):671-680. doi:10.1177/0960327108094509
49. Curl CL, Spivak M, Phinney R, Montrose L. Synthetic Pesticides and Health in Vulnerable Populations: Agricultural Workers. *Curr Environ Health Rep*. 2020;7(1):13-29. doi: 10.1007/s40572-020-00266-5.
50. Curvo HRM, Pignati WA, Pignatti MG. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. *Cadernos de Saúde Coletiva*, 2013;21(1):10-710
51. De Souza AC, Wink M, Siqueira IR, Ferreira MBC et al. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural. Vale do Taquari (RS, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva*, 2011;16(8):3519-3528, 2011.
52. Diderichsen, F, Andersen, I, Mathisen, J. How does socioeconomic development in Brazil shape social inequalities in diabetes? *Glob Public Health*. [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];15(10):1454-1462. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mil-32396790>
53. Diels, S, Vanden Berghe, W, Van Hul, W. Insights into the multifactorial causation of obesity by integrated genetic and epigenetic analysis. *Obesity Reviews*, 2020;21(7):e13019. <https://doi.org/10.1111/obr.13019>
54. Donadelli F. When evidence does not matter: The barriers to learning from science in two cases of environmental policy change in Brazil. *Science and Public Policy* [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];47(3): 313-321. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa006>
55. 2020 15(9):1257-1277. Available from: <https://doi.org/10.1080/17441692.2020.1795223>
56. Dutra RQ, Jesus, SCS de. Medida provisória n. 905/2019 Programa Verde Amarelo: a reforma dentro da reforma trabalhista. *Trabalho, Educação e Saúde* [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];18(2):e0026899. Epub February 27. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00268>
57. Environmental Protection Agency. Reregistration Eligibility Decision (RED) 2,4-D; EPA 738-R-05-002; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2005.
58. Faíco-Filho KS, Carvalho JMA, Conte DD, Luna LKS, Bellei N. COVID-19 in health care workers in a university hospital during the quarantine in São Paulo city. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2020;24(5):462-465. DOI: 10.1016/j.bjid.2020.08.003
59. Faria NMX, Fassa ACG, Meucci RD, Fiori NS, Miranda VI. Occupational exposure to pesticides, nicotine and minor psychiatric disorders among tobacco farmers in southern Brazil. *NeuroToxicology*, 2014; 45: 347-354
60. Food and Agriculture Organization. Faostat. Brazil [Internet]. [cited 2021 jan 06 2021]. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/21>
61. Fontes AS, Pallottin, AC, Fisberg RM, Batista LD, Fontanelli MM, Fisberg RM. Increased sugar-sweetened beverage consumption is associated with poorer dietary quality: A cross-sectional population-based study. *Rev. Nutr.* [Internet]. 2019 [cited 2021 jan 11];32:e180121. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rn/v32/1415-5273-rn-32-e180121.pdf>
62. Freitas LM. Pulverização aérea com agrotóxicos: acidente ou crime? [dissertation]. Rio de Janeiro, Brasil; Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - Fundação Oswaldo Cruz, 2016.
63. Friedrich K. Avaliação dos efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, hormonal e câncer para seres humanos após o uso do herbicida 2,4-D. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro; 2014.
64. Friedrich K, Gurgel AM, Augusto LGS, Sarpa M, Bedor CNG, Gurgel IGD, Siqueira MT. Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos - perspectivas em defesa da vida. *Saúde em Debate*, Rio de Janeiro, 2021. Article in Press.
65. Friedrich, K, Silveira GR, Amazonas, JC, Gurgel AM, Almeida VES, Sarpa M. 2021b. Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2021. Article in Press.
66. Fundação Oswaldo Cruz. Fact Sheet nº 2. Isenções e reduções fiscais na comercialização, industrialização e uso de agrotóxicos no Brasil. Grupo de Trabalho de Agrotóxicos da Fiocruz. Publicado em 12 de setembro de 2019. [Internet] 2019a. [cited 2021 jan 06]. Available from: <https://agora.fiocruz.br/2019/09/12/isencoes-e-reducoes-fiscais-na-comercializacao-industrializacao-e-uso-de-agrototoxicos-no-brasil/>
67. Fundação Oswaldo Cruz. GT de Agrotóxicos. Nota técnica sobre a proibição da pulverização aérea de agrotóxicos no Ceará. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2019b. 3p.
68. Fundação Oswaldo Cruz. GT de Agrotóxicos. Relatório de Análise dos Agrotóxicos liberados no Brasil no Governo Bolsonaro, 2020. 12p. Documento não publicado; Acesso em: 07 jul. 2020.
69. Fundação Oswaldo Cruz; Associação Brasileira de Saúde Coletiva. CONTRIBUIÇÕES DA FIOCRUZ PARA A DISCUSSÃO DOS CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO DA LISTA DE AGROTÓXICOS SUJEITOS À REAVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DA ANVISA. Rio de Janeiro: Fiocruz/Abrasco, 2019. 11p.
- 70.
71. Gangemi, S., Gofita, E., Costa, Teodoro m, Briguglio G, Nikitovic D et al. Occupational and environmental exposure to pesticides and cytokine pathways in chronic diseases (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 2016;38(4):1012-1020.
72. Gravlee CC. Systemic racism, chronic health inequities, and COVID-19: A syndemic in the making?. *Am J Hum Biol*. 2020;32(5):e23482. doi:10.1002/ajhb.23482
73. Guimarães PV, Carvalho FN de, Câmara MC, Brito PF, Barrios SG, Bottom M et al. Lesões Cutâneas Pré-Malignas em Residentes de um Município Rural do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 2014; 60(3): 223-230.
74. Gurgel A, Guedes C, Gurgel I, Augusto L. Reflexos da perda do controle estatal sobre os agrotóxicos no Brasil e sua regulação pelo mercado. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde* [Internet]. 2017a [cited 2021 jul 07];1(3). Available from: doi:<https://doi.org/10.29397/reciis.v1i1i3.1252>
75. Gurgel GD Jr, de Sousa IMC, Oliveira SRA, Santos FAS, Diderichsen F. The National Health Services of Brazil and Northern Europe: Universality, Equity, and Integrality -Time Has Come for the Latter. *Int J Health Serv*, 2017b;47(4):690-702. doi: 10.1177/0020731417732543.
76. Gurgel AM, Búrigo AC, Friedrich K, Augusto LGS. Agrotóxicos e Saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2018. 168 p.
77. Gurgel, AM; Santos, MOS, Gurgel, IGD Saúde do campo e agrotóxicos : vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas . Recife : Ed. UFPE, p. 109-135- 2019.
78. Gurgel AM; Friedrich K. Fach Sheet 1: Mudanças na rotulagem e bulas de agrotóxicos e nas diretrizes para classificação, avaliação toxicológica e avaliação de risco dietético. GT de Agrotóxicos da Fiocruz, Fiocruz: Rio de Janeiro [Internet]. 2020. [cited 2021 jul 07]. Available from: <https://portal.fiocruz.br/documento/gt-de-agrototoxicos-fact-sheet-no-1>
79. Gutgesell RM, Tsakiridis EE, Jamshed S, Steinberg G, Holloway A. Impact of pesticide exposure on adipose tissue development and function. *Biochem J*, 2020;477(14):639-2653. <https://doi.org/10.1042/BCJ20200324>
80. Heindel JJ, Blumberg B: Environmental Obesogens: Mechanisms and Controversies. *Ann Rev Pharmacology & Toxicology* 2019;59:89-106 <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-010818-021304>
81. Holuka C, Merz MP, Fernandes SB, et al. The COVID-19 Pandemic: Does Our Early Life Environment, Life Trajectory and Socioeconomic Status Determine Disease Susceptibility and Severity? *Int J Mol Sci*, 2020;21(14):5094. doi:10.3390/ijms21145094
82. Human Rights Watch International. Você não quer mais respirar veneno” As falhas do Brasil na proteção de comunidades rurais expostas à dispersão de agrotóxicos [Internet]. 2018. [cited 2021 jan 12]; Available from:[https://www.hrw.org/sites/default/files/report\\_pdf/brazil0718port\\_insert\\_lowres\\_webspreads.pdf](https://www.hrw.org/sites/default/files/report_pdf/brazil0718port_insert_lowres_webspreads.pdf)
83. International Agency for Research on Cancer IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. DDT, Lindane and 2,4-D, 113, 2017.
84. International Agency for Research on Cancer IARC. Glyphosate. [Internet]. 2018. [cited 2021 jan 06]. Available from: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono112-10.pdf>
85. Institute for Health Metrics and Evaluation. GDB. [Internet]. 2019. [cited 2021 jan 14]. Available from: <http://www.healthdata.org/data-visualization/gbd-compare>
86. Jacobsen-Pereira CH, Cardoso CC, Gehlen TC et al. Immune response of Brazilian farmers exposed to multiple pesticides. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2020;202:110912, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110912>.
87. Krinsky S, Gillam C. Roundup litigation discovery documents: implications for public health and journal ethics. *J Public Health Policy* [Internet]. 2018 [cited 2020 jul 26];39(3):318-26. Available from: <https://doi.org/10.1057/s41271-018-0134-z>
88. Kostoff RN, Briggs MB, Porter AL, Hernández FA, Mohammad A et al. The under-reported role of toxic substance exposures in the COVID-19 pandemic. *Food and Chemical Toxicology* [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];145:111687. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111687>.
89. Kuhlman KR, Horn SR, Chiang JJ, Bower JE. Early life adversity exposure and circulating markers of inflammation in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Brain, Behavior, and Immunity*, 2020;86:30-42 <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.04.028>.
90. Lee GH, Choi KC. Adverse effects of pesticides on the functions of immune system. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 2020;235:108789 <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2020.108789>.
91. Lobato LVC, Costa AM, Rizzotto MLF. Reforma da previdência: o golpe fatal na seguridade social brasileira. *Saúde debate* [Internet]. 2019 [cited 2021 jan 10];43: 120. Available from: <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912000>

92. McHenry LB. The Monsanto Papers: Poisoning the scientific well. *Int J Risk Saf Med*. 2018;29(3-4):193-205
93. Mesquita, LV. et al. (2016). Investigação de fatores de riscos ocupacionais no desenvolvimento de linfoma não-hodgkin. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Curso de Medicina da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Rio de Janeiro, 14 de junho de 2017.
94. Meyer A, Braga PCA, Chrisman JR, Markowitz SB, Koifman RJ, Koifman S. Esophageal cancer among Brazilian agricultural workers: Case-control study based on death certificates. *International Journal Hygiene and Environmental Health*[Internet]. 2011 [cited 2021 jan 14]; 214(2):151 - 155. Available from: doi: 10.1016/j.ijheh.2010.11.002.
95. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 43, de 16 de março de 2020. Diário Oficial da União. De 17 de março de 2020a, Edição:52, Seção: 1:11.
96. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13, de 8 de abril de 2020. Diário Oficial da União. De 09 de abril de 2020b, Edição:69, Seção: 1:11.
97. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 201, de 24 de junho de 2020. Diário Oficial da União. De 25 de junho de 2020c; nº120, Seção: 1:5.
98. Ministério da Saúde. Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5 do MS, de 03 de Outubro de 2017 [Internet]. 2017. [cited 2021 jan 14]. Available from: <https://www.brkambiental.com.br/uploads/4/14-png-sumare/portaria-consolidacao-5-anexo-xx.pdf>
99. Miranda-Filho A, Monteiro GT, Meyer A. Brain cancer mortality among farm workers of the State of Rio de Janeiro, Brazil: A population-based case-control study, 1996-2005. *International Journal of Hygiene and Environ Health*, September 2012; 496-501.
100. Moura, LTR, Aninger, PRC, Barbosa, AV, Bedor, CNG. Caracterização Epidemiológica de trabalhadores com câncer em uma região de fruticultura irrigada. *Revista Baiana de Saúde Pública*. jan./mar 2018, 42 (1): 7-25.
101. Muhammad W, Ahmad I, Bhatti HT, Zubair M: Linking pesticide exposure to COVID-19 among agricultural professionals in perspectives of immunity and safety: a review. *Plant Protection*, 2020;4(2)
102. Nulle AL, Moreira CS. A Previdência Social: reforma ou há alternativas?, *Economia e Sociedade* [Internet]. 2019 [cited 2021 jan 06];29:3 Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2019v28n3art08>
103. Office for National Statistics. 2020a: Comparisons of all-cause mortality between European countries and regions: January to June 2020. London: Office for National Statistics; 30-07-2020.
104. Office for National Statistics 2020b. Coronavirus (COVID-19) related deaths by occupation, before and during lockdown, England and Wales: deaths registered between 9 March and 30 June 2020. London: Office for National Statistics; 22-09-2020.
105. Office for National Statistics 2020c: Deaths involving COVID-19 by local area and socioeconomic deprivation: deaths occurring between 1 March and 31 July 2020. London: Office for National Statistics;28-08-2020.
106. Oliveira, L. C. Intoxicados e silenciados: contra o que se luta? *Tempus Actas Saúde Colet*, 2014;8(2):109-126.
107. Ortega F, Orsini M. Governing COVID-19 without government in Brazil: Ignorance, neoliberal authoritarianism, and the collapse of public health leadership. *Global Public Health* [Internet] 2020 [cited 2021 jan 06];15(9):1257-1277. Available from: <https://doi.org/10.1080/17441692.2020.1795223>
108. Piccoli C, Cremonese C, Koifman RJ, Koifman S., Freire C. Pesticide exposure and thyroid function in an agricultural population in Brazil. *Environmental Research*, 2016; 151:389-398.
109. Pignati WA, Machado JMH; Cabral J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. *Ciênc. saúde coletiva*. 2007;12(1):105-114.
110. Poletto AR, Gontijo LA. Family farming workers mental health in a microrregion in southern Brazil. *Work*, 2012;41: 4987-4994. doi: 10.3233/WOR-2012-0044-4987
111. Popkin BM, Reardon T: Obesity and the food system transformation in Latin America. *Obesity Review*. 2018;19(8):1028-1064. doi: 10.1111/obr.12694.
112. Porto MFS, Cunha MB, Pivetta F, Zancan L, Freitas JDde. Comunidades ampliadas de pesquisa ação como dispositivos para uma promoção emancipatória da saúde: bases conceituais e metodológicas. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2016 [cited 2019 jun 19];21(6):1747-1756. [acesso 19 jun de 2019]. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232016000601747&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000601747&lng=en&nrm=iso).
113. Procuradoria da República no Rio Grande do Sul. Ação Civil Pública PR-RS-00070585/2020. MPF/PRTRS: Rio Grande do Sul, 2020: 63p.
114. Procuradoria da República do Mato Grosso do Sul. Autos no 5000960-81.2020.4.03.6002. Advocacia Geral da União/PRMS: Mato Grosso do Sul, 2020:11p.
115. Ren XM, Kuo Y, Blumberg B. Agrochemicals and obesity. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 2020;515:110926 <https://doi.org/10.1016/j.mce.2020.110926>
116. Ribeiro CM, Beserra BTS, Silva NG, Lima CL, Rocha PRS, Coelho MS et al. Exposure to endocrine disrupting chemicals and anthropometric measures of obesity: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2020;10:e033509. doi:10.1136/bmjopen-2019-033509
117. Ribeiro-Silva RC, Pereira M, Campello T, Aragão E, Guimarães JMM, Ferreira AJFs SMC et al. Covid-19 pandemic implications for food and nutrition security in Brazil. *Ciênc. saúde coletiva* [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 11];25(9). Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232020000903421&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000903421&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
118. Rigotto RM, Silva AMC, Ferreira MJM, Ros IF, Aguiar ACP. Tendências de agravos crônicos à saúde associados a agrotóxicos em região de fruticultura no Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, set. 2013;16(3):763.
119. Rigotto RM, Paixão D, Rocha VMM. Pesticide use in Brazil and problems for public health. *Cad. Saúde Pública* [Internet]. 2014 [cited 2021 jan 06];30(7):1360-1362. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311XPE020714>
120. Rosa ACS, Gurgel AM, Friedrich K. Presença de agrotóxicos em água potável no Brasil: Parecer técnico do GT de Agrotóxicos da Fiocruz para a Revisão do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, para o parâmetro “agrotóxicos”. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. 12p.
121. Sears M, Walker CR, van der Jagt RH, Claman P. Pesticide assessment: Protecting public health on the home turf. *Paediatr Child Health*. 2006 Apr;11(4):229-34.
122. Silva GA, Jardim BC, Santos CVB. Excesso de mortalidade no Brasil em tempos de COVID-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2020;25(9):3345-3354. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.23642020>
123. Silver MK, Meeker JD Prenatal Pesticide Exposure and Child Health. In: Xia Y. (ed.) *Early-life Environmental Exposure and Disease*. Springer, Singapore 2020. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-3797-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-15-3797-4_3)
124. Silvério ACP, Sakakibara IM, Nogueira DA, Mello MAS, Loyola EAC, Graciano MMC. Assessment of Primary Health Care for rural workers exposed to pesticides. *Rev Saude Publica Internet*, [cited 2021 jan 14]; 2020;54:9 Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102020000100207&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102020000100207&lng=en&nrm=iso)
125. Singer M, Bulled N, Ostrach B, Mendenhall E. Syndemics and the biosocial conception of health. *The Lancet*. 2017;389: 941-50. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30003-X.
126. Souza M, Gurgel A, Fernandes G, Melgarejo L, Bittencourt N, Friedrich, K. (2020). Agrotóxicos e transgênicos: retrocessos socioambientais e avanços conservadores no Governo Bolsonaro. *Revista da ANPEGE* [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 06];16(29), 319-352. Available from: doi:<https://doi.org/10.5418/ra2020.v16i29.12561>
127. Spring J. Brazil minister calls for environmental deregulation while public distracted by COVID. *Environment*, [Internet] De 22 de maio de 2020. [cited 2021 jan 12]. Available from: <https://www.reuters.com/article/us-brazil-politics-environment/brazil-minister-calls-for-environmental-deregulation-while-public-distracted-by-covid-idUSKBN22Y30Y>
128. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019;393(10173):791-846. doi:10.1016/S0140-6736(18)32822-8
129. satsakis A, Petrakisa D, Nikolouzakisa TK, Docea AO, Calinae D et al. COVID-19, an opportunity to reevaluate the correlation between long-term effects. *Food Chem Toxicol*, Jul 2020; 141:111418.
130. United Nations Environment Programme. Preventing the next pandemic - Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. NYC [Internet] 2020 [cited 2021 jan 10]. Available from: <https://www.unenvironment.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>
131. Universidade Estadual de Campinas. Posicionamento Público do Departamento de Saúde Coletiva (DSC) da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) sobre matéria divulgada pela ONG Repórter Brasil em 15/07/2020 [Internet]. 2020 [cited 2021 jan 10]. Available from:<https://www.fcm.unicamp.br/fcm/relacoes-publicas/saladeimprensa/departamento-de-saude-coletiva-da-fcm-emite-nota-de-repudio-sobre-suposto-uso-seguro-do-agrotoxico>
132. Wang Z, Tang K. Combating COVID-19: health equity matters. *Nature*. 2020;26:458.
133. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K et al. OpenSAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature*. 2020;584:430-436 doi:10.1038/s41586-020-2521-4
134. Wenham C, Smith J, Morgan R. COVID-19: the gendered impacts of the outbreak. *Lancet*. 2020;395:846-8.



**[ipen.org](http://ipen.org)**

**[abrasco.org.br](http://abrasco.org.br)**