

IMPLICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL: a necessidade da agroecologia como alternativa viável

SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS OF AGRIBUSINESS IN BRAZIL: the need for agroecology as a viable alternative

Natália Thaynã Farias Cavalcanti

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Pernambuco, PE, Brasil.
natalia.ntfc@ufpe.br

Gilberto Gonçalves Rodrigues

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Zoologia, Centro de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Pernambuco, PE, Brasil.
gilberto.rodrigues@ufpe.br

Resumo

O agronegócio está em pleno e rápido desenvolvimento no Brasil, ocupando posição de destaque no mundo na produção agrícola (*commodities*) e de consumo de agrotóxicos. O modelo de agricultura praticado de forma inconveniente e predatória tem impactos adversos sobre o meio ambiente e na saúde humana, ocasionando contaminação do solo e da água, perda da biodiversidade, intoxicações e ocupação de territórios de forma ilegal e mortas. Desse modo, o objetivo deste artigo é discutir as principais questões da expansão do agronegócio no Brasil, suas causas e consequências e os seus impactos socioambientais. Por um lado temos o projeto neocapitalista de exaurir os recursos naturais e sua forma simplificada de cadeia produtiva e lucrativa, por outro lado, temos a agroecologia que se apresenta como possibilidade de mudança de paradigma desse modelo de produção agrícola praticado. Essa breve revisão oferece considerações que contextualizam a necessidade de integração do crescimento econômico com a promoção do desenvolvimento social e ambiental, no tocante ao agronegócio brasileiro, sendo dever do Estado efetivar ações que conciliem essas dimensões.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Meio Ambiente. Saúde. Impactos. Agroecologia.

Abstract

Agribusiness is in full and rapid development in Brazil, occupying a prominent position in the world in agricultural production (*commodities*) and consumption of pesticides. The model of agriculture practiced in an inconvenient and predatory way has adverse impacts on the environment and on human health, causing soil and water contamination, loss of biodiversity, intoxication, and occupation of territories in an illegal and deadly way. Thus, the objective of this article is to discuss the main issues of agribusiness expansion in Brazil, its causes and consequences, and its socio-environmental impacts. On the one

hand, we have the neocapitalist project of exhausting natural resources and its simplified form of a productive and profitable chain; on the other hand, we have agroecology, which presents itself as a possibility of changing the paradigm of this model of agricultural production. This brief review offers considerations that contextualize the need for integration of economic growth with the promotion of social and environmental development, with regard to Brazilian agribusiness, and it is the duty of the State to carry out actions that reconcile these dimensions.

Keywords: Pesticides. Environment. Health. Impacts. Agroecology

Introdução

A expansão do agronegócio ocorreu em meados da década de 1960 por meio de incentivos do Estado em políticas que visavam a promoção de maquinários agrícolas, crédito rural e uso de fertilizantes químicos a fim de atender as necessidades do abastecimento de alimentos da crescente população e o processo de desenvolvimento econômico do país (DELGADO, 2001; MATOS; PESSOA, 2011) voltados a política desenvolvimentista que agia no Brasil através de uma ditadura militar. Esse modelo, impulsionado pela revolução verde, introduziu novas variedades de culturas alimentares de alto rendimento - chamadas de monoculturas, e a adoção generalizada de mecanização, técnicas de irrigação e outras tecnologias para o setor rural (PAUMGARTTEN, 2020).

Nesse processo histórico, a agricultura no Brasil passou por uma intensa modernização dissociando-se da (agri)-cultura do cultivo de plantas e alimentos. Na década de 1970 o Produto Interno Bruto-PIB do agronegócio teve uma expansão de 28,2% no país (GONZALEZ; COSTA, 1998), se acentuando ainda mais fortemente nos anos 1990 a 2000 devido aos fatores macroeconômicos e o aumento da demanda. Essa ascensão se mantém na atualidade, o PIB do setor avançou 24,3% em 2020, e alcançou participação de 26,6% no PIB brasileiro (CNA, 2021)¹.

Como projeto nacional, o agronegócio se desenvolve a cada ano no Brasil e se faz presente nos campos político, econômico e social de forma praticamente hegemônica. A sua expansão e forma de divulgação criam uma imagem distorcida, vinculando seu conceito à "modernização" do meio rural, ao "desenvolvimento" econômico brasileiro

¹ O PIB do agronegócio é calculado pela metodologia do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que apresenta o valor com base na soma da produção agropecuária primária, dos insumos para atividade, da agroindústria e de agrosserviços, dando ênfase a tudo que envolve a produção agropecuária. O IBGE, responsável oficial pelo cálculo do PIB brasileiro, aponta que na série histórica (2002-2018) o agronegócio contribuiu com 5,4% no PIB do país (MITIDIERO JUNIOR; GOLDFARB, 2021).

(ZANETE; GUARESI, 2013) e necessidade alimentar. No entanto, a agricultura em grande escala tem levado ao impacto sobre o meio ambiente e nos alimentos, a perda de biodiversidade, destruição do solo e assoreamento dos rios (MOREIRA, 2000), comprometendo os sistemas ecológicos não contemplando às ameaças das mudanças climáticas e a inclusão social. Outra grave ameaça é à saúde humana, devido a contaminação dos produtores e consumidores pelo uso extensivo de agrotóxicos e fertilizantes (RATTNER, 2009), evidenciando demandas do ponto de vista socioeconômico e ambiental, exploração do trabalho humano e o racismo ambiental vinculado aos trabalhadores/as do campo.

Desse modo, o objetivo deste artigo é discutir as principais questões da expansão do agronegócio no Brasil e os seus impactos socioambientais. Além disso, é apresentado a necessidade da mudança no modelo de produção agrícola praticado no país. Assim, foi realizado um levantamento em artigos científicos em bases de dados, como *Science Direct*, *Pubmed*, SciELO, Portal de Periódicos CAPES, Google acadêmico e em livros e sites oficiais do governo abrangendo temática do agronegócio, agrotóxicos, impactos ambientais e na saúde humana, e sobre agricultura sustentável e agroecologia. Com base nas informações coletadas serão apresentadas neste artigo sessões com uma análise situacional do agronegócio brasileiro, em seguida, será tratado sobre a problemática dos agrotóxicos e os seus impactos socioambientais, por fim, será abordada as possibilidades da agroecologia, como mudanças de paradigmas.

Esta revisão oferece considerações que contextualizam a necessidade de integração do crescimento econômico com a promoção do desenvolvimento social e ambiental, no tocante ao agronegócio brasileiro, sendo dever do Estado efetivar ações que conciliem essas dimensões.

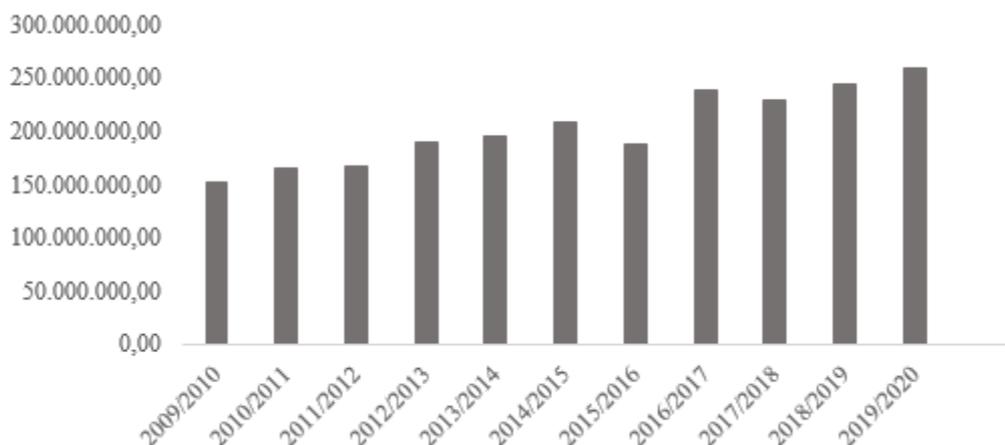
Os “avanços” do agronegócio e a volta do Brasil ao Mapa da Fome

O crescente e desenfreado interesse no agronegócio vem gerando preocupação nos ambientes de discussão socioambiental, sendo um modelo desenvolvimentista e sem garantias de segurança alimentar sustentável. De acordo com Ioris (2018) muitos setores acreditam que esse modelo de agricultura intensiva é protegido pelo governo, sendo uma das principais causas de desmatamento, perda de biodiversidade e poluição da água e de forma mais sistematizada as desigualdades sociais e conflitos no campo, com tragédias

sem respostas a sociedade de assassinatos e agressões as comunidades tradicionais e trabalhadores/as do campo.

O Brasil é o quarto maior produtor de grãos (arroz, cevada, soja, milho e trigo) do mundo, com 7,8% da produção mundial, as primeiras posições do ranking são ocupadas pela China, Estados Unidos e Índia (EMBRAPA, 2021). Com essa pesquisa foi observado que a safra de grãos de 2019/2020 foi uma das maiores registradas nos últimos 10 anos. Como exibido na Figura 1, com exceção das informações das culturas do café e cana-de-açúcar, essa última safra apresentou uma produção de 259,922 toneladas (t), a cultura da soja representou 48,02% do total, com produção de 124,84 t, as maiores toneladas foram provenientes dos estados do Mato Grosso com 35,88 t e Paraná com 21,59 t; em seguida o destaque foi a cultura do milho com 102,58 t, 39,46% do total de grãos, com domínio para os mesmos estado, sendo o Mato Grosso responsável por 34,95 t e Paraná 14,94 t; e pela cultura do arroz com 11,18 t, 4,30% do total da produção de grãos, sendo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina responsáveis pelas maiores produções, com 7,86 t e 1,21 t, respectivamente.

Figura 1: Evolução das safras de grãos (t) no Brasil – Período de 2009 a 2020.



Fonte: Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural – ASBRAER, 2021.

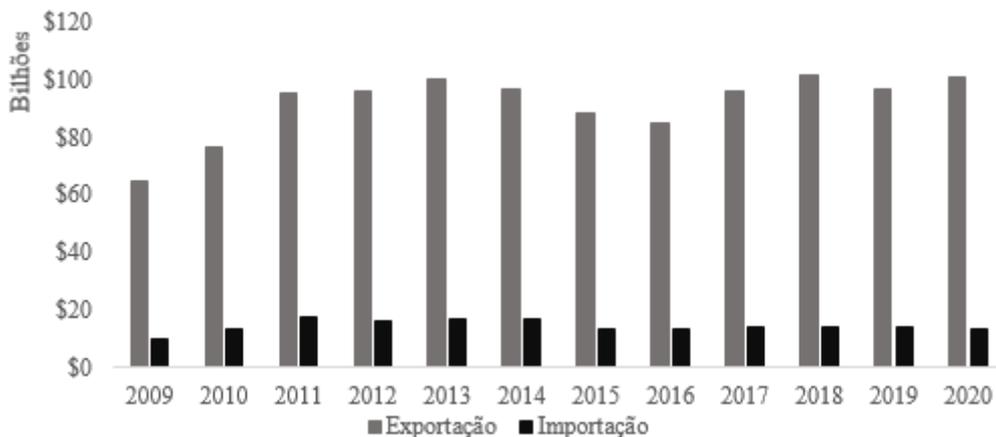
Org.: Autora, 2021.

No que se refere a produção da cana-de-açúcar, de acordo com a Conab (2020a), a safra de 2019/2020 teve um crescimento de 3,6% comparada a safra de 2018/2019, com 642,7 milhões de toneladas colhidas. A região Sudeste ocupa o primeiro lugar no ranking de produção, com 415 milhões de toneladas, indicando acréscimo de 3,7% em comparação a 2018/2019. Na cultura do café, a safra 2020 teve uma área cultivada com

café Arábica e Conilon de 2,16 milhões de hectares, aumento de 1,4% comparado a 2019, do total 277,3 mil hectares foram de lavouras em estágio de formação, enquanto 1,88 milhões de hectares estavam em produção, representando aumento de 3,9%. O maior destaque foi para o estado de Minas Gerais com 34,65 milhões de sacas, com aumento de 41,1% (CONAB, 2020).

O Brasil ocupa um importante destaque em exportações, sendo o segundo maior exportador de produtos agrícolas do mundo (EMBRAPA, 2021). Na Figura 2 percebe-se que o ano de 2018 se configurou como o ano com maior destaque nas exportações de produtos agropecuários, totalizando US\$ 101 bilhões de vendas. No ano de 2019 houve uma queda de 4,26%, contudo em 2020, embora com cenário da pandemia da COVID-19, os números nas vendas ultrapassaram US\$ 100 bilhões. Por outro lado, o ano de 2020 registrou o menor valor de compras em importações, essa queda foi devido a alta do dólar e pela redução na atividade econômica (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Figura 2: Balança comercial do agronegócio do Brasil de exportações e importações – Período de 2009 a 2020



Fonte: AgroSat, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2021.

Org.: Autora, 2021.

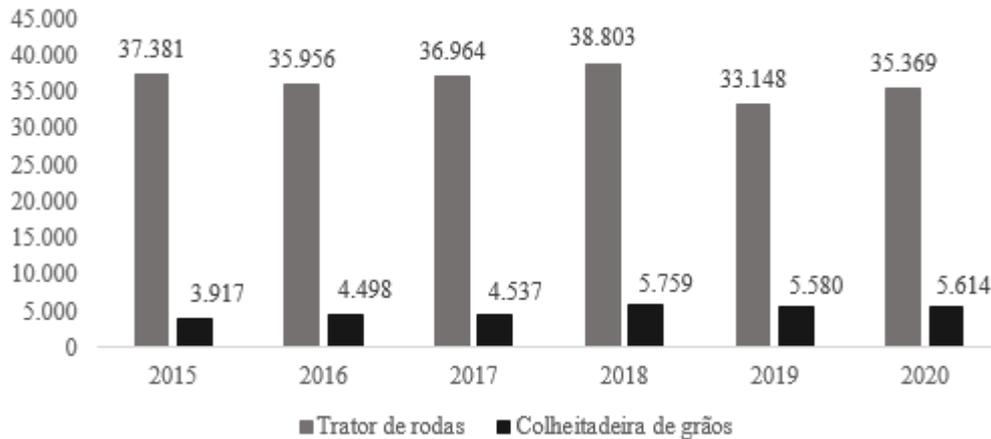
Vale destacar que, apesar da alta produção e em meio a tantos hectares de áreas agricultáveis, a população está vivendo em níveis de insegurança alimentar, levando o país ao Mapa da Fome, esse agravante é reforçado com a pesquisa realizada pela Rede de Pesquisa em Segurança Alimentar e Nutricional (Rede Penssan). De acordo com Rede Penssan, entre 2013 e 2018, a Insegurança Alimentar (IA) grave teve um aumento de 8,0% ao ano. Entre 2018 e 2020 esse percentual passa para 27,6%. Esse cenário foi mais acentuado na área rural, com os efeitos da pandemia da COVID-19, dos 518 domicílios

rurais entrevistados 12% se encontravam em IA grave. Esse dado deve-se as restrições da pandemia, em que diversos agricultores tiveram seus canais de comercialização suspensos ou reduzidos, como mercados institucionais, restaurantes, feiras livres e mercados (RIBEIRO- SILVA *et al.*, 2021).

O hiato entre o agronegócio e a fome no Brasil se acentua mais quando analisado os dados de 2021. De acordo com o Ministério da Economia (2021) apenas na primeira quinzena do mês de junho, comparado com junho de 2020, houve o crescimento nas exportações de 44,4% na balança comercial no setor agropecuário, somando US\$ 2,69 bilhões. A expansão das exportações foi registrada pelo aumento nas vendas do café não torrado (51,3%), soja (44,1%) e algodão bruto (161,9%).

A intensificação da agricultura brasileira se deve aos fortes incentivos do governo na modernização do setor rural, que significou a reformulação da base técnica da agricultura com transformação no uso e promoção de insumos modernos e maquinários agrícolas, visando aumentar a produtividade. Em 1965, as vendas de tratores passaram de 8.401 para 50.195 em 1980, no final da década de 1970 as colheitadeiras atingiram marca de vendas de 5.000 unidades (GONZALEZ, COSTA, 1998). Para Alves, Contini e Gasques (2008) três fatores que causaram esta situação: (i) expansão da demanda do mercado por produtos agrícolas nacional e internacional, (ii) forte migração rural-urbana e (iii) a criação do Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota) em 2000. Nos últimos anos, com a grande utilização das terras para atender as necessidades do agronegócio, houve um aumento da utilização de maquinários agrícolas nas propriedades rurais, as vendas internas no atacado de tratores de rodas e colheitadeiras de grãos seguiram em consonância aos dados de exportações. No ano de 2018 houve um elevado número de vendas dos maquinários, contudo, como exposto na Figura 3, em 2019 ocorreu uma redução nas aquisições de tratores de rodas (14,57%) e de colheitadeiras de grãos (3,10%), já em 2020 foi registrado aumento de 6,70% nas vendas de tratores de rodas e de 0,60% de colheitadeira de grãos.

Figura 3: Vendas internas no atacado de tratores de rodas e colheitadeiras de grãos no Brasil – Período de 2015 a 2020



Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores– ANFAVEA, 2021.

Org.: Autora, 2021.

A devastação da área para inserção de monocultivos, visando atender as exportações, ameaça o desaparecimento de espécies vegetais e animais (ALVES, 2020) e seus respectivos serviços ecológicos e ambientais. O avanço do agronegócio no bioma Cerrado é presente, também no bioma Amazônico, em agosto de 2018, 19,5% de toda floresta havia sido desmatada, se a situação de desmatamento se mantiver a temperatura pode subir até 6–8 °C acima da média de 1996-2005 (PEREIRA *et al*, 2020). Desse modo, não resta dúvidas que o agronegócio e sua intensa expansão causam danos no meio ambiente. Segundo Trevors e Saier (2010) quatro fatores causam esta condição: a terra usada para o agronegócio é completamente alterada, espécies de plantas nativas são removidas; espécies invasoras são introduzidas e campos são pastados; a água é retirada das fontes hídricas e direcionadas para irrigação em altas quantidades, o que altera todo o ecossistema, podendo, também, provocar a salinização do solo e impedir o crescimento de determinadas culturas; grandes quantidades de fertilizantes químicos externos fluem para as fontes hídricas, levando à proliferação de algas e bactérias, provocando a eutrofização e, por fim, os agrotóxicos utilizados em grande escala causam poluição do água-ar-terra. Em regiões com clima tropical e subtropical, como é o caso do Brasil, a alta temperatura e umidade faz com que essas substâncias tóxicas permaneçam no ar devido à ligação das moléculas de água com as dos produtos químicos (SILVÉRIO *et al*, 2017).

Os agrotóxicos no Brasil: um breve panorama

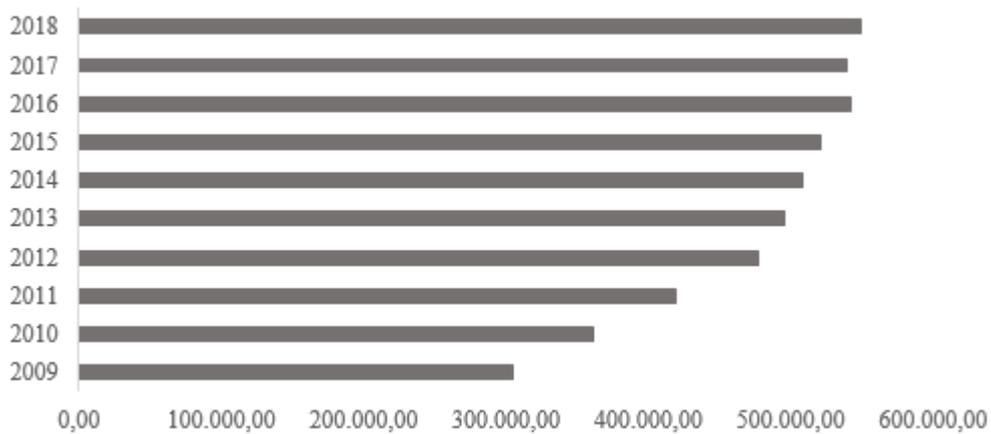
O nome agrotóxico foi inserido na Lei Federal de Agrotóxicos nº 7.802 de 1989 com a finalidade de alertar para os altos perigos desses produtos. Agrotóxicos são herbicidas, fungicidas, inseticidas, nematicidas, moluscicidas, rodenticidas, fertilizantes químicos destinados a prevenir, controlar, eliminar ou mitigar pragas de animais, plantas ou microrganismos (CALDAS, 2016). A sua funcionalidade ocorre devido a presença de um ingrediente ativo que atinge os seres vivos vulneráveis a esse composto. Um ingrediente ativo é um agente químico, físico ou biológico que confere eficácia aos agrotóxicos e afins (PELAEZ; TERRA; SILVA, 2010).

Atualmente, vários agrotóxicos são usados de maneira indevida, afetando a microbiota benéfica do solo (MEENA *et al.*, 2020) e alterando as condições edáficas os processos biológicos com sérios problemas a manutenção dos sistemas ecológicos. Adicionalmente, o uso dos agrotóxicos tem ocasionado acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos, solo, ar e água, além do desenvolvimento de resistência a pragas (CAMPOS *et al.*, 2019), o que compromete a saúde coletiva e a dos ecossistemas.

Um dos métodos de aplicação de agrotóxicos mais utilizado é a pulverização, que ocorre com frequência em vários cultivos, e na sua maioria, de forma desnecessária e com altas dosagens, gerando uma forte pressão nos ecossistemas e desestruturando a biodiversidade (BELCHIOR *et al.*, 2014) e os processos ecossistêmicos. No período de 1991 a 2015, o Brasil esteve entre os países que mais utilizou agrotóxicos, a quantidade aplicada por hectare aumentou quatro vezes mais nesse período (MORAES, 2019). No ranking mundial, o Brasil ocupa o primeiro lugar em consumo de agrotóxico, permanecendo nessa posição desde 2008 (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Na Figura 4 observa-se a evolução das vendas de toneladas de ingrediente ativo de agrotóxicos e afins no Brasil, os anos de 2018 e 2016 apresentaram os maiores registros comparados com os anos anteriores, com 549,280 t e 541,861 t de ingrediente ativo, respectivamente. No período 2015-2017, os estados do Mato Grosso, São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná foram responsáveis por 58% das compras totais de agrotóxicos, esse percentual eleva-se para 83% se considerarmos Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Bahia, sendo os oito maiores consumidores (MORAES, 2019).

Figura 4: Vendas de agrotóxicos no Brasil em tonelada de ingrediente ativo –
Período de 2009 a 2018



Fonte: IBAMA, 2021.

Org.: Autora, 2021.

Destaca-se que os custos de mão de obra, a escolha do método de aplicação e a expectativa de controle rápido de pragas e doenças provocaram o uso dos agrotóxicos prejudicial em todo mundo (MEENA *et al.*, 2020). No caso da cultura da soja, a que apresenta maior destaque na produção no Brasil, Belo *et al.* (2012) apontam que existem vários fatores que podem fazer com que a exposição a pesticidas ultrapasse os limites do ambiente de trabalho, como o alto grau de mecanização associado a esta cultura e a necessidade de utilização de dispersores com alta vazão; as altas temperaturas observadas na área aumentam a volatilização e difusão de agentes químicos, tornando-os passíveis de transporte por ventos fortes na área e/ou se acumulam na nuvem na forma de vapor; a grande área de terra utilizada tem levado ao uso de aviões ou tratores pulverizadores, o que aumenta o raio de difusão dos resíduos dos agrotóxicos, essas implicações afetam diretamente o solo, a água e a saúde humana.

Os três agrotóxicos mais vendidos no país apresentam níveis preocupantes de limite máximo de resíduo em água, comparando com países europeus o glifosato apresenta o limite máximo 5.000 vezes maior, o 2,4D é 300 vezes e a Atrazina é 20 vezes maior (BOMBARDI, 2017). A contaminação da água ocorre por meio do escoamento da chuva para os cursos d'água, águas superficiais e subterrâneas. Portugal, Burth e Fortuna (2017), com o objetivo analisar as águas de recursos hídricos em dois municípios situados no extremo Sul da Bahia, identificaram que dos 56 pontos analisados, sendo 36 poços; 11 cisternas; cinco rios; três nascentes e uma represa, 69,64% encontravam-se acima do limite máximo de resíduo permitido por lei e apenas 30,36% apresentavam-se abaixo o

estabelecido pela legislação. As concentrações de agrotóxicos na água podem contribuir para eutrofização, uma vez que o fósforo (P) presente na molécula pode se dissociar e ficar à disposição dos produtores primários, sendo uma ameaça adicional ao meio ambiente (BROVINI *et al.*, 2021), essa concentração afeta diretamente os animais aquáticos como peixes, moluscos e crustáceos como representantes de recursos pesqueiros e a eutrofização destes ecossistemas. Silva *et al.* (2019) identificaram que o uso do glifosato leva a redução dos níveis de testosterona de peixes, podendo ocorrer a feminização dos animais (e.g. tilápia), afetando diretamente da sua reprodução e comprometendo o desenvolvimento biológicos das espécies de vertebrados e invertebrados aquáticos.

No solo, os efeitos dos agrotóxicos são prejudiciais na medida em que afeta os microrganismos benéficos não-alvo, implicando diretamente na sua fertilidade (KAUR *et al.*, 2017). Várias transformações bioquímicas e físico-químicas ocorrem devido aos agrotóxicos produzirem diferentes efeitos metabólitos. Os herbicidas causam a perturbação de metabolismo bacteriano, o que gera a redução de enzimas do solo e a suspensão da ligação biológica do nitrogênio (WOŁEJKO *et al.*, 2020). O acúmulo de agrotóxicos em espécies resistentes ou tolerantes pode provocar episódios de toxicidade para organismos mais elevados na cadeia alimentar (IYANIWURA, 1991); enfatizados pela bioacumulação.

Algumas instituições científicas alertam para o uso desenfreado de agrotóxicos no Brasil. A falta de controle do uso dessas substâncias pode ter consequências preocupantes, devido aos elevados riscos à saúde e ao meio ambiente, assim, é necessário que as políticas de controle sejam mais rígidas (NUNES; LOUBET, 2020). De acordo com IBGE (2017), a aplicação dos agrotóxicos, na maioria das vezes, acontece sem orientações técnica, dos estabelecimentos rurais entrevistados no último Censo Agropecuário, apenas 20,1% declararam receber orientação técnica para utilização dos produtos. Essa porcentagem e os números do crescente aumento do produto causam preocupações devido aos seus efeitos adversos.

De acordo com a legislação, um agrotóxico só pode ser vendido mediante apresentação de receita emitida por profissional técnico, após visita e avaliação. No entanto, é comum a prescrição sem o diagnóstico; somado a isso, tem o agravante que as lojas de produtos agrícolas podem vender os agrotóxicos sem exigir receita (CALDAS, 2016). Esse fato aliado à ausência do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI,

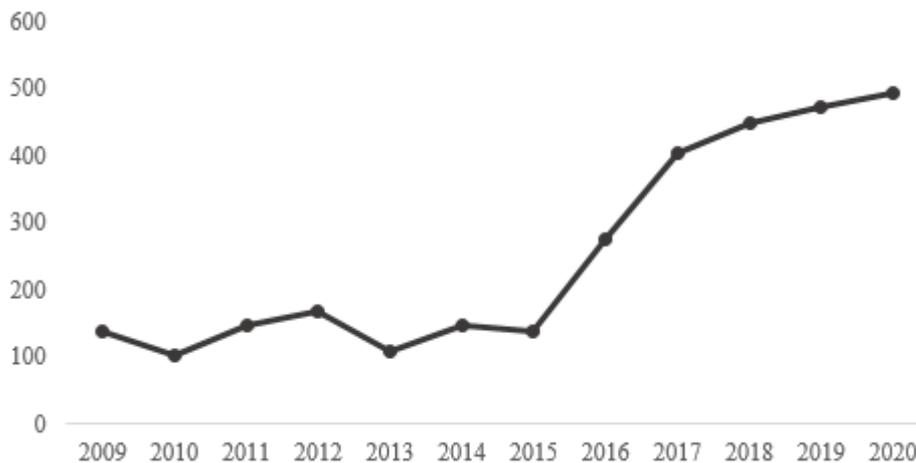
o descarte indevido das embalagens por parte dos agricultores e as pulverizações em altas dosagens, aumentam as possibilidades de contaminação, intoxicação e riscos graves do produto. Bortolotto *et al.* (2020), em um estudo transversal com 1.518 indivíduos, no município de Pelotas no Rio Grande do Sul, verificaram que um quarto da amostra teve contato com agrotóxicos no último ano e 6% apontaram ter intoxicação, como dores de cabeça, náuseas, vômito, cólicas e dores abdominais, e fraqueza generalizada. Um estudo realizado com a etnia indígena Xukuru em Pesqueira no Nordeste pernambucano identificou sintomas de intoxicação aguda e crônica decorrentes da exposição aos produtos químicos, 10% dos indígenas já sofreram intoxicação por agrotóxicos e 45,5% referiram sentir fortes dores de cabeça e tonturas (GONÇALVES *et al.*, 2012). Silvestre *et al.* (2020) constataram que existe associações entre a ocorrência da doença de Parkinson e a exposição aos agrotóxicos em regiões de alto potencial no agronegócio no estado do Mato Grosso. Ueker *et al.* (2016) identificaram que a exposição materna e paterna a pesticidas está associada a malformações congênitas também no estado do Mato Grosso.

Segundo dados do Ministério da Saúde (2018), em 2014 foi registrada a maior incidência de notificação de intoxicações por agrotóxicos no Brasil, foram notificados 6,26 casos por 100.000 habitantes. Adentrando os números dos estados a preocupação é ainda maior, o estado do Tocantins deteve no maior número, 18,71 casos por 100.000 habitantes, Espírito Santo 16,32 casos, Paraná 14,57 casos, Roraima 13,08 casos e Goiás 12,74 casos por 100.000 habitantes. Entre 2007 e 2016, os números de intoxicações por agrotóxicos dobraram, concentrando 39% do total de mortes por intoxicações exógenas, configurando 3.196 mortes. A taxa de letalidade foi três vezes maior que a de outras substâncias tóxicas, como drogas, medicamentos, alimentos e bebidas, produtos químicos e plantas tóxicas (LARA *et al.*, 2019).

A preocupação reside também no fato que o Brasil tem dado grande flexibilidade para aprovar o uso de produtos proibidos em diferentes países, o maior ponto fraco está na ausência nas fiscalizações e medidas tomadas para garantir o cumprimento da legislação (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). A maioria dos agrotóxicos é considerada por agências reguladoras internacionais com alto potencial cancerígeno, e são proibidos pela União Europeia. Além dos grandes riscos à saúde humana, essa flexibilização e, como consequência, o aumento do número da liberação de agrotóxicos de alta toxicidade, representa um declínio nas políticas ambientais nacionais (BARBOSA; ALVES;

GRELLE, 2021), que se agravou nos últimos 5 anos. Ressalta-se que o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é responsável pela avaliação e classificação toxicológica dos agrotóxicos. O Ministério do Meio Ambiente, por meio do IBAMA, atua na avaliação ambiental e classificação de potenciais perigos ambientais, e na concessão do registro dos agrotóxicos. O MAPA é responsável pelo registro dos agrotóxicos usados na produção de alimentos brasileira (IBAMA, 2016). Na Figura 5 é possível observar que o ano de 2016 foi configurado pelo salto no número de registros de agrotóxicos, de 2015 a 2020 foram registrados 354 produtos no Brasil, o ano de 2020 foi o maior da série histórica.

Figura 5: Número de agrotóxicos registrados no Brasil – Período de 2009-2020



Fonte: MAPA, 2021.

Org.: Autora, 2021.

Os incentivos e aliança contra regulamentações mais rígidas vêm das grandes empresas que dominam os agrotóxicos, principalmente aqueles com ingredientes ativos utilizados em culturas importantes, bem como dos fazendeiros latifundiários das culturas da cana-de-açúcar, soja e milho, que representam três quartos do total de agrotóxicos utilizados no Brasil (MORAES, 2019). Essa questão é também apoiada por uma grande quantidade de recursos, gestores públicos, políticos e empresários de mesmo partido que exercem pressão para garantir sua continuidade sem qualquer interesse em mudar o estado das coisas (NASRALA NETO; LACAZ; PIGNATI, 2012).

A influência e facilidades de alcance do agronegócio são devidas, também, a chamada Frente Parlamentar Agropecuária, mais conhecida como Bancada Ruralista², do atual governo Bolsonaro [2018 – atual]. Atualmente, o Governo prepara um decreto para mudar a regulação sobre o registro dos agrotóxicos, com o Projeto de Lei 6299/02, também conhecido como "Pacote do Veneno"³, objetivando atualizar a legislação dos Agrotóxicos, essa criada em 1989, tornando mais permissiva a fabricação, comercialização e uso abusivo dessas substâncias tóxicas. O mesmo tem sido seguido por governistas estaduais alinhados com o governo federal.

De acordo com Möhring *et al.* (2020), para superar os objetivos conflitantes entre a produção de alimentos, proteção ambiental, biodiversidade e saúde humana, e evitar uma solução segregada para cada objetivo político e participante da cadeia de valor alimentar, as políticas dos agrotóxicos devem ser integradas para uma orientação de política alimentar. O processo político deve ser dinâmico e as políticas públicas devem ser constantemente ajustadas para se adaptar às mudanças futuras no sistema agrícola e as propostas dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

As políticas públicas precisam se distanciar do desenvolvimento econômico em prol apenas de si, de modo a englobar um desenvolvimento que comungue com as dimensões econômicas, sociais, ambientais, éticas e jurídico-política (GOMES; FERREIRA, 2018). Por isso, é imprescindível a realização de políticas públicas pautadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS elaborados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, com prazo de cumprimento até 2030. A Agenda 2030 apresenta 17 objetivos distribuídos em 169 metas, dentre estas estão a de “garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo” e a de “acabar com a fome e garantir o acesso a alimentação a todas as pessoas” (ONU BRASIL, 2018).

² A bancada ruralista tem uma história marcada pela presença do patronato rural e agroindustrial nas instâncias do Estado e nos espaços de elaboração e de execução de políticas. Ela visa defender a propriedade latifundista da terra, se constituindo como o aval dos grandes proprietários de terra e empresários rurais e agroindustriais (BRUNO, 2017).

³ Ver: <https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/por-que-o-pacote-do-veneno-e-tao-perigoso/> e <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/movimentos-sociais/lancamento-novo-dossie-agrotoxicos/57970/>.

Cabe destacar que, nos ODS, houve críticas de que muitas das metas são retóricas, sendo consideradas idealistas e visionárias, e há dúvidas sobre a viabilidade dos indicadores aprovados. Embora os ODS sejam mais ambiciosos do que os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio⁴ (ODM), com um notável aumento de metas e indicadores, muitos deles são repetições de antigas promessas que foram adiadas, e por décadas não estão sendo cumpridas (GIL, 2018).

Para o alcance, acredita-se que há uma necessidade de alinhar o paradigma de desenvolvimento, a sustentabilidade, a qual surge como meta a ser conquistada. Esses propósitos reforçam o desafio do país na implementação de ações destinadas a mudar os principais padrões de produção e consumo, a viabilidade precisa ser comprovada com uma agenda voltada a promoção da agricultura sustentável e da soberania alimentar. Isso aponta implicações práticas para o atual governo que de forma antagônica ao desenvolvimento sustentável, amplia e difunde o desenvolvimento agrícola pautado na promoção de *commodities*.

Reconhecemos que existe uma ocultação de responsabilidades do Estado no seu projeto político aliado a ausência de estratégias para dinamização da economia nacional em alternativas que prese a sustentabilidade. Tendo em vista que, no Brasil, a dimensão econômica segue como prioridade na tríade do desenvolvimento sustentável (social, econômico e ambiental). Além do mais, a atuação do atual Governo, apresenta o agronegócio como salvador da economia, capaz de eliminar a fome no mundo (MITIDIERO JUNIOR; GOLDFARB, 2021). Na lógica contrária, conforme os dados apresentados, a atividade vem construindo cenários agravantes de impactos ao meio ambiente e a população, evidenciando de forma latente a necessidade de uma mudança de paradigma.

A busca por um novo padrão de produção

A agricultura sustentável vem como alternativa para garantir a conservação dos recursos naturais, diversos autores trabalham com a definição da agricultura sustentável, as principais palavras citadas são a preservação dos recursos naturais para as futuras

⁴ Os ODM foram oito grandes objetivos globais propostos pelos membros da ONU, que juntos visaram avançar rapidamente para acabar com a pobreza extrema e a fome no mundo. A proposta foi adotada por unanimidade por 191 chefes de Estado e representantes de alto nível na 55ª sessão da Assembleia Geral da ONU, a chamada "Cúpula do Milênio da ONU", realizada em setembro de 2000, nos Estados Unidos (ROMA, 2019).

gerações, manutenção da biodiversidade, ciclagem de nutrientes e manejo e conservação do solo (ALTIERI, 2009; CAPORAL; COSTABEBER, 2003, GLIESSMAN, 2000).

De acordo com Pretty (2020), os sistemas agrícolas sustentáveis exibem uma série de atributos importantes que minimizam os impactos no meio ambiente, como: evita o uso desnecessário de insumos externos; possibilita a ciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio; elimina o uso de tecnologias ou práticas que têm impactos adversos sobre o meio ambiente e saúde humana, como contaminação da água, perda da biodiversidade, dispersão de pragas, patógenos e ervas daninha.

Na agricultura sustentável emerge a agroecologia, que envolve metodologias para resolver os desafios da produção agrícola convencional e sua expansão. A agroecologia nasceu de diversos movimentos contra o uso de agrotóxicos, visando a valorização dos conhecimentos tradicionais e a defesa do equilíbrio do ecossistema. Sendo assim, foi considerada uma forma de resistência e alternativa às mudanças no sistema alimentar advindos pela Revolução verde na década de 1970. Nos 1980 anos as investigações sobre a agroecologia se aprofundaram com enfoque na pesquisa agrícola, se fomentando de forma mais acentuada e participativa nos anos 1990 (GLIESMANN 2018; WEZEL *et al*, 2009).

Antagônica ao modelo convencional, a agroecologia veio como novo paradigma de desenvolvimento rural sustentável, com ações voltadas para a construção de uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente correta (LEFF, 2002). Para a práxis da agroecologia, o primeiro passo é a manutenção e ampliação da diversidade da biodiversidade – elemento fundamental para a coexistência de processos ecossistêmicos. Desse modo, o enfoque é o redesenho dos agroecossistemas, levando em consideração os meios bióticos e abióticos e suas relações (CAPORAL, 2008), inter-relações e interações entre os organismos, populações, comunidades dos sistemas ecológicos. Nessa lógica, Vandermeer *et al.* (1998) comentaram que sistemas agrícolas complexos, ou seja, diversificados, são mais sustentáveis em termos de conservação de recursos quando comparados com os sistemas simples, os monocultivos. As interações biológicas e ecológicas mantem a resistência e resiliência dos sistemas ecológicos mantendo às alterações graduais inerentes aos ecossistemas: a dinâmica de mudanças.

Altieri (2017) aponta os diversos benefícios sociais, econômicos e ambientais que a adoção de práticas de base agroecológica proporciona nos sistemas produtivos, apresentados na Tabela 1.

Quadro 1: Principais impactos ambientais, sociais e de segurança alimentar de várias iniciativas agroecológicas implementadas na América Latina

Conservação de recursos naturais: microbacias reflorestadas; fragmentos florestais reconectados; remanescentes florestais enriquecidos com espécies nativas.
Conservação da água: água suficiente para o consumo familiar; proteção de matas ciliares; implementação de técnicas de captação de água; enriquecimento de matéria orgânica do solo para melhorar capacidade de armazenamento de água.
Conservação do solo: restauração de solos degradados; controle da erosão através da implementação de diversos sistemas de conservação do solo práticas (terraceamento, cultivo em contorno, cobertura morta, etc.)
Recuperação e conservação de germoplasma nativo: recuperação de espécies e sementes adaptadas por meio de programas de conservação, feiras de sementes, redes de guardiões de sementes e projetos participativos de melhoramento genético.
Produção agrícola: implantação de lavouras integradas com rotações, policulturas e integração animal, produzindo 25% a mais hectare de terra do que as propriedades com monocultura convencionais. Mais de 70% dos insumos usados nas propriedades são locais, aumentando a autonomia produtiva
Auto-suficiência alimentar: pelo menos 60% dos alimentos básicos consumidos pela família ou comunidade são produzidos localmente
Auto-suficiência energética: pelo menos 60% da energia necessária para a produção de alimentos e cozimento tem origem local fontes (biomassa, biogás de biodigestores, tração animal, trabalho humano, etc.)
Coesão social: nascimento de organizações sociais locais; esforços coletivos para fins de restauração e produção; empoderamento de mulheres e jovens; maior coesão social para resistir a influências externas negativas e para lutar por direitos
Viabilidade econômica: mercados locais; redes solidárias com os consumidores, baixa dependência de insumos externos; agroecoturismo e comercialização de produtos com identidade cultural.

Fonte: Altieri; Nicholls; Montalba, (2017).

Em tempo, a agroecologia vem para promover a produção de alimentos conservando os recursos naturais, a cultura alimentar e garantir a segurança alimentar das futuras populações, promovendo não somente aspectos de estima individual e social, do coletivo, mas devido às características inerentes a qualidade e bem-estar, segurança e soberania alimentar. Para Finatto e Salamoni (2008) a agricultura familiar mostra características compatíveis com o ideário da sustentabilidade, diante da busca por novos sistemas produtivos e organizacionais que valorizem estratégias produtivas sustentáveis. Dessa forma, cabe ao governo maiores investimentos em políticas públicas que incentivem a produção da agricultura familiar, tendo em vista que a categoria é a principal responsável pela produção dos alimentos que são disponibilizados para o consumo da

população brasileira (MAPA, 2019). Conforme o Censo Agropecuário do IBGE (2006) a agricultura familiar produz em média 70% da produção de feijão, 34% do arroz, 87% da mandioca, 46% do milho, 38% do café e 21% do trigo, na pecuária, 58% do leite, 59% de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos.

Nesse sentido, com o crescimento do agronegócio, utilização de defensivos agrícolas e o desenvolvimento de tecnologias para produção agrícola, torna-se urgente pensar em maneiras de minimizar os danos ao meio ambiente e a saúde humana. Acredita-se que a perspectiva de desenvolvimento agrícola no Brasil necessita urgentemente de reajustes para percorrer com os ideais do desenvolvimento (rural) sustentável. Desse modo, é necessário a construção de ações que considerem as especificidades e potencialidades da agricultura familiar na produção de alimentos saudáveis, a fim de levantar questões para que metodologias e os objetivos das políticas públicas e ODS's possam ser (re) definidos para uma reorientação efetiva de ações fomentadoras no Estado, no sentido de favorecer a sustentabilidade.

Considerações finais

O modo de produção agropecuária disseminado pela revolução verde, baseado na monocultura, apresenta vantagens econômicas, contudo possui severos danos ambientais e na saúde humana. Nesse sentido, é fundamental repensar o modelo de desenvolvimento que vem sendo adotado para a agricultura no Brasil. É crescente a preocupação que o impacto dos agrotóxicos vem causando na saúde da população e na degradação dos recursos naturais, tendo em vista que os produtores rurais ignoram a dosagem de agrotóxicos, essa aplicação de altas doses ocasiona a contaminação da água, penetram no solo ou nas plantas, movendo do alvo para um local externo. Os resíduos dos agrotóxicos penetram no corpo humano através do contato com a pele, contato com os olhos, inalação ou ingestão.

Portanto, para proteger a saúde humana e o meio ambiente é necessário adotar estratégias sustentáveis. Desse modo, emerge a necessidade de ações pautadas na mudança de paradigma, que ultrapassem o desenvolvimento unicamente na dimensão econômica. A narrativa defendida do agronegócio como atividade que gera a produção de riquezas no país, afeta a compreensão da necessidade de políticas alimentares. A expansão do agronegócio e a alta produção agrícola, não resolve a problemática da fome, que está diretamente relacionado a lógica do acesso ao alimento e não a sua escassez.

Reconhecemos que o agronegócio não é uma forma de atividade que possui potencial de superar a insegurança alimentar e de considerar os recursos naturais como fonte esgotável. Assim, existe uma necessidade de mitigar os seus efeitos e investir em um novo padrão, que possibilitem a produção de alimentos de forma sustentável.

A agroecologia tem no seu bojo práticas que possibilitam promover resultados ambientais e sociais positivos, promovendo a redução e extinção do uso de substâncias tóxicas na propriedade rural, devido a adoção de práticas que evitam o rompimento do equilíbrio ecológico e proporcionam estabilidade aos ecossistemas naturais.

Evidencia-se que mais pesquisas são necessárias para compreender os efeitos da aplicação de agrotóxicos na perspectiva social e ambiental e uma maior investigação acerca dos interesses econômicos que estão por traz do uso e liberação desses produtos. Desse modo, o governo e a comunidade científica devem trabalhar juntos, além disso, existe a necessidade de formular novas políticas e marcos regulatórios sobre o uso de agrotóxicos no ambiente rural.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Queda das importações faz balança comercial bater record em junho. **Agência Brasil**, Brasília, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-07/queda-das-importacoes-faz-balanca-comercial-bater-recorde-em-junho>. Acesso em: 18 jun. 2021.

AGROSAT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatística de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**: AGROSAT, 2021. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 10 jun. 2021.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5º ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 120 p.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I.; MONTALBA, R. Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: an agroecological perspective. **Sustainability**, v. 9, n. 3, p. 349, 2017. <https://doi.org/10.3390/su9030349>

ALVES, E. R. R. de A.; CONTINI, E.; GASQUES, J. G. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (org.). **Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.67-99. *E-book*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/507674/agricultura-tropical--quatro-decadas-de-inovacoes-tecnologicas-institucionais-e-politicas>

ALVES, V. E. L. Expansão do Agronegócio e os Impactos Socioambientais na Região de Cerrados do Centro-Norte do Brasil (MATOPIBA). **Confins. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 45, 2020. <https://doi.org/10.4000/confins.28049>

ANFAVEA. **Estatísticas**, série 2015-2020. ANFAVEA, 2021. Disponível em: <https://anfavea.com.br/estatisticas-copiar-3>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ASBRAER. **Indicadores**, Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.asbraer.org.br/index.php/ind-12>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BARBOSA, L. G.; ALVES, M. A. S.; GRELLE, C. V. Actions against sustainability: Dismantling of the environmental policies in Brazil. **Land Use Policy**, v. 104, p. 105384, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105384>

BELCHIOR, D. C. V.; SARAIVA, A. de S. LÓPEZ, A. M. C. SCHEIDT, G. N. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017.

BELO, M. S. da S. P.; PIGNATI, W.; DORES, E. G. de C.; MOREIRA, J. C.; PERES, F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, p. 78-88, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0303-76572012000100011>

BOMBARDI, L. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: USP, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1074398/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BORTOLOTTO, C. C.; HIRSCHMANN, R.; MARTINS-SILVA, T.; FACCHINI, L. A. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200027>

BROVINI, E. M.; DE DEUS, B. C. T.; VILAS-BOAS, J. A.; QUADRA, G. R.; CARVALHO, L.; MENDONÇA, R. F.; PEREIRA, R. O.; CARDOSO. Three-best-seller pesticides in Brazil: Freshwater concentrations and potential environmental risks. **Science of The Total Environment**, v. 771, p. 144754, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144754>

BRUNO, R. Bancada ruralista, conservadorismo e representação de interesses no Brasil contemporâneo. In: MALUF, R.; FLEXOR, G. (org.). **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 155-168. *E-book*. Disponível em: http://www.e-papers.com.br/produtos.asp?codigo_produto=3002

CALDAS, E. D. Pesticide poisoning in Brazil. **Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences**. Elsevier, v. 10, pp. 419-427, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10282-9>

CAMPOS, E. V. R.; PROENÇAA, P. L. F.; OLIVEIRAA, J. L.; BAKSHIC, M.; ABHILASHC, P. C.; FRACETO, L. F. Use of botanical insecticides for sustainable agriculture: Future perspectives. **Ecological Indicators**, v. 105, p. 483-495, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.038>

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. *E-book*. Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB2442.pdf

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Ciência & ambiente**, v. 1, n. 27, p. 153-165, 2003.

CNA. **PIB do Agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020**. CNA, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-alcanca-participacao-de-26-6-no-pib-brasileiro-em-2020#:~:text=O%20PIB%20do%20agroneg%C3%B3cio%20brasileiro,a%20quase%20R%24%20%20trilh%C3%B5es>. Acesso em: 23 jun. 2021.

CONAB. **País confirma recorde na produção de etanol: 35,6 bilhões de litros na safra 2019/2020**. CONAB, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3342-pais-confirma-recorde-historico-na-producao-de-etanol-35-6-bilhoes-de-litros-na-safra-2019-2020>. Acesso em: 05 de jul. 2021.

CONAB. Acompanhamento da safra Brasileira: café – safra 2020 – terceiro levantamento. Brasília, DF: **Conab**, v. 6, n. 3, p. 1-54, 2020.

DELGADO, G. C. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, pp. 157-172, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300013>

EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. EMBRAPA, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo> 2021. Acesso em: 25 jun. 2021.

FINATTO, R. A.; SALAMONI, G. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza.**, (Online), Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 199-217. 2008.

GIL, C. G. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. **Papeles de relaciones ecosociales y cambio global**, v. 140, p. 107-118, 2018.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2000.

GLIESSMAN, S. R. Defining Agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n° 6, pp. 599-600, 2018. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>.

GOMES, M. F.; FERREIRA, L. J. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 155-178, 2018.

GONÇALVES, G. M. S., GURGEL, I. G. D., COSTA, A. M., ALMEIDA, L. R., LIMA, T. F. P., SILVA, E. Uso de agrotóxicos e a relação com a saúde na etnia Xukuru do Ororubá, Pernambuco, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 21, p. 1001-1012, 2012.
<https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000400017>

GONZALEZ, B. C. de R.; COSTA, S. M. A. L. Agricultura brasileira: modernização e desempenho. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 5, n. 10, 1998.

IBAMA. **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. IBAMA, Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/relatorios/quimicos-e-biologicos/relatoriosde-comercializacao-de-agrotoxicos#historicodecomercializacao>. Acesso em: 29 de jun. 2021.

IBAMA. **Avaliação ambiental para registro de agrotóxicos, seus componentes e afins de uso agrícola**. IBAMA, Brasília, 2016 Disponível: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/avaliacao-ambiental/avaliacao-ambiental-para-registro-de-agrotoxicos-seus-componentes-e-afins-de-uso-agricola>. Acesso: 08 jun. 2021.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. IBGE, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/13721-asi-agricultura-familiar-ocupava-844-dos-estabelecimentos-agropecuarios.html>. Acesso em: 16 de jul. 2021.

IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. IBGE, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096>. Acesso em: 15 jun. 2021.

IORIS, A. A. R. O significado político e as consequências a longo prazo da hegemonia do agronegócio no Brasil. *In*: MACHADO, C.; SANTOS, C. F. dos.; BARCELLOS, S. B. (org.) **Conflitos Ambientais e Urbanos: Pesquisas e Resistências no Brasil e Uruguai**. Rio Grande: Editora FURG, 2018. p. 26-60. *E-book*. Disponível em: <https://observatorioconflitosextreimosul.furg.br/livros-do-observatorio/31-conflitos-ambientais-e-urbanos-pesquisas-e-resistencias-no-brasil-e-uruguai-2018>

IYANIWURA, T. T. Non-target and environmental hazards of pesticides. **Reviews on environmental health**, v. 9, n. 3, p. 161-176, 1991.
<https://doi.org/10.1515/REVEH.1991.9.3.161>

KAUR, S.; CHAWLA, M.; CAVALLO, L.; POATER, A.; UPADHYAY, N. Pesticides curbing soil fertility: effect of complexation of free metal ions. **Frontiers in chemistry**, v. 5, p. 43, 2017. <https://doi.org/10.3389/fchem.2017.00043>

DE LARA, S. S.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. LEÃO, L. H. da C. MACHADO, J. M. H. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação

aguda por agrotóxicos no Brasil. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019. <https://doi.org/10.14393/Hygeia153246822>

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002. Disponível em: http://taquari.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n1/revista_agroecologia_ano3_n1_um1_parte08_artigo.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, v. 42, p. 518-534, 2018. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811714>

MATOS, P. F.; PESSOA, V. L. S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. **Geo Uerj**, v. 2, n. 22, p. 290-322, 2011.

MAPA. **Agricultura Familiar**. MAPA, Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>. Acesso em 16 jul. 2021.

MAPA. Informações Técnicas. **Registros concedidos**. MAPA, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MEENA, R.S.; KUMAR S.; DATTA, R.; LAL, R.; VIJAYKUMAR, V.; BRTNICKY, M.; SHARMA, M. P.; YADAV, G. S.; JHARIYA, M. K.; JANGIR, C. K.; PATHAN, S. I.; DOKULILOVA, T.; PECINA, V.; MARFO, T. D. Impact of agrochemicals on soil microbiota and management: A review. **Land**, v. 9, n. 2, p. 34, 2020. <https://doi.org/10.3390/land9020034>

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Balança de comercial preliminar mensal**. Brasília, 2020. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/pg_principal_bc/principais_resultados.html. Acesso: 28 de jun. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Balança Comercial Preliminar Parcial do Mês**. Ministério da Economia, Brasília, 2021. Disponível em: https://balanca.economia.gov.br/balanca/pg_principal_bc/principais_resultados.html. Acesso em: 30 jun. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Relatório nacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, 2018. Relatório. p. 25. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.

MITIDIERO JUNIOR, M. A.; GOLDFARB, Y. . **O agro não é tech, o agro não é pop e muito menos tudo**. 1. ed. São Paulo: Friedrich-Ebert-Stiftung/Associação Brasileira de Reforma Agrária, 2021. v. 1. 40p. Disponível: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/18319-%2020211027.pdf>. Acesso em: 25 maio 2022.

MÖHRING, N. INGOLD, K.; KUDSK, P.; MARTIN-LAURENT, F.; NIGGLI, U.; SIEGRIST, M.; STUDER, B.; WALTER, A.; FINGER, R. Pathways for advancing pesticide policies. **Nature food**, v. 1, n. 9, p. 535-540, 2020.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Brasília; Rio de Janeiro: IPEA, 2019.

MOREIRA, R. Críticas ambientalistas à revolução verde. **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 15, p. 31-34, 2000.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Fome Zero e Agricultura. **ONU BRASIL**, Brasília, 20218. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 20 set. 2021.

NASRALA NETO, E.; LACAZ, F. A. de C.; PIGNATI, W. A. Health surveillance and agribusiness: the impact of pesticides on health and the environment. Danger ahead!. **Ciência & saúde coletiva**, v. 19, p. 4709-4718, 2014. <https://doi.org/10.1590/1413-812320141912.03172013>

NUNES, K. B.; LOUBET, L. F. **A competência legislativa na regulação dos agrotóxicos e seus aspectos polêmicos nos julgados brasileiros**. Rede Latino-americana de Ministério Público Ambiental, 2020. Disponível em: <https://redempambiental.org/A-competencia-legislativa-na-regulacao-dos-agrotoxicos-e-seus-aspectos-polemicos>. Acesso em: 12 jun. 2021.

PAUMGARTTEN, F. Jr. Pesticides and public health in Brazil. **Current Opinion in Toxicology**, v. 22, p. 7-11, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cotox.2020.01.003>

PELAEZ, V.; TERRA, F. H. B.; DA SILVA, L. R. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia**, v. 36, n. 1, 2010. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v36i1.20523>

PEREIRA, E. J. de A. L.; RIBEIRO, L. C. DE S.; FREITAS, L. F. DA S.; PEREIRA, H. B. de B. Brazilian policy and agribusiness damage the Amazon rainforest. **Land Use Policy**, v. 92, p. 104491, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104491>

PORTUGAL, É. de J.; BURTH, P.; FORTUNA, J. L. Análise da contaminação por agrotóxicos em fontes de água de comunidades agrícolas no Extremo Sul da Bahia. **Revinter**, v. 10, n. 02, p. 85-102, 2017. <https://doi.org/10.22280/revintervol10ed2.282>

PRETTY, J. The agroecology of redesign. **J Sustainable Organic Agric Syst**. v. 70, n.2, p. 25-30, 2020.

RATTNER, Henrique. Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 14, n. 6, pp. 1965-1971, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000600002>

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR (REDE PENSSAN). **VIGISAN: Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil**. Rio de

Janeiro: Rede Penssan, 2021. Disponível em: <http://olheparaafome.com.br/>. Acessado em: 20 jun. 2021.

RIBEIRO-SILVA, R. D. C.; PEREIRA, M.; CAMPELLO, T.; ARAGÃO, É.; GUIMARÃES, J. M. D. M.; FERREIRA, A. J.; BARRETO, M. L.; SANTOS, S. M. C. D. Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 3421-3430, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.22152020>

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, Jan. 2019. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>

SILVA, A. K.; LIÃO, L. M.; SABÓIA-MORAIS, S. M. T. de. GAMBARRA NETO, F.; ECHEVERRÍA, A. R. Glifosato: um problema da ciência e da tecnologia para a sociedade. *Indagatio Didactica*, v. 11, n. 2, p. 77-92, 2019. <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.5881>

SILVÉRIO, A. C. P.; MACHADO, S. C.; AZEVEDO, L.; NOGUEIRA, D. A.; GRACIANO, M. M. de C.; SIMÕES, J. S.; VIANA, A. L. M.; MARTINS, I. Assessment of exposure to pesticides in rural workers in southern of Minas Gerais, Brazil. *Environmental toxicology and pharmacology*, v. 55, p. 99-106, 2017. doi: 10.1016/j.etap.2017.08.013

SILVESTRE, G. C. S. B.; FERREIRA, M. J. M.; FIGUEIREDO, S. E. F. M. R.; SILVA, C. A. L. D.; SIQUEIRA, H. H.; SILVA, A. M. C. D.; Parkinson Disease and Occupational and Environmental Exposure to Pesticides in a Region of Intense Agribusiness Activity in Brazil: A Case–Control Study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, v. 62, n. 12, p. e732-e737, 2020.

TREVORS, J.; SAIER, M. AgriBusiness versus AgriCulture. *Water, Air, and Soil Pollution*, v. 205, n. 1, p. 35-36, 2010. <https://doi.org/10.1007/s11270-007-9431-z>

UEKER, M. E.; SILVA, V. M.; MOI, G. P.; PIGNATI, W. A., MATTOS, I. E.; SILVA, A. Parenteral exposure to pesticides and occurrence of congenital malformations: hospital-based case–control study. *BMC pediatrics*, v. 16, n. 1, p. 1-7, 2016. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0667-x>

VANDERMEER, J. NOORDWIJK, M. V.; ANDERSON, J.; ONG, C. PERFECTO, I. Global change and multi-species agroecosystems: concepts and issues. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 67, n. 1, p. 1-22, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(97\)00150-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(97)00150-3)

ZANETTE, F.; GUARESI, Y. **O agronegócio e seu discurso como ideologia do desenvolvimento**. Disponível em: https://www.academia.edu/33116979/O_agroneg%C3%B3cio_e_seu_discurso_como_ideologia_do_desenvolvimento. Acesso em: 23 jun. 2021.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, C.; DAVID, C.

Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for sustainable development**, v. 29, n. 4, p. 503-515, 2009.

<https://doi.org/10.1051/agro/2009004>

WOŁEJKO, E.; JABŁOŃSKA-TRYPUĆA, A.; WYDRO, U.; BUTAREWICZA, A.; ŁOZOWICKAB, BOŻENA. Soil biological activity as an indicator of soil pollution with pesticides—a review. **Applied Soil Ecology**, v. 147, p. 103356, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.09.006>

Recebido em 13/09/2021.

Aceito para publicação em 12/05/2022.