

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O IMPACTO
SISTÊMICO DO INGREDIENTE GLIFOSATO**

Morrinhos – GO

2018

EVA CAROLINE NUNES REZENDE

**ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O IMPACTO
SISTÊMICO DO INGREDIENTE GLIFOSATO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás, campus Morrinhos, no Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sociedade, em nível de Mestrado, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dra. Isabela Jubé Wastowski

Co-orientadora: Prof. Dra. Fernanda Melo Carneiro

Morrinhos, agosto de 2018

R467o Rezende, Eva Caroline Nunes
Organismos Geneticamente Modificados e o Impacto Sistêmico do Ingrediente Glifosato / Eva Caroline Nunes Rezende; orientadora Isabela Wastowski; co-orientadora Fernanda Carneiro. -- Morrinhos, 2018.
85 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ambiente e Sociedade) -- Câmpus-Morrinhos, Universidade Estadual de Goiás, 2018.

1. Biotecnologia. 2. Biodireito. 3. Saúde. I. Wastowski, Isabela, orient. II. Carneiro, Fernanda, co-orient. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

**ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O IMPACTO
SISTÊMICO DO INGREDIENTE GLIFOSATO**

Dissertação apresentada a Universidade Estadual
de Goiás, no programa de pós-graduação em
Ambiente e Sociedade, 2018.

BANCA EXAMINADORA

Membros componentes da Banca Examinadora:

Presidente e Orientadora: Prof. Dra. Isabela Jubé Wastowski
Universidade Estadual de Goiás – PPGAS/Morrinhos

Membro Titular: Prof. Dr. Pedro Fernando Sahium
Universidade Estadual de Goiás – CCSEH/Anápolis

Membro Titular: Prof. Dr. Alik Timoteo de Sousa
Universidade Estadual de Goiás – PPGAS/Morrinhos

Membro Suplente: Prof. Dr. Hamilton Afonso de Oliveira
Universidade Estadual de Goiás – PPGAS/Morrinhos

Membro Suplente: Prof. Dra. Fernanda Melo Carneiro
Universidade Estadual de Goiás – Laranjeiras/Goiânia

DEDICATÓRIA

À minha eterna e santa Cidinha, minha mãezinha amada!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha família do Céu: Jesus, Maria, José e meu Santo Anjo da Guarda, pelo consolo nas horas difíceis e amarguradas. À minha santa particular, e protetora, Cidinha; por todos os momentos de intercessão, de acalento e amor. Aos Franciscanos da Imaculada e padre Roberto, pelo apoio espiritual e moral. Ao meu papai Gilmar, que tanto me ama e me apoia em todos os passos deste estudo. À minha família desta terra: Nino, Tchuca, Dinda, vovôs e vovós, titios e titias, primos e primas. Ao meu companheiro de lutas e vitórias, Lucas Henrique, pela compreensão nas tribulações, pelo amparo, apoio moral e espiritual. Aos meus novos esteios: Sônia e José. À minha querida orientadora, amiga e fiel escudeira: Isabela. À minha fiel professora, diante de tantos tormentos com este trabalho: Fernanda Melo. Aos professores: Godinho, Valéria, Hamilton, Alik e Eumar, por tudo que fizeram para que este projeto desse certo. Ao Tulio, por suportar minhas dúvidas e perguntas quase que diárias. Ao Marcos Bruno e professor Rafael, pelo belíssimo trabalho de cinematografia, na produção de “Falso Orvalho”. Aos meus colegas de mestrado, e demais professores, por cada pedacinho acrescentado em minha vida, especialmente: Fausto, Junilson, Carolzinha, Isabella, Natali e Ivan. Aos amigos que fiz em Morrinhos e Marzagão, pelo aprendizado e valores à vida. Aos meus amigos, e parceiros nas pesquisas, em: Anápolis, Sorriso, Itaí, São Paulo, Botucatu; Brasil e exterior. Aos meus amigos que estão distantes e que, mesmo assim, rezam sempre por mim. Ao senhor Argino Bedin e todos os colaboradores da Fazenda Santa Anastácia. Ao pessoal da CEARPA/Sorriso-MT, por conceder informações importantes e um dia de aprendizado. Aos demais colaboradores da cidade de Sorriso/MT. A todos os colaboradores da UNESP/Botucatu e Estância Demétria, pelo apoio e incentivo. Ao senhor Pedro Arraes e à Gilmara, pela disposição e paciente contribuição. Aos colaboradores de Goiânia/GO, pelos convites e eventos. Aos vovôs e vovós do asilo que visitava, pela força ensinada, que me fez ser uma humana melhor. À FAPEG pelo apoio financeiro. Enfim, por todos aqueles que – de alguma forma – contribuíram para o começo de minha luta... MUITO OBRIGADA!

Ando devagar porque já tive pressa
Levo esse sorriso porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte, mais feliz, quem sabe?
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei
Ou nada sei.

Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir.

Penso que cumprir a vida seja simplesmente
Compreender a marcha e ir tocando em frente
Como um velho boiadeiro levando a boiada
Eu vou tocando os dias pela longa estrada eu vou
Estrada eu sou.

Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir.

Todo mundo ama um dia todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora
Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz
De ser feliz.

Conhecer as manhas e as manhãs
O sabor das massas e das maçãs
É preciso amor pra poder pulsar,
É preciso paz pra poder sorrir,
É preciso a chuva para florir.

(Almir Sater)

“Quando a agricultura virou agronegócio, o agrotóxico deixou de ser um problema da vítima e passou a ser a ideologia do dominador”

(Sebastião Pinheiro)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Número de artigos publicados no período de 1995 a 2017 na base de dados ISI....	48
Figura 2. Os vinte autores com maior número de artigos publicados, de acordo com a base de dados Web Of Science.....	50
Figura 3. As vinte revistas com maior número de artigos publicados, de acordo com a base de dados Web Of Science.....	51
Figura 4. Agentes herbicidas, à base de glifosato, mais citados e utilizados nos experimentos realizados pelos autores, de cada artigo científico	52
Figura 5. Os vinte principais sintomas humanos reportados nos artigos científicos.....	54
Figura 6. Os vinte principais sintomas reportados no meio ambiente.....	55
Figura 7. Os vinte alimentos mais citados nos artigos científicos.....	57
Figura 8. Número de artigos que citaram algum tipo de legislação/documento oficial	58
Figura 9. Escala de incidência dos resultados de cada artigo.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dez países com maior número de eventos GM e aprovações concedidas, de 1992 a 2017.	24
Tabela 2 Consumo brasileiro total de agrotóxicos, de herbicidas (todas as formulações) e de herbicidas à base de glifosato, em toneladas (t).	47
Tabela 3 Países com maior número de artigos publicados, extensão territorial e áreas agricultáveis, por país	49

ÍNDICE

Prefácio

Parte I

Soberania Alimentar, Expansão Transgênica e Agrotóxicos	14
Resumo	15
Abstract	16
I – Introdução	17
II – Soberania Democrática e Economia Agrária	19
III – O Avanço Transgênico pelos Solos Agricultáveis.....	22
IV – Agrotóxicos.....	25
a) O processo de registro dos agrotóxicos no Brasil, EUA e União Europeia.....	25
b) Possibilidade de mudanças na legislação: uma nova tendência para o Brasil?	27
c) A favor x contra o PL 6.299/02	30
V – Conclusão.....	33
VI – Referências Bibliográficas	34

Parte II

Toxicidade do Glifosato nas Avaliações Científicas	39
Resumo	40
Abstract	41
I – Introdução	42
II – Material e Métodos.....	44
III – Resultados e Discussão	46
IV – Conclusão	61
V – Referências Bibliográficas	62

Anexo I.....	69
Anexo II	74
Anexo III.....	82

PREFÁCIO

A industrialização trouxe ao homem a independência em relação ao esforço do “ter que fazer” para “poder ter”. Para o que, antes, precisava de um tear, de algodão colhido no próprio quintal, de tecelões e fiadoras, de agulhas e linhas [...]. Tudo isto se transformou em utopia, num mundo vestido por marcas e globalização de tudo. Esta foi a introdução ao “sou aquilo que tenho”. Mas outra máxima tem surgido. E ela traz o argumento de que “sou aquilo que como”. Sim! Aquilo que sai do ter e dá capacidades para comer. Quem é melhor, come melhor? Quem pode mais, come mais? E quem disse que o ato de se alimentar não tem se baseado no “poder se alimentar”?

Por ironia do destino – não se sabe – a consciência ambiental foi despertada na civilização contemporânea logo após grandes catástrofes: duas guerras mundiais, alienação da produção industrial seriada e, por fim, a revolução das transnacionais. Continuando a ironia, é surpreendente se deparar com os últimos 60 anos e ver o quanto perdemos o direito de escolha em todos os sentidos. Antes, pensar em campos de concentração nazista era um absurdo. Mas, hoje, levamo-los para dentro de nossas casas, ruas e fazendas. Os agrotóxicos estão acima de nossas cabeças, dentro de nossos pulmões. Os compostos químicos bélicos vieram parar nos solos agricultáveis de todo o mundo.

Com a promessa de organismos geneticamente modificados para suprir a fome, e nutrir as populações, fomos levados a crer num aumento razoável na qualidade de nossos alimentos. Já que hoje somos aquilo que comemos, nada mais justo que poder ter acesso à boa comida. Dentro do questionamento, entre quantidade e qualidade, surge a soberania democrática. Soberano é o poder de escolha de um povo, por aquilo de que necessita para sobreviver. Se os OGM vieram, certamente, com a finalidade de suprir este *populus superanus* a uma alimentação adequada, onde vão parar os milhões de hectares mundiais, de milho e soja, geneticamente modificados? Voltando às promessas e aos campos de concentração, o resultado de toda esta alegoria alimentar tem sua vertente no aumento constante de consumo biocida. O que começou num registro, em 1970, vem se alastrando nestes novos campos só que, desta vez, transgênicos.

O objetivo deste trabalho é trazer alguns, dos milhares de dados importantes, existentes sobre as políticas de registro, avaliação e comercialização de agrotóxicos, de alguns países. Atualmente, o mercado de pesticidas é intenso e cheio de vertentes a cada tempo. São diversas categorias e ingredientes, registrados, por ano, em todo o mundo. Há inseticidas, formicidas, fungicidas, larvicidas, herbicidas e tantos outros. Trazendo à realidade do Brasil, que é um grande consumidor de agrotóxicos, foi escolhido o ingrediente ativo do herbicida mais consumido por nós, enquanto nação, e pelo mundo: o glifosato. A segunda parte, portanto, exhibe um estudo de cienciometria sobre as principais tendências da ciência em relação à toxicidade do glifosato, de acordo com dados coletados da plataforma de acesso restrito WEB OF SCIENCE™.

Por fim, os anexos contêm três informações de grande valia. O primeiro (**Anexo I**) é um quadro comparativo das mudanças que o PL 6.299/02 trará, especificamente, aos artigos 3º e 9º, da Lei n. 7.802/89. O segundo (**Anexo II**) é o roteiro técnico, um guia, de produção do curta-metragem Falso Orvalho, resultado acessório desta pesquisa. O filme, produzido junto ao curso de Cinema/UEG-Gyn, traz a perspectiva dos agrotóxicos (glifosato) e dos cultivos que os utilizam, numa abordagem com pontos de vista heterogêneos. As filmagens e entrevistas foram feitas em Sorriso/MT, Botucatu/SP e Goiânia/GO. Os entrevistados são o senhor Argino Bedin, produtor e exportador de grãos, Antônio Godinho, pesquisador do CEATOX e Pedro Arraes, presidente da Emater/GO. As imagens dos agricultores foram feitas na Fazenda Demétria, com o apoio dos produtores orgânicos de alimentos. O terceiro (**Anexo III**) traz o termo de concessão de imagem e voz, assinado por todos que fizeram parte das gravações e entrevistas.

PARTE 1

SOBERANIA ALIMENTAR, EXPANSÃO TRANSGÊNICA E AGROTÓXICOS

RESUMO

Com a explosão demográfica e avanço das fronteiras econômicas, a agropecuária global se tornou um campo de testes e investimentos transnacionais e geneticistas. Após os anos de 1990, as técnicas de inovação da cadeia alimentar iniciaram as criações de espécies geneticamente modificadas, encurtando a disposição da biodiversidade. O trabalho está sustentado em três vieses interdependentes. O primeiro visa apresentar os movimentos, políticas e conferências internacionais do século XX, trazendo o surgimento do conceito de sustentabilidade. O segundo viés busca expor, em linhas gerais, o conceito de soberania aliado aos demais princípios fundamentais da República Federativa brasileira, embasados na economia agrária sustentada pelos trabalhadores do campo, junto ao exercício da segurança e soberania alimentares. Por fim, o terceiro viés traz o avanço do agronegócio, principalmente a partir do questionamento de quantidade *versus* qualidade da produção alimentícia atual, com a cristalização dos cultivos de organismos geneticamente modificados num mercado cada vez mais propenso a abrir mão da produção orgânica, dando lugar a um consumo crescente de um tipo de produção que de sustentável talvez não tenha nada, ainda mais quando aliada a uma aplicação crescente de agrotóxicos como meio de obtenção de um cultivo rápido e lucrativo.

Palavras-chave: agricultura, engenharia genética, precaução.

ABSTRACT

With the demographic explosion and advancement of economic frontiers, global farming has become a field of transnational testing and investment and geneticists. After the 1990s, food chain innovation techniques began to breed genetically modified species, shortening the availability of biodiversity. The work is sustained by three interdependent biases. The first aims to present the international movements, policies and conferences of the twentieth century, bringing the emergence of the concept of sustainability. The second bias seeks to outline, in general lines, the concept of sovereignty allied to the other fundamental principles of the Federative Republic of Brazil, based on the agrarian economy supported by the workers of the field, together with the exercise of food security and sovereignty. Finally, the third bias brings the advancement of agribusiness, mainly from the questioning of quantity versus quality of current food production, with the crystallization of genetically modified crops in a market increasingly prone to give up organic production, to an increasing consumption of a type of production that of sustainable may have nothing, even more when allied to a growing application of pesticides as a means of obtaining a fast and profitable crop.

Keywords: agriculture, genetic engineering, precaution.

I – Introdução

Piketty (2014) nos conta que a expansão demográfica fez aumentar a produção alimentícia e tecnológica por habitante. Em meados de 1865, cita Fiorillo e Diaféria (2012), o monge agostiniano Johann Gregor Mendel faz os cientistas de todo o mundo voltar-se a encontrar respostas para as “menores partículas de todos os seres vivos, principalmente aquelas existentes no centro dos núcleos celulares – o DNA”, a partir da descoberta das leis da herança genética (1) (2).

Já a consciência ambiental surge com o Movimento Conservacionista norte-americano, de acordo com Pereira (1992), entre 1890 e 1920, sendo caracterizado, originariamente, pela preocupação em preservar os recursos naturais, mesmo “cooptado por uma série de outros interesses” fossem eles o de política “antitruste, de imigração, da supremacia anglosaxônica, anti-industrialização, de controle dos alimentos” e fármacos (3).

De acordo com Fiorillo e Diaféria (2012), os Estados Unidos, no início dos anos de 1970, editaram seu primeiro texto normativo abordando a temática ambiental, conhecido como *National Environmental Policy Act* (NEPA), que enunciava um incentivo a uma produtiva e agradável harmonia entre o homem e o meio ambiente, a fim de promover a eliminação dos danos ambientais à biosfera, estimulando a saúde e bem-estar humano (2).

Em 1972, de acordo com a UNEP (*Online*), a Conferência Internacional de Estocolmo firmou 26 princípios ambientais, os primeiros da história humana, através da “Declaração sobre o Meio Ambiente Humano”; de um plano de ação para o meio ambiente, com 109 recomendações, em três linhas sumárias de ação; e de uma resolução no âmbito das Nações Unidas, criando o Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (4).

Na década de 1980 os estudos em matéria de modificação de genes e técnicas geneticistas foram intensificados por um crescimento de investimentos das transnacionais na agricultura global. De acordo com Araújo (2000), “em 1985 aconteceu, na Califórnia, a Conferência de Asilomar” onde a preocupação “com a falta de regulamentação específica para a tecnologia dos DNA recombinantes” fez com que os partícipes pedissem suspensão temporal das pesquisas, até que um “devido controle pudesse ser feito” (5).

A história dos organismos geneticamente modificados, para Santos e Abreu (2010), surge em 1973, “quando os cientistas Cohen e Boyer, que coordenavam um grupo de pesquisas, davam o passo inicial para o mundo da transgenia”. E o que conseguiram, de acordo com os autores, foi uma grande façanha à época, transferindo o gene de uma rã para uma bactéria. Técnica esta que, posteriormente ficou conhecida como engenharia genética (6).

Silva (2011) e Cavalcanti et al. (2017) assinalam que um resultado muito importante da Conferência de Estocolmo foi o relatório “Nosso Futuro Comum” (7) (8). Em abril de 1987, a médica Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega, apresenta, pela primeira vez, o conceito universalmente utilizado de sustentabilidade, onde lê-se que:

[...] é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. [...] O desenvolvimento sustentável requer que as sociedades atendam às necessidades humanas tanto pelo aumento do potencial produtivo como pela garantia de oportunidades iguais para todos. [...] o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos. Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (9).

No âmbito internacional, o princípio da precaução é frequentemente mencionado em referência à Declaração da ECO/92, em seu Princípio 15. Este princípio foi recepcionado pelo Brasil, trazendo a precaução como garantia “contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados”. De forma específica, assim diz a Declaração da ONU (1992):

[...] o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (10).

Apesar de não possuir natureza jurídica de tratado internacional pelo Brasil, é tomado como uma espécie de compromisso mundial ético, como cita Amado (2014). A comunidade internacional, em diversas ocasiões, abraçou o princípio da precaução sendo, comumente relacionado à questão das substâncias químicas empregadas no modelo de produção agrícola atual (11).

Por fim, o Protocolo de Cartagena (2000) trouxe a biotecnologia moderna como algo a ser desenvolvido sem que afete a saúde da população mundial, dos ecossistemas e diversidades biológicas, resultando na preocupação diante dos impactos ambientais gerados pela comunidade internacional através do investimento em pesquisas (12).

II – Soberania Democrática e Economia Agrária

Com o ideal por um meio ambiente equilibrado de convivência harmônica, o cidadão se insere na soberania através do exercício da cidadania. A noção de soberania surge no período medieval, cristalizando-se com Jean Bodin, sendo denominada “pedra de toque” do Direito Internacional Público, de acordo com Sgarbi et al. (2004). Amerio (1962) comenta que Bodin determinou seus caracteres essenciais, que são “a independência absoluta e a indivisibilidade” (13) (14).

A soberania é o poder de decisão conferido ao Estado, pelo povo, através do exercício da cidadania. Na República Federativa do Brasil é tida como fundamento primário (15):

Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos:

I - a soberania;

II - a cidadania

III - a dignidade da pessoa humana;

IV - os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa;

V - o pluralismo político.

Parágrafo único. Todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente, nos termos desta Constituição (BRASIL, 1988).

De acordo com Medeiros (2015), “uma questão que deve ser levada em consideração, quando se trata da ideia de soberania é o que diz respeito à “sede” do poder soberano, ou seja, se a soberania é do rei, da nação, do povo ou de uma classe na sociedade?”. Sob a égide da soberania é importante distinguir o que é ela, enquanto prevalente no Estado e, o que é ela quando do Estado (16).

Como consequência, cita Maniglia (2009), a dignidade da pessoa humana acaba sendo construída pelo exercício democrático da cidadania e exercida por meio do direito à alimentação, educação, saúde, trabalho, moradia e meio ambiente adequados à vida, de forma justa e equilibrada. Estes direitos envolvem três aspectos essenciais, que são: a qualidade, a quantidade e a regularidade (17). Desta forma, cita Pereira et al. (2017) que “a discussão sobre a vulnerabilidade alimentar vem acompanhada da preocupação com a quantidade de alimentos, sendo a qualidade atrelada à variedade e disponibilidade de alimentos” (18).

Neste interim, a segurança alimentar aparece definida pela Lei n. 11.346, de 2006, da seguinte forma (19):

Art. 3º A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.

Já a soberania alimentar é remetida ao direito de todos os povos decidirem sobre suas políticas agrícolas e alimentares, o que significa, nomeadamente, de acordo com Bernstein (2015): decidir o que cultivar o que e como comercializar, o que destinar ao mercado interno e ao mercado externo, e controlar os recursos naturais básicos. Já Medeiros (2015) questiona que, se a segurança alimentar é um dos focos da legislação brasileira, caberia retificar o termo por “soberania alimentar”? (16) Pois a lei dispõe que:

Art. 5º A consecução do direito humano à alimentação adequada e da segurança alimentar e nutricional requer o respeito à soberania, que confere aos países a primazia de suas decisões sobre a produção e o consumo de alimentos (19).

Piketty (2014) analisa que a economia contemporânea ao se caracterizar por um “grau de substituição entre capital e trabalho”, torna-se diversa da economia tradicional fundamentada na agricultura, onde o capital é a terra cultivada. Portanto, no caso das terras agrícolas, “é inevitável que o efeito preço se sobreponha ao efeito volume depois de certo ponto”. A máxima de que “capital em excesso mata o capital” se torna real, visto as lutas fundiárias e agrárias espalhadas pelo Novo e Velho mundo (1).

Pereira et al. (2017) destaca que “a discussão internacional acerca da segurança alimentar favoreceu a iniciativa e o fomento de pesquisas ligadas à biotecnologia e aos agroquímicos” (18). Para Heling et al. (2017) é necessário que haja financiamento de dinâmicas como alternativas diretas à superação da insuficiência alimentícia estando, contudo, ligado ao compromisso integral com o direito de escolha baseado na soberania alimentar (21).

Com o advento dos movimentos ambientalistas e das instituições internacionais, as forças globais começaram a questionar a capacidade de abastecimento alimentício dos países em desenvolvimento. A economia agrícola começou a girar em torno da exportação de monoculturas transgênicas.

Esta agricultura, denominada por Altieri (2010) de industrial, necessitava de estudos adequados, relacionados aos impactos em diversos setores: econômicos, ambientais, políticos, de saúde pública, integridade ecossistêmica, incentivo ao produtor e, por fim, a qualidade daquilo que chegasse ao consumidor (22).

É crucial manter os bancos de diversidade genética isolados, e livres, da contaminação transgênica, tão expandida pela segunda Revolução Verde através de profusos investimentos do denominado “programa Gates-Rockefeller AGRA” que acabou fracassando. Estes bancos, compostos por sementes de variadas espécies, criará – pouco a pouco – “santuários genéticos”, com a finalidade de “repovoar as explorações agrícolas orgânicas”, favorecendo o comércio de produtores locais, a segurança alimentar e a soberania dos povos (22).

Algumas perguntas importantes surgem ao se analisar as questões pertinentes ao saber jurídico, ambiental e social. Vieira (2012) elenca algumas:

Podemos impedir o progresso científico? Quem decide o que deve ou não ser permitido? A preocupação com as gerações futuras fez surgir a Bioética, pois o mau uso do conhecimento leva à destruição do homem e do ambiente. [...] Sucede que a questão animal e ambiental, bem como sua relação com o homem, também devem ser contempladas pela Bioética, centrando-se mais em uma ética biocêntrica que antropocêntrica. Com isso, apresentam-se como objeto de reflexão desta Ciência o homem, o animal e o meio ambiente, tendo a vida, a morte, a qualidade de vida, o senso de responsabilidade e de solidariedade em foco (23).

Tudo isto, dentro da ordem econômica fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por finalidade assegurar a todos existência digna, sempre observando princípios essenciais, como os de soberania nacional, defesa do meio ambiente e do consumidor (15), já que os temas “agrário, ambiental, direitos humanos e segurança alimentar são a espinha dorsal de uma discussão” que, sendo bem norteadas e “fiel aos seus anseios, é a grande solução para conflitos de fome, meio ambiente e vida mais justa” (17).

III – O Avanço Transgênico pelos Solos Agricultáveis

De acordo com Charles (2016), a utilização dos organismos geneticamente modificados na agricultura trouxe novas perguntas quanto aos aspectos positivos e negativos que podem causar (24). As análises não são simples, e ainda hoje é objeto de questionamento. Em GMO (2018) encontra-se que, inicialmente havia uma expectativa teórica, da qual estes organismos diminuiria o uso de agrotóxicos, devido aos benefícios que a inserção de genes de interesse nas culturas traria (25).

Mas, observam Armanenkas e Alexiades-Armanenkas (2013), Kaur et al. (2013), Székács e Darvas (2012) e Woodburn (2000), a vivência prática anotou falhas na lógica deste pensamento com uma refutação, ao menos parcial, desta hipótese. Constataram que o emprego de OGM, ao contrário das expectativas, levou a um aumento na utilização de pesticidas, elevando o consumo médio total do Brasil, em 1.6 vezes (26) (27) (28) (29).

Almeida et al. (2017) destacou um aumento de 3 vezes no uso destes venenos na cultura de soja (30). Entretanto, concluem Charles (2016) e Hsaio (2015), existem diferentes tipos de agrotóxicos, como os inseticidas e herbicidas. Observou-se que culturas geneticamente modificadas chegaram a diminuir o uso de inseticidas, enquanto que aumentaram o uso de herbicidas (24) (31).

Estes organismos são um conjunto de seres de constituição orgânica que sofrem alteração em sua hereditariedade, de maneira a transformar/formar sua nova função. Há, na Lei 11.105 (2005), uma definição do que são estes organismos e da técnica empregada para obtenção deles:

Art. 3º: Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I – organismo: toda entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas;

II – ácido desoxirribonucléico - ADN, ácido ribonucléico - ARN: material genético que contém informações determinantes dos caracteres hereditários transmissíveis à descendência;

IV – engenharia genética: atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante;

V – organismo geneticamente modificado - OGM: organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética (32)

Lima (2006) classifica as plantas transgênicas de acordo com os benefícios proporcionados, sendo elas: plantas produtoras de medicamentos; plantas tolerantes a herbicidas; plantas protegidas contra insetos ou doenças; plantas biofortificadas que podem apresentar maturação tardia do fruto e aumento dos valores nutricionais. Trigo enriquecido com vitamina A, arroz enriquecido com ferro e milho biofortificado com zinco são alguns exemplos de alimentos geneticamente modificados (33).

Como citam Santos e Abreu (2010) é comum designar um organismo geneticamente modificado como transgênico, e vice-versa; porém, há diferenças. Os primeiros são alterados introduzindo-se genes de uma mesma espécie do alvo. Exemplificam com o tomate *Flavr-Savr*, que “foi modificado geneticamente para apresentar um processo de maturação mais lento”. Isso define um OGM, não o contrário (6).

De acordo com Brondani (2018), o transgênico “é um organismo que contém um ou mais segmentos de DNA ou genes que foram manipulados entre ou intra-espécie”. Sendo assim, todo transgênico é OGM, mas nem todo OGM é transgênico. Os OGM não catalogados como transgênicos, portanto, são os organismos cisgênicos, que são organismos alterados geneticamente com espécies de cruzamento natural (34). E esclarece:

Um dos exemplos mais conhecidos de cisgenia é resultante da pesquisa para tornar batatas resistentes ao fungo patogênico *Phytophthora*, realizada pelo instituto Plant Research International (PRI), da Universidade de Wageningen, na Holanda. Para chegar ao resultado desejado, os pesquisadores implantaram nas batatas um gene de resistência ao fungo presente em batatas selvagens. Segundo a legislação brasileira, independentemente da origem do material genético (seja ele do próprio organismo, de espécies sexualmente compatíveis ou de organismos distantes), todos são OGM – não importa se são transgênicos ou cisgênicos (34).

Como diz Fiorillo e Diaféria (2012), esta técnica utilizada por parte da engenharia genética, adotando certa generalização de plantas e outros seres, cultivando-os por recombinações de genes, pode vir a inserir mutações desconhecidas nos sistemas agrícolas que, por consequência, provavelmente terminarão dentro dos “ecossistemas naturais” (2). Ao longo dos anos houve um crescimento gradual das áreas de plantios transgênicos, em diversos países, cita Costa e Marin (2011) (35).

De acordo com dados do ISAAA (2017), as primeiras culturas geneticamente modificadas de tomates foram plantadas em 1994. Mas, foi em 1996 que o avanço destes plantios mostrou sua força, alcançando uma área de 1,7 milhões de hectares ao redor do mundo. Entre 2005 e 2006 a “área mundial atingiu 87,2 milhões de hectares”, uma escalada íngreme que, em 2017, elevou o recorde para 189,8 mi/ha, dos quais 81% se resumiram aos cultivos e plantios de milho e soja transgênicos (36).

O milho (NK630) e a soja (GTS 40-3-2) tolerantes a herbicida possuem o maior número de aprovações: 55 aprovações, em 26 países + UE28 e 54 aprovações, em 27 países + UE28, respectivamente. O Japão é o país pioneiro nas regulamentações de eventos GM, totalizando 646 aprovações, seguido pelos EUA, Canadá, Coreia do Sul, Brasil e União Europeia (**Tabela 1**). De um total de 67 países que legalizaram os cultivos GM, até 2017, 1995 destas aprovações foram destinadas aos alimentos, 1338 à produção de ração e 800 propriamente ao cultivo (36).

O primeiro pedido de regulamentação dos OGM, impetrado nos Estados Unidos, exigiu um controle experimental para as pesquisas laboratoriais. Os primeiros produtos, como cita Araújo (2000), foram “enzimas e a insulina humana”. Quanto aos alimentos, os primeiros registros foram do tomate *Flavr-Savr* de longa maturação; a aprovação da soja RR, resistente ao herbicida Roundup, veio em 1995. Por conseguinte vieram o milho e algodão Bt e a canola geneticamente modificados (5) (36).

Tabela 1. Dez países com maior número de eventos GM (entre 1992 e 2017).
Número de Aprovações

Países	Alimento	Ração	Cultivo	Total
Japão	295	197	154	646
EUA	185	179	175	539
Canadá	141	136	142	419
Coreia do Sul	148	140	0	288
Brasil	76	76	76	228
União Europeia	97	97	10	204
México	170	5	15	190
Filipinas	88	87	13	188
Argentina	61	60	60	181
Austrália	112	15	48	175
Outros	622	346	107	1075
Total	1995	1338	800	4133

Fonte: ISAAA, 2017.

Dez países da América Latina foram responsáveis pelo plantio de 42%, dos 189,8 mi/ha de área transgênica agrícola mundial, seguidos pelos 19,1 mi/ha asiáticos, representando 10% da área total de plantio transgênico global. A África do Sul e o Sudão tiveram um aumento de 4% em relação a 2016; a União Europeia segue firme na proibição do plantio, mantendo apenas o cultivo do milho (MON810), em Portugal e na Espanha, e, mesmo assim, com um decréscimo de 4% na produção em relação ao ano antecedente (36).

Desta forma, acaba ocorrendo uma fragmentação entre os sistemas de “agricultura ecológica” e os sistemas *agribusiness* destinados à exportação. O primeiro deveria questionar a expansão da monocultura, principalmente no tocante à dependência de insumos, sementes

patenteadas e selos estrangeiros de certificação. O segundo, diz Altieri (2010), subordina o pequeno produtor ao comércio estrangeiro volátil no qual a soberania alimentar é menosprezada, havendo a perpetuação da dificuldade de acesso ao mercado de alimentos, ainda que básico (22).

IV – Agrotóxicos

Na segunda metade do século XX a bióloga norte-americana, Rachel Carson (1962), publica o livro “Primavera Silenciosa”, alertando quanto ao uso de “pesticidas químicos sintéticos” (37). “Seu livro representou um marco no despertar do ecologismo político” por alvejar ao público toda a nocividade de uma “tecnologia transplantada da indústria bélica para a agricultura” disseminada internacionalmente pelo “projeto político-ideológico da Revolução Verde”, conforme relata Portugal et al. (2006) (38).

“Quando a agricultura virou agronegócio, o agrotóxico deixou de ser um problema da vítima e passou a ser a ideologia do dominador”, comenta o engenheiro agrônomo e florestal, Sebastião Pinheiro, em entrevista à Rede Brasil Atual (2018). A ideologia dominante é aquela onde o lucro passa a ser o interesse depositado no solo, não importando a cadeia de problemas gerados, o que importa é o dinheiro resultante de tudo isto (39).

Com a disseminação das sementes GM, resistentes a várias categorias de agrotóxicos diferentes, ocorreu um aumento rápido e intenso no uso destes compostos na agricultura mundial, segundo Carneiro et al. (2015). O registro e informações ao consumidor a respeito dos males e cuidados a serem tomados, no uso e aplicação dos pesticidas, passaram a compor as políticas ambientais de cada país (40).

a) O processo de registro dos agrotóxicos no Brasil, EUA e União Europeia

Hoje, 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, no Brasil, é regida pela Lei Federal n. 7.802, de 1989 (41).

A lei explica, em poucas palavras, que “para serem vendidos ou expostos à venda em todo o território nacional, os agrotóxicos e afins são obrigados a exibir rótulos próprios e bulas, redigidos em português, que contenham, entre outros, os seguintes dados”:

Art. 8º [...] clara advertência sobre os riscos do produto à saúde dos homens, animais e ao meio ambiente. Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens [...] também em ambientes urbanos, hídricos e industriais [...] (41).

Segundo esta lei, os organismos federais responsáveis pela elaboração das exigências e pareceres acerca do registro dos agrotóxicos são os Ministérios da Saúde (MS), do Meio Ambiente (MMA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), simultaneamente. Para o registro dos agrotóxicos cada ministério conta com diferentes competências, algumas das quais podem ser coincidentes, e outras, em sua maioria, concorrentes. O dispositivo legal que determina cada competência é o Decreto n. 4.074/2002, que regulamenta a Lei n. 7.802 de 1989 (42).

A ANVISA, ligada ao Ministério da Saúde, é a agência responsável por avaliar quais os perigos que os compostos químicos causam à saúde humana. No caso dos agrotóxicos, avalia a segurança do trabalhador rural e qual o nível de sua segurança alimentar, ao dispersarem-nos em cultivos agrícolas e pecuários. Já o MAPA é dedicado a avaliar os aspectos agronômicos, em conjunto com a eficácia e praticabilidade agronômica destes agroquímicos. Por fim, o IBAMA, órgão ligado ao Ministério do Meio Ambiente, é o avaliador dos perigos ambientais e comportamentos no solo, na água e, também, quanto aos efeitos sobre a vida animal, define Calaça (2016) (43).

Então, como funciona o registro dos agrotóxicos? O pedido de registro deve ser entregue simultaneamente à ANVISA, ao IBAMA e ao MAPA, com toda a documentação, relatórios técnicos e pareceres exigidos em lei, pelo Decreto nº 4.074/2002. O registro final é concedido pelo MAPA apenas depois que os demais órgãos derem parecer favorável, caso contrário, o pedido de registro será arquivado (BRASIL, 1989). Um processo que demora, em média, oito anos e meio no Brasil, segundo Hirata (2017) (44).

A Lei Federal de Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas (FIFRA, 1996), dos Estados Unidos, prevê a regulamentação da distribuição, venda e uso dos agrotóxicos. Para serem distribuídos ou vendidos no país devem ser registrados (licenciados) pela Agência de Proteção Ambiental (EPA). Antes do registro, o solicitante deve demonstrar, entre outras coisas, que o uso do pesticida, de acordo com as especificações detalhadas, não causará efeitos adversos ao meio ambiente (45).

Já o Sistema Global de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS, 2004) contém os mecanismos de implementação dos sistemas existentes para classificar e rotular os agrotóxicos, bem como alertar quanto aos perigos relacionados aos mesmos. Faz parte, deste

sistema, solicitar a pesquisa de opinião pública e disponibilizar nos rótulos, de cada embalagem, os cuidados devidos a serem tomados (46).

Em abril, a EPA (2017) publicou a atualização do regulamento a respeito do Manual de Registros de Pesticidas. Criado em 1974, o regulamento incidiu para garantir novos padrões ao programa de certificação de agroquímicos, a fim de impulsionar uma maior adequação ao público e ao meio ambiente, oferecendo treinamentos necessários e estabelecendo uma idade mínima para os trabalhadores que se envolvem diretamente com os compostos. Sua finalidade, para tanto, é alcançar as populações tribais e indígenas (47).

Conforme um resumo publicado pela Associação Europeia de Proteção de Cultivos (ECPA, 2013), na União Europeia a aprovação de agrotóxicos (produtos fitofarmacêuticos) dá-se, de certa forma, num processo coletivo, devido à singularidade do bloco econômico, que possui uma relativa unidade política e econômica. Ao mesmo tempo em que o processo de aprovação de um produto é descentralizado, ganha uniformidade para vários países. Em linhas gerais, se divide em duas partes: 1) a(s) substância(s) ativa(s) deve(m) ser aprovada(s) em nível de União Europeia (UE); 2) o produto formulado deve ser autorizado ao nível dos Estados-membros (48).

Nestes processos, antes de serem colocadas no mercado, todas as substâncias ativas são avaliadas por especialistas de uma das autoridades reguladoras nacionais da UE e, depois, os resultados preliminares são revistos pela Autoridade Europeia para Segurança dos Alimentos (EFSA), antes do ingrediente ser considerado aprovável pelo Comitê Permanente da Comissão Europeia sobre Cadeia Alimentar e Saúde Animal (SCFCAH) (48).

Deste modo, após a aprovação da substância ativa pela EU, os dados para a defesa de produtos formulados que a contenham devem ser totalmente examinados. Cada país, onde se destina a ser usado, toma decisões de aprovação levando em consideração variações locais específicas do clima, dos padrões de cultivo e da dieta, podendo conceder autorização completa, limitada a algumas culturas ou rejeitar a autorização. Da pesquisa até o mercado, leva-se em torno de 10 a 11 anos, enquanto que a revisão de produtos registrados dá-se a cada 10 anos (48).

b) Possibilidade de mudanças na legislação: uma nova tendência para o Brasil?

Numa tentativa, através do Projeto de Lei n. 3.200 (2015), denominado de Política Nacional de Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle Ambiental, o deputado

Covatti Filho (PP/RS) sugeriu que se criasse uma nova comissão, denominada Comissão Técnica Nacional de Fitossanitários – CTNFito (49).

Seu objetivo central tinha, por fim, um apelo à substituição da Lei 11.105, de 2005, que criou a CTNBio, por a que criaria a CTNFito (32). Alterando, inclusive, a nomenclatura de agrotóxicos por agentes fitossanitários, como dispõe abaixo:

Art. 1º Esta lei fixa os fundamentos, orienta ações do poder público, define os objetivos e as competências institucionais, estabelece as ações e instrumentos da Política de **Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle Ambiental**, seus Componentes e Afins, relativamente às atividades de 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 defensivos fitossanitários e de produtos de controle ambiental, seus componentes e afins (grifo nosso) (49).

Em contrapartida, logo após o burburinho causado pelo deputado, a ABRASCO propôs seu Projeto de Lei n. 6670 (2016). Este projeto, logo em seu artigo primeiro, institui a “Política Nacional de Redução de Agrotóxicos”, também conhecida pela sigla PNARA, cujos objetivos são, dentre outros:

[...] implementar ações que contribuam para a redução progressiva do uso de agrotóxicos na produção agrícola, pecuária, extrativista e nas práticas de manejo dos recursos naturais, com ampliação da oferta de insumos de origens biológicas e naturais, contribuindo para a promoção da saúde e sustentabilidade ambiental, com a produção de alimentos saudáveis (50).

Também tramita, no congresso federal, o Projeto de Lei 6.299 (2002) que visa alterar os art. 3º e 9º da Lei n. 7.802/89. O parecer acerca do texto substitutivo do PL 6.299/02, aprovado por Comissão Especial, no Congresso Nacional, em 25 de junho de 2018 procura, na verdade, alterar significativamente os artigos 3º, 10 e 11 (51).

É oportuno salientar o que é novo, juntamente com o que permaneceu. Em momento oportuno discutiremos aquilo que foi abandonado na Lei n. 7.802/89 em comparação às implicações dos novos dispositivos criados no referido Projeto de Lei. Para melhor visualização, o quadro comparativo (**Anexo I**) coloca em evidência as semelhanças, e principalmente as diferenças entre o Projeto de Lei com a legislação em vigor.

Podemos verificar que os artigos que encontram alguma associação entre as duas legislações, são: o caput dos artigos 3º, 10 e 11, da atual legislação, com os artigos 3º e 9º, da legislação proposta, bem como os parágrafos 1º, 3º e 4º da Lei n. 7.802/89 com os parágrafos 2º, 3º e 14º do PL 6.299/02, respectivamente (41) (51).

No que diz respeito aos textos que apresentam alguma associação entre a atual legislação e o projeto de lei, as principais diferenças encontradas no *caput* do art. 3º são: a mudança do termo “agrotóxico” para “produtos fitossanitários”, a referência a um único órgão

federal que, como veremos adiante se trata do MAPA, em detrimento da exigência simultânea de três órgãos, a saber, o MAPA, MS e MMA, determinados na lei atual. Já os parágrafos 1º, 3º e 4º da Lei 7.802/89 não exprimem substanciais diferenças com os parágrafos 2º, 3º e 14 do PL 6.299/02.

No que concerne às novidades que o projeto de lei apresenta, em relação à lei em vigor, são várias (51):

- 1) O § 1º prevê prazos que variam de 30 dias para 24 meses para a conclusão das diferentes tramitações para os pleitos de registro, a partir da submissão destes.
- 2) O § 4º estabeleceria que o Órgão Federal Registrante deveria concluir a solicitação do Registro Experimental Temporário (RET) para produtos novos em até 30 dias. O § 5º permitiria que, depois da emissão do RET, sejam feitas auditorias pelo órgão registrante.
- 3) Os parágrafos 6º e 7º dizem respeito à criação de Registro Temporário (RT) de produtos técnicos, técnicos equivalentes, novos, formulados e genéricos que estejam registrados para culturas similares em pelo menos três países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O § 8º criaria a Autorização Temporária (AT) para produtos novos, formulados e genéricos, e pedidos de inclusão de culturas cujo emprego seja autorizado em pelo menos três países membros da OCDE.
- 4) O § 9º permitiria o RT e a AT de produtos caso os órgãos da saúde, do meio ambiente e agricultura não se manifestassem dentro do prazo estabelecido no § 1º, enquanto o § 10º diz que o RT e a AT teriam validade até o MS, MMA e MAPA se pronunciarem definitivamente.
- 5) O § 11º condiciona a autorização do registro de agrotóxicos aos limites máximos de resíduos estabelecidos pelas monografias de ingredientes ativos publicadas pelo órgão federal de saúde. Caso não houver, o § 12º instrui a seguir os limites estabelecidos ou pela FAO, ou pelo Codex Alimentarius, ou por laboratórios supervisionados por autoridade de monitoramento de um país membro da OCDE.
- 6) O § 13º ordenaria que o registro de agrotóxicos deveria observar acordos internacionais relacionados à matéria, que o Brasil fizesse parte.
- 7) Segundo o § 15º, proceder-se-ia à análise de riscos para a concessão de produtos novos ou modificação nos usos que implicassem aumento de dose, inclusão de cultura, equipamentos de aplicação ou em casos de reanálise.

- 8) O § 16º não exige estudos de eficiência e praticabilidade para registro de produtos similares a já registrados que apresentassem mesmo tipo de formulação e indicações de uso e modalidades de emprego já utilizadas. Enquanto o § 17º não dispensa da apresentação de informações que atestariam a não fitotoxicidade dos produtos em questão para os fins propostos.
- 9) O § 18º trata da dispensa para estudos de resíduos relacionados a produtos formulados e produtos formulados com base em produto técnico equivalente já registrado que apresentarem mesmo tipo de formulação, indicação de culturas, aplicação de quantidade igual ou inferior de ingrediente ou intervalo de segurança igual ou superior que o produto já registrado. O § 19º não dispensa da apresentação de relatório analítico e de ensaio de resíduos.
- 10) O § 21º propõe que os critérios para serem adotados para limites máximos de resíduos de agrotóxicos em importações de produtos *in natura* obedeceriam tratados e acordos internacionais que o Brasil fizesse parte, em conformidade com as respectivas resoluções de seus conselhos.
- 11) O § 22º ordenaria que o poder público deveria buscar a simplificação e desburocratização de procedimentos para reduzir tempo e custos para a conclusão de análises dos processos de registro.

O artigo 9º diz que a competência dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre o uso, comércio e armazenamento de agrotóxicos, bem como fiscalizar o uso, armazenamento e transporte interno passaria a ser apenas supletivo, não podendo, segundo o seu parágrafo único, estabelecer restrições à distribuição, comercialização e uso de produtos registrados ou autorizados, salvo quando determinarem condições locais desde que comprovadas cientificamente (41) (51).

c) A favor x contra o PL 6.299/02

Gondin (2018) diz que os posicionamentos de instituições favoráveis ao PL 6.299/02 são poucos:

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), ligada ao MAPA; o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG); a Associação Brasileira da Indústria de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (ABIFINA); a Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico (ABCBio); a Associação Brasileira dos Defensivos Genéricos (AENDA); a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) e União dos Fabricantes Nacionais de Fitossanitários (UniFito) (52).

Com relação aos posicionamentos contrários, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (2018), publicou um Dossiê Científico e Técnico no qual compendia os pareceres e instituições que se posicionaram contrários ao PL 6.299 de 2002. Estão entre as instituições:

A ANVISA, o IBAMA, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), o Instituto Nacional do Câncer (INCA), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), o Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador/Ministério da Saúde (DSAST/MS), Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), Ministério Público Federal (MPF), Ministério Público do Trabalho (MPT), Defensoria Pública Geral da União (DPU), Conselho Nacional dos Direitos Humanos (CNDH), Conselho Nacional de Saúde (CNS), Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, Fórum Baiano de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos, Fórum Estadual de Combate aos efeitos dos Agrotóxicos na Saúde do Trabalhador, no Meio Ambiente e na Sociedade (FECEAGRO/RN) (53).

Fica evidenciado que a questão é objeto de controvérsias. Os principais argumentos favoráveis à PL 6.299/02 alegam, conforme a EMBRAPA (2018), que a agricultura é um dos setores mais inovadores da economia brasileira, e que seria importante permitir o acesso rápido a tecnologias que sejam consideradas úteis e seguras, devendo o sistema regulatório ser ágil, bem como funcional e cientificamente embasado (54).

A questão da burocracia, segundo Vital (2017), ganha evidência, haja vista que o registro de produtos, leva muitos anos e, deste modo, é tido como um inimigo mortal para produtores brasileiros (55). Em outras palavras, salienta o Ministério Público Federal (2018), ficam submissos os direitos à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrados à ordem econômica (56).

De acordo com Rangel (*online*), o grande problema, em relação a UE e os EUA, é que, apesar de as substâncias ativas demorarem de dois a três anos para serem aprovadas, deve ser levado em conta o fato de que tanto no bloco europeu, quanto em solos norte-americanos, para um produto chegar às prateleiras demora-se de nove a onze anos entre processos criteriosos, contando, inclusive, com corpo técnico e teórico maiores. O Brasil possui apenas 44 técnicos: 21 da ANVISA, 16 do IBAMA e 7 do MAPA. Nos Estados Unidos este número sobe para 836 técnicos responsáveis pelo registro de agrotóxicos, em sua Agência de Proteção Ambiental (EPA) (57).

Sair em prol de um desenvolvimento econômico que tem, como base, a agricultura convencional pode ser irracional. Visto que este setor produtivo utiliza uma grande quantidade de agrotóxicos e movimentam volumes de dinheiro num país, o pleito pela desburocratização do registro desemboca em uma tendência de desconsiderar os prejuízos à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, ou seja, levando a uma desconsideração do princípio da precaução, conclui Vital (55).

Embora Thomé (2015) advogue que o princípio da precaução deve limitar-se a casos de riscos graves e irreversíveis, para que os desenvolvimentos econômico e científico não fossem inviabilizados, a definição é relativa, abrindo campo para as atuais discussões acerca da permissibilidade no uso indiscriminado de agrotóxicos (58).

O princípio da precaução, entretanto, é uma garantia que protege contra os riscos potenciais que ainda não podem ser identificados segundo o atual estágio de conhecimento, o que faz com que a incerteza científica milite, de acordo com Amado (2014), em favor da saúde e do meio ambiente (11).

O Ministério Público do Trabalho (2018), em nota, constatou que “o parecer aprovado na Câmara não menciona o Princípio da Precaução, adotado internacionalmente e também garantido em nosso direito interno, de importância fundamental para a preservação da vida”. Desta maneira, o legislador e os partidários do PL 6.299 de 2002 tomam um viés que desconsidera ou diminui o papel deste princípio, uma vez que as instituições interessadas à implantação do projeto de lei são, em sua maioria, atreladas ao setor da indústria, cujos objetivos são por lucro constante e desconsideração de segurança e soberania ambientais (56).

V – Conclusão

O aumento dos cultivos transgênicos vem salientar a crítica ambientalista mundial: até que ponto é um consumo verdadeiramente seguro? Bom, os pontos elencados retratam um cenário complexo de conflitos de interesses, em que se predominam, muitas vezes, a questão econômica em detrimento das ambientais, apesar da evolução da consciência ecológica nas últimas décadas. Deve haver uma relação entre o progresso científico e o alcance imediato de novas tecnologias a uma prática concisa da Bioética, estendendo-se ao Biodireito. Estas inovações tecnológicas não significam somente benefícios. Ainda permanecem as incertezas científicas quanto aos OGM, que podem ser possíveis fontes de contaminação das culturas tradicionais ou pelo aparecimento de novos organismos resistentes ao meio, que podem vir a causar danos irreparáveis a todo um ecossistema.

O conceito trazido por Jean Bodin, portanto, faz valer a máxima de que a soberania deve ter independência absoluta e ser indivisível. Analisando o que foi dito, anteriormente, são necessários estudos concisos e fundamentados prévios dos impactos relacionados a estes organismos, a fim de que sejam instauradas políticas sociais de sobriedade e primazia da saúde humana e do meio ambiente. Ao atravessar o campo da soberania alimentar, chama atenção a quebra de decisões sobre produção e consumo dos alimentos nacionais de cada nação. A diversidade que deveria haver, para que o princípio desta soberania viesse a ser realmente executado, é posta em cheque, diante das monoculturas instaladas nos países, atentando para os que ainda estão em desenvolvimento, ou seja, considerados de “terceiro mundo”, enquanto que em países de primeiro mundo a entrada de alimentos transgênicos é barrada ou limitada. Em outras palavras, a soberania alimentar de certo modo restringe-se aos países de primeiro mundo.

Em teoria, o mundo caminha gradativamente para uma maior valorização dos princípios da sustentabilidade, levando em conta os princípios da precaução. O Brasil, que tem uma legislação ambiental de referência mundial, com relação aos agrotóxicos e OGM caminha para rumos incertos. O alerta é quanto ao prazo em que os pequenos produtores conseguirão suprir a demanda por alimentos no âmbito regional, já que são os responsáveis diretos pela variedade dos campos de produções agrícolas, e pelo abastecimento do mercado de consumo básico. A relação entre os estudos científicos – que corroboram para a necessidade da aplicação dos princípios da sustentabilidade, prevenção e precaução – e a aplicação prática dos mesmos estudos, é dificultada pela questão econômica e todo o resto, a soberania alimentar, a sustentabilidade, ficam, por fim, reféns daquela.

VI – Referências Bibliográficas

- (1). PIKETTY, T. **O capital no século XXII** / E-book. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014. E-ISBN 978-85-8057-582-8 Disponível em: <<http://delubio.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2015/02/O-Capital-no-Seculo-XXI-Thomas-Piketty-2.pdf>>. Acesso em: 18 Set. 2017.
- (2). FIORILLO, C. A. P.; DIAFÉRIA, A. **Biodiversidade, patrimônio genético e biotecnologia no Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. ISBN 978-85-02-14398-2.
- (3). PEREIRA, N. M. Tecnologia, Meio Ambiente e Relações Internacionais. **Cadernos IG** (1992) / UNICAMP, 2(2).
- (4). UNEP. United Nations Environment Programme. Declaração de Estocolmo, 1972. In: **Search Results**. Disponível em: <<https://www.unenvironment.org/search/node?keys=1972&topic=74®ion=371>>. Acesso em: 14 Nov. 2018.
- (5). ARAÚJO, A. R. Desconhecimento explica resistência aos transgênicos, diz pesquisadora. **Boletim UFMG** 27. (1298) 8.11.2000. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1298/sexta.shtml>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- (6). SANTOS, T. S.; ABREU, F. R. S. O Cultivo de Organismos Geneticamente Modificados e a Contaminação da Água. **Cadernos UniFOA**. 2010, abr; 5(12):41-54. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1003/884>>. Acesso em: 15 Set. 2017.
- (7). SILVA, C. H. R. T. Estocolmo'72, Rio de Janeiro'92 e Joanesburgo'02: as três grandes conferências ambientais internacionais. In: **Boletim do Legislativo nº 6** (2011). Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado – 3303-5880. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/boletinslegislativos/boletim-no-6-de-2011-estocolmo72-rio-de-janeiro92-e-joanesburgo02-as-tresgrandes-conferencias-ambientais-internacionais>>. Acesso em: 20 Set. 2017.
- (8). CAVALCANTI, D. et al. Compras públicas sustentáveis: diagnóstico, análise comparada e recomendações para o aperfeiçoamento do modelo brasileiro. Documentos de projetos. **Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL)**. Santiago: Nações Unidas, fevereiro de 2017. Disponível em: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41009/1/S1601328_pt.pdf>. Acesso em: 20 Set. 2017.
- (9). ONU (1987). Organização das Nações Unidas: ONU e o meio ambiente. In: **Desarrollo y cooperacion economica internacional: medio ambiente**. Disponível em: <http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/42/427&Lang=S>. Acesso em: 10 Ago. 2018.
- (10). ONU (1992). Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO 92: Princípio 15. In: **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 05 Out. 2017.
- (11). AMADO, F. A. T. **Direito Ambiental Esquematizado**. 5. ed., revista, atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2014. p. 85.

- (12). PROTOCOLO DE CARTAGENA (2000). Ministério do Meio Ambiente (Online). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/prot_biosseguranca.pdf>. Acesso em: 10 Ago. 2018.
- (13). SGARBI, A. et al. **Soberania: antigos e novos paradigmas** / Adrian Sgarbi [et al.] – Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2004, 374 p.
- (14). AMERIO, F. **Historia de la Filosofia** / Lineamenti di Storia della Filosofia. Madrid: Casa Salesiana San Juan Bosco, 1962.
- (15). BRASIL (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 05 Ago. 2018.
- (16). MEDEIROS, A. M. Poder e Soberania. **Sabedoria Política** (2015). Disponível em: <<http://www.portalconscienciapolitica.com.br/ci%C3%A9ncia-politica/poder-e-soberania/>>. Acesso em: 04 Ago. 2017.
- (17). MANIGLIA, Elisabete. 1955- **As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar** / Elisabete Maniglia. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. ISBN 978-85-7983-014-3, 278 pp.
- (18). PEREIRA, V. C. et al. A conservação das variedades crioulas para a soberania alimentar de agricultores: análise preliminar de contextos e casos no Brasil e no México. **HOLOS** (2017); 33(4): 37-55. DOI: 10.15628/holos.2017.4749
- (19). BRASIL (2006). **Lei n. 11.346**, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm>. Acesso em: 07 Ago. 2018.
- (20). BERNSTEIN, H. Soberania alimentar: uma perspectiva cética. **Sociologias** 2015, Ago.; 17(39): 276-336. <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-017003912>
- (21). HELING, C. A. et al. Programa de aquisição de alimentos em MS: soberania alimentar, crise e perspectivas de superação. **Realização** (2017); 4(7): 51-78. DOI: 10.30612/re-ufgd.v4i7.7252
- (22). ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA** (2010); 13(16): 22-32. ISSN: 1806-6755. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/nera/revistas/16/7_altieri.pdf>. Acesso em: 07 Ago. 2018.
- (23). VIEIRA, T. R. Bioética, direito e solidariedade. **Consulex**, Brasília/DF. Ano 36, n. 379, p. 38, nov. 2012.
- (24). CHARLES, D. (2016). **Como os OGM's cortam o uso de pesticidas e talvez o impulsionem novamente.** Disponível em: <<https://www.npr.org/sections/thesalt/2016/09/01/492091546/how-gmos-cut-the-use-of-pesticides-and-perhaps-boosted-them-again>>. Acesso em: 20 Jul. 2018.
- (25). GMO – Answers (2018). **Os OGM levam ao aumento do uso de pesticidas?** Disponível em: <<https://gmoanswers.com/do-gmos-lead-increased-pesticide-use/>>. Acesso em: 29 Jun. 2018.

- (26). ARMANENKAS, S.; ALEXIADES-ARMANENKAS, M. Genetically-Modified Organisms in United States Agriculture: Mandate for Food Labeling. **Food and Nutrition Sciences** (2013); 4(8): 807-811. DOI:10.4236/fns.2013.48105
- (27). KAUR, A. et al. **Sementes geneticamente modificadas e sua ligação com as mudanças climáticas: uma perspectiva indiana.** Ciências Agrárias 2013, ago; 4(10): 541-548.
- (28). SZÉKÁCS, A.; DARVAS, B. **Quarenta anos com o Glifosato.** In: HASANEEN, M. N. A. E. G. (ed.) Herbicidas – Propriedades, síntese e controle de ervas daninhas. Croácia: Rijeka, 2012. p. 247-284.
- (29). WOODBURN, A. T. Glyphosate: production, pricing and use worldwide. **Pest Management Science** (2000); 56(4): 309-312. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1526-4998\(200004\)56:4<309::AID-PS143>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1526-4998(200004)56:4<309::AID-PS143>3.0.CO;2-C)
- (30). ALMEIDA, V. E. S. et al. Use of genetically modified crops and pesticides in Brazil: growing hazards. **Ciência & Saúde Coletiva** (2017); 22(10): 3333-3339. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-812320172210.17112017>
- (31). HSAIO, J. (2015). GMOs and Pesticides: helpful or harmful? Harvard University: the graduate school of arts and sciences. In: **SITN**. August 10, 2015. Disponível em: <<http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/gmos-and-pesticides/>>. Acesso em: 20 Jul. 2018.
- (32). BRASIL (2005). **Lei n. 11.105**, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 05 Out. 2017.
- (33). LIMA, D. M. A tecnologia da transgênese e seu respaldo jurídico. **Revista de Direito Público** (2006); 1(1):37-44. <http://dx.doi.org/10.5433/1980-511X.2006v1n1p37>
- (34). BRONDANI, A. Qual a diferença entre OGM, transgênico e cisgênico? In: **Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB)** [Online]. Atualizado em: 14 Mar. 2018. Disponível em: <<http://cib.org.br/faq/qual-a-diferenca-entre-ogm-transgenico-e-cisgenico/>>. Acesso em: 05 Jul. 2018.
- (35). COSTA, T. E. M. M.; MARIN, V. A. Rotulagem de alimentos que contém Organismos Geneticamente Modificados: políticas internacionais e legislação no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** (2011); 16(8): 3571-3582. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000900025>.
- (36). ISAAA (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. **ISAAA Brief (53)**. ISAAA: Ithaca, NY. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/executivesummary/pdf/B53-ExecSum-Portuguese.pdf>>. Acesso em: 07 Ago. 2018.
- (37). CARSON, R. (1962). **Primavera Silenciosa**. 2. Edição, Melhoramentos, São Paulo, 305 pp.
- (38). PORTUGAL, S. et al. Educação ambiental e conservação da natureza: convergências e distanciamentos. In: **IV Encontro de Pesquisa da Pós-Graduação em Educação**, 2006,

Brasília-DF. Anais em CD-ROM, p. 1-13. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4281353/mod_resource/content/2/Artigo%20Simon e%20Portugal%20et%20al.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4281353/mod_resource/content/2/Artigo%20Simon%20Portugal%20et%20al.pdf)>. Acesso em: 05 Out. 2017.

(39). RBA – Rede Brasil Atual [página inicial na Internet]. Cidadania: voraz. '**O agronegócio transformou-se em algo que não é mais agricultura**'. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2018/01/o-agronegocio-transformou-se-em-algoque-nao-e-mais-agricultura>>. Acesso em: 20 Jan. 2018.

(40). Carneiro F. F. et al. (2015). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 624 pp.

(41). BRASIL (1989). **Lei n. 7.802**, de 11 de julho de 1989. Lei dos Agrotóxicos. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm>. Acesso em: 27 Nov. 2017.

(42). BRASIL (2002). **Decreto n. 4.074**, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em: 27 Nov. 2017.

(43). CALAÇA, H. **Registros de Agrotóxicos no Brasil**. 02 ago. 2016, 32p. USP/ESALQ. [Apresentação de slides online]. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/disciplinas/Casimiro/LFN/registro%20Agrotoxicos%202016%20PI.pdf>>. Acesso em: 20 Nov. 2017.

(44). HIRATA, F. **Registro de agroquímicos no Brasil: gargalo no acesso ao mercado**. Agrolink – Notícias: Legislação. Publicado em 2 mar. 2017. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/registro-de-agroquimicos-no-brasil--gargalo-no-acesso-ao-mercado_388619.html>. Acesso em: 15 Jul. 2018.

(45). FIFRA (1996). **Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act**. Office of the Law Revision Counsel of the United States House of Representatives [Base de dados online]. Disponível em: <<http://uscode.house.gov/>>. Acesso em: 05 Ago. 2018.

(46). GHS (2004). The globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (ghs): implementation planning issues for the office of pesticide programs. In: **DRAFT 7/7/04**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/global-whitepaper.pdf>>. Acesso em: 10 Jul. 2018.

(47). EPA (2017). Environmental Protection Agency: 40 CFR Part 171 [EPA–HQ–OPP–2011–0183; FRL–9956–70] RIN 2070–AJ20. Pesticides; Certification of Pesticide Applicators. Federal Register; January 4, 2017. In: **Rules and Regulations**. 82(2): 952-1050. Disponível em: <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2017-01-04/pdf/2016-30332.pdf>>. Acesso em: 08 Ago. 2018.

(48). ECPA (2013). European Crop Protection Association. **Registering plant protection products in the EU**. Disponível em: <http://www.ecpa.eu/sites/default/files/7450_Registration%20brochure_3.pdf>. Acesso em: 23 Jul. 2018.

- (49). PROJETO DE LEI N. 3.200 de 2015. Covatti Filho, Brasília/DF, 33p. In: **Planalto**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=026DE89256524D0ED87BA4CA3DDD9DAF.proposicoesWebExterno2?codteor=1412079&filename=PL+3200/2015>. Acesso em: 25 Jan. 2018
- (50). PROJETO DE LEI N. 6.670 DE 2016. **SUG n. 83/2016**, ABRASCO, Brasília/DF, 15p. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=8FE20278D71> Acesso em: 21 Jan. 2018.
- (51). PROJETO DE LEI N. 6.299 DE 2002. Câmara dos Deputados. **Comissão Especial**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=25A21B671B4A9CF691590B13DAE6572C.proposicoesWebExterno2?codteor=1669849&filename=Tramitacao-PL+6299/2002>. Acesso em: 10 Ago. 2018.
- (52). GONDIN, A. **Comissão especial aprova parecer sobre nova lei dos agrotóxicos**. Disponível em: <<https://www.dci.com.br/politica/comiss-o-especial-aprova-parecer-sobre-a-nova-lei-dos-agrotoxicos-1.718577>>. Acesso em: 18 Jul. 2018.
- (53). ABRASCO (2018). **Dossiê Científico e Técnico contra o Projeto de Lei do veneno (PL 6.229/2002) e a favor do Projeto de Lei que institui a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos – PNARA**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.abrasco.org.br/site/publicacoes/dossie-cientifico-e-tecnico-contra-o-projeto-da-lei-do-veneno-6299-2002-e-favor-do-projeto-de-lei-que-instituiu-politica-nacional-de-reducao-de-agrotoxicos-pnara/36015/>>. Acesso em: 02 Ago. 2018.
- (54). EMBRAPA, 2018. **Posicionamento sobre o substitutivo do Projeto de Lei n. 6.299, de 2002 – Política de Defensivos Fitossanitários e de Produtos de Controle Ambiental, seus Componentes e Afins. – Esclarecimentos Oficiais**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/esclarecimentos-oficiais/-/asset_publisher/TMQZKu1jxu5K/content/tema-esclarecimentos-sobre-o-substitutivo-do-projeto-de-lei-n-6-299-de-2002-politica-de-defensivos-fitossanitarios-e-de-produtos-de-controle-ambiental>. Acesso em: 18 Jul. 2018.
- (55). VITAL, N. **Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo**. [recurso eletrônico]. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Record, 2017. p.86.
- (56). MPF (2018). Ministério Público Federal. **Nota Técnica 4ª Ccr n. 1/2018 sobre o Projeto De Lei n. 6.299/2002** – Ministério Público Federal – 4ª Câmara de Coordenação e Revisão Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Brasília: MPF, 2018. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pgr/documentos/4ccr_notatecnica_pl-6-299-2002_agrotoxico.pdf>. Acesso em: 08 Ago. 2018.
- (57). RANGEL, L. E. P. **Registro e Fiscalização de Agrotóxicos e Afins**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/mesa_de_controversias/mesa-de-controversias-sobre-agrotoxicos-2013/registro-e-fiscalizacao-de-agrotoxicos-e-afins.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2018.
- (58). THOMÉ, R. **Manual de Direito Ambiental – Conforme Lei 13.081/2015**. 3. ed. revista, ampliada e atualizada. Salvador: Juspodium, 2015. p. 68.

PARTE II

TOXICIDADE DO GLIFOSATO NAS AVALIAÇÕES CIENTÍFICAS

RESUMO

Amplamente divulgados e utilizados pós-segunda guerra mundial, os pesticidas são obstáculos à agricultura orgânica e segurança alimentar. Fazendo parte da categoria de herbicidas mais utilizados na agricultura mundial atual, o glifosato é o ingrediente de maior sucesso das empresas agroquímicas. O objetivo central foi analisar o que foi publicado na literatura científica a respeito da toxicidade do glifosato, de seus adjuvantes e herbicidas que o contém como ingrediente ativo, junto à evolução destes estudos ao longo dos anos. Para tanto foram selecionados artigos na plataforma de dados WEB OF SCIENCE™ Thomson Reuters sobre toxicidade do glifosato e humanos, entre os anos de 1995 e 2017. Os principais resultados quanto à toxicidade geraram surpresa ao diagnosticar sintomas humanos e, também, ambientais. Dentre eles estão danos ao DNA, danos celulares e redução na produção de testosterona, através de observação em testes laboratoriais, cujos resultados se aplicam à população humana. Os efeitos ambientais vieram, em sua maioria, da contaminação das águas subterrâneas e dos solos, encontrando um artigo destinado à detecção de água engarrafada, para consumo humano, contaminada. Os resultados apresentados alertam para os nocivos efeitos que o glifosato apresenta tanto à saúde humana quanto ambiental. O composto, associado a adjuvantes, gera um perigo maior quando combinados. Para tanto, é necessário à busca de alternativas sustentáveis de interesse global para ampliar a produção de uma agricultura baseada na soberania alimentar dos povos.

Palavras-chave: agricultura, herbicidas, sintomas.

ABSTRACT

Widely publicized and used after World War II, pesticides are the obstacle of organic farming and food security. As part of the category of herbicides most used in today's global agriculture, glyphosate is the most successful ingredient of agrochemical companies. The main objective was to analyze what was published in the scientific literature about the toxicity of glyphosate, its adjuvants and herbicides that contains it as an active ingredient, along with the evolution of these studies over the years. For this purpose, articles on the platform WEB OF SCIENCE™ Thomson Reuters on glyphosate and human toxicity between 1995 and 2017 were selected. The main toxicity results were surprising when diagnosing human as well as environmental symptoms. Among them are DNA damage, cell damage and reduced testosterone production through observation in laboratory tests whose results apply to the human population. The environmental effects came mostly from the contamination of groundwater and soils, finding an article for the detection of bottled water, for human consumption, contaminated. The results presented highlight the harmful effects of glyphosate on both human and environmental health. The compound, associated with adjuvants, creates a greater hazard when combined. To do so, it is necessary to search for sustainable alternatives of global interest to increase production in an agriculture based on the food sovereignty of the peoples.

Keywords: agriculture, herbicides, symptoms.

I – Introdução

A biotecnologia no campo da mutagênese e engenharia genética, cria e recria variedades de culturas inserindo diferentes espécies em plantas. Atualmente, existem variedades transgênicas, sementes e alimentos, como milho, soja, algodão e canola, cultivadas em milhões de hectares em todo o mundo (1). A adoção de culturas geneticamente modificadas aumentou significativamente entre 1990 e a atualidade, contribuindo para a mudança na dinâmica e tendência no uso geral de agrotóxicos (2).

A área global de cultivos transgênicos aumentou mais de 50 vezes, em uma década (de 1996 a 2005), em mais de 20 países. As culturas são geneticamente modificadas em uma ampla variedade de formas, nas mais diversas características. No entanto, a tolerância a herbicidas e inseticidas é alta, com milho e soja sendo as principais culturas (3).

No entanto, antes do tempo estimado, a gestão de ervas-daninhas começou no pós Segunda Guerra mundial com a introdução do 2,4-D. Atualmente, o advento de culturas transgênicas colocou herbicidas, à base de glifosato no pico de comercialização e uso, em campos agropastoris e ambientes urbanos (4) (5).

Conseqüentemente, embates entre problemas de saúde pública, e o uso indiscriminado de pesticidas, tornaram-se recorrentes, o que, apesar de óbvia nocividade, faz o uso progredir de forma insustentável, especialmente quando se trata da América Latina (6). Há, com isso, vários órgãos governamentais dos países, responsáveis pelo estudo e aprovação, ou desaprovação, dos mais diversos compostos agroquímicos.

Dentre estes órgãos federais está o Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal dos EUA (APHIS), a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e a Comissão Europeia de Agricultura (EFSA), responsável pela divulgação de estatísticas, notícias e legislações relevantes para os países membros do bloco econômico europeu (7) (8) (9).

Das várias categorias de agrotóxicos, existe a dos herbicidas. E, dentro dos herbicidas, os mais vendidos no mundo são à base do ingrediente glifosato (5). A primeira molécula de glifosato foi sintetizada, pela primeira vez, por Henry Martin, da empresa farmacêutica suíça Cilag, mas não foi testada ou patenteada para o uso de herbicidas. John Franz, da Monsanto Company, foi o primeiro a sintetizar e testar o herbicida glifosato em 1970, que logo abarcou seu patenteamento, criando o Roundup (4) (10).

No Brasil, o primeiro registro de composto herbicida à base de glifosato foi feito em 9 de outubro de 1984, sob o número 8.405.091. O inventor, na época, era Peter John West (11). A recorrente, FBC LTD, cuja existência como pessoa jurídica é atualmente incerta, foi

definida, pela revista *New Scientist*, como uma “empresa internacional no ramo de agrotóxicos e produtos animais”, na edição do mesmo ano (12).

A partir de então, os confrontos foram constantes entre as multinacionais, os sindicalistas e ambientalistas e órgãos estatais, sendo cada vez mais drástico e intenso (13) (14). A discussão entre a autorização, e a proibição da comercialização de herbicidas à base de glifosato, também leva a economia dos países a cristas e vales intensos, especialmente em relação aos últimos vinte anos (15).

Nas Ciências da Saúde, o que se tem visto são inúmeros efeitos. Segundo o Dossiê ABRASCO, embora o consumo de agrotóxicos tenha aumentado, o registro de intoxicações agudas, por herbicidas, não acompanhou a mesma proporção. Este fator pode estar associado às dificuldades em reconhecer intoxicações agudas, falhas diagnósticas, sistemas de informação e precariedade no serviço de notificação (5).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo principal demonstrar as tendências das pesquisas científicas, em relação à toxicidade do glifosato e dos herbicidas que o contêm como ingrediente ativo. Este objetivo estabelece as semelhanças entre os autores com maior número de publicações sobre o assunto, destacando o núcleo de suas pesquisas, os periódicos que promovem estes estudos, levando em conta também a evolução das publicações referentes ao glifosato ao longo dos anos e seus principais efeitos sobre a saúde humana e ambiental.

II – Material e Métodos

Os fatos e estatísticas usados neste artigo foram coletados do banco de dados WEB OF SCIENCE™ Thomson Reuters. A filtragem escolheu os artigos publicados entre 1995-2017. A busca foi feita com os termos “glyphosat*” e “human*” e os artigos selecionados os continham nos títulos, resumos e palavras-chave. Apenas artigos científicos foram considerados, revisões e outras categorias foram excluídas.

Restam 309 artigos dos quais cinco informações principais foram removidas. Para conhecer a tendência temporal das publicações sobre o assunto, o número de artigos foi relacionado aos respectivos anos de publicação em uma correlação de Pearson. Para identificar os países com maior número de publicações, foi utilizado o endereço do primeiro autor de cada artigo. Também foram considerados os periódicos com maior número de trabalhos publicados, levando em consideração o Fator de Impacto de alguns deles.

As outras informações foram coletadas e analisadas após a leitura de grande parte do número de artigos estabelecidos no final da filtragem. A área agrícola dos países com maior número de publicações foi retirada do site do Banco Mundial, com dados para o ano de 2015 (16). A extensão territorial desses mesmos países foi obtida no site da CIA (17).

Nas cinco informações destacadas, a primeira mostra os compostos herbicidas mais utilizados nos experimentos com artigos científicos. O glifosato usado nos experimentos foi encontrado principalmente no campo da metodologia em um subtítulo chamado “químicos”. Onde está apenas “glifosato” refere-se ao produto químico puro sem adjuvantes. Os nomes dentro dos parênteses são os laboratórios em que foram comprados. Quando o resultado deu o nome do comercial do herbicida, os nomes entre parênteses referem-se às marcas.

Agentes herbicidas (contendo glifosato como ingrediente ativo/glifosato de formulação pura) mais utilizados em experimentos relatados nos artigos. Onde está escrito apenas “glifosato” é o produto químico puro sem adjuvantes. Os nomes dentro dos parênteses são os laboratórios em que foram comprados. Os nomes à frente da nomenclatura do herbicida são os fabricantes e comerciantes deles.

A segunda informação foi sobre os sintomas relatados em humanos e no ambiente. Os resultados foram divididos em duas partes: humana e ambiental. Resultados contendo “nenhum problema detectado” (n = 55) e “somente dados de revisão” (n = 28) foram excluídos por não apresentarem relevância em relação ao que foi detectado. As exclusões eram em geral, antes que os artigos fossem separados entre aqueles relacionados apenas a humanos e aqueles relacionados a outros organismos vivos.

A terceira informação traz os vinte alimentos mais citados nos artigos. Esses alimentos foram detectados por simples busca (Ctrl + F) em cada artigo, buscando os termos “crop”, “food”, “feed”, “grain*”. Os resultados que não continham (n = 133) e não especificado (n = 24) foram excluídos. A quarta informação reportada refere-se ao campo da legislação. Os dados foram analisados e coletados, além do título, palavras-chave e resumo, principalmente nas referências bibliográficas. Alguns não puderam ser especificados porque continham apenas uma citação superficial de algum documento internacional ou questão governamental, não incluída nas referências finais dos artigos.

Por fim, a quinta informação refere-se à escala de inferência de cada artigo, sendo: internacional, nacional, voltada para a comunidade pertencente à União Europeia ou local. Essa escala de inferência foi diagnosticada em cada artigo, após a leitura de grande parte deles. A relação foi estabelecida de acordo com a aplicabilidade dos resultados de cada estudo. Muitas pesquisas são direcionadas a comunidades locais, ou feitas através de biomonitoramento em uma região específica de um país. Outros, quando realizados em laboratórios, valem internacionalmente para a comunidade científica ou comercial de um determinado produto avaliado.

III – Resultados e Discussão

Galli e Montezuma (2005) conceituam o glifosato como um herbicida pós-emergente, não seletivo e de ação sistêmica, que “pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas”. Possibilita, portanto, o controle de ervas-daninhas perenes ou anuais, por apresentar largo espectro de ação em folhas estreitas ou largas. A forma salina de glifosato-sódio é usada no controle de crescimento de plantas e amadurecimento de frutos (18).

Como ingrediente ativo, teve sua autorização requerida através do primeiro herbicida criado para utilização agrícola, o Roundup. Henderson et al. (2015) afirmam que, em 1974 foi registrado, pela primeira vez, na Malásia e no Reino Unido. Dois anos depois, em 1976, teve seu registro nos Estados Unidos. Desde então é amplamente utilizado na agricultura, silvicultura, gramados, jardins públicos e até mesmo em plantas aquáticas (19).

O Brasil recebeu sua primeira amostra para testes em 1972. Em 1978 o produto, ainda importado, chegava ao país para ser comercializado e, em 1984, passou a ser produzido em território brasileiro. Hoje, com registro em mais de 120 países, é o herbicida mais vendido no mundo. Quanto à sua pulverização, o glifosato não é conveniente em culturas crescentes quando, estas, forem convencionais ou híbridas simples (20).

Os únicos produtos resistentes ao herbicida são as sementes geneticamente modificadas. No Brasil, de acordo com o índice monográfico da ANVISA (2016), há cinco registros de ligações químicas distintas de glifosato em uso, que são: glifosato (N-(phosphonomethyl) glycine), o glifosato-sal de isopropilamina, o glifosato-sal de potássio, o glifosato-sal de amônio e o glifosato-sal de dimetilamina. Sua aplicação é destinada a diversos cultivos, da seguinte maneira:

[...] aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de algodão, ameixa, arroz, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, coco, feijão, fumo, maçã, mamão, milho, nectarina, pastagem, pêra, pêssego, seringueira, soja, trigo e uva. Aplicação como maturador de cana-de-açúcar. Aplicação para eliminação de soqueira no cultivo de arroz e cana-de-açúcar. Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes em florestas de eucalipto e pinus. Aplicação para o controle da rebrota do eucalipto. Aplicação como dessecante nas culturas de aveia preta, azevém e soja (21).

O coquetel de agrotóxicos é aplicado, principalmente, em áreas agricultáveis de grande extensão. Cada agente tem função particular a um determinado organismo (sejam lagartas, insetos, matos, fungos, dentre outros), como ressalta Carson (1962). Os plantios que mais utilizam estes coquetéis são as monoculturas destinadas à exportação. Por serem produções em larga escala, a pulverização é aérea. Dependendo da velocidade do vento e condições climáticas, ocorre dispersão do líquido, alcançando diferentes locais e distâncias,

causando prejuízos para a biodiversidade e para saúde humana, principalmente ao trabalhador do campo, completa Peres et al. (2003) (22) (23).

De acordo com Henderson et al. (2010), existem mais de 750 produtos destinados à venda, nos Estados Unidos, contendo glifosato. Os dados do EPA (2018) trazem que, até agosto de 2018 o país conta com o registro de 10 formulações diferentes de glifosato. Duas delas seguem com o status de “revisão de registro”, uma com o registro renovado e as outras sete sem nenhum procedimento de avaliação mais recente (19) (24).

Tabela 2. Consumo total de agrotóxicos, de herbicidas e de herbicidas à base de glifosato, em toneladas (t), no Brasil.

Ano	Agrotóxicos (t)	Herbicidas (t)	Glifosato (t)
2012	477.792	298.872	186.483
2013	495.764	303.573	184.967
2014	508.556	294.915	193.947

Fonte: SIDRA (2016).

Neste mesmo país, em dezembro de 2009, foi implementado o Plano de Trabalho Final do Glifosato (FWP) que criou um novo programa de revisão e registro de pesticidas, cujo objetivo acontece a cada 15 anos. Neste período de tempo cada agrotóxico tem seu padrão de inscrição avaliado, tanto por membros do governo, quanto por pesquisadores da ciência. No período a Agência Reguladora de Manejo de Pragas (PMRA), do Canadá, passava por um processo de reavaliação do glifosato, conforme dados do mesmo FWP (25).

No Brasil, nos últimos 10 anos, o Ministério da Saúde (2010) publicou duas resoluções a respeito da revisão e autorização do glifosato para determinados fins. Na Resolução-RE n. 4.452 deu a permissão à aplicação de glifosato em culturas pós-emergentes de milho GM, seguindo o limite máximo de resíduo (LMR = 1.0 mg/kg), com intervalo de segurança de 90 dias. Já o artigo 2º incluiu o algodão GM, em mesma modalidade de aplicação, com LMR = 3.0 mg/kg, num intervalo de segurança de 130 dias (26).

De lá pra cá, o consumo de agrotóxicos vem aumentando, seguido por uma oscilação em relação ao emprego dos herbicidas na agricultura. De acordo com dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (2016), a agricultura brasileira elevou em 6% a procura por agrotóxicos (**Tabela 2**). Em 2014, 57.9% deste consumo foram de herbicidas, dos quais 65.7% continham o glifosato como ingrediente ativo (27).

Adentrando a filtragem de dados, a partir da WEB OF SCIENCE, foram encontrados 309 artigos científicos, na plataforma de dados, pela busca dos termos “glyphosat*” e “human*”, entre 1995 e 2017. Neste período, houve um aumento no número de publicações ($r = 0,90$). Em 1995 e 1998, nenhum artigo foi publicado associando os efeitos toxicológicos do

glifosato em humanos ou no meio ambiente. A soma dos valores das publicações foi em 1996, 2005, 2007, 2009, 2015 em diante (**Figura 1**).

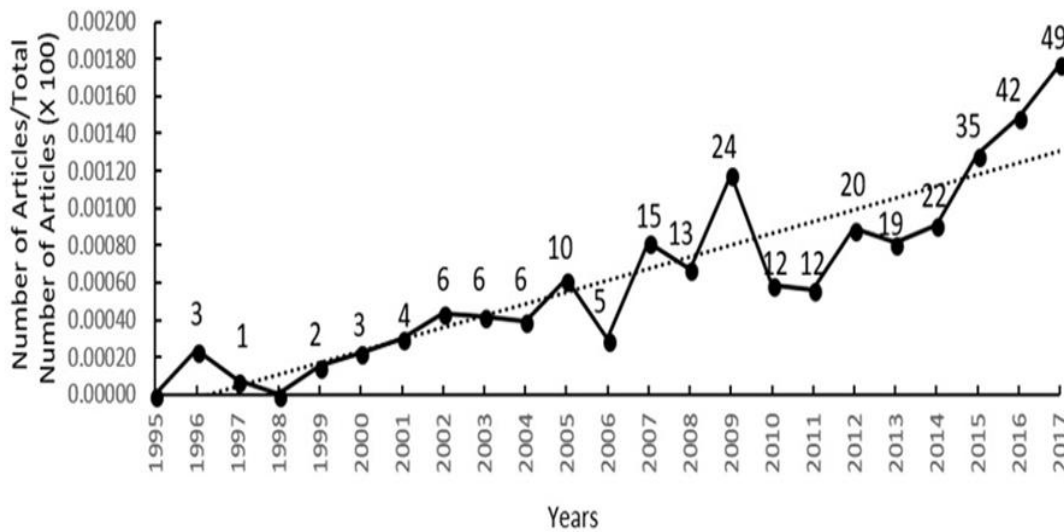


Figura 1. Número de artigos publicados no período de 1995 a 2017 no banco de dados do ISI. Para padronizar o número de artigos contendo as palavras “glyphosat*” e “human*”, o número de artigos em cada ano contendo essas palavras foi dividido pelo número total de artigos no banco de dados do ISI para o mesmo ano. Estes valores foram então multiplicados por 100. O número absoluto de publicações sobre este assunto por ano está acima de cada ponto.

Em 1996 ($n = 3$) a soja transgênica, sementes de milho e algodão tolerantes a herbicidas, à base de glifosato, foram aprovadas para plantio nos Estados Unidos. Em 2005 ($n = 10$) foi aprovado o plantio e comércio de alfafa tolerante ao glifosato e, em 2008 ($n = 13$), a beterraba GM. Já os relatórios da EPA, divulgando o uso de pesticidas, estavam há 14 anos sem informações concisas, até 2007 ($n = 15$). Desde 2009 ($n = 24$) vem sendo publicados a cada dois anos (28).

Já em relação aos três países com maior número de artigos publicados, a República Popular da China tem 55% de seu território composto por áreas agrícolas, seguida pela França, com 44,6% e os EUA, com 41,2% de terras agricultáveis. Fora do topo das publicações, mas com áreas agropecuárias consideráveis estão: a Inglaterra, com 70,3%, a Dinamarca, com 60,5% e a Índia com 54,6% em comparação com a extensão territorial total.

O Canadá segue fugindo à regra. Em quarto lugar no ranking das publicações, e primeiro em extensão territorial, possui a menor área agricultável, com apenas 6,27% do território seguido, em ordem crescente, pelo Japão com 11,8% e pela Coreia do Sul com 17,4% de extensão para fins agrícolas (**Tabela 3**).

De acordo com o banco de dados da CIA, as principais commodities para exportação desses países são: produtos químicos e máquinas, produtos alimentícios e farmacêuticos,

dentre outros. Na base de produtos agrícolas, o cultivo significativo baseado no trigo, peixe, produtos lácteos, frutas, batatas, aves e legumes e outros alimentos (17).

Tabela 3. Vinte países com maior número de publicações, suas extensões territoriais e extensão de suas áreas agricultáveis (km²).

	N° Articles	Total Area	Agricultural Area
USA	83	9,833,517	4,058,625
France	38	643,801	287,269
Peoples R China	18	9,596,960	5,278,330
Canada	17	9,984,670	626,562
Germany	17	357,022	167,310
England	16	243,610	171,380
Argentina	14	2,780,400	1,487,000
Brazil	14	8,515,770	2,825,890
Italy	11	301,340	129,450
Japan	10	377,915	44,960
Poland	10	312,685	143,710
South Korea	10	99,720	17,360
Denmark	9	43,094	26,110
Mexico	8	1,964,375	1,067,050
Belgium	7	30,528	13,280
India	7	3,287,263	1,797,210
Australia	6	7,741,220	3,659,130
Colombia	6	1,138,910	446,656
Portugal	6	92,090	37,000
Spain	6	505,370	262,660

Fontes: WEB OF SCIENCE™, CIA (2018) e Banco Mundial (2015).

Após a venda de sementes transgênicas, em todo o mundo, para uso na agricultura e pecuária, o aumento do comércio, compra e venda de agrotóxicos sugeriu uma crescente discussão internacional em torno desses organismos geneticamente modificados (2) (4) (5) (29). É muito raro que não haja discussão sobre o uso excessivo de pesticidas, sem primeiro dar uma corroborada a respeito dos OGM.

Séralini et al. (2012) realizaram uma pesquisa muito controversa em ratos alimentados com grãos de milho GM (NK603) que, de acordo com dados atualizados do ISAAA, é o milho GM resistente ao glifosato com o maior número de aprovações para cultivo ao redor do planeta (30). Os resultados observados nos ratos foram: congestão hepática, focos necróticos macroscópicos e microscópicos. A atividade hepática gama Gt foi aumentada, em particular para os grupos OGM + Roundup, provavelmente devido a doença hepática (31).

Estudos como esses provocaram uma ânsia de proibir OGM e glifosato em países, especialmente os da União Europeia. Um pedido inicial, feito pelo Conseil d'État francês depois de longos e intensos discursos, foi proferido em 25 de julho de 2018 pelo Tribunal de

Justiça Europeu (ECJ). O processo exigia a revisão de culturas transgênicas, o uso de engenharia genética na agricultura e o descarte desses elementos no meio ambiente. Foi, no entanto, criticado pela secretária do USDA, Sonny Perdue, que emitiu, em 27 de julho de 2018, um comunicado de imprensa sobre a questão controversa (32).

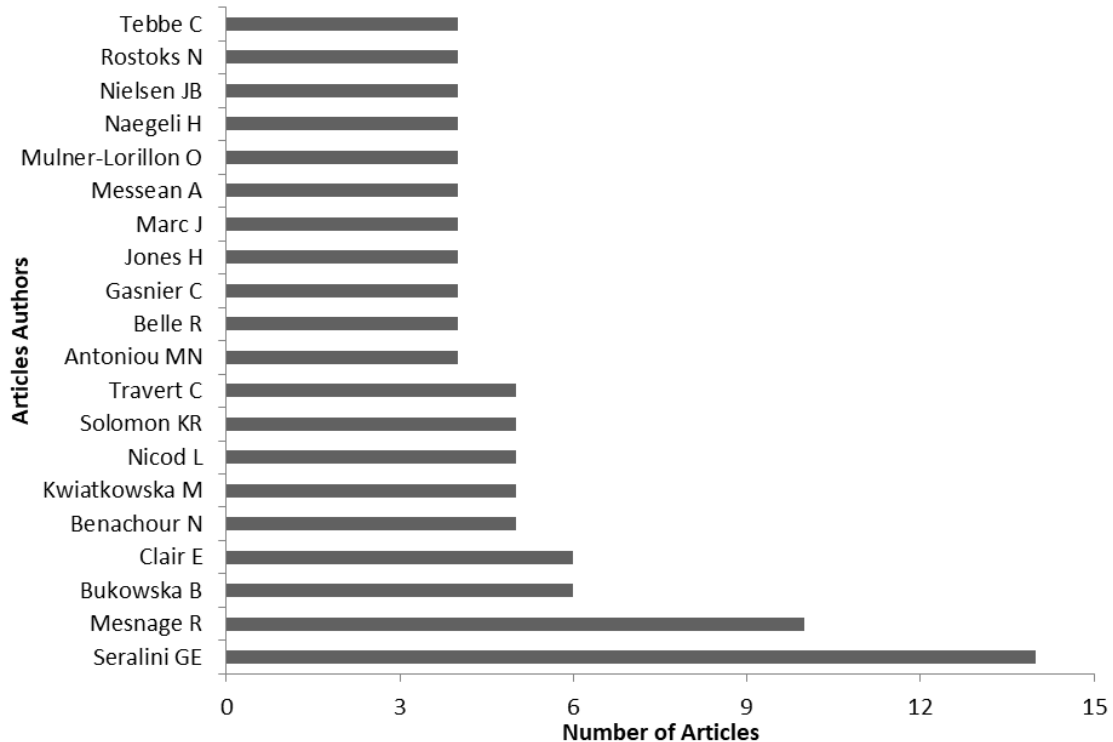


Figura 2. Os vinte autores com maior número de artigos publicados, segundo o banco de dados WEB OF SCIENCE™ Thomson Reuters. A ordem apresentada está de acordo com os dados baixados diretamente da plataforma e leva em conta a própria autoria, dispensando a ordem autoral contida no cabeçalho de cada artigo.

Dos vinte pesquisadores com maior número de autoria em artigos científicos, Gilles-Eric Séralini ($n = 14$) está na base. Robin Mesnage ($n = 10$) e Emile Clair ($n = 6$) vêm um pouco mais tarde (**Figura 2**). Os três (e demais colaboradores) fizeram parte da autoria do controverso artigo que, após muitos rumores, teve sua publicação retratada e republicada novamente em 2014 (33). O estudo custou 3 milhões de euros, realizado na Universidade de Caen, financiado e executado com a colaboração de CRIIGEN (34).

Muitos autores entre o maior número de publicações autorais estão juntos nos mesmos estudos. Um artigo pode trazer mais de um autor destacado. Marta Kwiatkowska ($n = 5$), Bogumila Huras e Bozena Bukowska ($n = 6$) em um artigo publicado na revista *Pesticide Biochemistry and Physiology* (IF 3.44) em 2014 discutiram o efeito de metabólitos e impurezas do glifosato em eritrócitos humanos em um teste em vitro. Os eritrócitos foram expostos a diferentes concentrações de glifosato em diferentes escalas temporais. Os

resultados mostraram que mudanças induzidas nos eritrócitos podem ocorrer como resultado do envenenamento desses compostos (35).

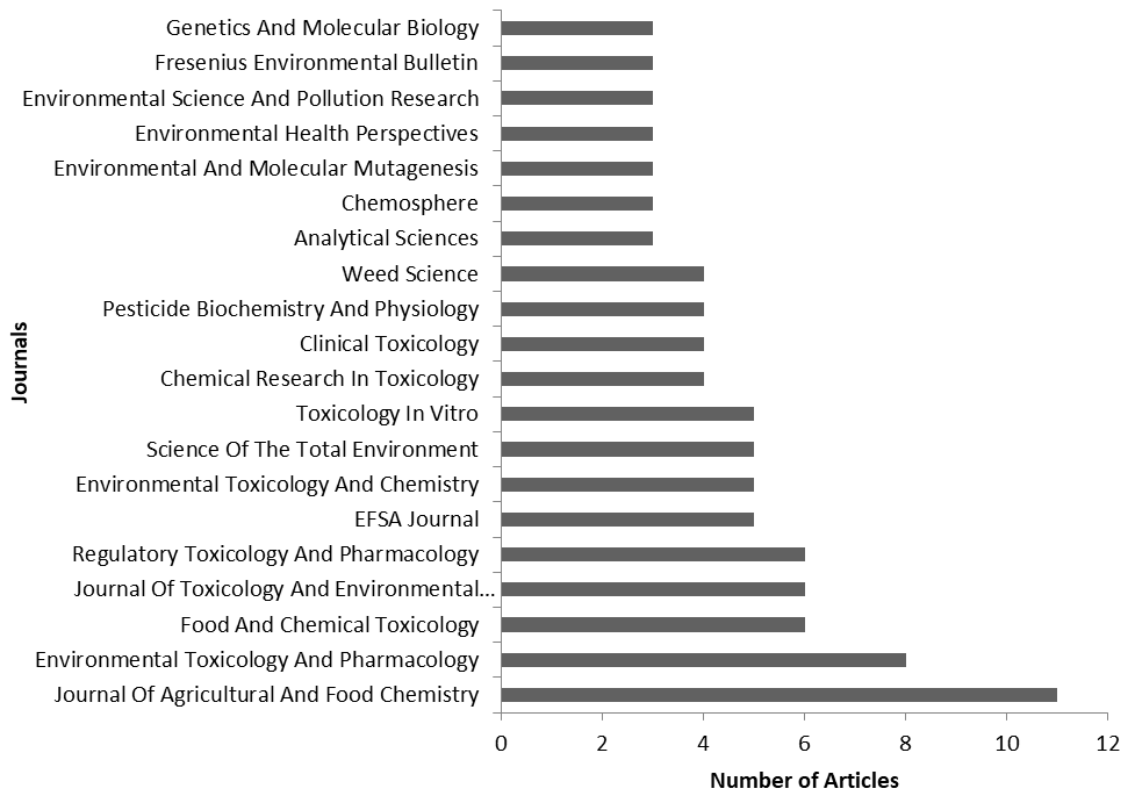


Figura 3. As vinte revistas com o maior número de artigos publicados, segundo o banco de dados WEB OF SCIENCE™ Thomson Reuters. A sequência apresentada está de acordo com os dados baixados diretamente da plataforma. O Fator de Impacto foi distribuído de acordo com a classificação do CiteFactor, com dados do período 2017/2018.

Quanto aos vinte periódicos com maior número de publicações de artigos (**Figura 3**), o *Environmental Health Perspectives* possui o maior Fator de Impacto (= 8,30), seguido pela *Science of The Total Environment* (IF 4,61) e *Chemosphere* (IF 4,42), de acordo com os dados de 2017/2018, do CiteFactor (36).

No *Journal Environmental Toxicology and Pharmacology* (FI 2.77), Heu et al. (2012) publicaram um trabalho cujo objetivo era examinar o desempenho da apoptose ($n = 10$) nos efeitos citotóxicos do glifosato, cujas observações relataram um aumento no número de células apoptóticas precoces em um nível baixo de citotoxicidade, concluindo que o glifosato é um herbicida que causa deficiências intracelulares e induz a apoptose via oxidação mitocondrial (37).

O Fator de Impacto da *Revista de Toxicologia e Saúde Ambiental* ($n = 6$) e *Toxicologia Regulatória e Farmacologia* ($n = 6$) não foram encontrados. Os dados do *EFSA Journal* ($n = 5$) eram dúbios porque continham vários periódicos europeus sobre assuntos semelhantes, e não ficou claro quais estavam relacionados aos artigos publicados.

Existem artigos científicos que se encaixam como “hot papers”. O artigo retratado por Séralini et al. (2012) tem um total de 533 citações feitas por outros autores, mas não foi inserido nos resultados da pesquisa para o banco de dados WEB OF SCIENCE™. Os outros dois são os artigos publicados por Richard et al. (2005) com 527 citações e Benachour e Séralini (2009) com 451 citações, de acordo com resultados de pesquisa do Centro Nacional de Informações sobre Biotecnologia (38).

Nos “hot papers” os estudos fizeram uso extensivo de herbicidas à base de glifosato. Em Séralini et al. (2012) um campo de milho GM foi tratado com herbicida WeatherMAX e o herbicida GT Plus foi diluído em água potável para os experimentos. Em Richard et al. (2005) utilizaram o glifosato da Sigma Aldrich e o herbicida Roundup da Monsanto. Finalmente, em Benachour e Séralini (2009) foram utilizados quatro Roundup nos experimentos: Express, Bioforce, GrandTravaux e GrandTravaux Plus (33) (39) (40).

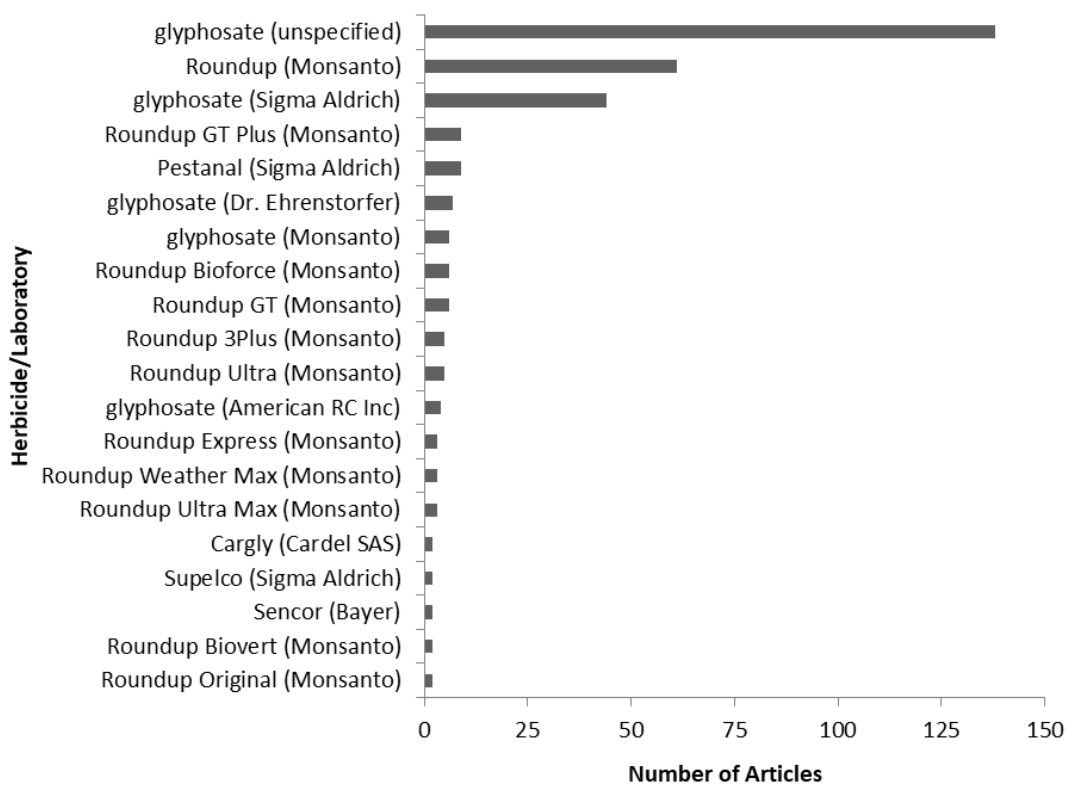


Figura 4. Agentes herbicidas (contendo glifosato como ingrediente ativo / glifosato de formulação pura) mais utilizados em experimentos relatados nos artigos. Onde está escrito apenas "glifosato" é o produto químico puro sem adjuvantes. Os nomes dentro dos parênteses são os laboratórios em que foram comprados. Os nomes à frente da nomenclatura do herbicida são os fabricantes e comerciantes deles.

Entre os 20 principais herbicidas utilizados nos artigos, onze fazem parte da linha Roundup, da transnacional Monsanto (**Figura 4**). O uso do Roundup expandiu-se principalmente em países onde são cultivadas sementes GM, mais especificamente sementes

Roundup Ready resistentes ao herbicida. Os herbicidas Roundup geralmente contêm polioxietileneamina como principal surfactante, tornando-o mais citotóxico do que o glifosato puro (41).

Julie Marc, Odile Mulner-Lorillon e Robert Bellé, publicaram um estudo sobre os efeitos dos herbicidas Amega, Cargly (n = 2), Cosmic e Roundup Biovert (n = 2) no ciclo celular em abril de 2004, em oposição ao efeitos do Roundup 3Plus (n = 5). O resultado foi que todos eles induziram disfunção do ciclo celular, e o principal meio de contaminação foi por pulverização utilizando doses entre 500 e 4000 vezes superiores aos níveis considerados nos testes adversos do ciclo celular (42).

Gasnier et al. (2011) publicaram, no *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, um estudo sobre os efeitos xenobióticos em células humanas, induzidos pelo Roundup GT Plus, em contraste com os efeitos preventivos e curativos de extratos vegetais, medidos na atividade da succinato desidrogenase mitocondrial, em a entrada de glifosato radiomarcado nas culas e nos citocromos P450 1A2 e 3A4, bem como na glutathione-S-transferase, cujos resultados de toxicidade foram claramente observados nas linhas celulares (43).

Isso leva a uma série de problemas, especialmente se você levar em conta que os ingredientes de um agroquímico são divididos em duas categorias: ativo e inerte. Estes ingredientes "inertes" podem ser biologicamente ou quimicamente ativos, mesmo se os testes para a liberação de pesticidas forem realizados apenas com o ingrediente ativo e não com a formulação considerada secundária no composto (44).

Em relação à segunda informação coletada, referente aos principais sintomas relatados, o resultado foi dividido em duas partes. A primeira, composta pelos vinte principais artigos relacionados à saúde humana. A segunda parte abrange os vinte artigos com sintomas focados no estudo dos impactos sistêmicos sobre a flora e a fauna, excluindo a toxicidade humana.

Quanto aos sintomas relatados relacionados à toxicidade humana, destaca-se a máxima "provavelmente carcinogênica" (n = 18) (**Figura 5**). O artigo de Dieter Schrenk (2018) fornece uma explicação detalhada sobre a classificação de produtos químicos carcinogênicos. O autor cita como exemplo a dificuldade em explicar a carcinogenicidade do glifosato em humanos, uma vez que os dados comparados são de experimentos de exposição mista a diversos produtos químicos (45).

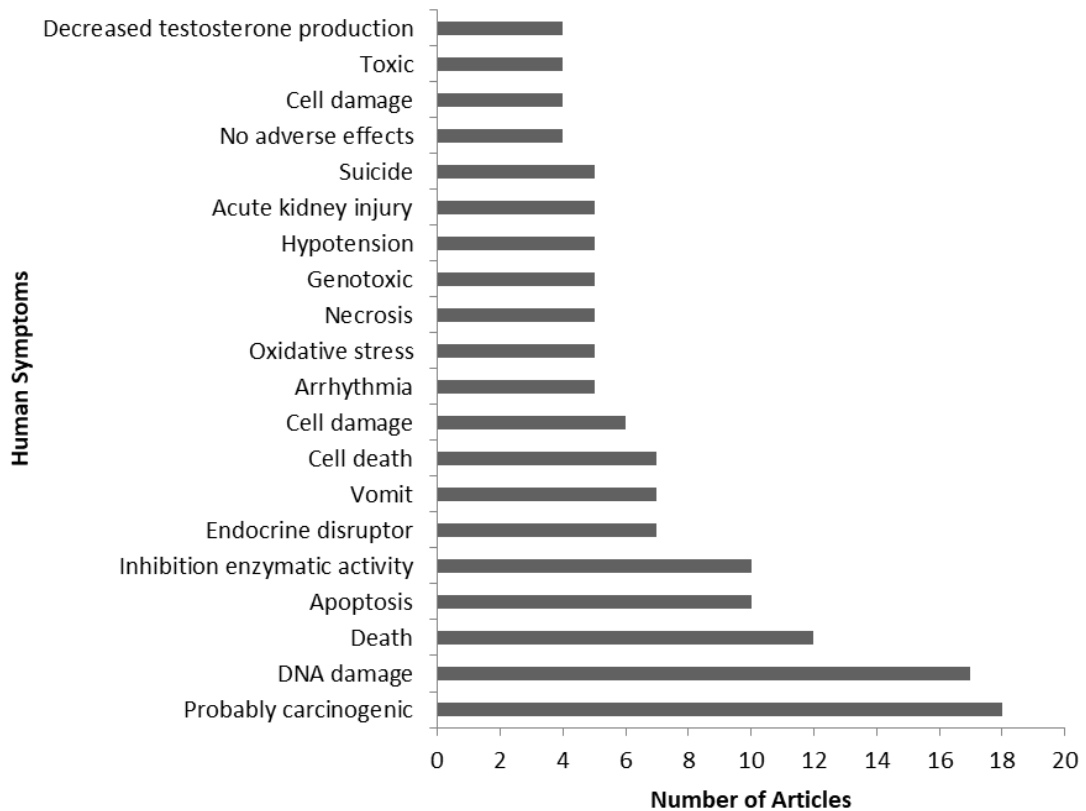


Figura 5. Os vinte sintomas relatados mais citados em artigos científicos. Dados sobre artigos publicados que contêm experiências sobre a toxicidade humana do glifosato. Alguns resultados foram encontrados em boletins médicos hospitalares, outros por experimentos de laboratório ou biomonitoramento humano.

Em um estudo realizado por Jennings e Li (2017), foram examinados os valores aplicados aos pesticidas considerados carcinogênicos, e não carcinogênicos, comumente usados na agricultura mundial. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos pesticidas não segue o padrão de aplicação do solo conhecido como valores de orientação regulatória do solo (RGVs). Eles finalmente demonstraram que, em 1991, a USEPA/OPP concluiu que o glifosato tinha “evidência de carcinogenicidade para humanos”. Mas a USEPA/IRIS negou qualquer tipo de “carcinogenicidade humana” (46).

Chorfa et al. (2013) avaliaram a relação entre a doença de Parkinson e exposição ocupacional a pesticidas, que objetivaram avaliar mudanças nos níveis de α -syn em linhagens celulares de neuroblastoma humano (SH-SY5Y) e melanoma (SK-MEL-2) após exposição aguda a diferentes pesticidas, cujos dados confirmaram a hipótese de que os pesticidas são os propulsores dos efeitos moleculares associados à doença de Parkinson e uma associação significativa de melanoma maligno a ela (47).

Kwiatkowska et al. (2014), em um artigo publicado pela Food and Chemical Toxicology (IF 3.97), discutiram o dano ao DNA (n = 17) e a metilação do DNA induzida

pelo glifosato em células mononucleares do sangue humano. Os resultados encontrados, em primeira mão, mostraram que o glifosato, em altas concentrações, pode induzir danos no DNA dos leucócitos e causar a metilação do DNA nas células humanas (48).

Deixando para a saúde ocupacional, Nielsen (2010) publica um estudo sobre a eficácia da lavagem da pele após a penetração percutânea em um modelo *in vitro* com células de difusão estática. Quatro compostos foram utilizados: ácido benzoico, glifosato, cafeína e malation. A lavagem foi um sucesso, sugerindo e apoiando os esforços contínuos de higienistas ocupacionais para incitar as pessoas em risco de exposição dérmica para lavar áreas de pele potencialmente exposta (49).

Toxicologia *in Vitro* (IF 3.10) recebeu e publicou um artigo de Clair et al. (2012) com um estudo *in vitro* com células testiculares maduras de ratos, com níveis de glifosato permitidos para uso em urina humana e em ambientes agrícolas europeus. O herbicida levou a danos às células de Leydig; também intoxicaram outras células, principalmente por necrose, em contraste com o glifosato isolado, tóxico nas células de Sertoli. Em baixas concentrações de Roundup e glifosato (1ppm), a principal alteração endócrina foi a diminuição da testosterona (n = 4) em 35% (50).

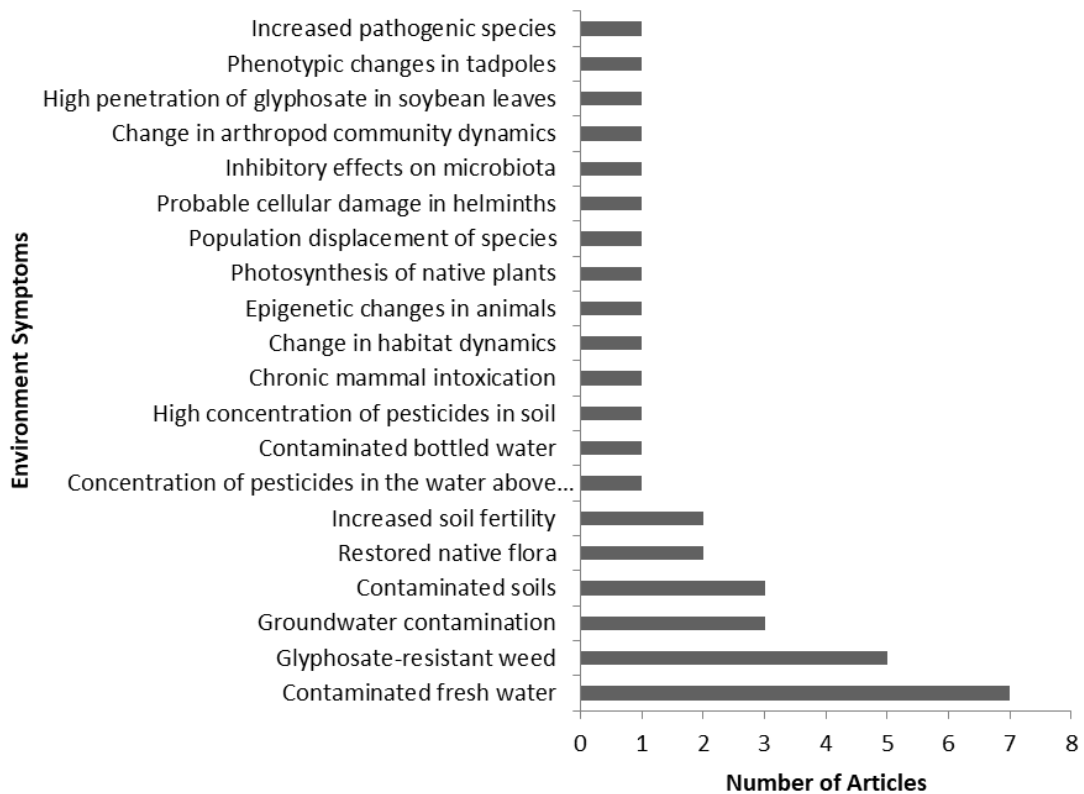


Figura 6. Principais sintomas observados no ambiente, nos mais diversos ecossistemas (faunístico/florístico/aquático), exceto em humanos. Foram excluídos 83 resultados por não conterem problemas detectados, ou por serem apenas dados de mera revisão bibliográfica.

Ao correlacionar os sintomas relatados nos artigos, que atribuíram seus estudos para avaliar a relação entre o glifosato e os impactos ambientais, os principais resultados foram os da água doce contaminada (n = 7), da planta daninha resistente ao glifosato (n = 5) e da contaminação do lençol freático. (n = 3) (**Figura 6**).

Em um artigo publicado pela *Environmental Toxicology and Chemistry* (IF 3.17), Currie et al. (2015) realizaram testes de toxicidade aguda em plantas aquáticas, invertebrados e peixes. Eles experimentaram uma formulação alternativa de glifosato chamada Cúspide 480L, que é usada na pulverização de plantações de coca na Colômbia, substituindo as formulações Roundup-SL, Fuede-SL e Gly-41. O resultado da mistura alternativa foi menos tóxico para organismos aquáticos do que as formulações e adjuvantes substituídos (51).

Osten e Dzul-Caamal (2017) inovaram com a publicação de um artigo cujo biomonitoramento analisou resíduos de glifosato em águas subterrâneas, água potável engarrafada e urina de agricultores em vários locais do município de Hopelchén, Campeche, México. As maiores concentrações de glifosato estavam nas águas subterrâneas e na urina dos trabalhadores rurais. Os valores indicam uma exposição e uso excessivo de glifosato em comunidades agrícolas próximas (52).

Finalizando com Beilin e Suryanarayanan (2017), através de uma pesquisa em arquivos multidisciplinares, bem como em trabalho de campo e entrevistas, procurou-se apresentar as ervas daninhas resistentes ao glifosato, devido à mistura com os campos de soja GM na Argentina. A principal variedade de plantas daninhas resistentes era o amaranto, que até tem variedades comestíveis. São ervas daninhas com uma grande carga de mutações e resistências ao herbicida (53).

Milho GM (n = 16), água (n = 15) e soja GM (n = 13) foram os vinte alimentos mais citados nos artigos. Os artigos que não contêm (n = 133) e não especificados (n = 24) foram excluídos dos resultados. A segunda barra no tópico da água contém 33 registros de estudo sobre a avaliação de água contaminada excedendo aqueles que contêm apenas água. O mesmo ocorreu com grãos (n = 4) em relação a grãos transgênicos (n = 19), com alimentos (n = 4) em relação a alimentos transgênicos (n = 31) e alimentos contaminados (n = 14) (**Figura 7**).

Bennett et al. (2004) comentou sobre o impacto ambiental e humano no cultivo de beterraba GM em campos agrícolas no Reino Unido e na Alemanha. Na época, o debate foi muito acalorado sobre as permissões para cultivos transgênicos na União Européia. Os resultados desses estudos sugeriram que o cultivo de beterraba GM tolerante ao glifosato era menos prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana do que o cultivo convencional, devido às menores emissões de manufatura de herbicida, transporte e operações de campo (54).

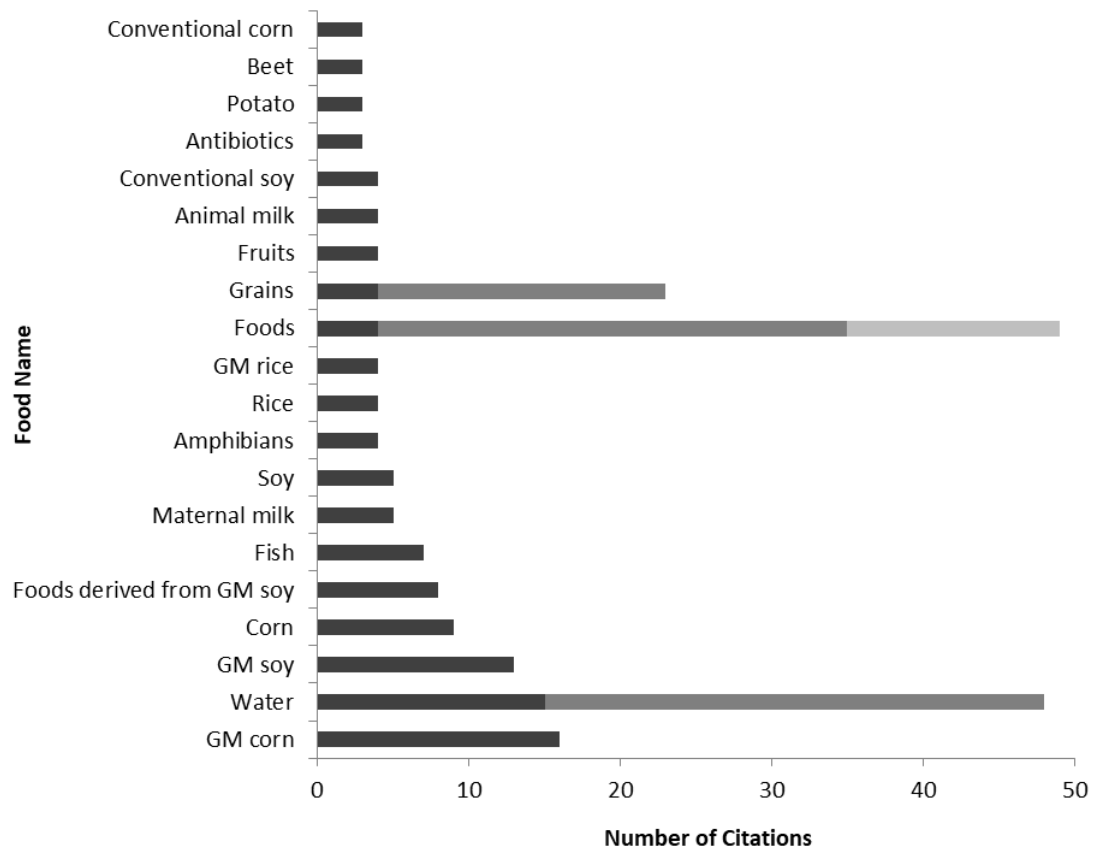


Figura 7. Os vinte alimentos mais citados nos artigos. Os seguintes dados foram excluídos do gráfico: não contêm ($n = 133$) e não são especificados ($n = 24$). Os demais alimentos mencionados foram colocados em ordem decrescente, com exceção das variações de água, alimentos e grãos.

Gayen et al. (2013) avaliaram a composição nutricional da ferritina de dois tipos de arroz transgênico resistente a herbicida. A composição nutricional do arroz GM foi comparada com a do arroz convencional das mesmas variedades. Eles também mediram os níveis de anti-nutrientes. Os resultados estabeleceram uma igualdade na qualidade nutricional do arroz, e o nível de ferro e zinco nas sementes GM foi detectado em maiores quantidades (55).

Outro estudo, de Moustafa et al. (2016) investigaram os efeitos do estresse oxidativo e imunotóxico sobre os herbicidas Roundup (Monsanto) e Stomp (BASF), em bagres do rio Nilo. O peixe é muito consumido pela população local e também pelos arredores. O experimento foi realizado com 120 peixes expostos aos herbicidas, separadamente, e em combinação com os dois pesticidas. Os resultados elucidaram uma diminuição significativa na atividade fagocitária dos peixes, com níveis elevados de superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase. Eles concluíram que a combinação dos dois herbicidas aumentou seus efeitos tóxicos alcançando a cadeia alimentar humana (56).

Vale a pena citar Aris e Leblanc (2011), cujo estudo avaliou a exposição materna e fetal aos agrotóxicos associados aos alimentos transgênicos. O sangue coletado era de mulheres grávidas e não grávidas, que não moravam com parceiros expostos a herbicidas, em Sherbrooke, Canadá. A dieta considerada incluiu diversos alimentos, como carnes, margarina, óleo de canola, arroz, milho, grãos, amendoim, batata, frutas e legumes, ovos, aves, peixe, leite, suco, chá, café, água mineral, refrigerante e cerveja. Os resultados mostraram que o glifosato não foi detectado no sangue materno e fetal, mas presente no sangue de algumas mulheres não grávidas (5%), o que pode ser explicado pela ausência de exposição, a eficiência de eliminação ou a limitação do método de detecção (57).

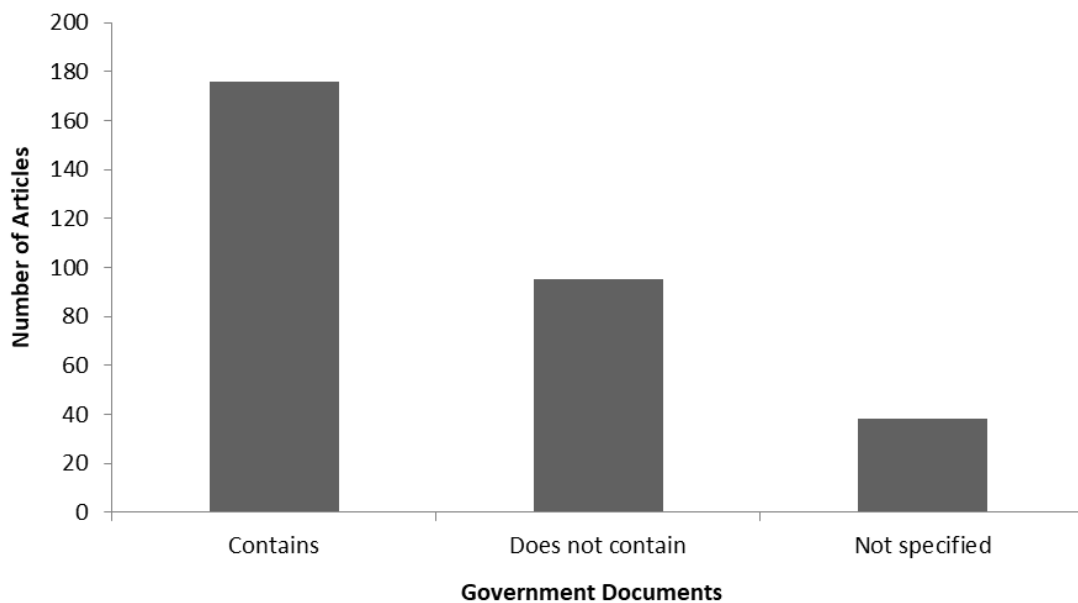


Figura 8. Número de artigos que citam pelo menos um tipo de legislação em seu corpo de referências; as citações consideradas são: as próprias leis, relatórios governamentais, documentos oficiais, pareceres técnicos de blocos econômicos ou outros documentos de agências internacionais.

A quarta informação reportada refere-se ao campo da legislação citada no conteúdo dos artigos científicos e em suas referências bibliográficas. Alguns não puderam ser especificados porque continham apenas uma citação superficial de algum documento internacional, não incluído nas referências finais dos artigos ($n = 38$). Outros não se referiam a nenhum tipo de documento ou agência governamental ($n = 95$) (**Figura 8**).

Artigos sobre tratamento com terapia de substituição renal contínua (58) e a determinação do glifosato e seu metabólito em pacientes de emergência na Coreia (59) são exemplos de estudos que não contêm nenhum tipo de citação ou referência à legislação de conteúdo. Dois outros exemplos de artigos podem ser citados, como o relacionado ao estudo

do potencial tóxico do herbicida Grassate em moluscos e minhocas (60) e o de avaliação da toxicidade de pesticidas selecionados em organelas humanas (61).

As opiniões técnicas da EFSA são os destaques. Da lista de vinte autores com o maior número de publicações, Antoine Messéan, Hanspeter Naegeli, Nils Rostoks e Christoph Tebbe (n = 4) (**Figura 2**) são conjuntamente de quatro pareceres técnicos da EFSA sobre autorizações para comercializar soja geneticamente modificada tolerante a glifosato para uso em alimentos e rações, e processamento de alimentos, produzido pela Pioneer (29), Monsanto (62), Bayer CropScience (63) e Dow AgroSciences LLC (64).

Outros artigos citaram relatórios de organizações internacionais, como o painel de especialistas da FAO, juntamente com o Grupo de Avaliação Básica da OMS sobre Resíduos de Pesticidas (JMPR) (66), avaliações agroquímicas de agências como a Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC). Pareceres de Avaliação Técnica da AESA (OGM-NL-2007-47) (29) e outros documentos relativos a organizações profissionais, como o Gabinete das Nações Unidas contra a Droga e o Crime (UNODC) (68).

Outro exemplo é o estudo de Almeida et al. (2017) que, apesar de tratar o uso de sementes transgênicas e aumentar o consumo de agrotóxicos no Brasil, os dados relevantes utilizados não foram apenas da legislação nacional, como o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por exemplo, mas do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações de Agro-Biotecnologia (ISAAA) e uma monografia de revisão sobre inseticidas e herbicidas da Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC) também estão inclusos no rol (67).

Combinando os dados dos documentos oficiais citados nos artigos com a escala de inferência de cada um deles, a quinta informação demonstra quatro possíveis destinos dos resultados contidos em cada pesquisa: internacional, nacional, destinada à comunidade da União Européia e local. Artigos classificados como não especificados (n = 12) são aqueles resultantes de relatórios, ou simplesmente de estudos comparativos (**Figura 9**).

Para entender melhor a inferência em escala internacional, Samsel e Seneff (2016) comentaram que a substituição do glifosato por glicinas conservadas pode facilmente explicar uma ligação com diabetes, obesidade, doença de Alzheimer, esclerose lateral amiotrófica (ELA), doença de Parkinson, doenças lúpicas, linfoma não-Hodgkin, defeitos do tubo neural, infertilidade, hipertensão, glaucoma, osteoporose, doença hepática gordurosa e insuficiência renal, entre outros. A sugestão dos autores foi encontrar uma maneira econômica e eficiente de cultivar alimentos e plantio sem o uso de herbicidas, atribuindo a alternativa à comunidade internacional, não apenas para uma determinada região (69).

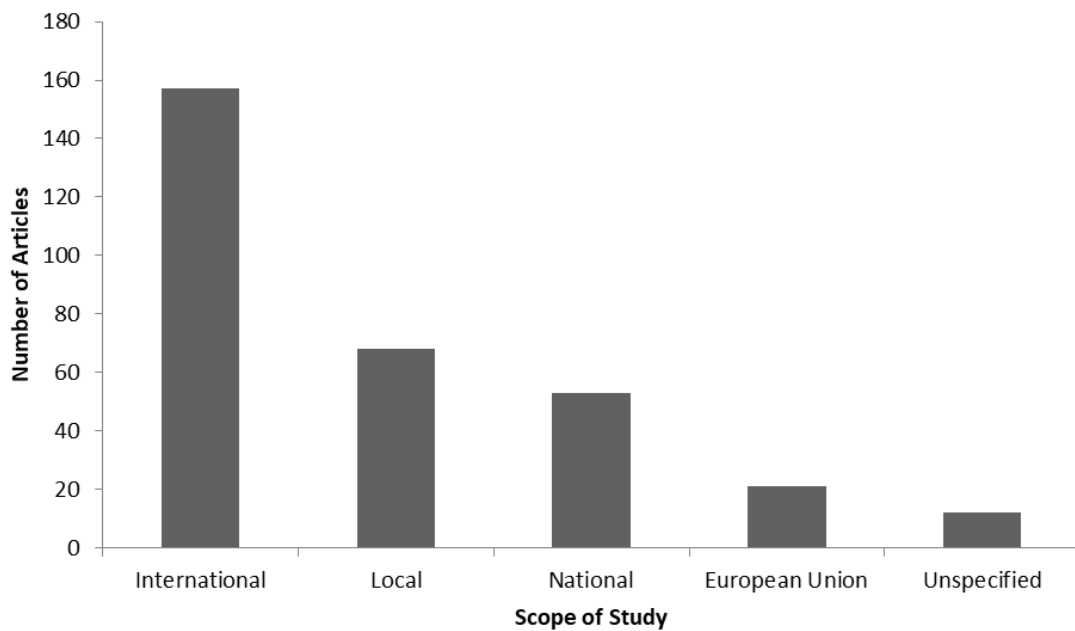


Figura 9. Escopo dos estudos, de cada artigo, separados por influência exercida / alcance dos resultados, de acordo com o objetivo, região e metodologia empregada.

Pelo contrário, Mesnage e Antoniou (2017) criticaram o estudo supracitado, em um artigo no qual afirmam que Samsel e Seneff escreveram um trabalho baseado em "teorias infundadas, especulações e imprecisões". Para Mesnage e Antoniou, a pesquisa científica deve fornecer uma direção racional para futuras investigações de toxicidade desses pesticidas, especialmente quando se trata de níveis seguros de ingestão para populações humanas e que qualquer deturpação da toxicidade do glifosato pode induzir em erro o público, as organizações científicas e regulatórias comunitárias. (70).

O escopo nacional inclui artigos destinados às nações onde a pesquisa e a abordagem lançada são os objetos centrais desses estudos, como o uso de sementes geneticamente modificadas e agroquímicos no Brasil (67), o controle das principais espécies de oleaginosas em Finlândia (71) e a guerra entre o amaranto e a soja nas culturas da Argentina (53). Tais estudos são muito específicos em relação à aplicabilidade dos resultados encontrados.

Na escala local ($n = 68$), são incluídos artigos cuja metodologia e experimentos foram realizados em local específico, cujos resultados podem servir apenas para mudar hábitos cotidianos na mesma circunscrição, como a população do leste do Quebec, em Sherbrooke, Canadá. (57). Os dados para a comunidade das nações da União Europeia são geralmente dados relacionados com a EFSA (30). Finalmente, não especificado ($n = 12$) foi incapaz de transmitir o destino final de cada estudo por causa da dificuldade em encontrar o artigo completo.

IV – Conclusão

Tendo em vista os dados coletados e coletados de artigos científicos selecionados, o mais curioso foi notar que os países que mais publicam sobre a toxicidade do glifosato são grandes investidores no campo da agricultura em larga escala. Quanto aos agentes herbicidas mais utilizados em experimentos científicos, os mais destacados são os da transnacional Monsanto, que tem um alto investimento no comércio de sementes transgênicas e agroquímicos.

Os autores mais proeminentes sugerem que a França tem um alto poder de decisão em relação às avaliações de permissão para comercializar esses pesticidas na União Europeia. Infelizmente, a ciência não fornece dados concisos para uma desaprovação de uma vez por todas desses pesticidas no mercado consumidor global.

Os sintomas relatados chamam a atenção e deixam uma preocupação questionável. A agricultura orgânica deve ser amplamente influenciada e financiada por agências governamentais internacionais e em cada país, especificamente. As populações devem procurar cada vez mais rotas de saída para produzir seus próprios alimentos ou pelo menos reduzir o consumo de alimentos transgênicos.

Finalmente, observando os dados sobre as grandes commodities de exportação e produção dos países que publicam mais sobre o assunto, para difundir a ideia de que eles estão em uma rota de exploração do ecossistema que inclui, não só fauna e flora, mas, principalmente seres humanos devem ser preservados de envenenamento por pesticidas, se eles são baseados em glifosato ou qualquer outro adjuvante. Se a agricultura e a ciência mudarem seus focos de incidência, só o tempo poderá dizer.

V – Referências Bibliográficas

- (1). PETERSON, K. D. R.; M. L. SHAMA. A comparative risk assessment of genetically engineered, mutagenic, and conventional wheat production systems. **Transgenic Research** (2005); 14:859–875. DOI 10.1007/s11248-005-1411-8. Springer 2005.
- (2). COUPEA, R. H.; CAPELB, P. D. Trends in pesticide use on soybean, corn and cotton since the introduction of major genetically modified crops in the United States. **Pest Manag Sci.** (2016); 72:1013–1022. DOI 10.1002/ps.4082.
- (3). SUNG, H. G. et al. Influence of Transgenic Corn on the In vitro Rumen Microbial Fermentation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* (2006); 19(12): 1761-1768. DOI <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.1761>
- (4). DUKE, S. O.; POWLES, S. B. Mini-review Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. **Pest Manag Sci.** (2008); 64:319–325. DOI 10.1002/os.
- (5). CARNEIRO, F. F. (Org). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**/Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva, Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. – Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.: II.
- (6). AUGUSTO, L. G. S. Agrotóxicos: nuevos y viejos desafíos para la salud colectiva (Online). *Salud colectiva.* (2012); 8(1):5-8. Available at: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652012000100001>. Access on July 27, 2018.
- (7). APHIS. ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE. 1987. 7 CFR Parts 330 and 340, Plant Pests; Introduction of genetically engineered organisms or products altered or produced through genetic engineering which are plant pests or which there is reason to believe are plant pests; Final Rule Federal Register 52: 22891–915. **Docket No. 87-021.** Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208352/pdf/Bookshelf_NBK208352.pdf>. Access on July 27, 2018.
- (8). ANVISA/SNGPC - Gerenciamento de produtos controlados – Anvisa. Available at: <http://portal.anvisa.gov.br/produtos_controlados>. Access on July 4, 2018.
- (9). EUROPEAN COMMISSION. EUROSTAT: AGRICULTURE – LEGISLATION. Available at: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/legislation>>. Access on July 4, 2018.
- (10). MONSANTO (Homepage). Monsanto Company c2002-2016. **O surgimento do Roundup.** Available at: <http://roundup.com.br/quem_somos.php>. Access on Aug 19, 2016.
- (11). WIPO. Patentscop: Research in international and national patent collections **111. (BRPI8405091)** Compounds and process for their preparation, and herbicidal composition / national bibliographic data. Available at: <<https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=BR6034352&recNum=111&maxRe>> Access on Mar 14, 2018.
- (12). NEW SCIENTIST. **Plant hormones: fad or fact?** May 17, 1897. N 1410, p. 72. Weekly 90 p. ISSN 0028 6664.
- (13). IARC (2018). INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. **Glyphosate evaluation** (Monograph). Available at: <<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono112-10.pdf>>. Access on July 5, 2018.

- (14). ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resultados de busca: glifosato.** Available at: <http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_state_rcv=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_urlTitle=glifosato-prossegue-sob-analise-na-anvisa&_101_groupId=219201&_101_type=content&_101_assetEntryId=3501501>. Access on July 5, 2018.
- (15). AGROLINK. Notícias – Herbicida: **União Europeia libera glifosato.** Available at: <https://www.agrolink.com.br/noticias/uniao-europeia-libera-glifosato_400879.html>. Access on March 17, 2018.
- (16). THE WORLD BANK – Database. **Agricultural land (square kilometers).** United Nations Organization for Agriculture and Food, electronic archives and website. License: CC BY-4.0. Available at: <<https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.K2>>. Access on June 13, 2018.
- (17). CIA (2018). Central Intelligence Agency. Library/Publications: **The World Factbook.** Country Comparison: Area (Area compares the sum of all land and water areas delimited by international boundaries and/or coastlines). Available at: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2147rank.html>>. Access on June 13, 2018.
- (18) GALLI, A.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura.** Monsanto: ed. única. Ed. ACADCOM, Brasil/Jan. 2005.
- (19) HENDERSON, A. M. et al. (2010). Glyphosate General Fact Sheet; National Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services. In: **NPIC.** Disponível em: <<http://npic.orst.edu/factsheets/glyphogen.html>>. Acesso em: 12 Jul. 2018.
- (20) GMO – Answers (2018). **Os OGM levam ao aumento do uso de pesticidas?** Disponível em: <<https://gmoanswers.com/do-gmos-lead-increased-pesticide-use>>. Acesso em: 29 Jun. 2018.
- (21) ANVISA (2016). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Índice Monográfico do componente Glifosato (Versão 2.0). In: **Publicador de conteúdo.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117782/G01%2B%2BGlifosato.pdf/6a549ab8-990c-4c6b-b421-699e8f4b9ab4>>. Acesso em: 15 Out. 2017.
- (22) CARSON, R. (1962). **Primavera Silenciosa.** 2. Ed. Melhoramentos, São Paulo, 305 pp.
- (23) PERES, F. et al. Agrotóxicos, Saúde e Ambiente: uma introdução ao tema. In: **É Veneno ou É Remédio?** Agrotóxicos, Saúde e Ambiente / F Peres, JC Moreira, GS Dubois (Orgs.), Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 37-38, 2003.
- (24) EPA (2018). Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs. In: **Glyphosate.** Disponível em: <[https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2009-0361-0042](https://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/f?p=CHEMICALSEARCH:21:::NO:101,21:P21_NAME_VAL,P21_CODE_VAL,P21_SHOW_ALL_VAL,P21_IS_SHOW,P21_SMILES,P21_TOLERANCE,P21_IDENTICAL_STRUCTURE,P21_SUB_SUPER,P21_STEREOCHEMISTRY,P21_IDENTITY_ACTIVE,P21_SUBSUPERSTRUCT_ACTIVE,P21_MATCH_OTHER:%5CGlyphosate%5C,,,,,,>. Acesso em: 03 Ago. 2018.</p>
<p>(25) FWP (2009). Glyphosate Final Work Plan / Regulations.gov: your voice in federal decision making. ID: EPA-HQ-OPP-2009-0361-0042. Disponível em: <. Acesso em: 25 Jul. 2018.

- (26) MS (2010). Ministério da Saúde / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. In: **Resolução-RE n 4.452**, de 23 de setembro de 2010. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/20096579/pg-46-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-27-09-2010?ref=goto>>. Acesso em: 28 Jul. 2018.
- (27) SIDRA (2016). Sistema IBGE de Recuperação Automática / Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. In: **Tabela 774**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/774>>. Acesso em: 10 Ago. 2018.
- (28). BENBROOK, C. M. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. **Environ Sci Eur.** 2016, Feb; 28(3):1-15. DOI 10.1186/s12302-016-0070-0.
- (29). EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2016. Scientific Opinion on an application by Pioneer (EFSA-GMO-NL-2007-47) for the placing on the market of the herbicide-tolerant, high-oleic acid, genetically modified soybean 305423 3 40-3-2 for food and feed uses, import and processing under Regulation (EC) No 1829/2003. **EFSA Journal** 2016;14(8):4566; 31 pp. DOI 10.2903/j.efsa.2016.4566
- (30). ISAAA – INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRIBIOTECH APPLICATIONS (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. **ISAAA Brief (53)**. ISAAA: Ithaca, NY. Available at: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/executivesummary/pdf/B53-ExecSum-Portuguese.pdf>>. Access on: 07 Aug. 2018.
- (31). SÉRALINI, G-E et al. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. **Food and Chemical Toxicology** 2012, November; 50(11): 4221-4231. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.08.005>
- (32). USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Media: Press Releases. Secretary Perdue Statement on ECJ Ruling on Genome Editing. **Release No. 0155.18**. Available at: <<https://www.usda.gov/media/press-releases/2018/07/27/secretary-perdue-statement-ecj-ruling-genome-editing>>. Access on Aug 10, 2018.
- (33). SÉRALINI, G-E. et al. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. **Environmental Sciences Europe** (2014); 26(14): 1-17. DOI 10.1186/s12302-014-0014-5
- (34). BUTLER, D. (25 September 2012). Rat study sparks GM furore. **Nature News**. DOI 10.1038/489484a. PMID 23018942.
- (35). KWIATKOWSKA, M. et al. The effect of metabolites and impurities of glyphosate on human erythrocytes (in vitro). **Pesticide Biochemistry and Physiology** 2014, February; 109: 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2014.01.003>
- (36). CiteFactor. Academic Scientific Journals. **Impact Factor 2017-2018** (Online). Available at: <<http://www.citefactor.org/page/Impact-Factor-2017-2018>>. Access on Aug 10, 2018.
- (37). HEU, C. et al. A step further toward glyphosate-induced epidermal cell death: Involvement of mitochondrial and oxidative mechanisms. **Environmental Toxicology and Pharmacology** 2012, September; 34(2): 144-153. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2012.02.010>
- (38). NCBI. NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. Simple search on Google (Online). Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>. Access on 09 Aug, 2018.

- (39). RICHARD, S. et al. Differential effects of glyphosate and roundup on human placental cells and aromatase. **Environ Health Perspect.** 2005, Jun; 113(6): 716-20. DOI 10.1289/ehp.7728.
- (40). BENACHOUR, N.; SÉRALINI, G-E. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. **Chem Res Toxicol.** 2009, Jan; 22(1): 97-105. DOI 10.1021/tx800218n.
- (41). VERENA, K. et al. Cytotoxic and DNA-damaging properties of glyphosate and Roundup in human-derived buccal epithelial cells. **Archives of Toxicology.** May 2012, (86): 5, 805. Access on: <<http://connection.ebscohost.com/c/articles/74491375/cytotoxic-dna-damaging-properties-glyphosate-roundup-human-derived-buccal-epithelial-cells>>.
- (42). MARC, J. et al. Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation. **Biol Cell.** 2004, Apr; 96(3): 245-9. DOI 10.1016/j.biolcel.2003.11.010.
- (43). GASNIER, C. et al. Defined plant extracts can protect human cells against combined xenobiotic effects. **J Occup Med Toxicol.** 2011, Jan; 6(1):3. DOI 10.1186/1745-6673-6-3.
- (44). COX, C.; SURGAN, M. Unidentified Inert Ingredients in Pesticides: Implications for Human and Environmental Health. **Environ Health Perspect.** 2006, Dec; 114(12): 1803–1806. DOI 10.1289/ehp.9374
- (45). SCHRENK, D. What is the meaning of ‘A compound is carcinogenic’? **Toxicology Reports** 5 (2018) 504–511. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.04.002> (Republished).
- (46). JENNINGS, A. A.; LI, Z. Worldwide Regulatory Guidance Values Applied to Direct Contact Surface Soil Pesticide Contamination: Part II—Noncarcinogenic Pesticides. **Air, Soil and Water Research.** 2017, Jun; 10:1-14. DOI 10.1177/1178622117711931.
- (47). CHORFA, A. et al. Specific Pesticide-Dependent Increases in α -Synuclein Levels in Human Neuroblastoma (SH-SY5Y) and Melanoma (SK-MEL-2) Cell Lines. **Toxic. Sci.** 2013; 133(2), 289–297. DOI: 10.1093/toxsci/kft076
- (48). KWIATKOWSKA, M. et al. DNA damage and methylation induced by glyphosate in human peripheral blood mononuclear cells (in vitro study). **Food Chem Toxicol.** 2017, Jul; 105:93-98. DOI 10.1016/j.fct.2017.03.051.
- (49). NIELSEN, J. B. Efficacy of skin wash on dermal absorption: an in vitro study on four model compounds of varying solubility. **Int Arch Occup Environ Health.** 2010, Aug; 83(6): 683-90. DOI 10.1007/s00420-010-0546-y.
- (50). CLAIR, E. et al. A glyphosate-based herbicide induces necrosis and apoptosis in mature rat testicular cells in vitro, and testosterone decrease at lower levels. **Toxicol In Vitro.** 2012, Mar; 26(2): 269-79. DOI 10.1016/j.tiv.2011.12.009.
- (51). CURRIE, Z. et al. Toxicity of Cúspide 480SL® spray mixture formulation of glyphosate to aquatic organisms. **Environ Toxicol Chem.** 2015, February; 34(5): 1178-1184. <https://doi.org/10.1002/etc.2913>
- (52). OSTEN, J. R-V.; DZUL-CAAMAL, R. Glyphosate Residues in Groundwater, Drinking Water and Urine of Subsistence Farmers from Intensive Agriculture Localities: A Survey in Hopelchén, Campeche, Mexico. **Int. J. Environ. Res. Public Health** (2017) 14, 595; DOI 10.3390/ijerph14060595
- (53). BEILIN, K. O.; SURYANARAYANAN, S. The War between Amaranth and Soy: Interspecies Resistance to Transgenic Soy Agriculture in Argentina. **Environmental Humanities** (2017) 9(2): 204-229. <https://doi.org/10.1215/22011919-4215211>

- (54). BENNETT, R. et al. Environmental and human health impacts of growing genetically modified herbicide-tolerant sugar beet: a life-cycle assessment. **Plant Biotechnol J.** 2004 Jul; 2(4): 273-8. DOI 10.1111/j.1467-7652.2004.00076.x
- (55). GAYEN, D. et al. Comparative analysis of nutritional compositions of transgenic high iron rice with its non-transgenic counterpart. **Food Chem.** 2013 Jun 1; 138(2-3): 835-40. DOI 10.1016/j.foodchem.2012.11.065.
- (56). MOUSTAFA, G. G. et al. Immunotoxicological, biochemical, and histopathological studies on Roundup and Stomp herbicides in Nile catfish (*Clarias gariepinus*). **Vet World.** 2016 Jun; 9(6): 638-47. DOI 10.14202/vetworld.2016.638-647
- (57). ARIS, A.; LEBLANC, S. Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. **Reprod Toxicol.** 2011 May; 31(4): 528-33. DOI 10.1016/j.reprotox.2011.02.004
- (58). LEE, D. H.; CHOI, Y. H. Severe glyphosate-surfactant intoxication: successful treatment with continuous renal replacement therapy. **J. Emerg. Med.** 2017, Jan; 24(1): 40-4. Available from <<http://www.hkjem.com/2017-january/case-report/severe-glyphosate-surfactant-intoxication-successful-treatment-continuous>>. Access on 23 July 2018.
- (59). HAN, J. et al. Determination of glyphosate and its metabolite in emergency room in Korea. **Forensic Sci Int.** 2016, Aug; (265): 41-6. DOI 10.1016/j.forsciint.
- (60). OGELEKA, D. F. et al. Toxicity potential of Grassate (R) a non-selective herbicide on snails (*Achachatina marginata*) and earthworms (*Aporrectodea longa*). **Chemistry and Ecology** 2017, May; 33(5): 447-463. DOI 10.1080/02757540.2017.1320393
- (61). HURAS, B. et al. Evaluation of toxicity of selected pesticides, their metabolites and production impurities to the human white and red blood cells. **Przemysl Chemiczny** (2016); 95(12): 2418-2421. DOI 10.15199/62.2016.12.6
- (62). EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2015. Scientific Opinion on an application (EFSA-GMO-NL-2010-85) for the placing on the market of MON 87769×MON 89788 soybean, genetically modified to contain stearidonic acid and be tolerant to glyphosate for food and feed uses, import and processing under Regulation (EC) No 1829/2003 from Monsanto. **EFSA Journal** 2015; 13(10): 4256; 25 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4256>
- (63). EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2017. Scientific Opinion on an application (EFSA-GMO-BE-2011-98) for the placing on the market of herbicide-tolerant genetically modified soybean FG72 for food and feed uses, import and processing under Regulation (EC) No 1829/2003 from Bayer CropScience. **EFSA Journal** 2017; 15(4): 4744; 23 pp. DOI 10.2903/j.efsa.2017.4744
- (64). EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2017. Scientific opinion on an application by Dow AgroSciences LLC (EFSA-GMO-NL-2012-106) for the placing on the market of genetically modified herbicide-tolerant soybean DAS-44406-6 for food and feed uses, import and processing under Regulation (EC) No 1829/2003. **EFSA Journal** 2017; 15(3): 4738; 33 pp. DOI 10.2903/j.efsa.2017.4738
- (65). EFSA GMO Panel (EFSA Panel on Genetically Modified Organisms), 2015. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. **EFSA Journal** 2015; 13(11): 4302; 107 pp. DOI 10.2903/j.efsa.2015.4302

- (66). MINK, P. J., et al. Epidemiologic studies of glyphosate and non-cancer health outcomes: A review. **Regulatory Toxicology and Pharmacology** 61 (2011) 172–184. DOI 10.1016/j.yrtph.2011.07.006
- (67). ALMEIDA, V. E. S. et al. Use of genetically modified crops and pesticides in Brazil: growing hazards. **Ciência & Saúde Coletiva** (2017); 22(10):3333-3339. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-812320172210.17112017>
- (68). RINCÓN-RUIZ, A.; KALLIS, G. Caught in the middle, Colombia's war on drugs and its effects on forest and people. **Geoforum** 46 (2013) 60–78. DOI 10.1016/j.geoforum.2012.12.009
- (69). SAMSEL, A.; SENEFF, S. Glyphosate pathways to modern diseases V: Amino acid analogue of glycine in diverse proteins. **Journal of Biological Physics and Chemistry** 2016, June; 16:9-46. DOI: 10.4024/03SA16A.jbpc.16.01
- (70). MESNAGE, R.; ANTONIOU, M. N. Facts and Fallacies in the Debate on Glyphosate Toxicity. **Front Public Health**. 2017 Nov 24; 5:316. DOI 10.3389/fpubh.2017.00316
- (71). SALONEN, J. et al. The main weed species and their control in oilseed crops in Finland. **Agricultural and Food Science** (2011); 20(3): 262–268. <https://doi.org/10.2137/145960611797471499>

ANEXO I

PL 6.299 de 2002	Lei 7.802 de 1989 70
<p>Art. 3º Os produtos fitossanitários, os produtos de controle ambiental, produtos técnicos ou afins, de acordo com definição do art. 2º desta Lei, só poderão ser pesquisados, produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente, autorizados ou registrados em órgão federal, nos termos desta Lei.</p>	<p>Art. 3º Os agrotóxicos, seus componentes e afins, de acordo com definição do art. 2º desta Lei, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura.</p>
<p>§ 1º A conclusão dos pleitos de registro e suas alterações deverão ocorrer nos seguintes prazos contados a partir da sua submissão:</p> <p>a) Produto Novo - formulado: 24 meses. b) Produto Novo - técnico: 24 meses. c) Produto formulado: 12 meses. d) Produto genérico: 12 meses. e) Produto formulado idêntico: 60 dias. f) Produto técnico equivalente: 12 meses. g) Produto atípico 12 meses. h) Registro Especial Temporário – RET: 30 dias. i) Produto para a agricultura orgânica: 12 meses. j) Produto a base de agente biológico de controle: 12 meses. k) Pré-mistura: 12 meses. l) Conjunto de alterações do art. 28: 30 dias. m) Demais alterações: 180 dias.</p>	<p style="text-align: center;">SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 2º Fica criado o Registro Experimental Temporário – RET para produtos novos quando se destinarem à pesquisa e à experimentação.</p>	<p>§ 1º Fica criado o registro especial temporário para agrotóxicos, seus componentes e afins, quando se destinarem à pesquisa e à experimentação.</p>
<p>§ 3º Entidades públicas e privadas de ensino, assistência técnica ou pesquisa poderão realizar experimentação e pesquisas, e poderão fornecer laudos no campo da agronomia, toxicologia, resíduos, química e meio ambiente.</p>	<p>§ 3º Entidades públicas e privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa poderão realizar experimentação e pesquisas, e poderão fornecer laudos no campo da agronomia, toxicologia, resíduos, química e meio ambiente.</p>
<p>§ 4º O Órgão Federal registrante deverá avaliar e concluir a solicitação do RET em até 30 (trinta) dias a partir do recebimento do pleito.</p>	<p style="text-align: center;">SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 5º Após a emissão da RET, fica assegurada a realização de auditorias pelo órgão registrante.</p>	<p style="text-align: center;">SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 6º Fica criado Registro Temporário – RT para os Produtos Técnicos, Produtos Técnicos Equivalentes, Produtos Novos, Produtos Formulados e Produtos Genéricos, que estejam registrados para culturas similares em pelo menos três países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE que adotem, nos respectivos</p>	<p style="text-align: center;">SEM CORRESPONDENTE</p>

<p>âmbitos, o Código Internacional de Conduta sobre a Distribuição e Uso de Pesticidas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, mediante inscrição em sistema informatizado.</p>	
<p>§ 7º Para expedição de Registro Temporário – RT para Produtos Técnicos e Produtos Técnicos Equivalentes, estes devem possuir registros com especificações idênticas nos três países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE.</p>	SEM CORRESPONDENTE
<p>§ 8º Fica criada Autorização Temporária - AT para Produtos Novos, Produtos Formulados e Produtos Genéricos, para os pedidos de inclusão de culturas cujo emprego seja autorizado em culturas similares em pelo menos três países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE que adotem, nos respectivos âmbitos, o Código Internacional de Conduta sobre a Distribuição e Uso de Pesticidas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, mediante inscrição em sistema informatizado.</p>	SEM CORRESPONDENTE
<p>§ 9º Será expedido o Registro Temporário - RT ou Autorização Temporária – AT pelo órgão registrante quando o solicitante tiver cumprido o estabelecido nesta Lei e não houver a manifestação conclusiva pelos órgãos responsáveis pela Agricultura, Meio Ambiente e Saúde dentro dos prazos estabelecidos no § 1º do Art. 3º.</p>	SEM CORRESPONDENTE
<p>§ 10. O órgão registrante expedirá o Registro Temporário – RT ou Autorização Temporária – AT que terá validade até a deliberação conclusiva dos órgãos federais de agricultura, de saúde e de meio ambiente.</p>	SEM CORRESPONDENTE
<p>§ 11. As condições a serem observadas para a autorização de uso de agrotóxicos e afins deverão considerar os limites máximos de resíduos estabelecidos nas monografias de ingrediente ativo publicadas pelo órgão federal de saúde.</p>	SEM CORRESPONDENTE
<p>§ 12. No caso de inexistência dos limites máximos de resíduos estabelecidos nos termos do § 11º, devem ser observados aqueles definidos pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO ou pelo Codex Alimentarius, ou por estudos conduzidos por laboratórios supervisionados por autoridade de monitoramento oficial de um país membro da OCDE.</p>	SEM CORRESPONDENTE

<p>§ 13. As exigências para o registro de produtos fitossanitários, de produtos de controle ambiental e afins deverão observar os acordos internacionais relacionados à matéria, dos quais o País faça parte.</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 14. Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de produto fitossanitário, produto de controle ambiental, produto técnico e afins, caberá à autoridade competente tomar providências de reanálise dos riscos.</p>	<p>§ 4º Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá à autoridade competente tomar imediatas providências, sob pena de responsabilidade.</p>
<p>§ 15. Proceder-se-á à análise de risco para a concessão dos registros dos produtos novos, além de modificação nos usos que impliquem em aumento de dose, inclusão de cultura, equipamento de aplicação ou nos casos de reanálise.</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 16. Os estudos de eficiência e praticabilidade, relacionados respectivamente a produtos formulados e produtos formulados com base em produto técnico equivalente, não serão exigidos dos produtos que, comparados a produtos formulados já registrados, apresentarem todas as características a seguir: I - mesmo tipo de formulação; e II - mesmas indicações de uso (culturas e dose) e modalidades de emprego já registradas.</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 17. A dispensa de realização de testes de que trata o § 16 não isenta a empresa da apresentação de informações atestando a não fitotoxicidade do produto para os fins propostos.</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 18. Os estudos de resíduos, relacionados respectivamente a produtos formulados e produtos formulados com base em produto técnico equivalente, não serão exigidos dos produtos que, comparados a produtos formulados já registrados, apresentarem todas as características a seguir: I - mesmo tipo de formulação; II - mesmas indicações de culturas e modalidades de emprego já registradas; III - aplicação de quantidade igual ou inferior de ingrediente ativo durante o ciclo ou safra da cultura; e IV - intervalo de segurança igual ou superior.</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>
<p>§ 19. Para a comparação de que trata o § 18, os produtos formulados já registrados deverão possuir: I - relatório analítico com a descrição do método de análise, e todos os cromatogramas que permitam a quantificação dos Limites Máximos de Resíduos -</p>	<p>SEM CORRESPONDENTE</p>

LMRs; II - ensaios de resíduos.	
§ 20. Para fins de condução de ensaios de resíduos serão consideradas similares as formulações do tipo concentrado emulsionável (CE ou EC), pó molhável (PM ou WP), granulado dispersível (WG), suspensão concentrada (SC) e líquido solúvel (SL).	SEM CORRESPONDENTE
§ 21. Os critérios a serem adotados para o reconhecimento de limites máximos de resíduos (LMR) de produtos fitossanitários nas importações de produtos vegetais <i>in natura</i> obedecerão ao disposto nos tratados e acordos internacionais firmados pelo Brasil, em conformidade com as respectivas Resoluções de seus Conselhos.	SEM CORRESPONDENTE
§ 22. Na regulamentação dessa lei o poder público deverá buscar a simplificação e desburocratização de procedimentos, redução de custos e do tempo necessário para a conclusão das análises dos processos de registro.	SEM CORRESPONDENTE
Art. 9º Compete aos Estados e ao Distrito Federal, nos termos dos artigos 23 e 24 da Constituição Federal, legislar supletivamente sobre o uso, o comércio e o armazenamento de produto fitossanitário e de produto de controle ambiental e afins, bem como fiscalizar o uso, o armazenamento e o transporte interno.	Art. 10. Compete aos Estados e ao Distrito Federal, nos termos dos arts. 23 e 24 da Constituição Federal, legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno.
Parágrafo único. Os Estados e o Distrito Federal não poderão estabelecer restrição à distribuição, comercialização e uso de produtos devidamente registrados ou autorizados, salvo quando as condições locais determinarem, desde que comprovadas cientificamente.	Art. 11. Cabe ao Município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins.

ANEXO II

FALSO ORVALHO – O FILME

1) Descrição:

Categoria: filme.

Natureza: cinema.

Atividade dos autores: cineastas, produtores, diretores.

Eventos: XVI Jornada Científica de Toxicologia. Workshop Dia Nacional do Biólogo.

Cidades das apresentações: Botucatu/SP. Morrinhos/GO.

Natureza do vínculo: temático.

Abrangência: nacional.

Aval institucional: convite.

Premiação: não.

PRÉ-ROTEIRO

I ato

Plano Geral

- Godinho dirigindo até a plantação.
- Pessoas colhendo algumas plantas, andando pelas plantas.
- Godinho no laboratório (pesquisando; experimentando algo).
- Godinho andando pelo laboratório.
- Alguns pacientes e as doenças.
- Godinho apresenta o problema que causa as doenças: os pesticidas.

II ato

- Pedro Arrais
- Plantações no MT
- Pulverização
- Colheitas
- Agrônomos pegando as amostras
- Pele queimada dos agricultores
- Grandes produtores defendem o uso do Glifosato
- CLIMAX: Godinho diz que não tem solução para esse problema

III ato

- Vítimas comprando alimentos no supermercado
- “As pessoas não sabem sobre os riscos”
- Precisa de Informação

Os pesquisadores no laboratório (esperança: alguém pensa e se importa com isso)

ROTEIRO TÉCNICO – FALSO ORVALHO

ATO I

PLANO	ÂNGULO	QUADRO	MOVIMENTO	RESUMO	OBS
01	Normal	Geral	Fixo	Monsanto no alto da cidade	
02	Normal - $\frac{3}{4}$	Primeiro	Estabilizador	Trabalhadores nas plantações	Câmera no banco de trás
03	Normal – perfil	Médio	Panorâmica	Andando pelas plantações	
04	Normal	Geral	Fixo	Chegando das plantações	
05	Normal – $\frac{3}{4}$	Primeiro	Fixo	Colhendo amostra das plantações	
06	Normal	Detalhe	Fixo	Mão colhendo amostras	
07	Normal	Detalhe	Fixo	Plantas	
08	Normal	Geral	Fixo	Godinho anda pelo laboratório	
09	Normal – $\frac{3}{4}$	Médio	Fixo	Godinho se aproxima de algum equipamento	
10	Normal – Perfil	Primeiro	Fixo	Fazendo testes com as amostras	
11	Normal	Detalhe	Fixo	Equipamentos do laboratório: com ou sem as amostras	Algo com glifosato (?)
12	Normal – $\frac{3}{4}$	Primeiro	Fixo	Godinho movimenta alguns papéis com resultados (?)	
13	Normal – nuca	Aberto	Travelling	Caminhando pelo laboratório	Interage com enfermeiros e ou pacientes
14	Normal – perfil	Médio	Fixo	ABERTO	
15	Normal – frontal	Médio	Fixo	Pacientes no centro de atendimento	Sem revelar identidade (Focar nos problemas físicos se possível)
16	Plongée – frontal	Detalhe	Fixo	Braços contaminados	Interagindo com algo – não apenas se exibindo
17	Normal perfil	Próximo	Fixo	Enfermeiros com remédios	
18	Normal – perfil	Médio	Fixo	Enfermeiros com pacientes	
19	Normal – $\frac{3}{4}$	Primeiro	Fixo	ENTREVISTA Godinho	- Quem é? - O que faz?

					<ul style="list-style-type: none"> - O que é tratado no hospital onde trabalha? - O que é glifosato? - Para que serve? - Quem utiliza? - O que provoca? - Quem são afetados? - Quais os resultados mais recentes da pesquisa? - Que medidas precisam ser tomadas para solucionar? - Existem exemplos de soluções? - O que se tem feito hoje no Brasil para solucionar?
--	--	--	--	--	--

ATO II

PLANO	ÂNGULO	QUADRO	MOVIMENTO	RESUMO	OBS
01	Normal	Geral	Panorâmica	Plantações em Sorriso	
02	Plongée	Geral	Panorâmica	Avião pulveriza plantações	
03	Normal	Detalhe	Fixo	Plantas com veneno	
04	Normal – ¾	Aberto	Panorâmica	Colheitadeiras sobre as plantações	
05	Normal – ¾	Médio	Fixo	Agricultores colhendo as plantas com veneno	
06	Normal – perfil	Detalhe	Fixo	Pele queimada dos agricultores	
07	Normal – ¾	Primeiro	Fixo	ENTREVISTA	<ul style="list-style-type: none"> - Quem são os pacientes? - Como contraíram as doenças?

					<ul style="list-style-type: none"> - O que provocou as doenças? - Quais os diagnósticos mais comuns e incomuns? - Qual as chances de cura? - Como são os tratamentos? - Existem sequelas após o tratamento? - Como evitar as doenças?
08	Normal – ¾	Primeiro	Fixo	ENTREVISTA com Produtores rurais	<p>Sorriso – MT (Defendem o uso do glifosato)</p> <p>ENFOQUE 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que são os alimentos/sementes transgênicas? - Como funcionam os royalties que cercam a produção transgênica?

					<p>- Qual o real impacto na produção mundial e nacional?</p> <p style="text-align: center;">ENFOQUE 2</p> <p>- Quais as substâncias mais pulverizadas sobre uma plantação transgênica?</p> <p>- O que é o Glifosato?</p> <p>- Há problemas constatados em relação ao seu uso, e a esterilidade do ecossistema natural?</p> <p>- Qual seu impacto na saúde humana?</p> <p style="text-align: center;">ENFOQUE 3</p> <p>- O que mais chamou atenção, quando o Glifosato foi proibido em alguns países da Europa?</p> <p>- Qual o direito que falta ao consumidor final e ao trabalhador direto, quanto a seus perigos e males?</p> <p>- A informação dada, por parte da legislação e do governo, é completa?</p>
10	Normal – ¾	Médio	Fixo	Produtor almoçando	
11	Plongée – frontal	Primeiro	Fixo	Mesa preparada para o almoço	
12	Plongée – frontal	Detalhe	Fixo	Servindo o almoço no prato	
13	Normal – ¾	Primeiro	Fixo	ENTREVISTA Gondim	“Não tem solução”

ATO III

PLANO	ÂNGULO	QUADRO	MOVIMENTO	RESUMO	OBS
01	Normal	Geral	Fixo	Hortifrúti de supermercado	

02	Normal – ¾	Aberto	Fixo	Pessoas se aproximam e pegam produtos	
03	Normal	Detalhes	Fixo	Mãos pegam produtos	Alface – tomates – batatas - ... (?)
04	Normal	Detalhe	Fixo	Embalagens de produtos	Alface – tomates - ... (?)
05	Normal – ¾	Primeiro	Panorâmica	Braços queimados com produtos	(Acompanhar vítima do glifosato ao supermercado)
06	Normal – ¾	Primeiro	Fixo	Pessoas pegando produtos da prateleira do supermercado	
07	Plongée – frontal	Primeiro	Fixo	Colocando produto em carrinho de compras	
08	Normal – Perfil	Geral	Fixo	Pessoas se aproximando da fila do caixa	
09	Plongée – ¾	Aberto	Fixo	Passa produtos pelo caixa	
10	Normal – Nuca	Aberto	Fixo	Pessoas saem do supermercado com sacolas na mão	
11	Normal – ¾	Primeiro	Fixo	ENTREVISTA	Aspectos legais. Direito dos consumidores “as pessoas precisam de informação” -
12	Normal – perfil	Médio	Fixo	Laboratório com amostras	
13	Normal -	Aberto	Fixo	Godinho andando pelo laboratório pesquisando	

ANEXO III

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ

1. Pelo presente instrumento, o **Autorizador (a)** abaixo qualificado e assinado, autoriza à **Universidade Estadual de Goiás (UEG – Campus Morrinhos)**, situada na Rua Quatorze, 327, Jd. América. CEP 75650-000. Inscrita sob o **CNPJ de nº. 01.112.580/0001-71**, de forma inteiramente gratuita, a título universal, em caráter total, definitivo, irrevogável e irretroatável, a utilização de sua imagem e voz, na obra audiovisual por ela produzida, intitulado “**Falso Orvalho**”, doravante tida como parte da metodologia utilizada para o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa da mestranda **Eva Caroline N. Rezende**, sob o título: “Organismos Geneticamente Modificados e o Impacto Sistêmico do Ingrediente Glifosato” e a orientação da Prof. Dr. Isabela Jubé Wastowski.

2. As imagens e a voz poderão ser exibidas: nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação audiovisual do mesmo, em publicações e divulgações acadêmicas, em festivais e premiações nacionais e internacionais, assim como disponibilizadas no banco de imagens resultante da pesquisa e na Internet, **fazendo-se constar os devidos créditos.**

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e com número de utilizações ilimitadas. O pesquisador fica autorizado a executar a edição e montagem das fotos e filmagens, conduzindo as reproduções que entender necessárias, bem como a produzir os respectivos materiais de comunicação. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem e voz ou qualquer outro.

3. O presente instrumento é firmado em caráter irrevogável e irretroatável obrigando-se as partes por si, seus herdeiros e sucessores a qualquer título, ficando eleito o foro da Comarca de Morrinhos para dirimir quaisquer dúvidas oriundas deste **Termo.**

Cidade/UF, _____ de _____ de 2017.

DADOS PESSOAIS

Nome: _____

RG.: _____

CPF: _____

Tel.: _____

E-mail: _____

Entrevistado (a)

Pesquisador (a)

Orientador (a)

Morrinhos/GO, ____ de _____ de 2017.

