



GLIFOSATO: o falso orvalho dos campos brasileiros

Eva Caroline Nunes Rezende ¹

Isabela Jubé Wastowski ²

Débora de Jesus Pires ³

RESUMO:

Este estudo tem por objetivo analisar o uso deste agrotóxico – o herbicida Glifosato – na produção agrícola brasileira; seus impactos à saúde humana, à biota e as discussões legais geradas acerca dos organismos geneticamente modificados. A metodologia utilizada é um intercâmbio entre a revisão literária que contém o histórico e informações gerais sobre o composto químico; revisão narrativa, a respeito de algumas leis que tratam da liberação do uso das sementes transgênicas e, por fim, uma revisão sistemática de trabalhos científicos encontrados em bases de dados, como: Web of Science, Scopus e Scielo. Utilizando os termos “Glyphosate”, “Human” e “Toxicity”, em busca simples na Web of Science, foram encontradas 275 referências sobre a temática, publicadas entre os anos de 1995 e 2015. No entanto, pouco é divulgado por conta de pressões das transnacionais, que fazem dos países em desenvolvimento um laboratório de experimentos e testes, dado o despreparo que possuem ante a Ciência da engenharia genética.

Palavras-Chave: herbicida, toxicidade, saúde humana e animal.

¹ Bacharela (Direito, UniEvangélica, Brasil). Mestranda (UEG, Brasil). carolinrez@gmail.com

² Doutora (Imunologia Básica e Aplicada, USP, Brasil). Coordenadora (LIM – UEG, Brasil). wastowski@gmail.com

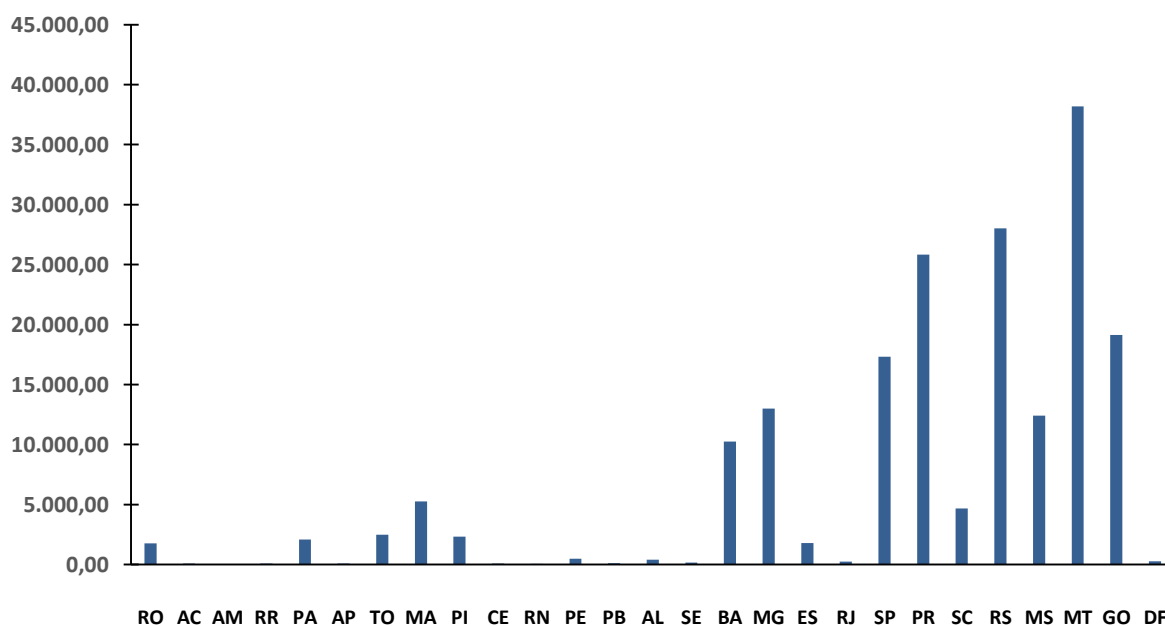
³ Doutora (Genética, UNESP, Brasil). Docente (PPGAS – UEG, Brasil). deibo_ueg@yahoo.com.br

Organismos geneticamente modificados já produziram discussões seriadas ao decorrer dos tempos. Sua categoria vegetal, os alimentos transgênicos, caracteriza uma técnica altamente lucrativa e monopolizadora, principalmente no tocante econômico do agronegócio. A produção global, datada de 1950 a atualidade, iniciou o uso – em cadeia – dos agroquímicos industriais, o que hoje representa uma das maiores receitas das empresas transnacionais, com sedes em países desenvolvidos.

Na subcategoria dos agrotóxicos vendidos mundialmente estão os herbicidas, que são agentes controladores de ervas daninhas, de aplicação pós-emergente e caráter não seletivo. Dentre eles, estão os herbicidas que contém, em sua composição principal, o ingrediente Glifosato, muito conhecido pelo termo “mata-mato”. Sua primeira formulação foi dada pela empresa – hoje alemã – Monsanto (Bayer), tendo o Brasil como seu maior consumidor mundial na última década, ultrapassando até mesmo os EUA.

A Bayer, enquanto Monsanto foi fundada em 1901 como fabricante de adoçantes artificiais. Entre 1950 e 1980 foi pioneira na revolução agroquímica e, em 2002 a Monsanto Company foi restabelecida como empresa agrícola independente, com as unidades farmacêuticas atuando de modo autônomo. Hoje, como Bayer, mantém patentes de diversos elementos criados e pesquisados por engenheiros genéticos espalhados pelo globo, em universidades de ponta, adotando a política de “parceria” com agricultores, principalmente os cultivadores de commodities (Monsanto 2016).

Figura 01. Quantidade, em toneladas, de Glifosato comercializado no Brasil, por unidade federativa, em 2014.

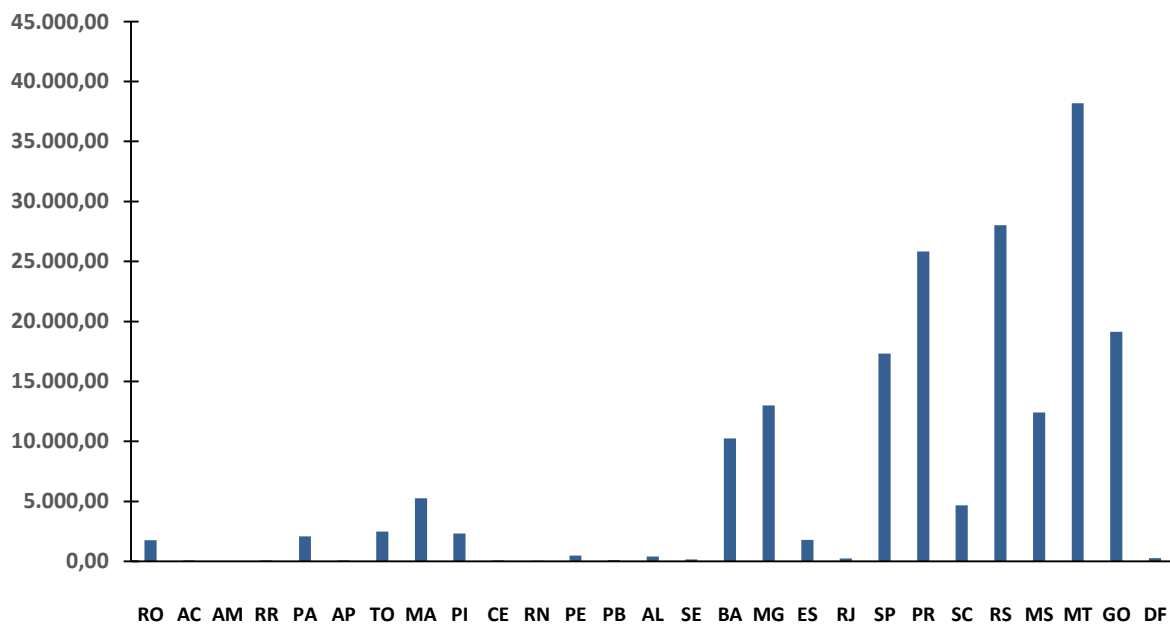


Fonte: IBAMA 2014.

Criado pela empresa, em 1970, o Roundup possui a síntese do glifosato (ingrediente ativo do herbicida) e, em 1974 foi registrado, pela primeira vez, para uso na Malásia e no Reino Unido; dois anos depois, nos Estados Unidos. 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 nacional. Hoje, com registro em mais de 120 países, é o herbicida mais vendido no mundo, para o controle de plantas daninhas em pré-plantio das lavouras e o maior parceiro do Plantio Direto (Monsanto 2016).

Este herbicida sistêmico, não seletivo, controla as ervas-daninhas através da inibição da síntese de aminoácidos aromáticos, que são necessários para a formação de proteínas em plantas susceptíveis e, por isso, a carga de toneladas utilizadas, na agricultura mundial, vem crescendo a cada ano. No Brasil, as vendas do glifosato – em tonelada, (**Figura 01**) foram maiores nos estados do Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e São Paulo (IBAMA 2014).

Figura 02. Quantidade, em toneladas, de agrotóxicos vendidos no Brasil, por região, em 2014.



Fonte: IBAMA 2014.

Com relação ao total, em toneladas, de agrotóxico vendido no Brasil em 2014, a região Centro-Oeste – seguida das regiões Sul e Sudeste – foi a maior pulverizadora dos químicos em suas lavouras (**Figura 02**). A quantidade de glifosato consumido em Goiás e Mato Grosso correspondem a 11,52% e 23% - respectivamente - do total de agrotóxicos comercializados. Um fator interessante é que o Brasil, como segundo maior produtor mundial de soja transgênica, rendeu através da produção do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (safra 2015/2016) um total de 59.361 milhões de toneladas do grão (EMBRAPA 2016).

Quanto à sua pulverização, o glifosato não é conveniente em culturas em crescimento, quando estas forem convencionais, ou híbridas simples. Os únicos produtos resistentes ao herbicida são as sementes geneticamente modificadas, ou seja, as sementes transgênicas. Por serem produções em larga escala – monoculturas para exportação, muitas vezes – a pulverização é aérea e, dependendo da velocidade do vento e condições climáticas, há dispersão do agrotóxico, alcançando diferentes locais e longas distâncias, causando sérios prejuízos principalmente para a biodiversidade e saúde humana.

Ele é absorvido nas partículas do solo, sendo degradado principalmente através do metabolismo microbiano. Mas o aumento da adsorção pelo solo pode inibir tal metabolismo, levando a uma lenta degradação. Há, também, a fotodegradação química, mas não contém uma capacidade significativa de dissipação do glifosato. O equilíbrio entre as comunidades microbianas, presentes no solo, pode ser alterado de modo negativo com a utilização do herbicida. (Newman et al. 2016; Tu et al. 2016).

Já no âmbito jurídico, a Constituição Federal garante a dignidade da pessoa humana, o meio ambiente saudável e propício à vida, tendo o consumidor como fator determinante. Em seu artigo 225, inciso IV, a Carta Magna é clara ao dizer que deve ser exigido, em se tratando de atividade potencialmente degradante, um Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o qual é um dever do poder público dar publicidade (Constituição Federal 1988).

Um meio ambiente equilibrado é capaz de produzir e satisfazer toda a população global, tanto em caráter alimentar, quanto soberano, industrial e diário. No presente, atravessamos por uma série de necessidades sociais, encadeadas no suprimento da fome e, ao mesmo tempo, atenções voltadas à saúde humana e ambiental, o que exige das políticas de soberania dos Estados, e internacionais, um aporte que envolva os diversos segmentos daqueles que se interessam, e que são afetados, pelo desenvolvimento das novas faces da Ciência, principalmente da engenharia genética (Rezende et al. 2015).

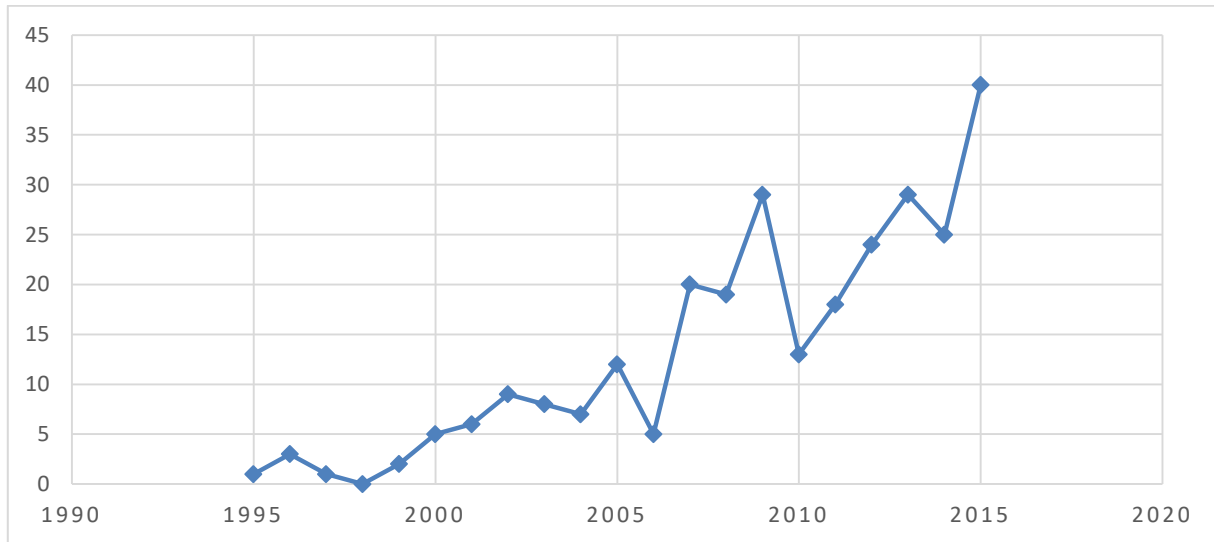
METODOLOGIA

“A revisão da literatura narrativa ou tradicional, quando comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta” (FCA 2015), que é o caso da revisão da literatura a respeito do embasamento jurídico e histórico. Em tal trabalho, destacam-se as menções ao histórico da empresa Monsanto e do herbicida Glifosato; quanto à lei, o direito à informação do consumidor e as normas ambientais contidas no capítulo seis, da Constituição Federal de 1988.

A revisão narrativa, neste caso, não exigiu a busca por fontes pré-determinadas, sendo a seleção de leituras arbitrárias, eleitas de acordo com a necessidade do delinear do texto. Providas as

informações relacionadas ao tema, são baseadas e subordinadas às percepções daquele que analisa o objeto de estudo e adentra sua experiência empírica. Já a revisão sistemática foi utilizada em caráter metódico, como o próprio nome sugere, sendo passível de reprodução por serem dados contidos em bases de acesso ilimitado, na maior parte das vezes (FCA, 2015).

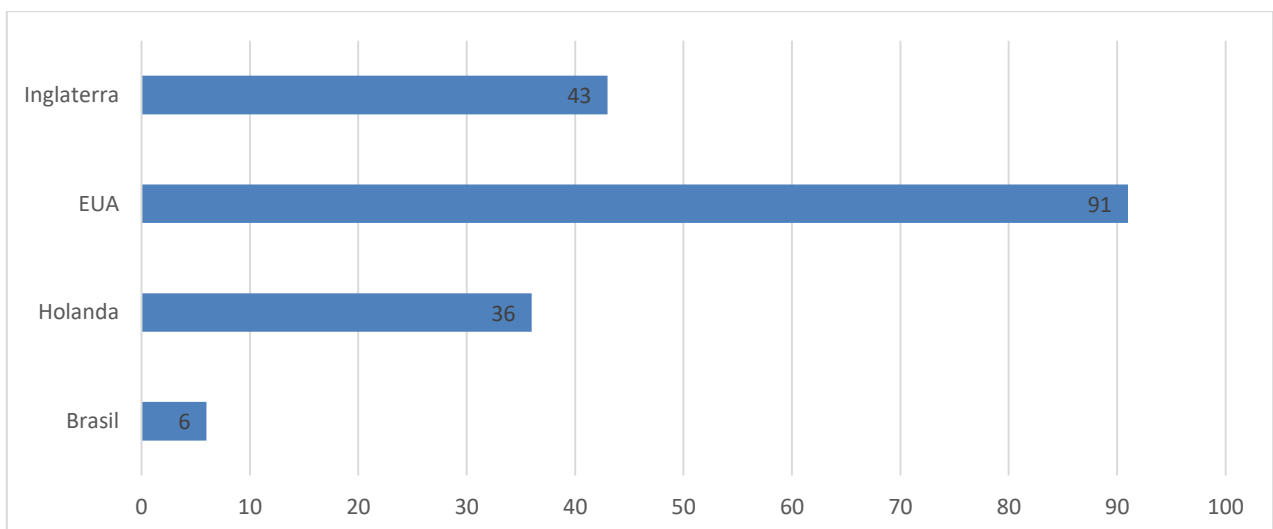
Figura 03. Número de publicações, por ano, sobre a toxicidade do Glifosato.



Fonte: dados coletados da base Web of Science (2016).

As revisões sistemáticas das plataformas Web Of Science, Scopus e Scielo serviram como norte às futuras pesquisas e desenvolvimento de dissertação, já em andamento, que tem como objeto de estudo o herbicida glifosato. Os dados revisados do IBAMA (2014) retratam a produção e quantidade de agrotóxicos utilizados, por região e por unidades federativas, no Brasil, até o ano de 2014.

Figura 04. Países que se destacam nos estudos sobre a toxicidade do Glifosato.



Fonte: dados coletados da base Web of Science (2016).

No município de Lucas do Rio Verde/MT, por exemplo, ao ser calculado a distância entre as residências, e o plantio de soja, aquela era inferior a 20 metros. Tanto os sistemas pluviométricos, quanto os trabalhadores, estavam contaminados, o que foi analisado através da urina destes. Detectou-se a presença de Glifosato e seus resíduos em 88% das amostras (Belo et al. 2012), o que gerou uma acrescida de artigos sobre o assunto, nos últimos anos (**Figura 03**), em múltiplas plataformas científicas. Os países que se destacam nos estudos sobre a temática são Estados Unidos, Inglaterra e Holanda. A produção do Brasil acerca do assunto ainda é insipiente (**Figura 04**).

De acordo com a Faculdade de Ciências Agronômicas (2015), o procedimento investigativo, narrativo e conclusivo desta linhagem de estudos e revisões inclui a caracterização cada objeto analisado, avaliar suas qualidades, identificando conceitos de suma importância e comparar o resultado parcial apresentado, para que se chegue a uma conclusão interlocutória apontando, ainda, problemas e questões que necessitam de novas análises científicas.

Conclui-se, no tocante à temática e diversa área do saber, que é – de fato – há uma discussão multidisciplinar que engloba todas as áreas científicas, dentre elas: biológicas (medicina, química, biologia e afins); exatas (engenharia genética, de alimentos, florestal, ambiental, e afins); ciências humanas e sociais aplicadas (Direito, sociologia, economia, ecologia e afins). Num campo mais filosófico do enredo, chegamos ao dos princípios. Os mesmos versam sobre alguns alicerces, sendo o mais importante brotado do intuito sociológico/antropológico nas discussões (Bobbio 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma das preocupações com o uso do Glifosato é o fato de ser solúvel em água, podendo ser conduzido facilmente ao ecossistema aquático, contaminando os recursos hídricos. Suas aplicações, em áreas rurais e urbanas, conjuntas com o processo de lixiviação do solo, podem levar essa substância química até as águas subterrâneas, córregos, rios e águas costeiras.

A exemplo disto, na região Sul do Brasil foi detectada a presença de glifosato nos mananciais, próximos as lavouras de arroz irrigado, em concentrações acima de 7 µg/L-1 daquelas estabelecidas pela Agência de Proteção Ambiental Americana (Mattos et al. 2002). Entre 2005 e 2007, no estado do Mato Grosso, houve um aumento significativo no uso de agrotóxicos, nos plantios de soja transgênica, chegando a 191% da Classe Toxicológica IV, dando destaque às formulações do herbicida Glifosato.

A observação de problemas gestacionais, entre trabalhadoras rurais expostas ao Roundup, foi a motivação para os primeiros estudos sobre o potencial toxicológico do Glifosato à saúde humana, sobretudo à reprodução. Marc et al. (2003) demonstraram que o Roundup é capaz de induzir

disfunções no ciclo celular, e inibir a ativação do regulador celular universal CDK1/calicina B. Sendo que, anomalias na regulação do ciclo celular podem resultar em morte ou doenças como o câncer.

Posteriormente, Richard et al. (2005) observaram o efeito citotóxico do Glifosato sobre células placentárias, em doses mais baixas do que as utilizadas na agricultura. O efeito aumentava, proporcionalmente, à concentração e tempo de exposição e à presença dos adjuvantes do Roundup, isto é, o herbicida em sua formulação final é mais tóxico do que o Glifosato isoladamente. O produto foi capaz de alterar a atividade da enzima aromatase, responsável pela síntese de estrógeno. Esse estudo foi um dos pioneiros a demonstrar o efeito de disruptor endócrino, e toxicidade do Glifosato em células de mamíferos. Os adjuvantes do Roundup potencializam a biodisponibilidade e bioacumulação do Glifosato.

Benachour et al. (2007) testaram, novamente, a toxicidade do Roundup em células embrionárias e placentárias humanas. O resultado foi o mesmo observado por Richard et al. (2005), reforçando a ação citotóxica e potencial efeito de disruptor hormonal do Roundup, sugerindo que a exposição ao herbicida pode afetar a reprodução humana e o desenvolvimento fetal, sendo que os produtos químicos contidos na formulação parecem ter sido subestimados em relação ao impacto tóxico e hormonal.

Essa constatação foi reforçada em 2009, por estudos de Benachour e Seralini, que avaliou a toxicidade de herbicidas baseados em Glifosato e formulações completas do Roundup. Neste estudo, células neonatais do cordão umbilical, embrionárias renais e placentárias foram expostas a concentrações bem inferiores às recomendadas e encontradas nos alimentos e sementes. A formulação Roundup causou a morte, em 24 horas, de todas as células testadas, ao inibir a atividade da enzima mitocondrial succinato desidrogenase.

Houve indução de necrose, por meio da liberação da adenilato quinase citosólica, e apoptose por ativação enzimática de caspases. A formulação contendo apenas o Glifosato foi capaz de induzir apoptose, mas não necrose. Novamente, evidenciou-se que os adjuvantes do Roundup não são inertes e que, a combinação do Glifosato a esses outros componentes, pode causar danos celulares e necrose, amplificando seu efeito e sua bioacumulação.

A capacidade de gerar estresse oxidativo é outro potencial deletério que também tem sido atribuído ao Glifosato. Webster e Santos (2015), em estudo experimental usando a truta marisca como modelo, demonstraram que a exposição ao ingrediente induz expressão gênica diferenciada, com aumento da atividade de genes associados à expressão de proteínas de reposta ao estresse e moléculas pró-apoptóticas.

A carcinogênese também pode ser induzida pelo Glifosato devido atuação deste como disruptor hormonal, principalmente, no desenvolvimento de tumores hormônio-dependentes, como no câncer de mama. Thongprakaisang et al. (2013) pesquisaram sobre o efeito do Glifosato, em sua formulação pura, sobre os receptores para estrogênio (RE) e viram que o químico exercia efeito proliferativo somente em tumores de mama hormônio dependentes, sendo capaz também de alterar a expressão dos RE. Os resultados desse trabalho alertam para o fato de que, mesmo em baixas concentrações, o Glifosato demonstrou atividade disruptora hormonal.

Além dos efeitos sobre reprodução e metabolismo celular, associados à carcinogênese, outras alterações têm sido atribuídas à utilização do Glifosato e da formulação completa Roundup. Dentre essas, problemas cardíacos, oculares e sanguíneos. Nessa última categoria, destacam-se alterações no sistema imunitário. Em relação aos problemas cardíacos causados por intoxicação pelo Glifosato, têm sido relatadas arritmias e prolongamento QT, com bloqueio atrioventricular de primeiro grau. Em modelos animais experimentais também foram constatadas mudanças da eletrofisiologia cardíaca, bloqueios de condução e arritmias (Gress et al. 2015).

Os impactos do Glifosato, sobre a resposta imune, têm sido avaliados experimentalmente em modelos animais. Ma e Li (2015) analisaram a toxicidade aguda ao sistema imunitário, causada pelo composto, em carpas. Foram avaliadas as citocinas interferon-gama (IFN-gama), interleucina-1 beta (IL-1 beta), e fator de necrose tumoral-alpha (TNF-alpha), além de alterações histopatológicas no fígado, rins e baço. Foram observadas modificações acentuadas nos tecidos avaliados e alteração do perfil de citocinas, sugerindo disfunção ou redução da imunidade.

Krüger et al. (2014) expõe que a prole de porcos domesticados, que se alimentavam com soja transgênica, contaminada pelos resíduos metabólitos do Glifosato, apresentava malformação congênita, principalmente quando essas criações ficavam próximas às plantações transgênicas. Em outro estudo, analisaram urina, intestino, fígado, músculo, baço e rins de vacas leiteiras dinamarquesas e coelhos.

O potencial genotóxico e o estresse oxidativo foram observados em planárias aquáticas, através da exposição das mesmas nas diferentes formulações do Glifosato: Roundup Original, Roundup Transorb e Roundup Ready. A genotoxicidade foi avaliada por meio do ensaio cometa e o estresse oxidativo foi avaliado pela atividade das enzimas superóxido dismutase e catalase. Essas formulações foram capazes de produzir danos ao DNA (Bordin 2014).

A tecnologia Roundup Ready, comercializada no Brasil desde a década de 1990, proporciona às sementes transgênicas alta resistência aos “herbicidas à base de Glifosato, em particular o Roundup”, que “são bastante conhecidos na literatura científica por apresentarem efeitos negativos importantes

sobre a fauna aquática e semiaquática” (Ferment 2010). Com isso, o mercado de patentes vincula toda a cadeia produtiva nas mãos de pequenos grupos empresários, tirando do agricultor a cartela de opções para a diversificação dos cultivos.

De acordo com critérios elaborados pela empresa Monsanto (2016), há três procedimentos pelos quais um produto deve passar, antes de cair no mercado consumidor, que são: o teste ambiental (Embrapa), consoante com alguma empresa do ramo de estudos genéticos; o estudo de segurança, que após avaliação da primeira parte, a ANVISA solicita um estudo adequado, repassando as informações aos órgãos deliberativos; por fim, a aprovação governamental, realizada através de órgãos pré-estabelecidos (CONAMA, CTNBio, IBAMA) e Ministério do Meio Ambiente.

No âmbito de impactos socioambientais, estão as cadeias cíclicas de seres bióticos e abióticos, numa fusão temerária que pode proporcionar dúvidas e alusões a conceitos novos ou inexistentes. A Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor, Fiscalização e Controle (CMA) e o Princípio da Proibição do Retrocesso Ambiental fazem parte de uma linha traçada no horizonte, em matéria legal (Rollemberg et al. 2012).

Quanto à informação ao consumidor, no site do Instituto de Defesa do Consumidor há todo o aparato das pressões feitas ao poder público, tanto quanto ao uso dos alimentos transgênicos, quanto à informação que é dada ao consumidor final, que por parte dos órgãos deliberativos é quase negativa, ou até mesmo nula. (IDEC 2016).

O Estado, com seu poder de polícia, deve fiscalizar a produção de transgênicos, exigindo que os danos ambientais sejam os menores possíveis, bem como sua reparação imediata; fomentar a comunidade científica quanto às pesquisas sobre os danos ao meio ambiente e seres humanos, advindos do uso deste herbicida, em que pese serem bastante imprecisos os resultados acessíveis.

CONCLUSÕES

Chega-se, portanto, às conclusões de que o monopólio da cadeia produtiva, da agricultura mundial, vem acontecendo desde o fim da Segunda Guerra mundial. Com o advento dos químicos em campo de concentração, a manipulação laboratorial inovou o setor químico ao criar os agroquímicos, para que a produção em larga escala fosse possível, em nível de um só produto por colheita. As commodities trouxeram desregulação na cadeia alimentar, pois seus frutos não alimentam nem metade da população global, por serem destinados à produção de combustíveis e ração animal.

As indústrias, num segundo momento, vieram introduzir o novo formato de investimento, denominadas de transnacionais. A estas são vendidos patentes de diversas matérias-primas e compostos

químicos. No fim das contas, são as responsáveis por comercializarem desde o adubo do solo, ao grão empacotado no supermercado.

A Monsanto – hoje Bayer – citada no início da discussão partiu da área farmacológica e, recentemente, se fundiu a ela novamente, transformando em um imenso cartel; ao mesmo tempo em que causa a doença, vende o antídoto, e assim vai monopolizando não só o mercado, como o modo de vida e a soberania alimentar, social e decisória dos povos. A criação do Roundup, ao mesmo tempo em que revolucionou as técnicas agrícolas de combate às “pragas”, criou um vasto ciclo de doenças desconhecidas e precoces em cidadãos do mundo todo.

O Glifosato é princípio ativo da maioria, senão de todos os herbicidas comercializados atualmente. Combinado com os demais ingredientes, seus efeitos são altamente nocivos aos ambientes aquáticos e terrestres. Os estudos, selecionados na revisão sistemática, demonstram claramente a devastação dos efeitos advindos de seu uso. Infelizmente, até hoje nenhum órgão de regulamentação, fiscalização e deliberação deste composto deram um parecer desfavorável ao seu comércio, referente ao Brasil.

Espera-se, no entanto, que as censuras e barreiras colocadas em relação ao seu estudo fundam-se. As iniciativas particulares, de causas pessoais, são as únicas que conseguiram algum resultado satisfatório que possa rebater estas transnacionais. Mas, por outro lado, estas investem largamente em diversos setores das políticas e ações sociais nos países dos quais fazem verdadeiros laboratórios experimentais, sem levar em consideração os efeitos colaterais desta exploração intelectual, social, moral, consumerista, ambiental, dentre todos os outros parâmetros conhecidos.

REFERÊNCIAS

All U.S. Government Documents (Utah Regional Depository) [base de dados da internet]. Tu M, Hurd C, Randall JM and The Nature Conservancy: Weed Control Methods Handbook: Tools & Techniques for Use in Natural Areas (2001). Paper 533 [citado 10 Out 2016]. Disponível em: <http://digitalcommons.usu.edu/govdocs/533/>

Belo M, Pignati W, Dores E, Peres F 2012. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. *Rev. Bras. Saúde Ocup.* 125(37): 78-88.

Benachour N1, Séralini GE 2009. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. *Chem. Res. Toxicol.* 22(1): 97-105.

Benachour N1, Sipahutar H, Moslemi S, Gasnier C, Travert C, Séralini GE. Time and dose dependent effects of roundup on human embryonic and placental cells. *Arch. Environ. Contam. Toxicol* [periódico da internet]. Jul 2007 [citado 07 Out 2016]; 53(1): 126-33. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Time-+and+dose-dependent+effects+of+roundup+on+human+embryonic+and+placental+cells>

Bobbio N 2004. *A era dos direitos*, Norberto Bobbio / tradução Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro, 7ª reimpressão.

Bordin DL. Avaliação da genotoxicidade e estresse oxidativo em planárias aquáticas (*Dugesia schubarti*) tratadas com formulações do herbicida glifosato [dissertação da internet]. Rio Grande do Sul: Universidade de Caxias do Sul; 2014 [citado 3 Out 2017]. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/480?show=full>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [homepage da internet]. Panorama da Contaminação Ambiental por Agrotóxicos e Nitrato de Origem Agrícola no Brasil: Cenário 1992/2011 [citado 26 Out 2016]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/meio-ambiente>.

Faculdade de Ciências Agrônômicas [base de dados da internet]. Botucatu: Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos. 2015 – [citado 2 Out 2017]. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>

Ferment G 2010. Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores: *Propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho* / Org. Gilles Ferment; Gabriel Fernandes; Juliana Avanci, Brasília.

Gress S1, Lemoine S, Séralini GE, Puddu PE 2015. Glyphosate-based herbicides potently affect cardiovascular system in mammals: review of the literature. *Cardiovasc. Toxicol.* 15(2): 117-26.

Idec [homepage da internet]. São Paulo: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. O que é? [citado 19 Set 2016] Disponível em: <http://www.idec.org.br/o-idec/o-que-e>.

Krüger M, Schrodler W, Shehata AA 2014. Detection of glyphosate in malformed piglets. *Journal Environmental A. Toxicology* (n/d): 4-5.

Ma J1, Li X2. Alteration in the cytokine levels and histopathological damage in common carp induced by glyphosate. *Chemosphere* [periódico da internet]. Jun 2015 [citado 8 Out 2016]; 128:[cerca de 5 p.]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alteration+in+the+cytokine+levels+and+histopathological+damage+in+common+carp+induced+by+glyphosate>

Marc OJ, Mulner-Lorillon G, Durand RB. Embryonic cell cycle for risk assessment of pesticides at the molecular level. *Environmental Chemistry Letters* [periódico da internet] Mar 2003 [citado 8 Out 2016]; 1(1): 8–12. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10311-002-0015-2>

Mattos MLT, Peralba MCR, Dias SLP, Prata F, Camargo L 2002. Monitoramento ambiental do Glifosato e do seu metabólito (ácido aminometilfosfônico) na água de lavoura de arroz irrigado. *R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente* (12): 145-54.

Ministério do Meio Ambiente [homepage da internet]. Relatório de Comercialização de Agrotóxico; 2014 [atualizado __; citado 26 Out 2016]. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>

Monsanto [homepage da internet]. Brasil: Monsanto Company [citado 19 Ago 2016]. O surgimento do Roundup. Roundup®. Disponível em: http://roundup.com.br/quem_somos.php

Monsanto [homepage da internet]. São Paulo: O que a Monsanto faz? Monsanto Company; 2002–2016 [citado 15 Ago 2016]. Disponível em: <http://descubra.monsanto.com.br/descubra-nos/#preguntas-frequentes>

Newman MM, Hoilett N, Lorenz N, Dick RP, Liles MR, Ramsier C, Kloeppel JW 2016. Glyphosate effects on soil rhizosphere associated bacterial communities. *Science of the Total Environment* (543): 155-60.

Planalto.gov.br [base de dados da internet]. Brasil: Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 [citado 5 Out 2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm

Rezende ECN, Menezes Junior EE, Fernandes KS. Organismos geneticamente modificados: impacto ambiental e legislação brasileira. 7º Encontro Nacional da ANPPAS [periódico da internet/anais de evento]. Maio 2015 [citado 10 Out 2016]: 1-15. Disponível em: <http://icongresso.itarget.com.br/useradm/anais/?clt=ann.2&lng=P>

Richard S1, Moslemi S, Sipahutar H, Benachour N, Seralini GE. Differential effects of glyphosate and roundup on human placental cells and aromatase. *Environ. Health Perspect* [periódico da internet] Jun 2005 [citado 7 Out 2016]; 113(6): 716-720. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Differential+effects+of+glyphosate+and+roundup+on+human+placental+cells+and+aromatase>

Rolleberg R, Prieur M, Benjamin AH, Molinaro CA, Sarlet IW, Fensterseifer T, Ayala PA, Rothenburg WC 2012. Princípio da Proibição do Retrocesso Ambiental: Apresentação. *Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle*, Senado Federal, Brasília.

Thongprakaisang S1, Thiantanawat A, Rangkadilok N, Suriyo T, Satayavivad J. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food Chem. Toxicol.* [periódico da internet]. Set 2013 [citado 7 Out 2016] (59): 129-136. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Studies+on+glyphosateinduced+carcinogenicity+in+mouse+skin%3A+A+proteomic+approach>

Webster TMU, Santos EM. Global transcriptomic profiling demonstrates induction of oxidative stress and of compensatory cellular stress responses in brown trout exposed to glyphosate and Roundup. *BMC Genomics* [base de dados da internet]. Jan 2015 [citado 8 Out 2016]. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12864-015-1254-5>

GLYPHOSATE: the false dew of Brazilian fields

ABSTRACT

This study object to analyze the use of this agrotoxic - the Glyphosate herbicide - in Brazilian agricultural production; their impacts on human health, on the biota and the juridic discussions about genetically modified organisms. The methodology used is an exchange between the literary review that contains the history and general information about the chemical compound; narrative review, about some laws that deal with the release of the use of transgenic grains and, finally, a systematic review of scientific articles found in databases, such as the: Web of Science, Scopus and Scielo. Using the terms "Glyphosate", "Human" and "Toxicity", in a simple search in the Web of Science, were found 275 references about the subject, published between 1995 and 2015. However, little is disclosed due to pressures of the transnationals, which make the developing countries a laboratory of experiments and tests, given the lack of preparation that they have faced with the Science and genetic engineering.

Keywords: herbicide, toxicity, human and animal health