

Edite Azevedo

De: arquivo
Assunto: FW: Pedido de parecer sobre o Projeto de Decreto Legislativo Regional n.º 21/XIII
Anexos: Parecer Glifosato em espaços públicos_PM_signed.pdf

De: Paulo Ferreira Mendes Monjardino <paulo.fm.monjardino@uac.pt>
Enviada: 19 de novembro de 2024 12:49
Para: Narselia Bettencourt <nabettencourt@alra.pt>
Cc: Flavio Soares <fsoares@alra.pt>
Assunto: RE: Pedido de parecer sobre o Projeto de Decreto Legislativo Regional n.º 21/XIII

Ex.ma Senhora

Junto envio o meu parecer que foi solicitado pela ALRA. Informo que este meu parecer também foi pedido pela Ordem dos Médicos e que também lhes será facultado.

Melhores cumprimentos

Paulo Monjardino
Professor Auxiliar



Universidade dos Açores
Centro de Biotecnologia dos Açores
Rua Capitão João de Ávila
Pico da Urze
9700- Angra do Heroísmo
Telefone: 295 402 200
Móvel: 918969783
Mail: paulo.fm.monjardino@uac.pt

De: Narselia Bettencourt <nabettencourt@alra.pt>
Enviada: 30 de outubro de 2024 18:08
Para: Paulo Ferreira Mendes Monjardino <paulo.fm.monjardino@uac.pt>
Cc: Flavio Soares <fsoares@alra.pt>
Assunto: Pedido de parecer sobre o Projeto de Decreto Legislativo Regional n.º 21/XIII

Não costuma receber e-mails de nabettencourt@alra.pt. [Saiba por que motivo isto é importante](#)

ATENÇÃO: Este email tem origem externa ao domínio da Universidade dos Açores. Por favor, não clique em links nem abra anexos, a não ser que conheça o remetente e tenha a certeza de que o seu conteúdo é seguro.

Exmo. Senhor,


Encarrega-me o Senhor Presidente da Comissão Especializada Permanente de Assuntos Parlamentares, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, o Deputado Flávio Soares, de remeter o ofício n.º 1928/2024, bem como o Projeto de Decreto Legislativo Regional n.º 21/XIII (CH) – “Revogação do Decreto Legislativo Regional n.º 28/2020/A, de 19 de outubro e do Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2021/A, de 26 de abril de 2021, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 4/2022/A, de 17 de fevereiro”.

Com os melhores cumprimentos,

Narsélia Bettencourt
Assistente Técnica
Departamento de Atividade Parlamentar
Assembleia Legislativa da R.A. Açores
Rua Marcelino Lima – 9901-858 Horta
Voip: 600646
Tlf. +351 292207646

 www.alra.pt



 Proteja o ambiente! Não imprima este e-mail!

AVISO DE CONFIDENCIALIDADE: Esta mensagem, assim como os ficheiros eventualmente anexos, é confidencial e reservada apenas ao conhecimento da(s) pessoa(s) nela indicada(s) como destinatária(s). Se não é o seu destinatário, solicitamos que não faça qualquer uso do respetivo conteúdo e proceda à sua destruição, notificando o remetente.

LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE: A segurança da transmissão de informação por via eletrónica não pode ser garantida pelo remetente, o qual, em consequência, não se responsabiliza por qualquer facto suscetível de afetar a sua integridade.

CONFIDENTIALITY NOTICE: This message, as well as existing attached files, is confidential and intended exclusively for the individual(s) named as addressees. If you are not the intended recipient, you are kindly requested not to make any use whatsoever of its contents and to proceed to the destruction of the message, thereby notifying the sender.

DISCLAIMER: The sender of this message can not ensure the security of its electronical transmission and consequently does not accept liability for any fact which may interfere with the integrity of its content.



PARECER SOBRE A APLICAÇÃO DE HERBICIDAS À BASE DE GLIFOSATO EM ESPAÇOS PÚBLICOS

Introdução: O glifosato (N-fosfonometil-glicina) é um herbicida sistémico, não seletivo e pós emergente, derivado do aminoácido glicina. É um produto biodegradável, de persistência variável e baixa toxicidade para os seres humanos, sendo um dos herbicidas mais utilizados no mundo, devido à elevada eficácia no combate às infestantes.

Os herbicidas à base de glifosato foram descobertos no início da década de 1970 pelo cientista John E Franz que trabalhava na Monsanto. Uma década antes, a Stauffer Chemical Company patenteou o glifosato como agente quelante, mas como não o fez relativamente à sua ação herbicida, a patente como herbicida foi obtida pela Monsanto. Houve uma disputa legal que durou mais de uma década, mas efetivamente foi a Monsanto que a ganhou e, enquanto esta disputa já durava, começou a comercializá-lo como herbicida desde 1974 (Heap e Duke 2017). Presentemente, depois da disputa legal e o período de proteção da patente ter decorrido, várias companhias comercializam o glifosato como herbicida em múltiplos contextos (EFSA 2023), sejam agrícolas, como não agrícolas.

O modo de ação deste herbicida nas plantas é de interromper a via do ácido chiquímico através da inibição da enzima 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato (EPSP) sintase. A deficiência resultante na produção de EPSP leva a reduções nos aminoácidos aromáticos (fenilalanina, triptofano e tirosina), que são vitais para a síntese proteica e para o crescimento das plantas. Ora esta via metabólica não existe nos animais, daí estes aminoácidos serem considerados essenciais, porque só os podemos obter por ingestão de alimentos ou outras fontes que os contenham. Como esta enzima não existe nos seres humanos, a toxicidade do glifosato é baixa, aliás uma das mais baixas dos herbicidas licenciados (Metfaul et al. 2020).

O glifosato é dos herbicidas mais eficazes no combate a infestantes, tendo apenas sido reportado um muito limitado de casos de plantas resistentes (38) e, dessas, maioritariamente em ambiente agrícola (Heap e Duke, 2017, Metfaul et al. 2021). O glifosato só é eficaz se for aplicado sobre as plantas, nomeadamente as folhas, pelo que a fração que cai no solo normalmente não tem efeito herbicida (EFSA 2023), mas pode ter um efeito ambiental mais ou menos relevante, mediante as condições de clima e solo (Metfaul et al. 2020, 2021).

Ao proibir-se a aplicação de herbicidas à base de glifosato em espaços públicos nos Açores (DLR n.º 28/2020/A de 19 de outubro), os problemas com as infestantes agravaram-se ao ponto de pôr em risco a integridade física de estradas (primordialmente de asfalto betuminoso) e do efeito visual de desleixo dos espaços públicos, urbanos e rurais. Todas as alternativas de aplicação de herbicidas têm-se revelado menos eficazes no controlo de infestantes. Os métodos de controlo térmicos, para além de serem muito caros, podem danificar as vias públicas (de asfalto betuminoso) e, em muitos contextos, não são aplicáveis. Os métodos de controlo mecânicos, em espaços confinados, obrigam ao uso de roçadeiras, que podem danificar diretamente plantas e construções, assim como acarretam o risco de fazer projeções muito significativas de pedras e outros objetos sólidos, que recorrentemente causam prejuízos em equipamentos como viaturas e parquímetros, construções (entre as quais habitações), sinais de trânsito, entre outros, para além de porem em risco as pessoas que por perto circulam. Para



além disso, o uso de métodos de controlos de infestantes menos eficazes do que o glifosato, levam à maior reincidência das infestantes, o que obriga a intervenções mais frequentes no seu controlo, com todos os inconvenientes e acréscimo de custos que tais medidas acarretam.

Os riscos: Apesar do glifosato atuar sobre uma enzima que os seres humanos não contêm, não quer dizer que não possa provocar problemas na saúde humana. Efetivamente alguns artigos científicos abordaram o glifosato como apresentando múltiplos riscos, nomeadamente carcinogénicos (Metfault et al. 2020), seja pela substância ativa, como pelo produto principal da sua degradação, o ácido aminometilfosfónico (AMPA) e pelo aditivo Polyethoxylated tallow amine (POEA) (que é muito comum em formulações comerciais). Em 2015 a International Agency for Research on Cancer IARC, o grupo de investigação da Organização Mundial da Saúde (WHO), reclassificou o glifosato como “provavelmente carcinogénico”, incluindo-o no Grupo 2A para humanos (IARC, 2015, Van Bruggen et al., 2018, Zoller et al., 2018), apesar de ainda antes a US Environmental Protection Agency (USEPA), a Canadian Pest Management Regulatory Agency e a Comissão Europeia terem reavaliado a segurança do glifosato e concluído que a sua utilização criteriosa não criava riscos genotóxicos e carcinogénicos a seres humanos (Kier and Kirkland, 2013; Authority, 2015; Canada, 2015; Williams et al., 2016). Posteriormente, a decisão da IARC não foi confirmada pela avaliação da União Europeia e da FAO/WHO (Tarazona et al. 2017), que continuam a considera-lo como um produto não carcinogénico. Este facto é ainda mais notável, porque a Comissão Europeia é muito restritiva quanto ao uso de pesticidas, ao ponto do limite de concentração de glifosato permitido na água de consumo na União Europeia ser de apenas $0.1 \mu\text{g L}^{-1}$, muito inferior ao permitido pela USEPA que é de $700 \mu\text{g L}^{-1}$ (Metfault et al. 2020, EFSA 2023).

Efetivamente vários dos estudos com conclusões negativas sobre o glifosato foram refutados pela comunidade científica credível, porque os que deram origem às primeiras conclusões da IARC (2015) recorreram a metodologias erradas (concentrações exageradas, sistemas biológicos não extrapoláveis para seres humanos, entre outros). Infelizmente esta diversidade de opiniões causou grande confusão na comunidade científica e, em particular, na opinião pública e política, o que deu azo a muitas decisões de proibição deste pesticida em múltiplos países, mas desprovidas de fundamento científico adequado.

O uso de pesticidas em ambiente urbano (com proximidade de campos agrícolas, estradas, passeios, parques, jardins e outros) é notoriamente diferente do que se passa no contexto agrícola, devido a múltiplas diferenças na acessibilidade ao solo, sua compactação e teor em matéria orgânica, microbioma, frequência de aplicação de pesticidas, exposição não alimentar a seres humanos, entre outros. Num estudo recente em contexto urbano, Metfault et al. (2021) verificaram que os riscos de inalação, ingestão e absorção pela pele por contacto com solo onde o glifosato fora aplicado era irrelevante para causar doenças carcinogénicas. Em termos ambientais, os riscos de contaminação de aquíferos é maior, pelo efeito de acumulação, pelo que se deve assegurar alguma distância e outras cautelas quando se aplica este produto na sua proximidade. Enquanto que nos aquíferos subterrâneos o risco é muito baixo, porque normalmente este pesticida é aplicado em zonas impermeabilizadas e, mesmo em zonas ajardinadas, em áreas muito confinadas, já quanto ao escoamento superficial as preocupações são maiores, devido ao efeito de concentração que pode haver na coleta de águas pluviais, pelo que se deve evitar a aplicação na imediação de zonas de recolha de águas pluviais.



De qualquer forma, há que atender que no nº5 do artigo 32º da Lei nº 26/2013, de 11 de abril, é proibida a aplicação de pesticidas nas seguintes condições:

- a) Nos jardins infantis, nos jardins e parques urbanos de proximidade e nos parques de campismo;
- b) Nos hospitais e noutros locais de prestação de cuidados de saúde, bem como nas estruturas residenciais para idosos;
- c) Nos estabelecimentos de ensino, exceto nos dedicados à formação em ciências agrárias.

Na União Europeia a entidade de segurança alimentar de referência é a European Food Safety Agency (EFSA) que, no seu relatório de 2023, após ponderação exaustiva de múltiplos estudos (de várias agências regulatória, grupos de trabalho e múltiplos artigos científicos), tirou várias conclusões, das quais realçam-se apenas as que às aplicações em espaços públicos sejam relevantes:

- 1) Mamíferos: baixa toxicidade aguda, pela exposição oral, dérmica e inalação. Porém, apesar de ser pouco irritante para a pele, a reação nos olhos é muito pronunciada. As causas de exposições de curto e longo prazo são múltiplas, mas frequentemente em estudos em que se aplicou em concentrações muito elevadas, acima do recomendado e em contextos agrícolas, que são objetivamente diferentes dos não agrícolas. De qualquer forma, os aplicadores (as pessoas que aplicam os pesticidas são sistematicamente as mais expostas, daí os riscos até aqui referenciados se reportarem essencialmente a esse grupo de pessoas) é que têm que tomar os necessários cuidados de proteção (roupa e calçado adequados, uso de máscara, viseira e luvas, como é prática comum com a aplicação de qualquer pesticida). Só em concentrações muito elevadas é que potencialmente haverá problemas reprodutivos e de desenvolvimento fetal, mas não se identificaram problemas neurotóxicos e imunológicos. Quanto às pessoas que apenas usam os espaços públicos onde se aplica o glifosato, o relatório da EFSA (2023) é omissivo, porque os riscos a que estão expostos serem muito baixos, desde que salvaguardadas as recomendações abaixo descritas.
- 2) Resíduos: o efeito residual é calculado pela acumulação do glifosato e AMPA, assim como de *N*-acetil-glifosato e *N*-acetil-AMPA cujo limite na alimentação não deve exceder 0.025 mg kg⁻¹. Esse facto é muito importante para culturas OMG resistentes ao glifosato em que a aplicação em pós-emergência é prática comum, enquanto que nas culturas não OMG, se o glifosato for aplicado, será em pré-sementeira. É de notar que a persistência do glifosato e seus derivados, conforme as condições de solo (mais em solos argilosos) e clima (mais em climas frescos e húmidos) pode atingir 190 dias, mas as concentrações reduzem-se exponencialmente à medida que o tempo passa. Mais uma vez este relatório é omissivo quanto ao efeito residual em espaços públicos, onde as concentrações tendem a ser muito mais baixas (Metfault et al. 2021).
- 3) Ambiente: o glifosato é moderadamente a muito persistente nos solos, assim como nos aquíferos, mas em estudos onde se aplicou em linhas de comboio de acordo com a legislação Europeia, os níveis de glifosato e seus derivados detetados na água subterrânea nunca ultrapassaram o limite de consumo humano (0.1 µg L⁻¹).
- 4) Ecotoxicologia: os efeitos na vida selvagem, nomeadamente em:



- a. Pássaros e pequenos mamíferos (com principal incidência nos herbívoros), foi determinada essencialmente em contexto agrícola, mas também incluiu estudos de aplicação em ferrovias. Quando as quantidades de herbicida eram aplicadas em níveis baixos, o efeito nestes dois grupos de animais era desprezível. Porém não são referidos estudos em doses mais elevadas. Aliás há um lapso de informação, porque normalmente esta não é uma das maiores prioridades, por se tratarem de zonas que não são de reserva natural (agrícolas e de uso de ferrovias).
 - b. Porém, no que aos organismos aquáticos diz respeito, devido ao risco de concentração que pode acarretar (zonas de acumulação de água superficial e subterrânea de bacias hidrográficas mais ou menos extensas), a legislação Europeia põe importantes restrições, mesmo que os estudos apontem para um muito baixo risco para plantas e animais aquáticos.
 - c. Relativamente aos artrópodes, incluindo as abelhas, os riscos são muito baixos. Porém o risco de concentração no mel é importante, mas isso acontece essencialmente em meio agrícola (o que não é objeto deste parecer).
 - d. No que a minhocas, meso e macrofauna do solo diz respeito, o risco é baixo.
 - e. O risco de danificar plantas que não são alvo destes tratamentos é alto, dado que é um herbicida não seletivo para o qual a larga maioria das espécies é suscetível, pelo que nesses casos recomenda-se que as pulverizações não distem menos de 5 a 10 m, dependendo da finura de pulverização e vento (quanto mais finas as gotas e maior o vento, maior deverá ser a distância de segurança).
 - f. Biodiversidade via efeitos indiretos e interações tróficas, pela complexidade de contextos, não é conclusivo. Porém, relativamente a organismos aquáticos, as limitações mantêm-se pelo potencial de dano devido à concentração que pode ocorrer nesse meio.
 - g. Microbioma, não há estudos suficientemente consistentes que permitam tirar conclusões.
- 5) Propriedades de desregulação endócrina: o glifosato pode ter efeitos importantes que prejudiquem os seres humanos, daí ser crítica a proteção dos aplicadores. Porém não é feita menção aos utilizadores dos espaços públicos onde tenha sido aplicado. Estas conclusões são extensíveis a outros mamíferos não protegidos. Porém, quanto a outros animais não fazendo parte da mesma subclasse, os riscos são mínimos.

Recomendações:

- 1) Aplicar herbicidas à base de glifosato sempre nas concentrações recomendadas, sendo que os aplicadores têm de ser credenciados para o efeito, devem tomar as precauções regimentais de uso de equipamento de proteção individual, em condições de pouco vento (inferior a 10 km h^{-1}) e sem precipitação.
- 2) Em espaços públicos, recomenda-se a aplicação com pulverizador de jato projetado manual ou com motor, a baixa pressão (inferior a 2 kgf cm^{-2} , minimizando a formação de nuvem de pulverização) com bico de fenda normal, com bico de fenda antideriva ou centrífugo (gotas com diâmetro maior do que $200 \mu\text{m}$), cuja altura de pulverização seja



inferior a 50 cm, preferencialmente com recurso a campânula, no período que medeia entre as primeiras horas do dia até as 17:00 (horário de verão) e as 16:00 (horário de inverno). Como este é um herbicida sistémico, por isso dependente da absorção pelas folhas e do fluxo no floema das plantas, deve-se aplicar enquanto as plantas realizam a fotossíntese ativamente, para que dê a oportunidade do glifosato ser absorvido e chegar às raízes, sendo assim eficaz a eliminar as infestantes.

- 3) Quando se aplicar o glifosato em espaços públicos, as zonas onde for aplicado devem ser vedadas ao público por um período de pelo menos uma hora, por forma a que as plantas absorvam-nos sem interferências e a fração líquida da calda se evapore, reduzindo por isso a exposição das pessoas e não o disseminem através da sua roupa e calçado por outros espaços. Esta medida preventiva não se recomenda a estradas ou outros espaços onde não haja circulação de peões, por não haver exposição direta a seres humanos que não sejam os aplicadores.
- 4) A aplicação de glifosato não deve ser feita com uma proximidade inferior a 5 m de qualquer pessoa ou animal de estimação que nessa área circule. Efetivamente não há bibliografia que defina essa distância, pelo que é por uma questão de bom senso que é feita esta recomendação.
- 5) Deve-se evitar aplicar este herbicida em dias muito ventosos (velocidade do vento deve ser inferior a 10 km h⁻¹) e com elevado risco de precipitação (não deve haver precipitação nas quatro horas seguintes à sua aplicação, para não comprometer a sua absorção e eficácia, reduzindo também o risco de lixiviação para os sistemas de drenagem de águas pluviais).
- 6) Junto a escolas, infantários e creches, em espaços públicos (passeios, estradas, parques de estacionamento, etc.) deve-se aplicar preferencialmente em dias em que não haja aulas (ou atividades), embora se possa aplicar nesses mesmos dias, mas de preferência uma hora antes do início das aulas ou após a sua conclusão (dentro dos horários recomendados, referidos anteriormente). Deve-se evitar aplicar em zonas com admissão de ar para ventilação dos edifícios e também junto a portas e janelas abertas para o exterior.
- 7) Junto a unidades de saúde e lares de idosos, deve-se aplicar nas horas de menos movimento de pessoas, mas deve-se evitar zonas com admissão de ar para ventilação dos edifícios e também junto a portas e janelas abertas para o exterior.
- 8) Junto a outros edifícios e recintos que agreguem elevado número de pessoas, deve-se ter as mesmas cautelas referidas nas alíneas 6) e 7).
- 9) Não se deve aplicar junto a lagos, rios, tanques e outras áreas aquáticas, dado o potencial risco de toxicidade em organismos marinhos, devendo respeitar-se uma distância mínima de 10 m.



Conclusões do parecer:

O Decreto Legislativo Regional nº 28/2020/A de 19 de outubro que estabelece a interdição de uso no espaço público na RAA da substância Glifosato e o decreto legislativo regional nº4/2022/A de 17 de fevereiro, que procede a regulamentação do decreto legislativo regional nº28/2020/A de 19 de outubro, devem ser revogados, retomando-se a permissão da aplicação de herbicidas à base de glifosato em áreas públicas, de acordo com as recomendações acima enunciadas. Por isso este parecer está em plena concordância com a proposta de projeto legislativo regional apresentado pelo Grupo Parlamentar CHEGA, recomendando-se que se acrescentem as recomendações acima referidas.

Esta conclusão está em consonância com o REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2023/2660 DA COMISSÃO de 28 de novembro de 2023 que no Anexo I prevê a aplicação de glifosato em espaços não agrícolas. Nesta legislação é permitida a aplicação em espaços não agrícolas de até 3.6 kg ha^{-1} , o que para as formulações presentemente em comercialização que contêm 360 g L^{-1} , corresponde a 10 L deste pesticida por hectare e por ano, a recomendação mais elevada de todos os contextos de aplicação previstos.

É imperativo o cumprimento de outros requisitos das leis nacionais, nomeadamente da proteção dos aplicadores, sua credenciação e restrições previstas na Lei n.º 26/2013, de 11 de abril.



Legislação em vigor (relativamente à utilização de herbicidas à base de glifosato em espaços públicos e outros):

Na União Europeia: REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2023/2660 DA COMISSÃO de 28 de novembro de 2023 que renova a aprovação da substância ativa glifosato, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1107/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, e que altera o Regulamento de Execução (UE) n.º 540/2011 da Comissão.

Em Portugal, outra legislação que interessa a este parecer: Lei n.º 26/2013, de 11 de abril

Nos Açores: Decreto Legislativo Regional nº 28/2020/A de 19 de outubro que estabelece a interdição de uso no espaço público na RAA da substância Glifosato e do decreto regulamentar regional nº 5/2021/A de 26 de abril e alterado pelo decreto legislativo regional nº4/2022/A de 17 de fevereiro, que procede a regulamentação do decreto legislativo regional nº28/2020/A de 19 de outubro

Referências bibliográficas:

Authority E.F.S. (2015) Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFSA J. 13, 4302.

Canada, H. (2015) Proposed Re-evaluation Decision PRVD2015-01, Glyphosate. Ottawa (ON): Health Canada, Pest Management Regulatory Agency (PMRA). <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/consultations/prvd2015-01/prvd2015-01eng>.

EFSA (European Food Safety Authority), Alvarez, F., Arena, M., Auteri, D., Binaglia, M., Castoldi, A. F., Chiusolo, A., Crivellente, F., Egsmose, M., Fait, G., Ferilli, F., Gouliarmou, V., Nogareda, L. H., Ippolito, A., Istace, F., Jarrah, S., Kardassi, D., Kienzler, A., Lanzoni, A., Lava, R., Linguadoca, A., Lythgo, C., Mangas, Mangas, I., Padovani, L., Panzarea, M., Morte, J.M.P., Rizzuto, S., Romac, A., Rortais, A., Serafimova, R., Sharp, R., Szentes, C., Terron, A., Theobald, A., Tiramani, M., Vianello, G. and Villamar-Bouza, L. (2023). Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFSA Journal, 21(7), 1–52.
<http://doi.org.10.2903/j.efsa.2023.8164>

Ian Heapa and Stephen O Duke 2017 Overview of glyphosate-resistant. Pest Manag Sci 2018; 74: 1040–1049. DOI 10.1002/ps.4760.

IARC (International Agency for Research on Cancer) (2015) Some Organophosphate Insecticides and Herbicides: Diazinon, Glyphosate, Malathion, Parathion, and Tetrachlorvinphos. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/index.php>.

Kier L.D., Kirklan, D.J. (2013) Review of genotoxicity studies of glyphosate and glyphosate-based formulations. Crit. Rev. Toxicol. 43, 283e315. DOI 10.3109/10408444.2013.770820.

Meftaul I., Venkateswarlu K., Dharmarajan R., Annamalai P., Asaduzzaman M., Parven A., Megharaj A. (2020) Controversies over human health and ecological impacts of glyphosate: Is it to be banned in modern agriculture? Environmental Pollution, (263, Part A), 114372. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114372>.



Meftaul I., Venkateswarlu K., Annamalai P., Asaduzzaman M., Parven A., Megharaj A. (2021) Glyphosate use in urban landscape soils: Fate, distribution, and potential human and environmental health risks. *Journal of Environmental Management* (292): 112786. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112786>.

Tarazona J.V., Tiramani M., Reich H., Pfeil R., Istace F., Crivellente F. (2017) Glyphosate toxicity and carcinogenicity: a review of the scientific basis of the European Union assessment and its differences with IARC. *Arch. Toxicol.*, 91: 2723-2743. DOI10.1007/s00204-017-1962-5

Van Bruggen A., He M., Shin K., Mai V., Jeong K., Finckh M., Morris J. Jr. (2018) Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Sci. Total Environ.*, 616: 255-268. DOI10.1016/j.scitotenv.2017.10.309.

Williams G.M., Aardema M., Acquavella J., Berry S.C., Brusick D., Burns M.M., de Camargo J.L.V., Garabrant D., Greim H.A., Kier L.D. (2016) A review of the carcinogenic potential of glyphosate by four independent expert panels and comparison to the IARC assessment. *Crit. Rev. Toxicol.* 46, 3e20. DOI 10.1080/10408444.2016.1214677

Zoller O., Rhyh P., Rupp H., Zarn J.A., Geiser C. (2018) Glyphosate residues in Swiss market foods: monitoring and risk evaluation. *Food Addit. Contam.*, B11: 83-91. DOI10.1080/19393210.2017.1419509

Paulo Monjardino

Professor Auxiliar

Membro da Ordem dos Engenheiros # 33513