

1. DADOS DA PARECERISTA: A parecerista **SONIA CORINA HESS** possui graduação em Engenharia Química (1985), mestrado em Química - Departamento de Química (1989) e doutorado em Química - Departamento de Química (1995) pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, e três pós-doutorados em Química (IQ-UNICAMP, 1996-1997; Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, 1997; Universidade Federal de Santa Catarina - MIP/CCB, 2009-2010). Professora titular da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitiba, aposentada em maio de 2021. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Orgânica, e na área de Engenharia Ambiental, com ênfase em Saneamento Ambiental. O parecerista A parecerista

2. DO OBJETO: Avaliação técnica dos agrotóxicos registrados no Brasil, com ênfase no período entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2021.

3. DOS INTERESSADOS: Ministério Público Federal, Ministérios Públicos Estaduais, Órgãos do poder judiciário estaduais e federais, Fórum Nacional e Fóruns Estaduais de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, entre outras instituições.

4. DO PARECER

4.a) DA INTRODUÇÃO

No ano de 2005 foram registrados 90 produtos contendo agrotóxicos para uso no Brasil. A cada ano houve um aumento no número de tais registros, que apresentaram maiores incrementos a partir de 2015. Em 2019 foram registrados 503 novos produtos; em 2020, 495; e em 2021, 552 (**Figura 1**).

Em 25 de janeiro de 2022 constavam 500 ingredientes ativos de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil (ANVISA, 2022), sendo 58 produtos biológicos (11,6%). Dentre os 442 ingredientes ativos químicos permitidos, pelo menos 143 (32,4%) não têm registro ou não têm uso autorizado na União Europeia (União Europeia, 2022).



Fontes: Dados de 2005 a 2018: Disponíveis em: <<https://contraosagrototoxicos.org/wp-content/uploads/2020/12/AGROTOXICOS-E-TRANSGENICOSRetrocessos-socioambientais-e-avancos-conservadores-no-governo-Bolsonaro.pdf>>. Acesso em: 01 outubro 2021. Dados de 2019 a 2021: Brasil, 2022.

Figura 1 – Número de agrotóxicos registrados no Brasil de 2005 a 2021.

4.b) DOS AGROTÓXICOS APROVADOS PARA USO NO BRASIL ENTRE 01 DE JANEIRO 31 DE DEZEMBRO DE 2021

Foram levantados os registros de produtos agrotóxicos e afins registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas, Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins, descritos em atos publicados no Diário Oficial da União (Brasil, 2022).

Entre 01 de janeiro 31 de dezembro de 2021 foram aprovados 552 agrotóxicos para uso no Brasil (Brasil, 2022), dos quais 96 eram produtos contendo ingredientes ativos biológicos (17,4%), 181 produtos técnicos com ingredientes ativos químicos (32,8%) e 275 produtos com ingredientes ativos químicos formulados (49,8%). O fato de as culturas de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar constarem entre as que tiveram o maior número de novos agrotóxicos com uso autorizado no Brasil entre janeiro e dezembro de 2021 não surpreende, uma vez que, conforme descrito por Bombardi (2017): 52% dos agrotóxicos utilizados no Brasil são aplicados em plantações de soja; 10%, milho; 10%, cana-de-açúcar; e 7%, algodão. Assim, 79% dos agrotóxicos utilizados no país são aplicados naquelas quatro culturas agrícolas. É relevante destacar, ainda, que mais de 80% daqueles produtos agrícolas não são destinados à alimentação humana, mas sim, à alimentação animal ou à produção de *commodities*, que juntamente com café, maçã e citros constituem a base do agronegócio brasileiro.

É relevante destacar que estão sediados na China em torno de 70% dos fabricantes dos agrotóxicos registrados no Brasil em 2021, e em torno de 10% dos fabricantes estão na Índia. Por outro lado, estão sediados no Brasil mais de 95% dos fabricantes dos pesticidas biológicos registrados no país naquele período (Brasil, 2022).

Os 552 agrotóxicos registrados no Brasil entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2021 (Brasil, 2022), incluíram 129 ingredientes ativos, 52 (40,3%) dos quais banidos ou sem registro na União Europeia, muitos há mais de 10 anos (União Europeia, 2022). Na **Tabela 1** e na **Figura 2** verifica-se

que os ingredientes ativos presentes no maior número de agrotóxicos aprovados em 2021 foram: atrazina (25 produtos, banida na UE em 2004), 2,4-D e seus sais (21), fipronil (21, 2009), azoxistrobina (20), ciproconazol (16, 2011), bifentrina (15, 2009), glifosato e seus sais (15), prothioconazol (15), clomazona (14), dicamba (13), mancozebe (13), ametrina (12, 2002), fluroxipir-metilico (12), glufosinato, sal de amônio (12, 2009), hexazinona (12, 2002), tebuconazol (12), flumioxazina (11), cletodim (10), diurom (10, 2009). A proibição desses produtos na UE está associada aos efeitos adversos a humanos e a outros organismos resultantes da exposição aos ingredientes químicos de agrotóxicos, já descritos na literatura científica e sumarizados na **Tabela 2**.

Tabela 1 – Dados referentes aos produtos agrotóxicos registrados no Brasil entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2021.

Ingrediente ativo	Produtos registrados 2021 ^a	Ano de proibição do uso na União Europeia ^b	Classe de uso ^c
Pesticidas biológicos	96		
2,4-D e seus sais	21		Herbicida
Abamectina	7		Acaricida, inseticida e nematocida
Acefato	2	2003	Inseticida e acaricida
Acetamiprido	6		Inseticida
Acetato de (Z)-9-tetradecenila	1		Feromônio
Acetato de (Z)-11-hexadecenila	1		Feromônio
Ácido abscísico	1		Regulador do crescimento
Ácido giberélico	2		Regulador do crescimento
Ácido 4-indol-3-ilbutírico	4		Regulador do crescimento
Alfa-cipermetrina	3	2009	Inseticida
Ametoctradina	1		Fungicida
Ametrina	12	2002	Herbicida
Amicarbazona	1	2009	Herbicida
Aminopirralide	2		Herbicida
Atrazina	25	2004	Herbicida
Azoxistrobina	20		Fungicida
Benziladenina	1		Regulador do crescimento
Benzoato de emamectina	1		Inseticida
Benzovindiflupir	3		Fungicida
Beta-ciflutrina	1	2009	Inseticida
Bicarbonato de potássio	1		Fungicida
Bifentrina	15	2009	Inseticida, formicida e acaricida
Bispiribaque-sódico	3		Herbicida e regulador de crescimento
Captana	2		Fungicida
Carbendazim	6	2009	Fungicida
Casugamicina	1	2009	Fungicida e bactericida
Cianamida	1	2008	Regulador do crescimento
Ciantraniliprole	8		Inseticida
Ciclaniliprole	6	2009	Inseticida
Cimoxanil	4		Fungicida
Cinamaldeído	1		Fungicida
Cinetina	4	Sem registro	Regulador do crescimento

Cipermetrina	1		Inseticida e formicida
Ciproconazol	16	2011	Fungicida
Ciprodinil	1		Fungicida
Cletodim	10		Herbicida
Clomazona	14		Herbicida
Clorantraniliprole	4		Inseticida
Cloreto de Mepiquate	1		Regulador do crescimento
Clorfenapir	3	2001	Inseticida e acaricida
Clorfluazurom	2	2002	Inseticida
Clorimurom-etílico	3	2009	Herbicida
Clorotalonil	4	2009	Fungicida
Clorpirifós	7	2009	Inseticida, formicida e acaricida
Clotianidina	1	2009	Inseticida (neonicotinóide)
Cresoxim-metilico	1		Fungicida
Diafentiurom	3	2002	Acaricida e inseticida
Dibrometo de Diquate	3	2009	Herbicida
Dicamba	13		Herbicida
Diclosulam	1	Sem registro	Herbicida
Difenoconazol	9		Fungicida
Diflubenzurom	3		Inseticida e acaricida
Dimetomorfe	2		Fungicida
Diquate	4	2002	Herbicida
Diuro	10	2009	Herbicida
Epoxiconazol	1	2009	Fungicida
Esfenvalerato	1		Inseticida biológico
Famoxadona	1	2002	Fungicida
Fenitrotiona	1	2007	Inseticida e formicida
Fenpirazamina	2		Fungicida
Fenpropimorfe	3	2009	Fungicida
Fipronil	21	2009	Inseticida, formicida e cupinizada
Florpirauxifen-benzil	1		Herbicida
Fluazifope-p-butílico	1		Herbicida
Fluazinam	6		Fungicida e acaricida
Flumetralina	1		Regulador do crescimento
Flumioxazina	11		Herbicida
Fluroxipir-meptílico	12		Herbicida
Flutriafol	2		Fungicida
Fluxapiroxade	2		Fungicida
Fomesafem	4	2002	Herbicida
Fosfeto de alumínio	2		Cupinizada/formicida/inseticida
Glifosato e seus sais	15		Herbicida
Glufosinato, Sal de Amônio.	12	2009	Herbicida/regulador do crescimento
Grandlure	1	Sem registro	Feromônio sintético
Halauxifen-metil	2		Herbicida
Haloxifope-P-metilico	2		Herbicida
Hexazinona	12	2002	Herbicida
Hidróxido de cobre	1		Bactericida/fungicida
Imazamoxi	2		Herbicida
Imazapique	4	2009	Herbicida
Imazapir	2	2002	Herbicida

Imazetapir	4	2004	Herbicida
Imidacloprido	2		Inseticida
Impirfluxam	1	Sem registro	Fungicida
Indoxacarbe	8		Inseticida/cupinicida/formicida
Ipconazol	1		Fungicida
Isofetamida	4		Fungicida
Isoxaflutol	10		Herbicida
Lactofem	1	2007	Herbicida
Lambda-cialotrina	3		Inseticida
Lufenurom	1	2009	Inseticida e acaricida
Malationa	1		Inseticida e acaricida
Mancozebe	13		Fungicida e acaricida
Mandipropamida	2		Fungicida
Mesotriona	8		Herbicida
Metalaxil-M	1		Fungicida
Metilciclopropeno	2		Regulador do crescimento
S-Metolaclozolo	6		Herbicida
Metomil	8	2009	Inseticida e acaricida
Metoxifenoazida	1		Inseticida
Nicosulfurom	2		Herbicida
Oxatiapirrolim	3		Fungicida
Oxicloreto de Cobre	1		Fungicida e bactericida
Oxifluorfen	1		Herbicida
Picloram	8		Herbicida
Picoxistrobina	3	2009	Fungicida
Pimetrozina	2	2009	Inseticida
Piraclostrobina	7		Fungicida
Piriproxifen	5		Inseticida
Procimidona	3	2006	Fungicida
Propiconazol	1	2009	Fungicida
Protioconazol	15		Fungicida
Simazina	6	2004	Herbicida
Sulfentrazone	9	2009	Herbicida
Tebuconazol	12		Fungicida
Tebuconazol	5	2002	Herbicida
Terbutilazina	1		Herbicida
Terra diatomácea	1		Inseticida
Tiacloprido	2	2009	Inseticida
Tiencarbazona	1		Herbicida
Tiodicarbe	5	2007	Inseticida
Tiofanato-metílico	5		Fungicida
Tiram	2	Sem registro	Fungicida
Triclopir-butotílico	2		Herbicida
Trifloxissulfurom	1	2009	Herbicida
Trifloxistrobina	9		Fungicida
Triflumurom	3	2009	Inseticida
Trinexapaque-etílico	1		Regulador do crescimento

Fontes dos dados: ^aBrasil, 2021; ^bUnião Europeia, 2021; ^cANVISA, 2021



Figura 2 – Número de agrotóxicos registrados no Brasil em 2021, segundo o ingrediente ativo

Tabela 2 – Efeitos resultantes da exposição a ingredientes químicos dos agrotóxicos registrados no Brasil em 2021.

Ingrediente ativo	Efeitos associados à exposição
2,4-D e seus sais	Câncer de estômago, linfoma não-Hodgkin, mal de Alzheimer, mal de Parkinson, esclerose lateral amiotrófica, infertilidade (Mostafalou; Abdollahi, 2017)
Abamectina	Infertilidade, baixa qualidade do sêmen (Mostafalou; Abdollahi, 2017)
Acefato	Citotóxico e genotóxico sobre espermatozoides humanos (Dhanushka & Peiris, 2017), diabetes tipo 2, hiperglycemia, disfunção no metabolismo de lipídios, danos ao DNA e câncer (Ribeiro <i>et al.</i> , 2016).
Ametrina	Câncer de próstata, câncer de ovário (Mostafalou; Abdollahi, 2017), bioacumula em peixes (Jonsson <i>et al.</i> , 2019).
Atrazina	Câncer de estômago, linfoma não-Hodgkin, câncer de próstata, câncer de tireóide, câncer de ovário (triazina), mal de Parkinson, asma, respiração com ruído, infertilidade, baixa qualidade do sêmen, malformações congênitas/teratogênese (Mostafalou; Abdollahi, 2017), danos a células hepáticas (Abass <i>et al.</i> , 2009).
Bifentrina	Neurotoxicidade (Gammon <i>et al.</i> , 2019), obesidade (Xiang <i>et al.</i> , 2018), desregulação endócrina (Zhang <i>et al.</i> , 2016).
Captana	Mielnomas múltiplos (Mostafalou; Abdollahi, 2017).
Ciproconazol	Em testes com o sapo <i>Rana nigromaculata</i> resultou em: mortalidade precoce, atraso na metamorfose corporal, comportamentos anormais e danos aos tecidos das gônadas e da tireóide (Zhang <i>et al.</i> , 2019); hepatotóxico em ratos (Luckert <i>et al.</i> , 2018; Marx-Stoelting <i>et al.</i> , 2017); câncer no fígado (Hester <i>et al.</i> , 2012)
Clorantraniliprole	Efeitos de longa duração sobre a capacidade locomotora de abelhas <i>Apis mellifera</i> (Kadala <i>et al.</i> , 2019), danos ao sistema imunológico e efeitos deletérios sobre o desenvolvimento de larvas daquelas abelhas (Kablaw <i>et al.</i> , 2020).
Clorfenapir	Neurotóxico (letal em baixas doses) (Baek <i>et al.</i> , 2016).
Cloridrato de cartape	Efeito hemolítico (Emadi <i>et al.</i> , 2019), bloqueador neuromuscular (letal em baixas doses) (Kalyaniwala <i>et al.</i> , 2016).
Clorimurrom-etílico	Asma, respiração com ruído (Mostafalou; Abdollahi, 2017).
Clorotalonil	Desregulação endócrina (Hao <i>et al.</i> , 2019), baixa qualidade do sêmen (Zhang <i>et al.</i> , 2019).
Clorpirifós	Câncer no cérebro, câncer colorretal, leucemia, sarcoma de tecidos moles, câncer de pulmão, mal de Alzheimer, mal de Parkinson, asma, respiração com ruído, infertilidade, malformações

	congenitas/teratogênese, disfunções sexuais, desordem do déficit de atenção e hiperatividade (ADHD), autismo, atrasos no desenvolvimento (Mostafalou; Abdollahi, 2017), intoxicações agudas severas, neurotoxicidade (Rathish <i>et al.</i> , 2018).
Deltametrina	Danos a células hepáticas (Abass <i>et al.</i> , 2009).
Diafentiurom	Efeitos deletérios sobre as abelhas (Perveen & Ahmad, 2017; Williamson <i>et al.</i> , 2014) e peixes (Riaz-Ul-Haq, 2018).
Dibrometo de Diquate	Lesões nos rins (intoxicações graves, letal em baixas doses) (Magalhães <i>et al.</i> , 2018).
Dinotefuram	Resíduos persistentes na água e em organismos. Não atende ao limite máximo de resíduo, 0,01 mg/Kg ^b . Efeitos deletérios sobre as abelhas (Williamson <i>et al.</i> , 2014).
Diuram	Bioacumula em peixes (Jonsson <i>et al.</i> , 2019).
Epoxiconazol	Diminuição da eficiência reprodutiva de nematóides do solo por cinco gerações (Skulcová <i>et al.</i> , 2020); potente atividade teratogênica para seres humanos (Lauschke <i>et al.</i> , 2020); câncer no fígado (Hester <i>et al.</i> , 2012)
Fipronil	Alterações hematológicas e bioquímicas e stress oxidativo (Abouelghar <i>et al.</i> , 2020), hepatotóxico e neurotóxico (Gutta <i>et al.</i> , 2019).
Flubendiamida	Tóxico para abelhas (Kadala <i>et al.</i> , 2020)
Fluopiram	Efeitos danosos ao crescimento de <i>Vitis vinifera</i> (uva) (Robatscher <i>et al.</i> , 2019), efeitos deletérios sobre nematoides não-alvo (Waldo <i>et al.</i> , 2019).
Fomesafen	Efeitos deletérios sobre as comunidades bacterianas da rizosfera (Hu <i>et al.</i> , 2019) e minhocas (Zhang <i>et al.</i> , 2013).
Glifosato e seus sais	Linfoma não-Hodgkin, infertilidade (Mostafalou; Abdollahi, 2017), autismo (Von Ehrenstein, 2019), problemas renais crônicos, danos às células embrionárias e da placenta, morte programada e necrose de células placentárias, umbilicais e embrionárias, desregulador endócrino em células hepáticas, proliferação de células de câncer de mama (Hess; Nodari, 2018), danos a células hepáticas (Abass <i>et al.</i> , 2009). Em abelhas aumenta a susceptibilidade a doenças (Faíta <i>et al.</i> , 2020), altera a membrana da mitocôndria e a estrutura das células da glândula produtora de mel (Faíta <i>et al.</i> , 2018).
Glufosinato, Sal de Amônio.	Genotoxicidade (Xiong <i>et al.</i> , 2019), hepatotoxicidade, desregulação endócrina (Zhang <i>et al.</i> , 2019).
Hexazinona	Resíduos persistentes na água e em organismos. Não atende ao limite máximo de resíduo, 0,01 mg/Kg (Comissão Europeia, 2021); bioacumula em peixes (Jonsson <i>et al.</i> , 2019).
Imazapique	Toxicidade aguda sobre peixes (Golombieski <i>et al.</i> , 2016).
Imazapir	Toxicidade aguda sobre peixes (Golombieski <i>et al.</i> , 2016).
Imazetapir	Câncer colorretal, câncer de bexiga (Mostafalou; Abdollahi, 2017).
Imidacloprido	Desordem do déficit de atenção e hiperatividade (ADHD), autismo (Mostafalou; Abdollahi, 2017), efeitos deletérios sobre as abelhas (Perveen & Ahmad, 2017; Williamson <i>et al.</i> , 2014), genotóxico (Bianchi <i>et al.</i> , 2015, 2016).
Lambda-cialotrina	Danos a células hepáticas (Abass <i>et al.</i> , 2009); toxicidade neurológica em ratos (Ansari, 2012); tóxico para abelhas (Arthidoro de Castro <i>et al.</i> , 2020; Dolezal <i>et al.</i> , 2016; Liao <i>et al.</i> , 2018).
Lufeniurum	Efeitos tóxicos sobre organismos aquáticos (Brock <i>et al.</i> , 2018); efeitos tóxicos severos, agudos e crônicos, sobre peixe (tambaqui) (Soares <i>et al.</i> , 2016); aumenta a suscetibilidade de minhocas a infecções (Wang <i>et al.</i> , 2013).
Malationa	Linfoma não-Hodgkin, câncer de próstata, câncer de tireóide, desordem do déficit de atenção e hiperatividade (ADHD), atrasos no desenvolvimento (Mostafalou; Abdollahi, 2017), autismo (Von Ehrenstein, 2019)
Mancozebe	Câncer de tireóide (Mostafalou; Abdollahi, 2017).
Metomil	Mal de Alzheimer, mal de Parkinson (Mostafalou; Abdollahi, 2017), efeitos neurotóxicos sobre peixes (Yi <i>et al.</i> , 2006).
Novalurom	Efeitos adversos sobre o bicho-da-seda (Santorum <i>et al.</i> , 2019, 2020) e outros insetos não-alvo (Stacke <i>et al.</i> , 2019).
Permetrina	Autismo (Von Ehrenstein, 2019).
Picloram	Cancerígeno (Reuber, 1981)
Picoxistrobina	Danos às mitocôndrias e à respiração celular (Xia <i>et al.</i> , 2018), genotoxicidade (Li <i>et al.</i> , 2018), efeitos deletérios sobre as abelhas (Domingues <i>et al.</i> , 2017).

Piraclostrobina	Genotoxicidade (Li <i>et al.</i> , 2018); tóxico para abelhas (da Costa Domingues <i>et al.</i> , 2020; Nicodemo <i>et al.</i> , 2020)
Profenofós	Agrotóxico organofosforado com sérios efeitos sobre a saúde, tanto por exposição aguda (problemas urinários, bradicardia, coma, entre outros efeitos neurológicos, gastrointestinais, pulmonares e musculares) quanto crônica (dores de cabeça, tremores, náusea, vômitos, dores abdominais, visão turva entre outros) (Kushwaha <i>et al.</i> , 2016; Nganchaung <i>et al.</i> , 2017), desregulador endócrino (Moustafa <i>et al.</i> , 2008).
Propanil	Desregulador endócrino, efeitos deletérios sobre células do sistema imunológico (Nowak <i>et al.</i> , 2019).
Propiconazol	Efeitos danosos sobre células hepáticas humanas (Knebel <i>et al.</i> , 2018, 2019) e de roedores (Nesnow <i>et al.</i> , 2011); induz câncer hepático em roedores e em peixe (Tu, 2016); danos ao cérebro e sobre o comportamento de roedores (Noshy <i>et al.</i> , 2018); danos ao cérebro do peixe zebra fish, causando também mudanças no seu comportamento (Valadas <i>et al.</i> , 2019).
Simazina	Câncer de próstata, câncer de ovário (triazina), mal de Parkinson (Mostafalou; Abdollahi, 2017).
Sulfentrazona	Resíduos persistentes na água e em organismos. Não atende ao limite máximo de resíduo, 0,01 mg/Kg (Comissão Europeia, 2021); genotóxico (Bianchi <i>et al.</i> , 2015, 2016).
Sulfometurom-metilico	A exposição de embriões de peixe-zebra (zebrafish) resultou em aumento da mortalidade, danos ao sistema imunológico, ao comportamento locomotor, stress oxidativo e incremento na morte programada das células (apoptose) (Yuan <i>et al.</i> , 2021)
Tebuconazol	Efeitos deletérios sobre células hepáticas (Knebel <i>et al.</i> , 2018, 2019).
Tebufluorom	Resíduos persistentes na água e em organismos. Não atende ao limite máximo de resíduo, 0,01 mg/Kg (Comissão Europeia, 2021); bioacumula em peixes (Jonsson <i>et al.</i> , 2019), desregulador endócrino em peixes (Almeida <i>et al.</i> , 2018).
Tiametoxam	Efeitos deletérios sobre as abelhas (Domingues <i>et al.</i> , 2017).
Tiodicarbe	Efeitos sobre rins, fígado, sistema imunológico, em baixas doses (Dias <i>et al.</i> , 2013), efeitos neurotóxicos sobre peixes (Yi <i>et al.</i> , 2006). Na União Europeia, alerta para o risco decorrente do consumo de uvas e vinho contaminados, bem como da água subterrânea, devido ao seu uso como moluscicida (Comissão Europeia, 2021).
Triflumurom	Efeitos citotóxicos sobre células hepáticas e renais humanas (Timoumi <i>et al.</i> , 2020); stress oxidativo no fígado e nos rins de camundongos (Timoumi <i>et al.</i> , 2019)

Apesar dos efeitos tóxicos descritos na **Tabela 2**, os ingredientes ativos sem uso autorizado na União Europeia e presentes em produtos agrotóxicos registrados no Brasil em 2021 têm usos autorizados em muitas culturas agrícolas, incluindo, por exemplo, hortaliças (**Tabela 3**).

Tabela 3 – Classes de uso e usos autorizados de produtos contendo ingredientes ativos sem uso autorizado na União Europeia e presentes em produtos agrotóxicos registrados no Brasil entre 01 de janeiro de 2019 e 01 de outubro de 2021.

Ingrediente ativo	Classe de uso^a	Usos autorizados^a
Acefato	Inseticida e acaricida	Aplicação foliar nas culturas de algodão, amendoim, batata, citros, feijão, melão, milho, soja e tomate rasteiro (fins industriais). Aplicação em sementes de algodão e feijão.
Alfa-cipermetrina	Inseticida	Aplicação foliar, Abacaxi, Abóbora, Abobrinha, Acelga, Acerola, Agrião, Alface, Alho, Algodão, Amendoim, Amora, Arroz, Aveia, Batata, Batata Solo, Batata-doce, Batata-yacon, Berinjela, Beterraba, Brócolis, Café, Cana-de-açúcar, Cará, Cebola, Centeio, Cevada, Chalota, Chicória, Chuchu, Citros, Coleus, Couve-de-bruxelas, Couve-chinesa, Couve-flor, Crisântemo, Cupuaçu, Espinafre, Estévia, Feijão, Framboesa, Gardênia, Gerânio, Gérbera, Girassol, Gladiolos, Inhame, Jiló, Kiwi, Mandioca, Mandioquinha-salsa, Manga, Margarida, Maxixe, Melão, Milheto, Milho, Mirtilo, Morango, Mostarda, Nabo, Pastagem, Pepino, Pimenta, Pimentão, Pitanga, Quiabo, Rabanete, Repolho, Romã, Rosa, Rúcula, Seriguela, Soja, Sorgo, Tomate, Trigo, Triticale

Ametrina	Herbicida		Abacaxi, Algodão, Banana, Café, Cana-de-açúcar, Citros, Mandioca, Milho, Uva
Amicarbazona	Herbicida		Cana-de-açúcar, Milho, Pastagem
Atrazina	Herbicida		Abacaxi, Cana-de-açúcar, Milho, Milheto, Pinus, Seringueira, Sisal, Soja, Sorgo
Bifentrina	Inseticida, formicida e acaricida		Acelga, agrião, alface, almeirão, brócolis, centeio, cevada, chicória, couve, couve-chinesa, couve-flor, couve-de-bruxelas, espinafre, repolho, rúcula, tomate, etc.
Carbendazim	Fungicida		Algodão (foliar, sementes), Arroz, Cevada, Citros, Feijão, Feijão Sementes, Maçã, Milho Foliar, Milho Sementes, Soja Foliar, Soja Sementes, Trigo foliar
Cartape	Inseticida e fungicida		Aplicação foliar nas culturas de algodão, batata, café, couve, crisântemo, ervilha, feijão, feijão-caupi, feijão-fava, feijão-guandu, feijão-mungo, feijão-vagem, girassol, grão-de-bico, lentilha, maracujá, melancia, melão, pepino, soja, tomate e trigo.
Casugamicina	Fungicida e bactericida		Aplicação foliar nas culturas de abóbora, abobrinha, acelga, agrião, alecrim, alface, alho, alho porró, almeirão, arroz, aveia, batata, batata-doce, batata-yacon, berinjela, brócolis, beterraba, café, cará, cebola, cebolinha, centeio, cevada, chalota, chicória, chuchu, coentro, couve, couve-chinesa, couve-de-bruxelas, couve-flor, erva-doce, espinafre, estêvia, estragão, gengibre, hortelã, inhame, jiló, mandioca, mandioquinha-salsa, manjerição, manjerona, maracujá, maxixe, melancia, melão, milho, mostarda, nabo, orégano, pepino, pimenta, pimentão, quiabo, rabanete, repolho, rúcula, salsa, sálvia, tomate, trigo e tritcale.
Ciclanilprole	Inseticida		Algodão, Café, Milho, Soja, Tomate
Cloransulam-metilico	Herbicida		Soja
Clorfenapir	Inseticida e acaricida		Aplicação foliar nas culturas de acerola, algodão, alho, amora, amendoim, batata, cebola, citros, couve, crisântemo, eucalipto, feijão, framboesa, maracujá, mamão, melancia, melão, milho, morango, pimentão, pitanga, repolho, rosa, soja e tomate.
Clorimurom-etílico	Herbicida		Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de café, citros, eucalipto, pinus e soja.
Clorotalonil	Fungicida		Alface, couve, repolho, etc
Clorpirifós	Inseticida, formicida e acaricida		Aplicação foliar em banana, batata, centeio, cevada, feijões, etc
Clotianidina	Inseticida		Aplicação foliar em alface, repolho, tomate..
Diafentiurom	Acaricida e inseticida		Aplicação foliar nas culturas de algodão, alstroeméria, amendoim, azaléia, batata, begônia, berinjela, café, celósia, citros, crisântemo, ervilha, feijão, feijão-caupi, feijão-fava, feijão-vagem, gerbera, grão-de-bico, lentilha, melancia, melão, milho, pepino, pimentão, repolho, rosa, soja, tomate e trigo.
Dibrometo de Diquate	Herbicida		Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de algodão, beterraba, café, cebola, citros, feijão, girassol, milho, pêssego e soja.
Dinotefuram	Inseticida		Aplicação foliar em 23 culturas
Epoxiconazol	Fungicida		Aplicação foliar nas culturas de algodão, amendoim, arroz, aveia, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, cevada, feijão, girassol, mandioca, milho, soja, sorgo e trigo
Fenitrotona	Inseticida e formicida		Aplicação foliar nas culturas de algodão, cebola, crisântemo, maçã e soja. Aplicação em milho e trigo armazenados
Fenpropimorfe	Fungicida		Aplicação foliar nas culturas do algodão, banana, cevada, soja e trigo
Fipronil	Inseticida, formicida e cupinicida		Aplicação no solo nas culturas de batata, cana-de-açúcar, duboisia e milho. Aplicação foliar nas culturas do algodão, arroz, duboisia, eucalipto e soja. Aplicação no solo/olheiros nas culturas acácia, acácia negra, araucária, paricá, pinus, populus, seringueira e teca. Aplicação em sementes de algodão, amendoim, arroz, cevada, feijão, girassol, milho, pastagens, sorgo, soja e trigo. Aplicação foliar de mudas em viveiros nas culturas de acácia, acácia negra, araucária, eucalipto, paricá, pinus, populus, seringueira e teca Aplicação no

			controle de formigas e cupins, conforme aprovação em rótulo e bula. Aplicação na água de irrigação para o arroz irrigado.
Fomesafem	Herbicida		Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes de folhas largas das culturas de feijão e soja. Aplicação em pré-emergência na cultura de algodão.
Glufosinato, Sal de Amônio.	Herbicida e regulador de crescimento	e	Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de açaí, alface, algodão, aveia, banana, batata, café, castanha-do-pará, centeio, cevada, citros, coco, dendê, duboisia, ervilha, eucalipto, feijão, feijão-mungo, feijão-guandu, feijão-caupi, feijão-fava, feijão-vagem, grão-de-bico, lentilha macadâmia, maçã, milho, nectarina, noz-pecã, pêssego, pinhão, pupunha, repolho, soja, trigo, triticale e uva. Aplicação na dessecação das culturas de algodão, batata, cana-de-açúcar, cevada, feijão, soja e trigo.
Grandlure	Feromônio sintético		Monitoramento do inseto <i>Anthonomus grandis</i> , através do uso de armadilhas, na cultura do algodão.
Hexazinona	Herbicida		Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes na cultura de cana-de-açúcar.
Imazapique	Herbicida		Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de arroz, cana-de-açúcar e soja. Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes das culturas de amendoim, milho e pastagem.
Imazapir	Herbicida		Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de arroz, cana-de-açúcar, pinus e seringueira e soja. Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de feijão, milho e pastagem. Aplicação para a erradicação de tocos e cepas de eucalipto
Imazetapir	Herbicida		Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de amendoim, arroz e soja, e em pré e pós-emergência na cultura de feijão. Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes e da cultura de pastagem.
Indaziflam	Herbicida		Aplicação em pré-emergência da planta daninha e em pré e pós-emergência da cultura, nas culturas de banana, café, caju, cana-de-açúcar, citros, coco, dendê, eucalipto, goiaba, maçã, manga, pinus e uva.
Iprodiona	Fungicida		Aplicação foliar em 23 culturas, incluindo alface, tomate, trigo, etc.
Lactofem	Herbicida		Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes na cultura de soja.
Lufenurom	Inseticida acaricida	e	Aplicação foliar em 35 culturas, incluindo repolho, tomate, trigo, etc.
Metomil	Inseticida acaricida	e	Aplicação foliar em 38 culturas, incluindo brócolis, couve, repolho, etc.
Novalurom	Inseticida		Aplicação foliar nas culturas de abobrinha, algodão, arroz, aveia, batata, café, cana-de-açúcar, canola, centeio, cevada, citros, coco, dendê, feijão, gergelim, girassol, linhaça, maçã, melancia, melão, milheto, milho, morango, pêssego, pepino, repolho, soja, sorgo, tomate, trigo e triticale.
Permetrina	Inseticida formicida	e	Aplicação foliar nas culturas de algodão, arroz, café, citros, couve, couveflor, feijão, fumo, milheto, milho, repolho, soja, tomate, trigo e uva. Aplicação em arroz, fumo, milho e trigo armazenados. Aplicação no controle de formigas, conforme aprovação em rótulo e bula.
Picoxistrobina	Fungicida		Aplicação foliar na cultura de algodão, arroz, batata, café, cana-de-açúcar, feijão, maçã, milho, soja, tomate e trigo. Aplicação em pós-colheita (imersão de frutos) nas culturas de mamão, manga e melão.
Piroxassulfona	Herbicida		Aplicação em 14 culturas, incluindo cevada, trigo, etc.
Procimidona	Fungicida		aplicação foliar nas culturas de alface, algodão, batata, cebola, cenoura, feijão, gladiolo, maçã, melancia, melão, morango, pêssego, rosa, soja, tomate e uva. Aplicação em bulbilhos de alho. Aplicação em sementes de algodão. Aplicação no solo na cultura de batata.
Profenofós	Inseticida acaricida	e	Aplicação foliar em 30 culturas, incluindo repolho, tomate e trigo
Propanil	Herbicida		aplicação foliar nas culturas de alface, algodão, batata, cebola, cenoura, feijão, gladiolo, maçã, melancia, melão, morango, pêssego, rosa, soja, tomate e uva. Aplicação em bulbilhos de alho. Aplicação em sementes de algodão. Aplicação no solo na cultura de batata.

Propiconazol	Fungicida	Aplicação foliar nas culturas de algodão, alho, amendoim, arroz, aveia, banana, café, cevada, feijão, gladiolo, milho, seringueira, soja, tomate e trigo. Aplicação foliar em mudas de café. Aplicação em pós-colheita na cultura de citros
Saflufenacil	Herbicida	Aplicação em pré-emergência nas culturas de algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja e trigo. Aplicação em pós-emergência nas culturas de acácia negra, arroz, cana-de-açúcar, eucalipto, mamona, pastagem, pinus e seringueira. Aplicação em pós-emergência nas entrelinhas das culturas de banana, café, citros, maçã e manga. Aplicação como dessecante nas culturas de algodão, batata, feijão, girassol e soja.
Simazina	Herbicida	Aplicação em pré e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de abacaxi, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, maçã, milho, pinus, seringueira, sisal, sorgo e uva.
Sulfentrazone	Herbicida	Aplicação em pré-emergência das plantas infestantes nas culturas de abacaxi, café, cana-de-açúcar, citros, eucalipto, fumo e soja. Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes na cultura da soja.
Tebutiurum	Herbicida	Aplicação em pré- e pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de cana-de-açúcar e pastagem.
Tiametoxam	Inseticida	Aplicação no solo nas culturas de abacaxi, abobrinha, alface, amendoim, arroz, batata, berinjela, café, cana-de-açúcar, citros, feijão-vagem, fumo, maçã, mamão, melancia, melão, morango, pepino, pêssego, pimentão, repolho, tomate e uva. Aplicação em sementes de alface, algodão, amendoim, arroz, aveia, batata, cebola, cevada, feijão, girassol, melão, milho, pastagem, soja, sorgo, tomate e trigo. Aplicação foliar nas culturas de alface, algodão, alho, alho-porró, agrião, amendoim, arroz, aveia, batata, berinjela, cana-de-açúcar, cebola, cebolinha, cevada, citros, coentro, crisântemo, ervilha, feijão, figo, fumo, girassol, maçã, mamão, mandioca, manga, melancia, melão, milho, morango, palma forrageira, pastagem, pepino, pimentão, repolho, rosa, soja, sorgo, tomate, trigo e uva. Aplicação no tronco de citros. Aplicação por imersão de pedúnculos de abacaxi e de mudas de eucalipto. Aplicação em tratamento de mudas na bandeja antes do plantio nas culturas do fumo e melão. Aplicação no solo, em sulco de plantio e através de tratamento industrial de propágulos vegetativos (mudas) antes do plantio na cultura de cana-de-açúcar.
Tiodicarbe	Inseticida	Aplicação foliar nas culturas de algodão, milheto, milho e soja. Aplicação em sementes de algodão, amendoim, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo e trigo. Aplicação em toletes de cana-de-açúcar e sementes de soja no sulco de plantio. Aplicação em pré-plantio na cultura da soja. Aplicação no solo na cultura do café.
Tolfenpirade	Inseticida acaricida	e Aplicação foliar em 13 culturas agrícolas, incluindo brócolis, couve, repolho, trigo, etc.
Triciclazol	Fungicida	Aplicação foliar e para tratamento de sementes na cultura de arroz.
Trifloxissulfuro m	Herbicida	Aplicação em pós-emergência das plantas infestantes nas culturas de algodão e cana-de-açúcar.
Triflumurom	Inseticida	Aplicação foliar nas culturas de abobrinha, algodão, batata, café, cana-de-açúcar, citros, fumo, milho, soja, tomate e trigo.

Fonte: ^aANVISA, 2022

4.c) DAS CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Conforme foi sugerido por Hess, Nodari e Lopes-Ferreira (2020):

o aumento de rigor científico e a participação pública na tomada de decisões, entre outros, podem contribuir decisivamente para o cumprimento do § 6º do Art 3º da Lei 7.802/1989, que condiciona a proibição do registro de agrotóxicos no Brasil que revelarem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, que provoquem distúrbios hormonais ou causem danos ao meio ambiente, entre outros. Desta forma, há que se exigir maior robustez científica dos estudos aportados pelos proponentes das tecnologias, tais como estudos de alimentação de animais de longa duração (ex: maior do seis meses); estudos intergeracionais; estudos de longa duração de doses sub-letais em componentes das biodiversidade,

particularmente os polinizadores, entre outros, e criação de um fundo para financiar pesquisas sobre os possíveis efeitos adversos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente a serem realizados por cientistas independentes. Da mesma forma, é necessário alterar as normas visando garantir a transparência e o acesso às informações processuais, parte delas atualmente sigilosas, para que ocorra a participação pública nos procedimentos de análise e da tomada de decisão dos pedidos de registros e autorização de agrotóxicos.

Referências

- Abass, K.; Turpeinen, M.; Pelkonen, O. An evaluation of the cytochrome P450 inhibition potential of selected pesticides in human hepatic microsomes. *J. Environ. Sci. Health B.*, 44 (6), 53-563, 2009. doi: 10.1080/03601230902997766
- Abouelghar, G. E.; El-Bermawy, Z. A.; Salman, H. M. S. Oxidative stress, hematological and biochemical alterations induced by sub-acute exposure to fipronil (COACH®) in albino mice and ameliorative effect of selenium plus vitamin E. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 27, 7886-7900, 2020. doi: 10.1007/s11356-019-06579-9
- Aljedani, D. M. Effects of abamectin and deltamethrin to the foragers honeybee workers of *Apis mellifera jemenatica* (Hymenoptera: Apidae) under laboratory conditions. *Saudi J. Biol. Sci.* 24(5):1007-1015, 2017. doi: 10.1016/j.sjbs.2016.12.007.
- Almeida, M. D.; Pereira, T. S. B.; Batlouni, S. R.; Boscolo, C. N. P.; Almeida, E. A. Estrogenic and anti-androgenic effects of the herbicide tebuthiuron in male Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquat. Toxicol.*, 194, 86-93, 2018. doi: 10.1016/j.aquatox.2017.11.006
- Al-Sabti, K.; Metcalfe, C. D. Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. *Mutat Res.*, 43 (2-3), 121-135, 1995. doi: 10.1016/0165-1218(95)90078-0
- Amorim, L. C. A. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. *Rev. Bras. Epidemiol.*, 6 (2), 158-170, 2003. doi: 0.1590/S1415-790X2003000200009
- Andersen, M. L.; Winter, L. M. F. Animal models in biological and biomedical research – experimental and ethical concerns. *An. Acad. Bras. Cienc.*, 91 (supl. 1), 2019. doi: 10.1590/0001-3765201720170238
- Ansari, R. W.; Shukla, R. K.; Yadav, R. S.; Seth, K.; Pant, A. B.; Singh, D. et al. Cholinergic dysfunctions and enhanced oxidative stress in the neurobehavioral toxicity of lambda-cyhalothrin in developing rats. *Neurotox. Res.* 22(4):292-309, 2012. doi: 10.1007/s12640-012-9313-z.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Monografias de agrotóxicos*. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/monografias-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 25 janeiro 2022.
- Arthidoro de Castro, M. B.; Martinez, L. C.; Cossolin, J. F. S.; Serra, R. S.; Serrão, J. E. Cytotoxic effects on the midgut, hypopharyngeal, glands and brain of *Apis mellifera* honey bee workers exposed to chronic concentrations of lambda-cyhalothrin. *Chemosphere*. 248:126075, 2020. doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.126075.
- Baek, B. H.; Kim, S. K.; Yoon, W.; Heo, T. W.; Lee, Y. Y.; Kang, H. K. Chlorfenapyr-induced toxic leukoencephalopathy with radiologic reversibility: a case report and literature review. *Korean J. Radiol.*, 17 (2), 277-280, 2016. doi: 10.3348/kjr.2016.17.2.277
- Bassani, D.; Silva, L. R.; Birk, L.; Franco de Oliveira, S. C. W. S. E.; Dallegrave, E.; Oliveira, T. F. Pesticides in Brazil: a viewpoint about the poison law. *J. Agric. Food Chem.*, 66 (46), 12153-12154, 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b05669
- Bianchi, J.; Cabral-de-Mello, D. C.; Marin-Morales, M. A. Toxicogenetic effects of low concentrations of the pesticides imidacloprid and sulfentrazone individually and in combination in in vitro tests with HepG2 cells and *Salmonella typhimurium*. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 120, 174-183, 2015. doi: 10.1016/j.ecoenv.2015.05.040
- Bianchi, J.; Fernandes, T. C.; Marin-Morales, M. A. Induction of mitotic and chromosomal abnormalities on *Allium cepa* cells by pesticides imidacloprid and sulfentrazone and the mixture of them. *Chemosphere*, 144, 475-483, 2016. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.09.021
- Bombardi, L. M. *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: FFLCH-USP, 2017. Disponível em: <<http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>>. Acesso em: 01 outubro 2021.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. Atos: 09 de 22/02/2021; 13 de 26/02/2021; 19 de 07/04/2021; 20 de 08/04/2021; 26 de 28/05/2021; 29 de 11/06/2021; 32 de 16/07/2021; 35 de

02/08/2021; 42 de 21/09/2021; 47 de 09/11/2021; 49 de 16/11/2021 e 55 de 23/12/2021. Disponíveis em: <<http://www.in.gov.br/web/guest/inicio>>. Acesso em: 25 janeiro 2022.

Brock, T. C. M.; Belgers, J. D. M.; Boerwinkel, M.-C.; Jollie, L.; Kraak, M. H. S.; Papo, M. J.; Vonk, J. A.; Roessink, I. Toxicity of sediment-bound lufenuron to benthic arthropods in laboratory bioassays. *Aquat. Toxicol.*, 198, 118-128, 2018. doi: 10.1016/j.aquatox.2018.03.005

Celeres. Adoção de biotecnologia 2018/19: análise geral. *Informativo Biotecnologia* IB19.01. 2019. Disponível em: http://www.celeres.com.br/wp-content/uploads/2019/11/BoletimBiotecnologiaC%C3%A9leres_Novembro2019-2.pdf. Acesso em: 01 outubro 2021.

Chaves, A.; Faita, M. R.; Ferreira, B. L.; Poltronieri, A. S.; Nodari, R. O. Effects of glyphosate-based herbicide on royal jelly production of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in field conditions. *Journal of Apicultural Research*, 59, p. 1-3, 2020. Doi: 10.1080/00218839.2020.1844463

da Costa Domingues, C. E.; Bello Inoue, L. V.; da Silva-Zacarin, E. C. M.; Malaspina, O. Fungicide pyraclostrobin affects midgut morphophysiology and reduces survival of Brazilian native stingless bee *Melipona scutellaris*. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 206:111395, 2020. doi: 10.1016/j.ecoenv.2020.111395.

Dai, P. L.; Wang, Q.; Sun, J. H.; Liu, F.; Wang, X.; Wu, Y. Y.; Zhou, T. Effects of sublethal concentrations of bifenthrin and deltamethrin on fecundity, growth, and development of the honeybee *Apis mellifera ligustica*. *Environ. Toxicol. Chem.* 29(3):644-649, 2010. doi: 10.1002/etc.67.

Dhanushka, M. A.; Peiris, L. D. Cytotoxic and genotoxic effects of acephate on human sperm. *J. Toxicol.*, 2, 1-6, 2017. doi: 10.1155/2017/3874817

Dias, E.; Gomes, M.; Domingues, C.; Ramalheira E.; Morais, S.; Pereira, M. L. Subacute effects of the thiodicarb pesticide on target organs of male Wistar rats: biochemical, histological, and flow cytometry studies. *J. Toxicol. Environ. Health. A*, 76 (9), 533-539, 2013. doi: 10.1080/15287394.2013.785216

Dolezal, A. G.; Carrillo-Tripp, J.; Miller, W. A.; Bonning, B. C.; Toth, A. L. Pollen contaminated with field-relevant levels of cyhalothrin affects honey bee survival, nutritional physiology, and pollen consumption behavior. *J. Econ. Entomol.* 109(1):41-8, 2016. doi: 10.1093/jeet/tox301.

Domingues, C. E. C.; Abdalla, F. C.; Balsamo, P. J.; Pereira, B. V. R.; Hausen, M. A.; Costa, M. J.; Silva-Zacarin, E. C. M. Thiamethoxam and picoxystrobin reduce the survival and overload the hepato-nephrotoxic system of the Africanized honeybee: degradation and functional changes of protein. *Chemosphere*. 186:994-1005, 2017. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.07.133.

Emadi, M.; Maghami, P.; Khorsandi, K.; Hosseinzadeh, R. Biophysical study on the interaction of cartap hydrochloride and hemoglobin: heme degradation and functional changes of protein. *J. Biochem. Mol. Toxicol.*, 33 (7), e22325, 2019. doi: 10.1002/jbt.22325

Enserink, M.; Hines, P. J.; Vignieri, S. N.; Wigginton, N. S.; Yeston, J. S. The pesticide paradox. *Science*, 341 (6147), 728-729, 2013. doi: 10.1126/science.341.6147.728

Faita, M. R.; Cardozo, M. M.; Amandio, D. T. T.; Orth, A. I.; Nodari, R. O. Glyphosate-based herbicides and *Nosema* sp. microsporidia reduce honey bee (*Apis mellifera* L.) survivability under laboratory conditions. *Journal of Apicultural Research*, 59 (4), 332-342, 2020. doi: 10.1080/00218839.2020.1736782

Faita, M. R.; Oliveira, E. M.; Alves Júnior, V. V.; Orth, A. I.; Nodari, R. O. Changes in hypopharyngeal glands of nurse bees (*Apis mellifera*) induced by pollen-containing sublethal doses of the herbicide Roundup. *Chemosphere*, 211, 566-572, 2018. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.07.189.

Fine, J. D.; Mullin, C. A.; Frazier, M. T.; Reynolds, R. D. Field residues and effects of the insect growth regulator novaluron and its major co-formulant N-methyl-2-pyrrolidone on honey bee reproduction and development. *J. Econ. Entomol.* 110(5):1993-2001, 2017. doi: 10.1093/jeet/tox220.

Froese, R.; Pauly, D. *FishBase - World Wide Web Electronic Publication*. Disponível em: <www.fishbase.org>. Acesso em: 01 outubro 2021.

Gammon, D. W.; Liu, Z.; Chandrasekaran, A.; El-Naggar, S. F.; Kuryshv, Y. A.; Jackson, S. Pyrethroid neurotoxicity studies with bifenthrin indicate a mixed Type I/II mode of action. *Pest. Manag. Sci.*, 75 (4), 1190-1197, 2019. doi: 10.1002/ps.5300

Golombieski, J. I.; Sutili, F. J.; Salbego, J.; Seben, D.; Gressler, L. T.; Cunha, J. A.; Gressler, L. T.; Zanella, R.; Vaucher, R. A.; Marchesan, E.; Baldisserotto, B. Imazapyr+imazapic herbicide determines acute toxicity in silver catfish *Rhamdia quelen*. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 128, 91-99, 2016. doi: 10.1016/j.ecoenv.2016.02.010

- Gonçalves, I. F. S.; Souza, T. M.; Vieira, L. R.; Marchi, F. C.; Nascimento, A. P.; Farias, D. F. Toxicity testing of pesticides in zebrafish - a systematic review on chemicals and associated toxicological endpoints. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 27 (10), 10185-10204, 2020. doi: 10.1007/s11356-020-07902-5
- Gutta, S.; Prasad, J. D.; Gunasekaran, K.; Iyadurai, R. Hepatotoxicity and neurotoxicity of fipronil poisoning in human: a case report. *J. Family Med. Prim. Care.*, 8 (10), 3437-3439, 2019. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc_486_19
- Hao, Y.; Zhang, H.; Zhang, P.; Yu, S.; Ma, D.; Li, L.; Feng, Y.; Min, L.; Shen, W.; Zhao, Y. Chlorothalonil inhibits mouse ovarian development through endocrine disruption. *Toxicol. Lett.*, 303, 38-47, 2019. doi: 10.1016/j.toxlet.2018.12.011
- Helmer, S. H.; Kerbaol, A.; Aras, P.; Jumarie, C.; Boily, M. Effects of realistic doses of atrazine, metolachlor, and glyphosate on lipid peroxidation and diet-derived antioxidants in caged honey bees (*Apis mellifera*). *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 22(11):8010-8021, 2015. doi: 10.1007/s11356-014-2879-7.
- Hess, S. C.; Nodari, R. O. Glifosato, o maior dos venenos. In: HESS, S. C. (Org.). *Ensaio sobre poluição e doenças no Brasil*. São Paulo: Editora Outras Expressões, p. 151-164, 2018.
- Hess, S. C.; Nodari, R. O.; Lopes-Ferreira, M. Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente – DMA*, v. 57, p. 106-134, 2021. doi: 10.5380/dma.v56i0.76169
- Hester, S.; Moore, T.; Padgett, W. T.; Murphy, L.; Wood, C. E.; Nesnow, S. The hepatocarcinogenic conazoles: cyproconazole, epoxiconazole, and propiconazole induce a common set of toxicological and transcriptional responses. *Toxicol. Sci.* 127(1):54-65, 2012. doi: 10.1093/toxsci/kfs086.
- Hu, H.; Zhou, H.; Zhou, S.; Li, Z.; Wei, C.; Yu, Y.; Hay, A. G. Fomesafen impacts bacterial communities and enzyme activities in the rhizosphere. *Environ. Pollut.*, 253, 302-311, 2019. doi: 10.1016/j.envpol.2019.07.018
- Jonsson, C. M.; Moura, M. A. M.; Ferracini, V. L.; Paraíba, L. C.; Assalin, M. R.; Queiroz, S. C. N. Bioconcentrations of herbicides used in sugarcane crops in tilapia (*Oreochromis niloticus*) and the risk for human consumption. *Heliyon*, 5 (8), e02237, 2019. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02237
- Kablau, A.; Eckert, J. H.; Pistorius, J.; Sharbati, S.; Einspanier, R. Effects of selected insecticidal substances on mRNA transcriptome in larvae of *Apis mellifera*. *Pestic. Biochem. Physiol.* 170:104703, 2020. doi: 10.1016/j.pestbp.2020.104703.
- Kadala, A.; Charreton, M.; Charnet, P. Honey bees long-lasting locomotor deficits after exposure to the diamide chlorantraniliprole are accompanied by brain and muscular calcium channels alterations. *Collet. C. Sci. Rep.* 9(1):2153, 2019. doi: 10.1038/s41598-019-39193-3.
- Kadala, A.; Charreton, M.; Collet, C. J. Flubendiamide, the first phthalic acid diamide insecticide, impairs neuronal calcium signalling in the honey bee's antennae. *Insect Physiol.* 125:104086, 2020. doi: 10.1016/j.jinsphys.2020.104086
- Kalyaniwala, K.; Abhilash, K. Victor, P. J. Cartap hydrochloride poisoning. *J. Assoc. Physicians India*, 64 (8), 91-92, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27762121/>>. Acesso em: 01 outubro 2021.
- Knebel, C.; Buhrke, T.; Süßmuth, R.; Lampen, A.; Marx-Stoelting, P.; Braeuning, A. Pregnane X receptor mediates steatotic effects of propiconazole and tebuconazole in human liver cell lines. *Arch Toxicol.*, 93 (5), 1311-1322, 2019. doi: 10.1007/s00204-019-02445-2
- Knebel, C.; Neeb, J.; Zahn, E.; Schmidt, F.; Carazo, A.; Holas, O.; Pavék, P.; Puschel, G. P.; Zanger, U. M.; Süßmuth, R.; Lampen, A.; Marx-Stoelting, P.; Braeuning, A. Unexpected effects of propiconazole, tebuconazole, and their mixture on the receptors CAR and PXR in human liver cells. *Toxicol. Sci.*, 163 (1), 170-181, 2018. doi: 10.1093/toxsci/kfy026
- Kushwaha, M.; Verma, S.; Chatterjee S. Profenofos, an acetylcholinesterase-inhibiting organophosphorus pesticide: a short review of its usage, toxicity, and biodegradation. *J. Environ. Qual.*, 45 (5), 1478-1489, 2016. doi: 10.2134/jeq2016.03.0100
- Lauschke, K.; Rosenmai, A. K.; Meiser, I.; Neubauer, J. C.; Schmidt, K.; Rasmussen, M. A. A novel human pluripotent stem cell-based assay to predict developmental toxicity. *Arch. Toxicol.* 94(11):3831-3846, 2020. doi: 10.1007/s00204-020-02856-6.
- Li, H.; Cao, F.; Zhao, F.; Yang, Y.; Teng, M.; Wang, C.; Qiu, L. Developmental toxicity, oxidative stress and immunotoxicity induced by three strobilurins (pyraclostrobin, trifloxystrobin and picoxystrobin) in zebrafish embryos. *Chemosphere*, 207, 781-790, 2018. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.05.146
- Liao, C. H.; He, X. J.; Wang, Z. L.; Barron, A. B.; Zhang, B.; Zeng, Z. J.; Wu, X. B. Short-term exposure to lambda-cyhalothrin negatively affects the survival and memory-related characteristics of worker bees *Apis mellifera*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 75(1):59-65, 2018. doi: 10.1007/s00244-018-0514-1.

- Lopes, C. V. A.; Albuquerque, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde Debate*, 42 (117), 518-534, 2018. doi: 10.1590/0103-1104201811714
- Luckert, C.; Braeuning, A.; de Sousa, G.; Durinck, S.; Katsanou, E. S.; Konstantinidou, P et al. Adverse outcome pathway-driven analysis of liver steatosis in vitro: a case study with cyproconazole. *Chem. Res. Toxicol.* 31(8):784-798, 2018. doi: 10.1021/acs.chemrestox.8b00112.
- Magalhães, N.; Carvalho, F.; Dinis-Oliveira, R. J. Human and experimental toxicology of diquat poisoning: Toxicokinetics, mechanisms of toxicity, clinical features, and treatment. *Hum. Exp. Toxicol.*, 37 (11), 1131-1160, 2018. doi: 10.1177/0960327118765330
- Majewski, M. S.; Capel, P.D. *Pesticides in the atmosphere: distribution, trends, and governing factors*. Sacramento, CA: U.S. Geological Survey, 1995. 207 p.
- Marx-Stoelting, P.; Ganzenberg, K.; Knebel, C.; Schmidt, F.; Rieke, S.; Hammer, H. et al. Hepatotoxic effects of cyproconazole and prochloraz in wild-type and hCAR/hPXR mice *Arch Toxicol.* 91(8):2895-2907, 2017. doi: 10.1007/s00204-016-1925-2.
- Mostafalou, S.; Abdollahi, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch. Toxicol.*, 91(2), 549-599, 2017. doi: 10.1007/s00204-016-1849-x
- Moustafa, G. G.; Ibrahim, Z. S.; Ahmed, M. M.; Ghoneim, M. H.; Sakamoto, K. Q.; Ishizuka, M.; Fujita, S. Downregulation of male-specific cytochrome P450 by profenofos. *Jpn. J. Vet. Res.*, 56 (2), 109-118, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18828448/>>. Acesso em: 01 outubro 2021.
- Nesnow, S.; Padgett, W. T.; Moore, T. Propiconazole induces alterations in the hepatic metabolome of mice: relevance to propiconazole-induced hepatocarcinogenesis. *Toxicol. Sci.*, 120 (2), 297-309, 2011. doi: 10.1093/toxsci/kfr012
- Nganchamung, T.; Robson, M. G.; Siri Wong, W. Association between blood cholinesterase activity, organophosphate pesticide residues on hands, and health effects among chili farmers in Ubon Ratchathani Province, northeastern Thailand. *Rocz. Panstw. Zakl. Hig.*, 68 (2), 175-183, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28646835/>>. Acesso em: 01 outubro 2021.
- Nicodemo, D.; Mingatto, F. E.; De Jong, D.; Bizerra, P. F. V.; Tavares, M. A.; Bellini, W. C.; Vicente, E. F.; de Carvalho, A. Mitochondrial respiratory inhibition promoted by pyraclostrobin in fungi is also observed in honey bees *Environ. Toxicol. Chem.* 39(6):1267-1272, 2020. doi: 10.1002/etc.4719.
- Noshy, P. A.; Elhady, M. A.; Khalaf, A. A. A.; Kamel, M. M.; Hassanen, E. I. Ameliorative effect of carvacrol against propiconazole-induced neurobehavioral toxicity in rats. *Neurotoxicology*, 67, 141-149, 2018. doi: 10.1016/j.neuro.2018.05.005
- Nowak, K.; Jabłońska, E.; Ratajczak-Wrona, W. Immunomodulatory effects of synthetic endocrine disrupting chemicals on the development and functions of human immune cells. *Environ. Int.*, 125, 350-364, 2019. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.078
- Oliveira, L. C. Intoxicados e silenciados: contra o que se luta? *Tempus, Actas de Saúde Coletiva*, 8(2), 109-132, 2014. doi: 10.18569/tempus.v8i2.1515
- Papaefthimiou, C.; Zafeiridou, G.; Topoglidi, A.; Chaleplis, G.; Zografou, S.; Theophilidis, G. Triazines facilitate neurotransmitter release of synaptic terminals located in hearts of frog (*Rana ridibunda*) and honeybee (*Apis mellifera*) and in the ventral nerve cord of a beetle (*Tenebrio molitor*). *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* 135C(3):315-330, 2003. doi: 10.1016/s1532-0456(03)00119-4.
- Pereira, E. F. R.; Aracava, Y.; DeTolla, L. J.; Beecham, J.; Basinger, W.; Wakayama, E. J.; Albuquerque, E. X. (2014) Animal models that best reproduce the clinical manifestations of human intoxication with organophosphorus compounds. *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 350 (2), 313-321, 2014. doi: 10.1124/jpet.114.214932

- Perveen, N.; Ahmad, M. Toxicity of some insecticides to the haemocytes of giant honeybee, *Apis dorsata* F. under laboratory conditions. *Saudi J. Biol. Sci.*, 24 (5), 1016-1022, 2017. doi: 10.1016/j.sjbs.2016.12.011
- Pessoa, M. C. P. Y.; Chaim, A. Programa computacional para estimativa de uniformidade de gotas de herbicidas aplicados por pulverização aérea. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(1), 45-56. 1999. doi: 10.1590/S0100-204X1999000100007
- Pignati, W. A.; Machado, J. M. H.; Cabral, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde – MT. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1):105-114, 2007. doi: 10.1590/S1413-81232007000100014
- Piovesan, B.; Padilha, A. C.; Morais, M. C.; Botton, M.; Grützmacher, A. D.; Zotti, M. J. Effects of insecticides used in strawberries on stingless bees *Melipona quadrifasciata* and *Tetragonisca fiebrigi* (Hymenoptera: Apidae). *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 27(34):42472-42480, 2020. doi: 10.1007/s11356-020-10191-7.
- Prado, F. S. R. D.; dos Santos, D. M.; de Almeida Oliveira, T. M.; Micheletti Burgarelli, J. A.; Castele, J. B.; Vieira, E. M. Determination and uptake of **abamectin** and difenoconazole in the stingless bee *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 via oral and topic acute exposure. *Environ. Pollut.* 265(Pt B):114313, 2020. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114313.
- Qualls, W. A.; Xue, R. D.; Zhong, H. Impact of bifenthrin on honeybees and *Culex quinquefasciatus*. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 26(2):223-225, 2010. doi: 10.2987/09-5956.1
- Rathish, D.; Agampodi, S.; Jayasumana, C. Acetylcholinesterase inhibitor insecticides related acute poisoning, availability and sales: trends during the post-insecticide-ban period of Anuradhapura, Sri Lanka. *Environ. Health Prev. Med.*, 23 (1), 27, 2018. doi: 10.1186/s12199-018-0716-1
- Reuber, M. D. Carcinogenicity of picloram. *J. Toxicol. Environ. Health.* 7(2):207-222, 1981. doi: 10.1080/15287398109529973.
- Riaz-Ul-Haq, M.; Javeed, R.; Iram, S.; Rasheed, M. A.; Amjad, M.; Iqbal, F. Effect of diafenthiuron exposure under short and long term experimental conditions on hematology, serum biochemical profile and elemental composition of a non-target organism, *Labeo rohita*. *Environ. Toxicol. Pharmacol.*, 62, 40-45, 2018. doi: 10.1016/j.etap.2018.06.006
- Ribeiro, T. A.; Prates, K. V.; Pavanello, A.; Malta, A.; Tófolo, L. P.; Martins, I. P.; Oliveira, J. C.; Miranda, R. A.; Gomes, R. M.; Vieira, E.; Silva, C. C.; Barella, F. L. F.; Francisco, F. A.; Alves, V. S.; Silveira, S. S.; Moreira, V. M.; Fabrício, G. S.; Palma-Rigo, K.; Sloboda, D. M.; Mathias, P. C. F. Acephate exposure during a perinatal life program to type 2 diabetes. *Toxicology*, 30 (372), 12-21, 2016. doi: 10.1016/j.tox.2016.10.010
- Robatscher, P.; Eisenstecken, D.; Innerebner, G.; Roschatt, C.; Raifer, B.; Rohregger, H.; Hafner, H.; Oberhuber, M. 3-Chloro-5-trifluoromethylpyridine-2-carboxylic acid, a metabolite of the fungicide fluopyram, causes growth disorder in *Vitis vinifera*. *J. Agric. Food Chem.*, 67 (26), 7223-7231, 2019. doi: 10.1021/acs.jafc.8b05567
- Santorum, M.; Brancalhão, R. M. C.; Guimarães, A. T. B.; Padovanic, R.; Tettamantid, G.; Santos, D. C. Negative impact of Novaluron on the nontarget insect *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). *Environmental Pollution*, 249, 82-90, 2019. doi: 10.1016/j.envpol.2019.02.095
- Santorum, M.; Costa, R. M.; Reis, G. H.; Santos, D. C. Novaluron impairs the silk gland and productive performance of silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) larvae. *Chemosphere*, 239, e124697, 2020. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.124697.
- Škulcová, L.; Chandran, N. N.; Bielská, L. Chiral conazole fungicides - (Enantioselective) terrestrial bioaccumulation and aquatic toxicity *Sci. Total Environ.* 743:140821, 2020. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140821.
- Soares, P. R. L.; Andrade, A. L. C.; Santos, T. P.; Silva, S. C. B. L.; Silva, J. F.; Santos, A. R.; Souza, E. H. L. S.; Cunha, F. M.; Teixeira, V. W.; Cadena, M. R. S.; Sá, F. B.; Carvalho Júnior, L. B.; Cadena, P. G. Acute and chronic toxicity of the benzoylurea pesticide, lufenuron, in the fish, *Colossoma macropomum*. *Chemosphere*, 161, 412-421, 2016. doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.07.033
- Souders, C. L. 2nd; Xavier, P.; Perez-Rodriguez, V.; Ector, N.; Zhang, J. L.; Martyniuk, C. J. Sub-lethal effects of the triazole fungicide propiconazole on zebrafish (*Danio rerio*) development, oxidative respiration, and larval locomotor activity. *Neurotoxicol. Teratol.*, 74, e106809, 2019. doi: 10.1016/j.ntt.2019.106809
- Soydan, E.; Güler, A.; Bıyık, S.; Şentürk, M.; Supuran, C. T.; Ekinci, D. Carbonic anhydrase from *Apis mellifera*: purification and inhibition by pesticides. *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* 32(1):47-50, 2017. doi: 10.1080/14756366.2016.1232255.
- Stacke, R. F.; Giamomelli, T.; Bronzatto, E. S.; Halberstadt, S. A.; Garlet, C. G.; Muraro, D. S.; Guedes, J. V. C.; Bernardi, O. Susceptibility of brazilian populations of *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) to selected insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 112 (3), 1378–1387, 2019. doi: 10.1093/jee/toz031

- Teng, M.; Zhao, F.; Zhou, Y.; Yan, S.; Tian, S.; Yan, J.; Meng, Z.; Bi, S.; Wang, C. Effect of propiconazole on the lipid metabolism of zebrafish embryos (*Danio rerio*). *J. Agric. Food Chem.*, 67 (16), 4623-4631, 2019. doi: 10.1021/acs.jafc.9b00449
- Timoumi, R.; Amara, I.; Ben Salem, I.; Abid-Essefi, S. Triflumuron induces cytotoxic effects on hepatic and renal human cell lines. *J. Biochem. Mol. Toxicol.*, 34, 8:e22504, 2020. doi: 10.1002/jbt.22504.
- Timoumi, R.; Amara, I.; Neffati, F.; Najjar, M. F.; El Golli-Bennour, E.; Bacha, H.; Abid-Essefi, S. Acute triflumuron exposure induces oxidative stress responses in liver and kidney of Balb/C mice. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 26(4):3723-3730, 2019. doi: 10.1007/s11356-018-3908-8.
- Tu, T-Y.; Hong, C-Y.; Sasado, T.; Kashiwada, S.; Chen, P-J. Early life exposure to a rodent carcinogen propiconazole fungicide induces oxidative stress and hepatocarcinogenesis in medaka fish. *Aquat. Toxicol.*, 170, 52-61, 2016. doi: 10.1016/j.aquatox.2015.11.014
- União Europeia. Active substances, safeners and synergists. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as>>. Acesso em: 25 janeiro 2022.
- Valadas, J.; Mocelin, R.; Sachett, A.; Marcon, M.; Zanette, R. A.; Dallegrave, E.; Herrmann, A. P.; Piatto, A. Propiconazole induces abnormal behavior and oxidative stress in zebrafish. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 26 (27), 27808-27815, 2019. doi: 10.1007/s11356-019-05977-3
- Von Ehrenstein, O. S.; Ling, C.; Cui, X.; Cockburn, M.; Park, A. S.; Yu, F.; Wu, J.; Ritz, B. Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. *The British Medical Journal*, 364, 1962-1971, 2019. doi: 10.1136/bmj.1962
- Waldo, B. D.; Grabau, Z. J.; Mengistu, T. M.; Crow, W. T. Nematicide effects on non-target nematodes in bermudagrass. *J. Nematol.*, 51, 1-12, 2019. doi: 10.21307/jofnem-2019-009
- Wang, C.; Henderson, G.; Gautam, B. K. Lufenuron suppresses the resistance of formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) to entomopathogenic bacteria. *J. Econ. Entomol.*, 106 (4), 1812-1818, 2013. doi: 10.1603/EC13068
- Williamson, S. M.; Willis, S. J.; Wright, G. A. Exposure to neonicotinoids influences the motor function of adult worker honeybees. *Ecotoxicology*, 23 (8), 1409-1418, 2014. doi: 10.1007/s10646-014-1283-x
- Xia, M.; Huang, R.; Shi, Q.; Boyd, W. A.; Zhao, J.; Sun, N.; Rice, J. R.; Dunlap, P. E.; Hackstadt, A. J.; Bridge, M. F.; Smith, M. V.; Dai, S.; Zheng, W.; Chu, P-H.; Gerhold, D.; Witt, K. L.; De Vito, M.; Freedman, J. H.; Austin, C. P.; Houck, K. A.; Thomas, R. S.; Paules, R. S.; Tice, R. R.; Simeonov, A. Comprehensive analyses and prioritization of Tox21 10K chemicals affecting mitochondrial function by in-depth mechanistic studies. *Environ. Health Perspect.*, 126 (7), e077010, 2018. doi: 10.1289/EHP2589
- Xiang, D.; Chu, T.; Li, M.; Wang, Q.; Zhu, G. Effects of pyrethroid pesticide cis-bifenthrin on lipogenesis in hepatic cell line. *Chemosphere*, v. 201, p. 840-849, 2018. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.03.009
- Xiong, G.; Deng, Y.; Li, J.; Cao, Z.; Liao, X.; Liu, Y.; Lu, H. Immunotoxicity and transcriptome analysis of zebrafish embryos in response to glufosinate-ammonium exposure. *Chemosphere*, 236, e124423, 2019. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.124423
- Yi, M. Q.; Liu, H. X.; Shi, X. Y.; Liang, P.; Gao, X. W. Inhibitory effects of four carbamate insecticides on acetylcholinesterase of male and female *Carassius auratus* in vitro. *Comp. Biochem. Physiol. C. Toxicol. Pharmacol.*, 143 (1), 113-116, 2006. doi: 10.1016/j.cbpc.2005.12.008
- Yuan, W.; Xu, Z.; Wei, Y.; Lu, W.; Jia, K.; Guo, J. et al. Effects of sulfometuron-methyl on zebrafish at early developmental stages. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 220:112385, 2021. doi: 10.1016/j.ecoenv.2021.112385.
- Zhang, J.; Zhang, J.; Liu, R.; Gan, J.; Liu, J.; Liu, W. Endocrine-disrupting effects of pesticides through interference with human glucocorticoid receptor. *Environ. Sci. Technol.*, 50 (1), 435-443, 2016. doi: 10.1021/acs.est.5b03731
- Zhang, L.; Diao, J.; Chen, L.; Wang, Z.; Zhang, W.; Li, Y.; Tian, Z.; Zhou, Z. Hepatotoxicity and reproductive disruption in male lizards (*Eremias argus*) exposed to glufosinate-ammonium contaminated soil. *Environ. Pollut.*, 246, 190-197, 2019. doi: 10.1016/j.envpol.2018.12.004
- Zhang, P.; Zhao, Y.; Zhang, H.; Liu, J.; Feng, Y.; Yin, S.; Cheng, S.; Sun, X.; Min, L.; Li, L.; Shen, W. Low dose chlorothalonil impairs mouse spermatogenesis through the intertwining of estrogen receptor pathways with histone and DNA methylation. *Chemosphere*, 230, 384-395, 2019. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.05.029
- Zhang, Q.; Zhu, L.; Wang, J.; Xie, H.; Wang, J.; Han, Y.; Yang, J. Oxidative stress and lipid peroxidation in the earthworm *Eisenia fetida* induced by low doses of fomesafen. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 20 (1), 201-218, 2013. doi: 10.1007/s11356-012-0962-5

Zhang, W.; Chen, L.; Xu, Y.; Deng, Y.; Zhang, L.; Qin, Y. et al. Amphibian (*Rana nigromaculata*) exposed to cyproconazole: Changes in growth index, behavioral endpoints, antioxidant biomarkers, thyroid and gonad development. *Aquat. Toxicol.* 208:62-70, 2019. doi: 10.1016/j.aquatox.2018.12.015.

Zhu, Y. C.; Wang, Y.; Portilla, M.; Parys, K.; Li, W. Risk and toxicity assessment of a potential natural insecticide, methyl benzoate, in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Insects*. 10(11):382, 2019. doi: 10.3390/insects10110382.