

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MAÍRA THAIS DE LIMA**

**EFEITOS DE PESTICIDAS EM EMBRIÕES DE ZEBRAFISH: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**SANTA HELENA  
2021**

**MAÍRA THAIS DE LIMA**

**EFEITOS DE PESTICIDAS EM EMBRIÕES DE ZEBRAFISH: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**EFFECTS OF PESTICIDES IN ZEBRAFISH EMBRYOS: A INTEGRATIVE REVIEW**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada  
como requisito para obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná (UTFPR).

Orientador: Vanessa Bueno da Silva.

Coorientador: Sara Tatiana Moreira.

**SANTA HELENA**

**2021**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

MAÍRA THAIS DE LIMA

### **EFEITOS DE PESTICIDAS EM EMBRIÕES DE ZEBRAFISH: uma revisão integrativa**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 05 de maio de 2021, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado(a) em Ciências Biológicas, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

#### **BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jocicleia Thums Konerat  
UNIOESTE

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rejane Barbosa de  
Oliveira  
UTFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bueno da Silva  
Orientador(a) - UTFPR

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Dedico este trabalho a todos que me apoiaram e me auxiliaram a chegar nesse momento: Minha família, Orientadora e Amigos.

## **AGRADECIMENTO(S)**

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me amparou dando-me forças para continuar. Agradeço a minha família por sempre ter me apoiado a ir em busca do meu sonho. A minha orientadora, Vanessa Bueno da Silva, que sem ela esse trabalho não seria possível, agradeço por toda orientação, auxílio e me motivar e por sempre acreditar em mim. Agradeço as minhas amigas: Barbara C. Lopes, Andressa Pletsh, Patrícia Vogel e Taiane Nogueira, que me lembravam do meu potencial, quando eu mesma havia esquecido, me mantendo sempre forte para continuar. Agradeço a todos os professores que me ajudar a aprender sempre mais e a UTFPR, por todo suporte e infraestrutura durante a graduação.

“Sou pessimista quanto à raça humana, porque ela é tão engenhosa que acaba se voltando contra si mesma. Nosso modo de lidar com a Natureza é obriga-la à submissão. Teríamos mais possibilidades de sobrevivência se nos acomodássemos a esse planeta e o encarássemos com apreço, e não de modo cético e ditatorial” E.B.White (*apud* Carson, 2010, p.6)

## RESUMO

LIMA, Maíra Thais de. **Efeitos de pesticidas em embriões de Zebrafish**: uma revisão integrativa. 2021. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas), Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Santa Helena, 2021.

*Danio rerio*, conhecido popularmente como Zebrafish por apresentar listras pretas horizontais, é um peixe de tamanho diminuto originário da região da Ásia. Passou a ser utilizado em pesquisas por ser um modelo vertebrado de fácil manutenção e sensível às pressões do ambiente, além de possuir muitos genes ortólogos com humanos. É frequentemente utilizado para testes de medicamentos e efeitos de pesticidas. Neste estudo foi realizada uma revisão integrativa baseada em artigos publicados entre 2010 a 2020 que utilizavam embriões do organismo modelo Zebrafish em testes sobre os efeitos dos pesticidas. Foram encontrados 414 artigos, com prevalência do estudo de organofosforados e piretróides. Foi possível compreender o funcionamento fisiológicos dessas substâncias que agem afetando a enzima acetilcolinesterase e canais de sódio voltagem dependentes, respectivamente. Nesta análise verificou-se em *Danio rerio* os efeitos dos pesticidas e como os mesmos prejudicam eventos importantes para o desenvolvimento do organismo, sendo observado muitos efeitos graves, destacando o aumento da mortalidade e alterações morfológicas nos embriões. Os estudos possuindo esse focotem aumentado a cada ano.

**Palavras chave:** *Danio rerio*. Organofosforados. Piretróides.

## ABSTRACT

LIMA, Maíra Thais de. **Effects of pesticides in Zebrafish embryos:** a integrative review. 2021. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas), Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Santa Helena, 2021.

*Danio rerio*, popularly known as Zebrafish for having horizontal black stripes, is a small fish originating in the Asian region. It started to be used in research because it is a vertebrate model that is easy to maintain and sensitive to the pressures of the environment, in addition to having many orthologous genes with humans. It is often used for testing drugs and pesticide effects. This study carried out an integrative review based on articles published between 2010 and 2020 that used embryos of the Zebrafish model organism in tests on the effects of pesticides. 414 articles were found, with a prevalence of the study of organophosphates and pyrethroids. It was possible to understand the physiological functioning of these substances that act by affecting the enzyme acetylcholinesterase and voltage dependent sodium channels, respectively. In this analysis, pesticide effects and how they affect important events for the development of the organism were verified in *Danio rerio*, with many serious effects being observed, highlighting the increase in mortality and morphological changes in the embryos. Studies with this focus have been increasing every year.

**Keywords:** *Danio rerio*. Organophosphorus Compound. Pyrethroid.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 Objetivo geral .....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
3.1 Zebrafish: Organismo modelo .....	14
3.2 Pesticidas .....	16
3.2.1 Organofosforados.....	17
3.2.2 Piretróides .....	18
3.2.3 Organoclorados .....	20
3.3 Bioacumulação .....	20
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Popularmente conhecido como Zebrafish, por possuir listras pretas horizontais, a espécie *Danio rerio* Hamilton, 1822, pertence à classe dos Actinopterygii e à ordem dos Cypriniformes (GBIF, 2019). Segundo Santoriello e Zon (2015), este vertebrado possui três estágios: o larval, que vai da eclosão, que ocorre no 3º dia, até 30º dia após a fertilização; juvenil que vai do 31º dia até os 3 meses; e, a partir dos 3 meses, são considerados adultos. Quando atingem os dois anos, começam a envelhecer. Os embriões são transparentes e possuem rápido desenvolvimento, uma vez que os órgãos são formados em até 24 horas depois de fertilizados, sendo acessível à manipulação e possível de ser assistido com o auxílio de um microscópio óptico, verificando as etapas do desenvolvimento embrionário, larval e até mesmo visualizando os órgãos internos. Segundo Howe et al. (2013), este peixe um modelo animal interessante para estudos genéticos por possuir 71,4% dos genes que codificam proteínas com ao menos um gene ortólogo em humanos, além de apresentarem um grande número de genes que podem ser relacionados a genes humanos previamente vinculados a doenças.

À medida que compreendemos que algumas doenças estão relacionadas com toxinas presentes no ambiente, é evidente a importância de serem tomadas medidas para controlar e monitorar os impactos desses componentes no ambiente. Amplamente utilizados na agricultura, lixiviados pela chuva e atingindo os rios, os pesticidas contaminam os organismos aquáticos, que são posteriormente consumidos por humanos (BAMBINO; CHU, 2016). Assim, a espécie *Danio rerio* tem sido utilizada para identificar toxinas na água e observar quais são seus modos de ação para organismos não alvo, importante instrumento para o estudo de teratógenos. Por serem consideravelmente semelhantes aos humanos, esta espécie torna-se importante também para verificar como essas toxinas presentes no ambiente podem afetar nossa humana.

Atualmente, o Brasil é um dos maiores consumidores de pesticidas do mundo. Recentemente o Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, registrou mais 63 pesticidas, de modo que, com os novos registros, o número total de pesticidas liberados durante o ano de 2019, chega a 325 (BRASIL, 2019). Essa ação vai contra estudos que têm mostrado que o uso indiscriminado de agroquímicos traz graves

consequências ambientais e para a saúde humana, por exposição direta e indireta (BELCHIOR et al., 2017; LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2019), os pesticidas tiveram reclassificação toxicológica, considerando o nível de dano causado pelos pesticidas, que vai de 1 (altamente tóxico) até 5 (improvável de causar dano agudo). O uso incorreto desses defensivos causa significativo impacto negativo ao meio ambiente, pela contaminação das águas e de todos os seres vivos, podendo causar doenças por meio de contaminação de organismos não alvo. Ainda segundo a entidade, em levantamento realizado por meio do Programa de Análises de Resíduos de pesticidas em Alimentos (PARA), em 2015, 59,5% dos alimentos mostraram-se contaminados por pesticidas na medida em que apresentaram resíduos em sua composição, dentre os quais, muitos já proibidos no país e outros em processo de retirada (ANVISA, 2015). Isso reforça a necessidade de estudos com espécies que permitam identificar a presença e efeitos desses componentes, especialmente em regiões de fronteira internacional com países em que a venda desses agroquímicos ainda é permitida. Cabe esclarecer que os dados são mascarados, uma vez que, para a agência, os níveis de presença de pesticidas nos alimentos precisam superar determinada percentagem, ou seja, compreendem que há um limite plausível a ser ingerido pelos seres humanos.

Em abril de 2019, Grigori e Fonseca realizaram um trabalho nos jornais investigativos “Repórter Brasil” e “A Pública”, que verificou a presença de pesticidas nas águas que abastecem as cidades, em todos os estados brasileiros. Na cidade de Santa Helena – PR, foram detectados 27 pesticidas, no qual 11 deles (Alaclor, Atrazina, Carbendazin, Clordano, DDT (Diclorodifeniltricloroetano), Diuron, Glifosato, Lindano, Mancozebe, Permetrina e Trifuralina), são associados a doenças crônicas, como distúrbios endócrinos e câncer. Além disso, foram encontrados 10 pesticidas que são proibidos no Brasil (Aldicarb, Aldrin, Carbofurano, Clordano, DDT, Eldrin, Endossulfan, Lindano, Metamidifós e Parationa metílica).

Considerando a importância da ação dos pesticidas na saúde e no ambiente, e a relevância do Zebrafish nos estudos sobre efeitos toxicológicos, nós realizamos uma revisão bibliográfica dos estudos sobre o efeito de pesticidas em Zebrafish dos últimos dez anos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão integrativa de estudos artigos publicado sobre os efeitos de pesticidas em embriões de *Danio rerio*.

### 2.2 Objetivos específicos

- Verificar a distribuição de publicações ao longo do tempo;
- Verificar os principais resultados obtidos nos artigos pesquisados;
- Analisar mecanismos fisiológicos de ação dos pesticidas;
- Destacar os principais efeitos de pesticidas nos embriões.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Zebrafish: Organismo modelo

Popularmente conhecido como Zebrafish, por possuir listras pretas horizontais, a espécie *Danio rerio* foi descrita por Hamilton no ano de 1822. Esse pequeno peixe pertence à classe dos Actinopterygii e à ordem dos Cypriniformes (GBIF, 2021), e é nativo da região da Ásia (BAKER; HARDIMAN, 2014).

A partir da fecundação, a primeira clivagem ocorre em cerca de 45 minutos, atingindo a fase de blástula em cerca de duas horas, e gástrula em cerca de cinco horas. A segmentação, com a organogênese primária, ocorre a partir de cerca de dez horas após a fecundação. O período de desenvolvimento denominado de faríngula ocorre entre 24 a 48 horas após a fecundação, e é caracterizado pela formação do sistema circulatório e desenvolvimento do sistema nervoso. Em cerca de 48-72 horas, os ovos eclodem, e inicia-se o estágio larval (KIMMEL et al., 1995) (Figura 1).



Figura 1 - Embrião de *Danio rerio* (de 24 a 48 horas).

Imagem de domínio público.

Segundo Babcock, Cochran e Daggett (2017), o Zebrafish é um modelo vertebrado utilizado pelo seu ciclo curto de vida, facilidade de cultivo, alta produção de ovos e alta taxa de fertilização. Além disso, os embriões possuem grande transparência durante o desenvolvimento, facilitando a análise de suas estruturas, e são facilmente afetados pela pressão ambiental. Sarmah e Marrs (2016), dizem que este modelo tem sido preferido por muitos pesquisadores pelo menor custo de manutenção, comparado a outros modelos, otimização do espaço de armazenamento, rápido desenvolvimento, e por atingir rapidamente a maturidade, possibilitando a avaliação em diferentes estágios do desenvolvimento.

O Zebrafish se destaca como um modelo utilizado em diversas áreas de pesquisa dentro da biologia (PETERSON et al., 2008), como genética (STERN; ZON, 2003), área ambiental (ZHANG et al., 2015), farmacologia (REDFERN et al., 2008), medicina pré-clínica (MCGRATH; LI, 2008), e teste de vacinas, como as desenvolvidas contra a covid-19 (FERNANDES et al., 2020). É um organismo bem estabelecido em pesquisas biomédicas, pela sua importância como modelo não mamífero, sendo frequentemente utilizado para análise de neurotoxicidade e de ação teratogênica (PETERSON, 2008). Sua alta homologia genética com humanos permite que seja cada vez mais utilizado para o estudo de doenças humanas e avaliação de toxicidade em estudos pré-clínicos (HORZMANN; FREEMAN, 2016; CORNET et al., 2017). Outro destaque é seu uso em estudos com relação a doenças cardiovasculares humanas (LIU et al., 2017). Isso é possível uma vez que mecanismos moleculares e celulares de desenvolvimento cardíaco são altamente conservados. Muitos genes e redes regulatórias que são essenciais para a cardiogênese do Zebrafish também são essenciais para os mamíferos (ASNANI; PETERSON, 2014). Assim, similaridades fisiológicas, morfológicas e histológicas com os mamíferos tornam o Zebrafish um ótimo modelo para avaliação de toxicidade e segurança em fármacos (ZON; PETERSON, 2005).

A potencialidade de *Danio rerio* para estudos genéticos foi reconhecida em 1980. Sendo possível observar que, quando provocada a homozigose, surgiam falhas em órgãos que se assemelhavam a patologias humanas (HOWE et al., 2013). O projeto de sequenciar o genoma do Zebrafish foi iniciado em 2001, pelo Wellcome Trust Sanger Institute, utilizando a cepa Tübingen como modelo. Howe e colaboradores (2013), descobriram que o Zebrafish possui 26.206 genes codificadores de proteínas, com 71,4% desses genes com ao menos um gene ortólogo em humanos. Um exemplo é o gene *BRCA1*, que não existe no Zebrafish, que conta com o gene *BARD1* que está associado ao *BRCA1* que atua na regulação de crescimento celular e supressão de tumores. Com relação a genes relacionados a doenças em humanos, Howe e colaboradores analisaram a lista de genes humanos relacionados a doenças que possuíam ao menos um gene ortólogo em Zebrafish. Considerando 3.176 genes relacionados a morbidades em humanos, número obtido através da lista de doenças do banco de dados Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM), foi possível identificar 2.601 genes (82%) que podem ser relacionados a pelo

menos um ortólogo em Zebrafish. Genes ortólogos, segundo Abreu (2014), são genes presentes em diferentes espécies, mas que são similares entre si pois derivaram de um ancestral comum. Como essa espécie passou por eventos de replicação por todo genoma, alguns genes repetitivos não são mais expressos no mesmo tecido que os genes ortólogos, e outros adquiriram novas funções (DUBINSKA-MAGIERA et al., 2016)

Segundo a Plataforma Zebrafish do instituto Butantan, disponível no site do CeTICS (Centro De Toxinas, Resposta-Imune e Sinalização Celular), o Zebrafish pode ser utilizado como ferramenta para: monitorar resposta imune inicial em animais vivos; verificar expressão de miRNA em Zebrafish adulto e larva infectados por patógenos ou toxinas de bactérias; realizar análises de toxicidade de drogas teratogênicas, cinobactérias na água e micropoluentes; estudos de ontogênese dos linfócitos B e mutações somáticas de genes de imunoglobulinas durante vários tipos de respostas imunes; investigação da participação de citocinas sinalizadoras *in vivo* na mobilização de células inatas ou na adaptação do tecido hematopoiético à infecção local e análise de mecanismos moleculares e celulares relacionado a morfogênese anormal.

### 3.2 Pesticidas

No ano de 1962, foi lançado um livro de grande impacto na sociedade e comunidade científica, intitulado Primavera Silenciosa, escrito por Rachel Carson, bióloga marinha. Seu livro teve tanto sucesso que, 10 anos após seu lançamento, foi banido dos Estados Unidos, e influenciou a criação da Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana. Em seu livro, Carson (2010) nos fala sobre como os *sprays* e aerossóis que utilizamos, seja em nossas residências ou em fazendas, não são seletivos para a “praga” que tentamos eliminar, atingindo e prejudicando até mesmo os insetos que não temos a intenção de erradicar, e nos fala a seguinte frase:

“Será que alguém acredita que é possível lançar tal bombardeio de venenos na superfície da Terra sem torná-la imprópria para toda a vida? Eles não deviam ser chamados de “inseticidas”, e sim de “biocidas”. Carson (2010, p.24)

Carson (2010), menciona a falta de estudos prévios com relação a estes produtos, que podem ter efeitos inimagináveis sobre o nosso ambiente, e ainda fala

sobre como as futuras gerações não absolverão as gerações passadas da falta de preocupação com a integridade do meio ambiente, o qual suporta a vida, no capítulo intitulado “A obrigação de suportar”. Carson (2010) cita o médico David Price, que pertencia ao Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos em 1959, e se preocupa muito com a destruição do ambiente em que vivemos a ponto de provocar a extinção de sua própria espécie, dizendo o seguinte:

“Todos nós vivemos sob o medo constante de que algo possa corromper o meio ambiente a tal ponto que o ser humano se junte aos dinossauros como uma forma obsoleta de vida, e o que torna esses pensamentos ainda mais perturbadores é o conhecimento de que o nosso destino talvez possa estar selado 20 ou mais anos antes do desenvolvimento de sintomas.” Carson (2010, p.162)

Carson (2010) ainda nos lembra que, por mais que o ser humano não se preocupe com a natureza, à qual ele não se sente pertencer, ele ainda é parte dela.

A agricultura surgiu há mais de 10.000 anos, e com o aumento populacional surgiu a necessidade de se produzir mais. Com isso, há mais de meio século os agroquímicos têm sido utilizados para o controle de doenças e insetos que prejudicam a produção (ALTENHOFEN et al., 2019). Segundo a organização “Planeta Orgânico”, os pesticidas são produtos de origem biológica, física ou química, que tem por objetivo eliminar “pragas” ou doenças que prejudiquem cultivos. Carson (2010), nos lembra que os inseticidas sintéticos têm uma enorme potência biológica, podendo não só nos envenenar, como alterar nossos processos vitais, destruindo enzimas, bloqueando processos oxidativos, o funcionamento de vários órgãos, e podendo gerar até mesmo mutações.

O grupo dos pesticidas é subdividido quanto a sua forma de ação, sendo quatro tipos os mais comuns: inseticidas (contra insetos), herbicidas (contra plantas), fungicidas (contra fungos) e rodenticidas (contra roedores), sendo ainda divididos quanto sua classe química e método de aplicação. Os pesticidas têm sido considerados uma ferramenta muito importante para a agricultura, porém os mesmos alvos moleculares para destruição de “pragas” são compartilhados pela maioria dos seres vivos, os organismos não alvo. Os mais utilizados são os organofosforados, piretróides e organoclorados, os quais são neurotóxicos, sendo extremamente preocupantes (RICHARDSON et al., 2019).



### 3.2.1 Organofosforados

Os pesticidas mais conhecidos são os organofosforados (PETER et al., 2010). Segundo Stehle et al., 2018, os organofosforados são o tipo mais comum de pesticidas utilizados, e por consequência de seu amplo uso, poluíram as águas, criando uma potencialidade de causar danos a organismos não alvo, como humanos, peixes e outros animais. Estes compostos agem como inibidores da acetilcolinesterase (AChE), gerando um acúmulo de acetilcolina, superestimulando os receptores colinérgicos, induzindo convulsões, alterações na ventilação e desequilíbrios metabólicos (JOKANOVIC, 2009), podendo ter efeito sobre organismos não alvo (PETER et al. 2010). O acúmulo de acetilcolina no sistema nervoso leva aos clássicos sinais de envenenamento, referido como SLUD – saliva, lágrimas, urina e diarreia, ou DUMBBELS – diarreia, micção, fraqueza muscular, bradicardia, vômito, salivação e sudorese, sinais observados em intoxicação aguda, levando a AChE, ser inibida em mais de 70% (POPE; KARANTH; LIU, 2005). Caso esse efeito for grave e prolongado, pode levar à morte pela compressão do centro respiratório e paralisação do diafragma. Medidas tomadas para reverter o quadro, são o uso de atropina para bloquear o receptor muscarínico, oxima e midazolam (acetilcolina auxiliar) para controlar as convulsões e reativar a AChE (RICHARDSON et al., 2019).

Carson (2010) alega que os organofosforados, podem levar a manifestações violentas em envenenamento agudo, pois é capaz de causar danos físicos longevos, como paralisia, pelos danos em tecidos nervosos e levar a desequilíbrios mentais. Durham, Gaines e Hayes (1956), informam que o Malation, um tipo de organofosforado, pode levar a fraqueza muscular, devido a destruição das bainhas de mielina, do nervo isquiático e medula espinal. Gershon e Shaw (1961), realizaram uma pesquisa sobre as sequelas psiquiátricas que a exposição a organofosforados provoca, e descobriram que pode levar a confusão, alucinação, perda de memória, mania e a depressão. Estima-se que aproximadamente 5 bilhões de toneladas são utilizadas por ano no mundo, aumentando a cada ano (ZHANG; JIANG; OU, 2011). Os organofosforados têm sua estrutura química composta por átomos de fósforo ligados a átomos de oxigênio ou enxofre, mas em sua maioria, são átomos de enxofre

e fósforo combinados, que pelas reações metabólicas, sofrem dessulfuração, formando átomos livres de oxigênio (Figura 2) (CASIDA, 2017).

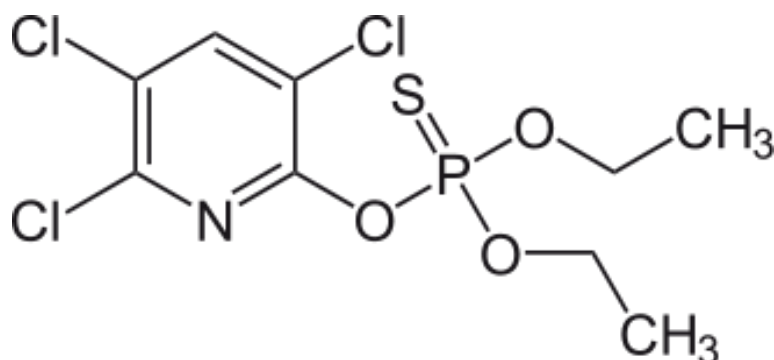


Figura 2: Fórmula organofosforado clorpirifós.

Imagem de domínio público.

### 3.2.2 Piretróides

Os piretróides são utilizados desde o século 18, extraídos de brotos das flores de crisântemo. Os piretróides sintéticos foram criados há 30 anos, se baseando na estrutura dos piretróides naturais (Figura 3) (RICHARDSON et al., 2019). Segundo Shafer, Meyer e Crofiton (2005), eles respondem por aproximadamente 25% do mercado global dos inseticidas usados, tanto domesticamente, como na área agrícola. São utilizados em campanhas de saúde pública, para controle de mosquitos que transmitem dengue e malária, e no controle de infestações de percevejos (VAN DEN BERG et al., 2012). Apesar dos piretróides não causarem envenenamento significativo em humanos e animais em doses baixas, acredita-se que seres humanos carecem de carboxilase sérica, que é o principal mecanismo de desintoxicação por hidrólise dos piretróides (CROW et al., 2007). Os piretróides, substituíram os organofosforados e se tornaram os mais usados nas cidades e na agricultura atualmente (DEANOVIC et al., 2018). Como qualquer produto utilizado em excesso, os piretróides foram detectados em ambientes aquáticos, podendo causar efeitos prejudiciais em organismos que vivem nestes ambientes (AWOYEMI et al., 2019).

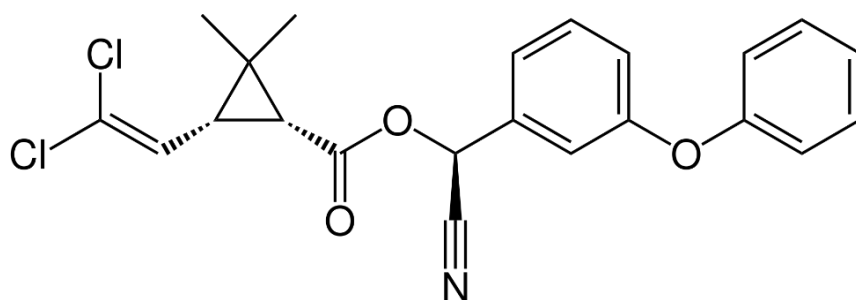


Figura 3: Molécula do piretróide cipermetrina

Imagem de domínio público

Os piretróides atuam na atividade dos canais de sódio voltagem dependentes, mantendo esses canais abertos por um grande período de tempo e a membrana permanentemente despolarizada (SODERLUND, 2012). Sua ação neurotóxica interfere no comportamento motor dos animais, podendo ser manifestada na forma de hiperatividade e convulsões, causando sonolência, podendo levar à paralisia e morte (AWOYEMI et al., 2019). Os piretróides podem ser divididos em 2 tipos, pelo seu modo de ação: tipo I e tipo II. O tipo I, proporciona potenciais de ação longos, por um período mais curto de tempo em comparação ao tipo II, pois resulta em repetições do potencial de ação e bloqueio despolarizante (RICHARDSON et al., 2019). Um exemplo de piretróide tipo II é a cipermetrina, utilizada para proteger culturas de artrópodes, como lepidópteros, hemipteras e coleópteros (RANJANI et al., 2020). Pela sua ação de amplo espectro, seu uso foi ampliado. Embora inicialmente não apresentasse toxicidade importante para aves e mamíferos, por ser um produto de baixa persistência no solo há uma necessidade de alta repetição no uso, aumentando assim a possibilidade de exposição de organismos não alvo à água contaminada, havendo possibilidade de envenenamento (SINGH et al., 2012). Segundo Tang et al. (2018), a cipermetrina, está entre os cinco pesticidas mais utilizados pelo mundo, considerando seu uso agrícola e em residencial. Devido a seu amplo uso, esse composto é levado até a corpos de água, causando efeitos tóxicos em peixes e outros animais. Através de pesquisas utilizando o Zebrafish, foi descoberto que esse composto causa problemas no desenvolvimento de embriões de larvas, sendo considerado teratogênico (JIN et al., 2011). Alguns dos efeitos tóxicos da cipermetrina em humanos foram

relatados por Aggarwal et al., 2015, com efeitos relacionados a parte neurológica, como hipersensibilidade, hiperexcitabilidade reflexiva, tremor, tontura, fadiga e náuseas. Em crianças, a exposição a piretróides tem efeito neurotóxico (WAGNER-SCHUMAN et al., 2015).

### 3.2.3 Organoclorados

Um dos organoclorados mais conhecidos, o DDT (Diclorodifeniltricloroetano), foi utilizado nos Estados Unidos entre os anos de 1940 e 1972, por sua ação de amplo espectro. Foi sintetizado em 1874, por um químico alemão, Paul Muller, o qual recebeu um prêmio Nobel após a descoberta deste composto como inseticida em 1939. O DDT foi utilizado inclusive na guerra, para combater piolhos, sendo considerado, a princípio, como inofensivo para humanos (CARSON, 2010). Após muitos desastres provocados pelo DDT, ele foi proibido em 1972, devido a seu grande perigo para o meio ambiente e para organismos não alvo (FAROON; HARRIS, 2002). O DDT age mantendo os canais de sódio voltagem-dependentes abertos, resultando em uma despolarização contínua da membrana e na hiperatividade do sistema nervoso (RICHARDSON et al., 2019). Uma mínima exposição pode causar problemas a longo prazo (ESKENAZI et al., 2009), como disfunções cognitivas (DE JOODE et al., 2001). De acordo com Bradman et al. (2007) Os inseticidas organoclorados, possuem lenta degradação, e por isso, somos contaminados indiretamente pelos alimentos que ingerimos, como frutas, grãos, laticínios e carnes contaminadas, sendo este composto armazenado em nosso corpo.

### 3.3 Bioacumulação

As substâncias sintetizadas intencionalmente e utilizadas como pesticidas devem ser tratadas como poluentes em potencial, devendo ocorrer a avaliação de seus riscos e benefícios antes de serem utilizadas. Carson (2010), lembra que os pesticidas se alojam em todos os seres vivos, de forma tão abrangente, que é difícil encontrar algum animal que esteja livre de contaminações, pelo armazenamento desses compostos no

corpo de todos os animais. Uma informação importante, é a de que substâncias quimicamente ativas podem bioacumular e afetar o meio ambiente, e por consequência, a saúde humana (DUBINSKA-MAGIERA et al., 2016). Os conceitos de bioacumulação e biomagnificação, são conceitos utilizados para avaliação de risco ecológico, causado pelo deslocamento de poluentes dentro das teias alimentares (BOETHLING; MACKAY, 2000). Alexander (1999), define bioacumulação como a ingestão de alguma substância química e sua retenção (aumento de concentração), por qualquer meio possível, podendo ser por contato, respiração ou até mesmo ingestão. Ele também define bioconcentração como o ato de absorver e reter uma substância em um organismo. A biomagnificação é o acúmulo de um poluente em uma criatura, quando comparada a sua presa, levando em consideração a teia alimentar, podendo exceder a concentração esperada, extrapolando assim o equilíbrio do organismo e sua ambiência (NEELY, 1980; GERBER, 2009). Segundo Voutsas, Magoulas e Tassios (2002), inicialmente o organismo bioconcentra o produto químico em seu corpo, pela sua captação através da água que passa em suas vias respiratórias. Quando esse organismo é predado, esse componente químico armazenado é transportado para o predador, ocorrendo a biomagnificação. A professora doutora Montone (2015), do Instituto de Oceanografia da USP, nos sintetiza muito bem estes conceitos, onde a Bioacumulação se refere ao aumento da concentração de alguma substância nos tecidos ou órgãos do organismo em questão; a Bioconcentração é o aumento da concentração pelas substâncias absorvidas pelo organismo do meio em que vive e a Biomagnificação acontece em diferentes níveis tróficos, ou seja, vai ocorrendo pela predação, seguindo a teia alimentar.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foi realizada uma revisão integrativa de estudos publicados em formato de artigo sobre a ação de pesticidas sobre embriões de *Danio rerio*, com resultados publicados entre os anos de 2010 e 2020. Os artigos utilizados para esta revisão integrativa, foram pesquisados na base de dados Medline, através da plataforma de busca PubMed. Iniciamos com a questão: “quais os efeitos de pesticidas em embriões de *Danio rerio* – Zebrafish. O termo de busca utilizado foi “Zebrafish Embryo Pesticide”. As leituras se deram a partir da análise do abstract, metodologia empregada, resultados e conclusões, realizando assim uma avaliação para a verificação da inclusão e exclusão dos artigos. Após a síntese dos resultados e verificar principalmente as malformações nos organismos testados, foram pesquisados a forma de ação destes compostos.

A lista de artigos obtida foi salva em um arquivo no formato \*.csv e triada manualmente. Os seguintes critérios de exclusão foram utilizados:

- Revisões sistemáticas;
- Testes de modelos computacionais;
- Estudos que utilizavam pesticidas somente como controle;
- Estudos que visavam o desenvolvimento de novas metodologias;
- Estudos sobre componentes com efeito protetor contra pesticidas.

## 5 RESULTADOS

Através da pesquisa realizada, foram encontrados 414 artigos, dos quais 83 foram excluídos. Os artigos selecionados foram organizados em um gráfico (1), mostrando a ordem cronológica de publicações. Foi verificado que o número de estudos sobre o tema aumentou progressivamente com o passar do tempo, sendo que o número de trabalhos publicados em 2020 é mais que seis vezes maior que o número de trabalhos publicados em 2010.

Embora as pesquisas estejam relacionadas com diversos tipos de pesticidas, destaca-se que, no primeiro ano pesquisado (2010), de treze artigos incluídos na revisão, cinco tratavam de organofosforados e três tratavam de piretróides. A revista com maior número de publicações levantadas foi a revista *Chemosphere* (fator de impacto em abril de 2021: 5,778), seguida por *Environmental Pollution* (fator de impacto 6,792) e *Aquatic Toxicology* (fator de impacto 4,344), todas revistas publicadas pela editora Elsevier.



Gráfico 1: Artigos publicado com organização cronológica.

Fonte: Autoria Própria

## 6 DISCUSSÃO

Os testes com Zebrafish podem ser realizados de diversas formas, como testes somente com embriões, larvas ou adultos (YANG et al., 2019; BRIDI et al., 2017), podendo ainda ser realizados testes sobre os efeitos genéticos e epigenéticos (GAAIED et al., 2019; HORZMANN et al., 2020) causados pela exposição a pesticidas. Os tipos de exposição podem ser variados também, pois podem ser testados somente um pesticida isolado (QIAO et al., 2021; SARTY; COWIE; MARTYNIUK, 2017) ou em combinações (GUO et al., 2017; VOLZ et al., 2020).

Os pesticidas mais encontrados nas pesquisas foram os organofosforados e piretróides. Os principais resultados encontrados foram o aumento de mortalidade, má formação da coluna espinal, cauda, nadadeira e bexiga natatória, edemas do saco vitelínico e pericárdico, curvatura espinal acentuada, fígado e pâncreas afetados, neurotoxicidade, retardo no desenvolvimento, stress oxidativo, apoptose celular, problemas no metabolismo, disfunção da tireoide, inibição do crescimento. Um resumo dos principais efeitos observados nos principais grupos de pesticidas pode ser observado na Tabela (1).

Problemas em órgãos de locomoção, como cauda, nadadeiras e bexiga natatória, responsável pela fluabilidade do peixe, resultam em uma maior dificuldade de locomoção que aumenta as chances deste animal ser predado. Os edemas, que são inchaços, dificultam na reabsorção do saco vitelínico, e no caso do pericárdio, tecido protetor que envolve o coração, ocorre um acúmulo de líquido nesse local, prejudicando a função do coração. O estresse oxidativo de radicais livres de oxigênio pode levar à morte celular (apoptose).

*Tabela 1:* Tipos de pesticidas encontrados nos artigos selecionado, exemplos e efeitos. Fonte: Elaboração Própria.

Tipo de pesticida	Exemplos	Efeitos observados
-------------------	----------	--------------------



<b>Carbamato</b>	Carbendazim, carbofuran	Letalidade dependente da concentração da dose, apoptose em neurônios no hipocampo, estresse oxidativo, anormalidades cromossômicas, aceleração da senescência celular, má formação cardíaca, defeitos ao sistema nervoso
<b>Organoclorado</b>	Toxaphene	Deformidades
<b>Organofosforado</b>	Glifosato, Methamidophos, Pyraclofos, Chlorpyrifos	Letalidade, hiperatividade, deformidades (lordose, escoliose e cifose), má formação do saco vitelínico, edema pericárdico, retardos no desenvolvimento, efeitos neurotóxicos
<b>Piretróide</b>	Permetrina, cipermetrina, fipronil, deltametrina	Aumento da mortalidade, estresse oxidativo, disfunção endócrina, efeitos neurotóxicos, edema pericárdico, deformações no corpo, alterações no comportamento

---

Fonte: Autoria Própria

Os agentes neurotóxicos podem causar danos cerebrais, que podem ser acentuados no início do desenvolvimento (ALTENHOFEN et al., 2019). Estes agentes podem ser encontrados em muitos lugares, como ar, alimentos, água e solo, podendo ser pesticidas, produtos químicos industriais, metais e afins. Estes elementos são os chamados teratogênicos, pois podem afetar o sistema nervoso em desenvolvimento, causando danos permanentes, como déficits mentais e transtornos de comportamento (GRANDJEAN; LANDRIGAN, 2006).

Tanto os organofosforados quanto os piretróides atuam no sistema nervoso. Como sabemos, o sistema nervoso possui muitas funções. No caso dos humanos, por

exemplo, o Sistema Nervoso Central (SNC), é responsável por funções complexas que comandam nossas ações em nosso dia a dia, como comportamento aprendido, fala, memória e afins (BJØRLING-POULSEN; ANDERSEN; GRANDJEAN, 2008). Portanto, é importante compreender como funcionam os neurônios, como as informações são transmitidas, para entendermos como os pesticidas interferem nisso. De acordo com Tortora (2019), os neurônios possuem a capacidade de converter um estímulo em impulsos nervosos, o qual segue seu curso devido ao movimentos de alguns íons, como o sódio e o potássio, entre o líquido intersticial e a parte interna do neurônio, e sua propagação ocorre com intensidade constante, os quais podem atingir velocidades de 0,5 a 130 metros por segundo. O neurônio é formado pelo corpo celular e axônio, o qual transmite o impulso em direção ao neurônio conectado a ele, via suas arborizações terminais (telodendro), que se conectam com os dendritos dos corpos celulares do outro neurônio.

A região onde ocorre a transmissão de informações de um neurônio ao outro, é denominada sinapse (TORTORA, 2019), ocorrendo em um espaço chamado de fenda sináptica, onde vesículas sinápticas liberam um neurotransmissor. Há muitos neurotransmissores, o mais interessante para este trabalho é a acetilcolina (ACh), que, em humanos, é liberada por neurônios do Sistema Nervoso Central e Periférico, com função de excitar os músculos, esses neurônios são denominados colinérgicos, por liberarem a acetilcolina. No caso de informações musculares, ocorre na junção neuromuscular, na qual as vesículas sinápticas liberam o neurotransmissor acetilcolina, que é captada pelos receptores próprios, desencadeando um potencial de ação, que gera a contração das fibras musculares, e após a sua ação, ela é destruída pela acetilcolinesterase ou colinestese (AChE).

A acetilcolinesterase é um biomarcador muito utilizado em pesquisas para avaliar efeitos neurotóxicos. Por sua capacidade de hidrolisar acetilcolina, podemos utilizar esta enzima para analisar como condições ambientais afetam o sistema nervoso (ASSIS et al., 2010). Fukuto (1990), descobriu que a ação dos organofosforados impede que a clivagem ocorra, resultando em um acúmulo de ACh na fenda sináptica e levando a uma superestimulação dos neurônios. A preocupação ocorre, pois a AChE possui ação em todos os animais, aumenta o risco de ação em organismos não-alvo (RUSSOM et al., 2014).

A exposição a venenos no desenvolvimento, como nos fala Hertz-Picciotto e colaboradores (2018), está relacionada com problemas no neurodesenvolvimento da população que tem níveis elevados de exposição, pela proximidade de áreas agrícolas e uso extensivo de pulverizações no controle de pragas. A análise do efeito de pesticidas nas sinapses colinérgicas é uma forma bem difundida de avaliação de efeitos em organismos não-alvos (AZEVEDO et al., 2020). Foi demonstrado que o Clorpirifos causa diminuição no tronco e fibras musculares usadas na contração axial lenta, mudanças na estrutura e redução da atividade motora nos embriões de Zebrafish (DUBINSKA-MAGIERA et al., 2016). Um estudo com mamíferos realizado por Adedara et al. (2018), demonstrou que a exposição a organofosforados pode resultar em degeneração neuronal, levando a alterações importantes no comportamento e função motora. Slotkin, Levin e Seidler (2006), realizaram pesquisas, em ratos, que indicaram o potencial teratogênico de compostos organofosforados, com relação a inibição da AChE na vida intrauterina, lesões que podem resultar em alterações no crescimento e desenvolvimento do sistema nervoso.

Richardson e colaboradores (2019) destacam que, historicamente, nunca foi prioridade analisar os herbicidas, já que estes pareciam não ter relação com organismos não alvo. O uso irrestrito de pesticidas em geral, em lugares como fazendas e residências, favorece a acumulação desses compostos no meio ambiente (SARMAH; MARRS, 2016). Os inseticidas, fungicidas e herbicidas, foram criados com o intuito de matar alguns seres vivos, em detrimento a beneficiar amplos cultivos de monoculturas, mas que para isso, interferem em processos biológicos básicos. São exemplo disso, os organofosforados e carbamatos, os quais são amplamente utilizados, os quais atuam inibindo a acetilcolinesterase. Isso é preocupante, pois o acúmulo de poluentes orgânicos, que ocorria anteriormente de forma natural, hoje são potencializados.

Um exemplo interessante publicado em 1959, envolveu a dieldrina, que se acumula no ambiente e percorre a cadeia alimentar, se armazenando no tecido adiposo. A revista médica relata um caso de como os hidrocarbonetos clorados podem ser perigosos uma vez que, em épocas de estresse fisiológico, o corpo recorre ao tecido adiposo e pode resultar na liberação do veneno armazenado. O caso destacado foi o seguinte: Um homem estava realizando um tratamento para obesidade e,

repentinamente, demonstrou sinais de envenenamento. Quando seu tecido adiposo foi analisado, verificou-se que ele armazenava dieldrina que foi metabolizada conforme ele perdeu peso (PAUL, 1959).

Segundo Sarmah e Marrs (2016), a poluição ambiental é um dos problemas mais preocupantes da atualidade. Com a industrialização e urbanização, aumentou exponencialmente a produção de resíduos, os quais muitas vezes são tóxicos, contaminando assim todas as esferas que compõem o ambiente em que vivemos. O Brasil é um grande produtor de *commodities* e por, consequência, um grande exportador. Devido o foco na produção agrícola em larga escala, corre a destruição das barreiras naturais, como relevo e matas ciliares, levando a uma poluição difusa, e à contaminação de organismos não-alvo, como os peixes. A poluição difusa, como seu nome sugere, não contamina só o local onde foi aplicado, podendo ser dispersa pelo vento, escoamento superficial, lixiviação e erosão do solo (TRAN et al., 2019). Severo e colaboradores (2020) nos informam que, durante a primavera e verão, o que coincide com a preparação e colheita de arroz e soja, são encontradas grandes concentrações de pesticida na água, o que é perigoso, dado que esse é o período reprodutivo dos peixes. O somatório de muitos produtos químicos diferentes na água pode afetar as espécies aquáticas em todos os aspectos de sua vida. Além disso, o uso frequente e em demasia de pesticidas, podem gerar o acúmulo desses compostos nas águas subterrâneas, o que pode resultar em efeitos exotoxicológicos (WATSON et al., 2014).

Carson (2010), nos lembra que a poluição vem de várias fontes, e que a criação de muitas substâncias não naturais fazem com que os problemas para que a água seja purificada aumentem, gerando perigo para seus consumidores. Os produtos químicos aplicados propositalmente para destruição de insetos e outros seres, contribuem muito para a poluição, além de poderem ser lixiviados até os rios, levando essa contaminação até os mares. Em seu livro, Carson (2010) nos apresenta muitas histórias de problemas que a lixiviação traz. Nos conta que, no ano de 1959, o cientista Nicholson, analisou uma amostra de água potável, que se originava de uma região de pomares, na Pensilvânia, e foram detectadas presença de enormes quantidades de inseticidas. Foi descoberto que houve a aplicação de inseticidas nos pomares da região, e mesmo passando pelo tratamento, o veneno continuava presente na água. O mais espantoso, foi que uma semana depois, a água continuava venenosa.

Outro acontecimento muito interessante contado por Carson (2010) envolve uma fábrica que produzia materiais bélicos para o exército, que teve suas atividades encerradas no ano de 1943. Em 1951, o local havia sido alugado para uma empresa que produziria inseticidas. Porém, antes que a empresa fosse instalada, fazendeiros que residiam a muitos quilômetros de distância do local começaram a reportar doenças desconhecidas em animais, folhas amarelas e vários prejuízos nas lavouras, além de doenças em humanos. Anos mais tarde, em 1959, os fatos foram relacionados aos poços utilizados nas fazendas serem rasos. Os reservatórios do arsenal continham 2,4-D, formado espontaneamente com o tempo. Com o auxílio das chuvas, o 2,4-D se infiltrou no solo, atingindo as águas subterrâneas, chegando até os poços que serviam para uso das fazendas. Através desta história, Carson (2010) nos lembra que o mais preocupante da poluição química é que os compostos podem reagir espontaneamente, formando substâncias mais perigosas que as originais, um processo que pode se tornar incontrolável. Um exemplo de envenenamento indireto é informado por Carson (2010), que contou o ocorrido no pântano junto ao rio Indian, com o caranguejo-uça, que apresenta um papel ecológico muito importante, por devorar animais mortos e arejar a lama pela produção de túneis. No pântano foi pulverizado o DDT, o que causou a morte de muitos peixes. O caranguejo-uça, cumprindo seu papel ecológico, devorou os peixes e acabou sendo envenenado indiretamente. Da mesma forma, esses componentes podem ser perigosos não somente para as pessoas que os aplicam, mas também para o consumidor desses produtos pulverizados, já que em um mesmo prato de comida, pode haver muitas combinações de resíduos de pesticidas, mesmo que estes estejam, individualmente, dentro de seu limite legal (DUBOIS, 1958).

## 7 CONCLUSÕES

Com esta revisão integrativa, entendemos a importância de se utilizar o *Danio rerio* (Zebrafish) como modelo de pesquisa para doenças humanas, devido suas altas similaridades genéticas com os seres humanos. As pesquisas e análises de artigos que demonstravam a aplicação de pesticidas no organismo modelo *Danio rerio*, permitiram compreender como os pesticidas agem inibindo mecanismos fisiológicos, ocasionando danos graves ao desenvolvimento do mesmo. Devido a ampla utilização de pesticidas em cultivos, principalmente em nossa região, torna-se importante o estudo desses compostos e sua potencialidade causar danos, demonstrado pelas análises realizadas dos artigos selecionados.

É importante ressaltar que há outras formas de cultivo que não prejudicam o ambiente, como o cultivo de produtos orgânicos e utilizar predadores naturais, para combater as “pragas”, como são considerados os animais que causam danos ao cultivo de interesse.

Após realizar o levantamento bibliográfico e analisar os malefícios ocasionados ao organismo modelo, é possível compreender e concordar com as análises da autora do livro Primavera Silenciosa. Embora os pesticidas foram criados para auxiliar no cultivo, a forma como estão sendo utilizados é extremamente prejudicial, sendo usados muitas vezes sem necessidade, aplicados com frequência inadequada ou em excesso. Aliado a isso, haveria a necessidade de fiscalização mais rigorosa no uso de EPI no momento da aplicação e descarte de embalagens contaminadas.

A divulgação dos malefícios ocasionados pelo uso de pesticidas aos organismos vivos já mostra comprovação científica, sendo demonstrado pelo aumento do número de estudos utilizando Zebrafish. Assim, pesquisar, selecionar e organizar 331 artigos que mostram experimentos no organismo modelo *Danio rerio*, como os pesticidas agem e são prejudiciais, é uma contribuição robusta de informações, mostrando a necessidade de controle e fiscalização mais rigorosos no uso dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Fernanda R. M. Expressão de genes ortólogos relacionados à tolerância à seca em arroz. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia – GO, 81p. 2014. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/237/o/Fernanda\\_Raquel.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/237/o/Fernanda_Raquel.pdf)>. Acesso em 14 mai 21.

ADEDARA, Isaac A.; OWOEYE, Olatunde; AWOGBINDIN, Ifeoluwa O.; et al. Diphenyl diselenide abrogates brain oxidative injury and neurobehavioural deficits associated with pesticide chlorpyrifos exposure in rats. **Chemico-Biological Interactions**, v. 296, p. 105–116, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009279718304769>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

AGGARWAL, Praveen; JAMSHED, Nayer; EKKA, Meera; IMRAN, Ali. Suicidal poisoning with cypermethrin: A clinical dilemma in the emergency department. **Journal of Emergencies, Trauma and Shock**; New Delhi vol. 8, ed. 2, (Apr-Jun 2015): 123- 125. Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/9af7bb2573838d95e7632662ba0aae1e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=226484>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

ALEXANDER, David E. Bioaccumulation, bioconcentration, biomagnification. **Encyclopedia of Earth Science**, p. 43–44, 1999. Disponível em: <[https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/1-4020-4494-1\\_31](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/1-4020-4494-1_31)>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

ALTENHOFEN, Stefani; NABINGER, Débora D.; BITENCOURT, Paula E. R.; et al. Dichlorvos alters morphology and behavior in Zebrafish (*Danio rerio*) larvae. **Environmental Pollution**, v. 245, p. 1117–1123, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749118329269>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA. **Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015**. Brasília: Anvisa, 2015. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/relatorio-programa-de-analise-de-residuos-de-agrotoxicos-em-alimentos\\_para\\_2013-2015.pdf/view](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/relatorio-programa-de-analise-de-residuos-de-agrotoxicos-em-alimentos_para_2013-2015.pdf/view)>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos**. Brasília: Anvisa, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

ASNANI, Aarti; PETERSON, Randall T. The Zebrafish as a tool to identify novel therapies for human cardiovascular disease. **Disease Models & Mechanisms**, v. 7, n. 7, p. 763–767, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24973746/>>. Acesso em: 13 Apr. 2021.

ASSIS, Caio R. D.; CASTRO, Patrícia F.; AMARAL, Ian P. G.; et al. Characterization of acetylcholinesterase from the brain of the Amazonian tambaqui (*Colossoma macropomum*) and in vitro effect of organophosphorus and carbamate pesticides. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 29, n. 10, p. 2243–2248, 2010. Disponível em: <<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/etc.272>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

AWOYEMI, Olushola M.; KUMAR, Naveen; SCHMITT, Cassandra; et al. Behavioral, molecular and physiological responses of embryo-larval Zebrafish exposed to types I and II pyrethroids. **Chemosphere**, v. 219, p. 526–537, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653518323488>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

AZEVEDO, Rafael D.S.; FALCÃO, Kivia V.G.; ASSIS, Caio R.D.; et al. Effects of pyriproxyfen on Zebrafish brain mitochondria and acetylcholinesterase. **Chemosphere**, v. 263, p. 128029, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653520322244>>. Acesso em: 16 Apr. 2021.

BABCOCK, Hailey; COCHRAN, Kelly ; DAGGETT, Melissa A. F. The Effects of Imidacloprid on *Danio rerio* (Zebrafish) Ocular and Osteological Development. **The FASEB Journal**, v. 31, p. 869.1–869.1, 2021. Disponível em: <[https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1096/fasebj.31.1\\_supplement.869.1](https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1096/fasebj.31.1_supplement.869.1)>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

BAMBINO, Kathryn; CHU, Jaime. Zebrafish in Toxicology and Environmental Health. **Current Topics in Developmental Biology**, p. 331–367, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0070215316301867>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

BAKER, Michael E.; HARDIMAN, Gary. Transcriptional analysis of endocrine disruption using Zebrafish and massively parallel sequencing. **Journal of Molecular Endocrinology**, v. 52, n. 3, p. R241–R256, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4145605/>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

BELCHIOR, Diana C. V.; SARAIVA, Althiéris de S.; LÓPEZ, Ana M. C.; et al. Impactos De Agrotóxicos Sobre O Meio Ambiente E A Saúde Humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 1, p. 135–151, 2017. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26296>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

BJØRLING-POULSEN, Marina; ANDERSEN, Helle R.; GRANDJEAN, Philippe. Potential developmental neurotoxicity of pesticides used in Europe. **Environmental Health**, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/1476-069X-7-50>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

BOETHLING Robert S.; MACKAY, Donald. Handbook of property estimation methods for chemicals. **Environmental health sciences**: CRC press; 2000. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=48Yg-CAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Handbook+of+property+estimation+methods+for+chemicals&ots=VhlhHGV70s&sig=RDyHL0iwB4PiEcaiJWnbDLzjQmU&re>>



dir\_esc=y#v=onepage&q=Handbook%20of%20property%20estimation%20methods%20for%20chemicals&f=false>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

BRADMAN, Asa; SCHWARTZ, Jackie M.; FENSTER, Laura; et al. Factors predicting organochlorine pesticide levels in pregnant Latina women living in a United States agricultural area. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, v. 17, n. 4, p. 388–399, 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17033681/>>. Acesso em: 18 Apr. 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. **Ato nº 62, de 13 de setembro de 2019**. O Coordenador-Geral de Agrotóxicos e Afins no uso das suas atribuições legais resolve dar publicidade ao resumo dos registros de agrotóxicos, seus componentes e afins concedidos, conforme previsto no Artigo 14 do Decreto nº 4074, de 04 de janeiro de 2002. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/ato-n-62-de-13-de-setembro-de-2019-216556339>> Acesso em: 18 Apr. 2021.

BRIDI, Daiane; ALTENHOFEN, Stefani; GONZALEZ, Jonas B.; et al. Glyphosate and Roundup® alter morphology and behavior in Zebrafish. **Toxicology**, v. 392, p. 32–39, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29032223/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 1. Ed. São Paulo: Gaia, 2010, 328p

CASIDA, John E. Organophosphorus xenobiotic toxicology. Annual Reviews. **Pharmacol Toxicol.** P. 309–327, 2017. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-pharmtox-010716-104926>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

**CETICS**. Zebrafish. Disponível em: <<http://www.cetics.com.br/plataformas/Zebrafish/>>. Acesso em: 12 Apr. 2021.

CORNET, Carles; CALZOLARI, Simone; MIÑANA-PRIETO, Rafael; et al. ZeGlobalTox: An Innovative Approach to Address Organ Drug Toxicity Using Zebrafish. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 4, p. 864, 2017. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/18/4/864>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

CROW, J. Allen; BORAZJANI, Abdolsamad; POTTER, Philip M.; et al. Hydrolysis of pyrethroids by human and rat tissues: Examination of intestinal, liver and serum carboxylesterases. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 221, n. 1, p. 1–12, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0041008X0700107X>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

DEANOVIC, Linda A.; STILLWAY, Marie; HAMMOCK, Bruce G.; et al. Tracking pyrethroid toxicity in surface water samples: Exposure dynamics and toxicity identification tools for laboratory tests with *Hyalella azteca* (Amphipoda). **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 37, n. 2, p. 462–472, 2017. Disponível em: <<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/etc.3979>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

DUBINSKA-MAGIERA, Magda; DACZEWSKA, Małgorzata; LEWICKA, Anna; et al. Zebrafish: A Model for the Study of Toxicants Affecting Muscle Development and Function. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 11, p. 1941, 2016. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/17/11/1941>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

DUBOIS, Kenneth P. Potentiation of the Toxicity of Insecticidal Organic Phosphates. **Arch. Indust. Health**, v. 18, n. 6, p. 488-96, 1958. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19592701688>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

DURHAM, William F.; GAINES, Thomas B.; HAYES, Wayland J. Paralytic and Related Effects of Certain Organic Phosphorus Compounds. **Arch. Indust. Health**, v. 13, n. 4, p. 326-30, 1956. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13301062/>> Acesso em: 17 Apr. 2021.

ESKENAZI, Brenda; CHEVRIER, Jonathan; ROSAS, Lisa G.; et al. The Pine River statement: human health consequences of DDT use. **Environmental Health Perspectives**. 2009. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.11748>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

FAROON, Obaid; HARRIS, M. Olivia. Toxicological profile for DDT, DDE, and DDD. **US Department of Health and Human Services, Public Health Service**. 2002. Disponível em: <[https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/chem\\_background/exsumpdf/ddt\\_508.pdf](https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/chem_background/exsumpdf/ddt_508.pdf)>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

FERNANDES, Bianca H Ventura; FEITOSA, Natália Martins; BARBOSA, Ana Paula, et al. Zebrafish studies on the vaccine candidate to COVID-19, the Spike protein: Production of antibody and adverse reaction. **Fiocruz.br**, 2020. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/45467>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

FUKUTO, T. Roy. Mechanism of action of organophosphorus and carbamate insecticides. **Environmental Health Perspectives**. 87, 245–254. 1990. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/ehp.9087245>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

GAAIED, Sonia; OLIVEIRA, Miguel; LE BIHANIC, Florane; et al. Gene expression patterns and related enzymatic activities of detoxification and oxidative stress systems in Zebrafish larvae exposed to the 2,4-dichlorophenoxyacetic acid herbicide. **Chemosphere**, v. 224, p. 289–297, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30825855/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

GERBER, Kristina. User's guide and technical documentation KABAM version 1.0 (Kow (based) Aquatic Bioaccumulation Model). Report of Environmental Fate and Effects Division Office of Pesticide Programs, **US Environmental Protection Agency**, Washington, DC. 2009. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/kabam-version-10-users-guide-and-technical>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

GERSHON, Samuel; SHAW, Frank H. Psychiatric sequelae of chronic exposure to organophosphorus insecticides. **Lancet**, 1371-4. 1961. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19612703484>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

GBIF Backbone Taxonomy. **Danio rerio (Hamilton, 1822)**. 2021. Disponível em:

<<https://www.gbif.org/species/9797255>>. Acesso em: 15 Apr. 2021.

GRANDJEAN, Philippe; LANDRIGAN, Philip J. Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. **The Lancet**, v. 368, n. 9553, p. 2167–2178, 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140673606696657>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

GRIGORI, Pedro; FONSECA, Bruno. Conheça os 27 Agrotóxicos Encontrados na Água Que Abastece as Cidades do Brasil. **Por trás do alimento**, 2019. Disponível em: <<https://portrasdoalimento.info/2019/04/12/conheca-os-27-agrotoxicos-encontra-dos-na-agua-que-abastasse-as-cidades-do-brasil/#>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

GUO, Dongmei; WANG, Yanhua; QIAN, Yongzhong; et al. Joint acute and endocrine disruptive toxicities of malathion, cypermethrin and prochloraz to embryo-larval Zebrafish, *Danio rerio*. **Chemosphere**, v. 166, p. 63–71, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27684438/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

HERTZ-PICCIOTTO, Irva; SASS, Jennifer B.; ENGEL, Stephanie; et al. Organophosphate exposures during pregnancy and child neurodevelopment: Recommendations for essential policy reforms. **PLOS Medicine**, v. 15, n. 10, p. e1002671, 2018. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002671&fbclid=IwAR2NzAbPD2LOpiRmPluiVw6iSvUTRP0xM0YMDmzFDR0EvoJIY8TgZgzsdM>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

HORZMANN, Katharine; FREEMAN, Jennifer. Zebrafish Get Connected: Investigating Neurotransmission Targets and Alterations in Chemical Toxicity. **Toxics**, v. 4, n. 3, p. 19, 2016. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2305-6304/4/3/19>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

HORZMANN, Katharine A.; LIN, Li F.; TASLAKJIAN, Boghos; et al. Embryonic atrazine exposure and later in life behavioral and brain transcriptomic, epigenetic, and pathological alterations in adult male Zebrafish. **Cell Biology and Toxicology**, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32737625/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

HOWE, Kerstin; CLARK, Matthew D.; TORROJA, Carlos F.; et al. The Zebrafish reference genome sequence and its relationship to the human genome. **Nature**, v. 496, n. 7446, p. 498–503, 2013. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature12111#ref-CR14>>. Acesso em: 13 Apr. 2021.

JIN, Yuanxiang; ZHENG, Shanshan; PU, Yue; et al. Cypermethrin has the potential to induce hepatic oxidative stress, DNA damage and apoptosis in adult Zebrafish (*Danio rerio*). **Chemosphere**, v. 82, n. 3, p. 398–404, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653510011124>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

JOKANOVIĆ, Milan. Medical treatment of acute poisoning with organophosphorus and carbamate pesticides. **Toxicology Letters**, v. 190, n. 2, p. 107–115, 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378427409013678>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

KIMMEL, Charles B.; BALLARD, William W.; KIMMEL, Seth R.; et al. Stages of em-

bryonic development of the Zebrafish. **Developmental Dynamics**, v. 203, n. 3, p. 253–310, 1995. Disponível em: <<https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aja.1002030302>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

LIU, Hongcui; CHU, Tianyi; CHEN, Lili; et al. In vivo cardiovascular toxicity induced by acetochlor in Zebrafish larvae. **Chemosphere**, v. 181, p. 600–608, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653517306276>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

LOPES, Carla V. A.; ALBUQUERQUE, Guilherme S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518–534, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.org/articulo/sdeb/2018.v42n117/518-534/pt/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

MCGRATH, Patricia ; LI, Chun-Qi. Zebrafish: a predictive model for assessing drug induced toxicity. **Drug Discovery Today**, v. 13, n. 9-10, p. 394–401, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359644608000792>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

MONTONE, Rosalinda C. Bioacumulação e Biomagnificação. **IOUSP**. 2015. Disponível em: <<http://www.io.usp.br/index.php/oceanos/textos/antartida/31-portugues/publicacoes/series-divulgacao/poluicao/811-bioacumulacao-e-biomagnificacao>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

NEELY, W. Brock. **Chemicals in the environment**. New York: Marcel Dekker Inc, 1980. Disponível em: <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8109612>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

PAUL, A. Howard. Dieldrin poisoning: report of a case. **New Zealand medical journal**, v. 58, p. 393–393, 1959. Disponível em: <[https://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds\[\]=citjournalarticle\\_167728\\_38](https://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds[]=citjournalarticle_167728_38)>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

PETER, John V.; JEROBIN, Jayakumar; NAIR, Anupama; et al. Is there a relationship between the WHO hazard classification of organophosphate pesticide and outcomes in suicidal human poisoning with commercial organophosphate formulations? **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 57, n. 1, p. 99–102, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0273230010000073>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

PETERSON, Randall T.; NASS, Richard; BOYD, Windy A.; et al. Use of non-mammalian alternative models for neurotoxicological study. **NeuroToxicology**, v. 29, n.3, p. 546–555, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161813X08000491>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

**Planeta Orgânico**. Agrotóxicos. Disponível em: <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/agrotoxicos-2/>>. Acesso em: 14 Apr. 2021.

POPE, Carey; KARANATH, Subramanya; LIU, Jing. Pharmacology and toxicology of cholinesterase inhibitors: uses and misuses of a common mechanism of action.

**Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 19, n. 3, p. 433–446, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668904002650>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

QIAO, Kun; HU, Tiantian; JIANG, Yao; et al. Crosstalk of cholinergic pathway on thyroid disrupting effects of the insecticide chlorpyrifos in Zebrafish (*Danio rerio*). **Science of The Total Environment**, v. 757, p. 143769, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33221011/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

RANJANI, T. Sri; PITCHIKA, Gopi Krishna; YEDUKONDALU, Kamatham; et al. Phenotypic and transcriptomic changes in Zebrafish (*Danio rerio*) embryos/larvae following cypermethrin exposure. **Chemosphere**, v. 249, p. 126148, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653520303416>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

REDFERN, William S.; WALDRON, Gareth; WINTER, Matthew J.; et al. Zebrafish assays as early safety pharmacology screens: Paradigm shift or red herring? **Journal of Pharmacological and Toxicological Methods**, v. 58, n. 2, p. 110–117, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1056871908000336>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

RICHARDSON, Jason R.; FITSANAKIS, Vanessa; WESTERINK, Remco H. S.; et al. Neurotoxicity of pesticides. **Acta Neuropathologica**, v. 138, n. 3, p. 343–362, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00401-019-02033-9>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

RUSSOM, Christine L.; LALONE, Carlie A.; VILLENEUVE, Daniel L.; et al. Development of an adverse outcome pathway for acetylcholinesterase inhibition leading to acute mortality. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 33, n. 10, p. 2157–2169, 2014. Disponível em: <<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/etc.2662>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

SANTORIELLO, Cristina; ZON, Leonard I. Hooked! Modeling human disease in Zebrafish. **Journal of Clinical Investigation**, v. 122, n. 7, p. 2337–2343, 2012. Disponível em: <<https://www.jci.org/articles/view/60434>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

SARMAH, Swapnalee; MARRS, James. Zebrafish as a Vertebrate Model System to Evaluate Effects of Environmental Toxicants on Cardiac Development and Function. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 12, p. 2123, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27999267/>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

STERN, Howard M.; ZON, Leonard I. Cancer genetics and drug discovery in the Zebrafish. **Nature Reviews Cancer**, v. 3, n. 7, p. 533–539, 2003. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nrc1126>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

SARTY, Kathleena I.; COWIE, Andrew; MARTYNIUK, Christopher J. The legacy pesticide dieldrin acts as a teratogen and alters the expression of dopamine transporter and dopamine receptor 2a in Zebrafish (*Danio rerio*) embryos. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, v. 194, p. 37–47, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28163252/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

SEVERO, Eduardo S.; MARINS, Aline T.; CEREZER, Cristina; et al. Ecological risk of pesticide contamination in a Brazilian river located near a rural area: A study of biomarkers using Zebrafish embryos. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 190, p. 110071, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651319314022>>. Acesso em: 16 Apr. 2021.

SINGH, Anand K.; TIWARI, Manindra N.; PRAKASH, Om; et al. A Current Review of Cypermethrin-Induced Neurotoxicity and Nigrostriatal Dopaminergic Neurodegeneration. **Current Neuropharmacology**, v. 10, n. 1, p. 64–71, 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22942879/>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

SHAFER, Timothy J.; MEYER, Douglas A.; CROFTON, Kevin M. Developmental Neurotoxicity of Pyrethroid Insecticides: Critical Review and Future Research Needs. **Environmental Health Perspectives**. 2005. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.7254>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

SLOTKIN, Theodore A.; LEVIN, Edward D.; SEIDLER, Frederic J. Comparative Developmental Neurotoxicity of Organophosphate Insecticides: Effects on Brain Development Are Separable from Systemic Toxicity. **Environmental Health Perspectives**. Vol. 114, n.5, 2006. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.8828>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

SODERLUND, David M. Molecular mechanisms of pyrethroid insecticide neurotoxicity: recent advances. **Archives of Toxicology**, v. 86, n. 2, p. 165–181, 2011. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00204-011-0726-x>>. Acesso em: 13 Apr. 2021.

TANG, Wangxin; WANG, Di; WANG, Jiaqi; et al. Pyrethroid pesticide residues in the global environment: An overview. **Chemosphere**, v. 191, p. 990–1007, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653517317009>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

TRAN, Ngoc H.; REINHARD, Martin; KHAN, Eakalak; et al. Emerging contaminants in wastewater, stormwater runoff, and surface water: Application as chemical markers for diffuse sources. **Science of The Total Environment**, v. 676, p. 252–267, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719316894>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

TORTORA, Gerard J. Princípios de anatomia humana. 14. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527734868/cfi/6/24!/4/542/4/2/2@0:0>>. Acesso em: 16 Apr. 2021.

VAN DEN BERG, Henk; ZAIM, Morteza; YADAV, Rajpal S.; et al. Global trends in the use of insecticides to control vector-borne diseases. **Environmental Health Perspectives**. 2012. Disponível em: <<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.1104340>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

VOLZ, Sina N.; HAUSEN, Jonas; SMITH, Kilian; et al. Do you smell the danger? Effects of three commonly used pesticides on the olfactory-mediated antipredator response of Zebrafish (*Danio rerio*). **Chemosphere**, v. 241, p. 124963, 2020. Disponível em:

em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31604193/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

VOUTSAS, Epaminondas; MAGOULAS, Kostis; TASSIOS, Dimitrios. Prediction of the bioaccumulation of persistent organic pollutants in aquatic food webs. **Chemosphere**, v. 48, n. 7, p. 645–651, 2002. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653502001443>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

WAGNER-SCHUMAN, Melissa; RICHARDSON, Jason R.; AUINGER, Peggy; et al. Association of pyrethroid pesticide exposure with attention deficit/hyperactivity disorder in a nationally representative sample of U.S. children. **Environmental Health**, v. 14, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s12940-015-0030-y>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

WATSON, Fiona L.; SCHMIDT, Hayden; TURMAN, Zackery K.; et al. Organophosphate pesticides induce morphological abnormalities and decrease locomotor activity and heart rate in *Danio rerio* and *Xenopus laevis*. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 33, n. 6, p. 1337–1345, 2014. Disponível em: <<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/etc.2559>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

YANG, Yang; DONG, Fengshou; LIU, Xingang; et al. Flutolanil affects circadian rhythm in Zebrafish (*Danio rerio*) by disrupting the positive regulators. **Chemosphere**, v. 228, p. 649–655, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31063912/>>. Acesso em: 18 Apr. 2021.

ZHANG, Lili; LI, Qian; CHEN, Ling; et al. Toxicity of surface water from Huangpu River to luminous bacteria (*Vibrio qinghaiensis* SP. Q67) and Zebrafish (*Danio rerio*) embryos. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 112, p. 137–143, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014765131400503X>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

ZHANG, Wenjun; JIANG, Fubin; OU, Jianfeng. Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. **Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 125–144, 2011. Disponível em: <<http://www.biological-control.org/chemicalpest/Global-pesticide-consumption-pollution.pdf>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

ZON, Leonard I.; PETERSON, Randall T. In vivo drug discovery in the Zebrafish. **Nature Reviews Drug Discovery**, v. 4, n. 1, p. 35–44, 2005. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nrd1606>>. Acesso em: 17 Apr. 2021.

## **APÊNDICE(S)**

APÊNDICE A – Artigos utilizados para a produção desta revisão.



LEVANTAMENTO

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Revista</b>	<b>Ano</b>
Developmental neurotoxicity of pyrethroid insecticides in zebrafish embryos	DeMicco A, Cooper KR, Richardson JR, White LA.	Toxicol Sci	2010
Zebrafish provide a sensitive model of persisting neurobehavioral effects of developmental chlorpyrifos exposure: comparison with nicotine and pilocarpine effects and relationship to dopamine deficits	Eddins D, Cerutti D, Williams P, Linney E, Levin ED.	Neurotoxicol Teratol	2010
Exposure to fenvalerate causes brain impairment during zebrafish development	Gu A, Shi X, Yuan C, Ji G, Zhou Y, Long Y, Song L, Wang S, Wang X.	Toxicol Lett	2010
Subacute developmental exposure of zebrafish to the organophosphate pesticide metabolite, chlorpyrifos-oxon, results in defects in Rohon-Beard sensory neuron development	Jacobson SM, Birkholz DA, McNamara ML, Bharate SB, George KM.	Aquat Toxicol	2010
An information-rich alternative, chemicals testing strategy using a high definition toxicogenomics and zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Sawle AD, Wit E, Whale G, Cossins AR.	Toxicol Sci	2010
Embryo development, stress protein (Hsp70) responses, and histopathology in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) following exposure to nickel chloride, chlorpyrifos, and binary mixtures of them	Scheil V, Zürn A, Köhler HR, Triebkorn R.	Environ Toxicol	2010
Locomotor activity in zebrafish embryos: a new method to assess developmental neurotoxicity	Selderslaghs IW, Hooyberghs J, De Coen W, Witters HE.	Neurotoxicol Teratol	2010
Toxicologic evaluation of imazalil with particular reference to genotoxic and teratogenic potentials	Şişman T, Türkez H.	Toxicol Ind Health	2010
Dichlorvos-induced developmental toxicity in zebrafish	Şişman T.	Toxicol Ind Health	2010
Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) androgen receptor: sequence homology and up-regulation by the fungicide vinclozolin	Smolinsky AN, Doughman JM, Kratzke LT, Lassiter CS.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2010
Separation and aquatic toxicity of enantiomers of the organophosphorus insecticide O-ethyl O-4-nitrophenyl phenylphosphonothioate (EPN)	Sun J, Liu J, Tu W, Xu C.	Chemosphere	2010
Zebrafish seizure model identifies p,p -DDE as the dominant contaminant of fetal California sea lions that accounts for synergistic activity with domoic acid	Tiedeken JA, Ramsdell JS.	Environ Health Perspect	2010
Dithiocarbamates are teratogenic to developing zebrafish through inhibition of lysyl oxidase activity	van Boxtel AL, Kamstra JH, Fluitsma DM, Legler J.	Toxicol Appl Pharmacol	2010
Assessment of sediment quality of Yangtze River estuary using zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Wu L, Chen L, Hou J, Zhang Y, Zhao J, Gao H.	Environ Toxicol	2010
Enantioselective separation and zebrafish embryo toxicity of insecticide beta-cypermethrin	Xu C, Tu W, Lou C, Hong Y, Zhao M.	J Environ Sci (China)	2010

LEVANTAMENTO

Low-dose effects and biphasic effect profiles: is trenbolone a genotoxicant?	Boettcher M, Kosmehl T, Braunbeck T.	Mutat Res	2011
Assessing lethal and sub-lethal effects of trichlorfon on different trophic levels	Coelho S, Oliveira R, Pereira S, Musso C, Domingues I, Bhujel RC, Soares AM, Nogueira AJ.	Aquat Toxicol	2011
Comparison of the mouse Embryonic Stem cell Test, the rat Whole Embryo Culture and the Zebrafish Embryotoxicity Test as alternative methods for developmental toxicity testing of six 1,2,4-triazoles	de Jong E, Barenys M, Hermsen SA, Verhoef A, Ossendorp BC, Bessems JG, Piersma AH.	Toxicol Appl Pharmacol	2011
Xenobiotic-induced changes in the arginase activity of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) eleutheroembryo	Fuentealba González P, Llanos-Rivera A, Carvajal Baeza N, Uribe Pérez E.	Environ Toxicol Chem	2011
Waterborne exposure to clodinafop-propargyl disrupts the posterior and ventral development of zebrafish embryos	Gui W, Dong Q, Zhou S, Wang X, Liu S, Zhu G.	Environ Toxicol Chem	2011
Chemical class-specific gene expression changes in the zebrafish embryo after exposure to glycol ether alkoxy acids and 1,2,4-triazole antifungals	Hermsen SA, Pronk TE, van den Brandhof EJ, van der Ven LT, Piersma AH.	Reprod Toxicol	2011
Embryonic exposure to cypermethrin induces apoptosis and immunotoxicity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Jin Y, Zheng S, Fu Z.	Fish Shellfish Immunol	2011
Transcriptional response of zebrafish embryos exposed to neurotoxic compounds reveals a muscle activity dependent hspb11 expression	Klüver N, Yang L, Busch W, Scheffler K, Renner P, Strähle U, Scholz S.	PLoS One	2011
Changes of thyroid hormone levels and related gene expression in zebrafish on early life stage exposure to triadimefon	Liu S, Chang J, Zhao Y, Zhu G.	Environ Toxicol Pharmacol	2011
Comparison of diazinon toxicity to embryos of <i>Xenopus laevis</i> and <i>Danio rerio</i> ; degradation of diazinon in water	Modra H, Vrskova D, Macova S, Kohoutkova J, Hajslova J, Haluzova I, Svobodova Z.	Bull Environ Contam Toxicol	2011
Ucmaa (Grp-2) is required for zebrafish skeletal development. Evidence for a functional role of its glutamate $\gamma$ -carboxylation	Neacsu CD, Grosch M, Tejada M, Winterpacht A, Paulsson M, Wagener R, Tagariello A.	Matrix Biol	2011
Developmental toxicity of cypermethrin in embryo-larval stages of zebrafish	Shi X, Gu A, Ji G, Li Y, Di J, Jin J, Hu F, Long Y, Xia Y, Lu C, Song L, Wang S, Wang X.	Chemosphere	2011
Critical duration of exposure for developmental chlorpyrifos-induced neurobehavioral toxicity	Sledge D, Yen J, Morton T, Dishaw L, Petro A, Donerly S, Linney E, Levin ED.	Neurotoxicol Teratol	2011

LEVANTAMENTO

Mode of sexual differentiation and its influence on the relative sensitivity of the fathead minnow and zebrafish in the fish sexual development test	Thorpe KL, Pereira ML, Schiffer H, Burkhardt-Holm P, Weber K, Wheeler JR.	Aquat Toxicol	2011
Differential acetylcholinesterase inhibition of chlorpyrifos, diazinon and parathion in larval zebrafish	Yen J, Donerly S, Levin ED, Linney EA.	Neurotoxicol Teratol	2011
Design, synthesis, and biological evaluation of novel deguelin-based heat shock protein 90 (HSP90) inhibitors targeting proliferation and angiogenesis	Chang DJ, An H, Kim KS, Kim HH, Jung J, Lee JM, Kim NJ, Han YT, Yun H, Lee S, Lee G, Lee S, Lee JS, Cha JH, Park JH, Park JW, Lee SC, Kim SG, Kim JH, Lee HY, Kim KW, Suh YG.	J Med Chem	2012
Effects of butachlor on estrogen receptor, vitellogenin and P450 aromatase gene expression in the early life stage of zebrafish	Chang J, Gui W, Wang M, Zhu G.	J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng	2012
Changes in thyroid hormone levels during zebrafish development	Chang J, Wang M, Gui W, Zhao Y, Yu L, Zhu G.	Zoolog Sci	2012
Investigating the impact of chronic atrazine exposure on sexual development in zebrafish	Corvi MM, Stanley KA, Peterson TS, Kent ML, Feist SW, La Du JK, Volz DC, Hosmer AJ, Tanguay RL.	Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol	2012
Bioconcentration of pesticides in zebrafish eleutheroembryos (Danio rerio)	El-Amrani S, Pena-Abaurrea M, Sanz-Landaluze J, Ramos L, Guinea J, Cámara C.	Sci Total Environ	2012
Concentration-response analysis of differential gene expression in the zebrafish embryotoxicity test following flusilazole exposure	Hermesen SA, Pronk TE, van den Brandhof EJ, van der Ven LT, Piersma AH.	Toxicol Sci	2012
Asymmetric patterns in the cranial skeleton of zebrafish (Danio rerio) exposed to sodium pentachlorophenate at different embryonic developmental stages	López-Romero F, Zúñiga G, Martínez-Jerónimo F.	Ecotoxicol Environ Saf	2012
On the biological properties of alkynyl phosphine gold(I) complexes	Meyer A, Bagowski CP, Kokoschka M, Stefanopoulou M, Alborzinia H, Can S, Vlecken DH, Sheldrick WS, Wölfl S, Ott I.	Angew Chem Int Ed Engl	2012
Zebrafish developmental screening of the ToxCast™ Phase I chemical library	Padilla S, Corum D, Padnos B, Hunter DL, Beam A, Houck KA, Sipes N, Kleinstreuer N, Knudsen T, Dix DJ, Reif DM.	Reprod Toxicol	2012

LEVANTAMENTO

The effects of carbaryl on the development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Schock EN, Ford WC, Midgley KJ, Fader JG, Giavasis MN, McWhorter ML.	Zebrafish	2012
Divergent teratogenicity of agonists of retinoid X receptors in embryos of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Shi H, Zhu P, Sun Z, Yang B, Zheng L.	Ecotoxicology	2012
Low frequency vibrations induce malformations in two aquatic species in a frequency-, waveform-, and direction-specific manner	Vandenberg LN, Stevenson C, Levin M.	PLoS One	2012
Developmental effects of coumarin and the anticoagulant coumarin derivative warfarin on zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Weigt S, Huebler N, Strecker R, Braunbeck T, Broschard TH.	Reprod Toxicol	2012
Malachite green toxicity and effects on reproductive success in zebrafish <i>Danio rerio</i>	White CR, Davies SJ, Henry TB.	Zebrafish	2012
Desalting of phosphopeptides by tandem polypyrrole-c18 reverse phase micropipette tip (TMTip(PPY-C18)) based on hybrid electrostatic, $\pi$ - $\pi$ stacking and hydrophobic interactions for mass spectrometric analysis	Zheng S, Wang X, Fu J, Hu X, Xiao X, Huang L, Zhou Y, Zhong H.	Anal Chim Acta	2012
Use of fish embryo toxicity tests for the prediction of acute fish toxicity to chemicals	Belanger SE, Rawlings JM, Carr GJ.	Environ Toxicol Chem	2013
Impaired cardiovascular function caused by different stressors elicits a common pathological and transcriptional response in zebrafish embryos	Chen J.	Zebrafish	2013
Toxicity assessment and vitellogenin expression in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos and larvae acutely exposed to bisphenol A, endosulfan, heptachlor, methoxychlor and tetrabromobisphenol A	Chow WS, Chan WK, Chan KM.	J Appl Toxicol	2013
The anti-cancer agent SU4312 unexpectedly protects against MPP(+)-induced neurotoxicity via selective and direct inhibition of neuronal NOS	Cui W, Zhang Z, Li W, Hu S, Ma S, Zhang H, Han R, Yuan S, Li S, Sa F, Xu D, Lin Z, Zuo Z, Rong J, Ma ED, Choi TC, Lee SM, Han Y.	Br J Pharmacol	2013
Prochloraz effects on biomarkers activity in zebrafish early life stages and adults	Domingues I, Oliveira R, Musso C, Cardoso M, Soares AM, Loureiro S.	Environ Toxicol	2013
Thyroid endocrine system disruption by pentachlorophenol: an in vitro and in vivo assay	Guo Y, Zhou B.	Aquat Toxicol	2013
Embryonic exposure to cis-bifenthrin enantioselectively induces the transcription of genes related to oxidative stress, apoptosis and immunotoxicity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Jin Y, Pan X, Cao L, Ma B, Fu Z.	Fish Shellfish Immunol	2013

LEVANTAMENTO

Predictive models and computational toxicology	Knudsen T, Martin M, Chandler K, Kleinstreuer N, Judson R, Sipes N.	Methods Mol Biol	2013
Heterozygous mutations in the FGF8, SHH and nodal/transforming growth factor beta pathways do not confer increased dopaminergic neuron vulnerability--a zebrafish study	Lo C, Flinn LJ, Bandmann O.	Neurosci Lett	2013
Evaluation of acute and developmental effects of difenoconazole via multiple stage zebrafish assays	Mu X, Pang S, Sun X, Gao J, Chen J, Chen X, Li X, Wang C.	Environ Pollut	2013
Current perspectives on the use of alternative species in human health and ecological hazard assessments	Perkins EJ, Ankley GT, Crofton KM, Garcia-Reyero N, LaLone CA, Johnson MS, Tietge JE, Villeneuve DL.	Environ Health Perspect	2013
Cartilage and bone malformations in the head of zebrafish (Danio rerio) embryos following exposure to disulfiram and acetic acid hydrazide	Strecker R, Weigt S, Braunbeck T.	Toxicol Appl Pharmacol	2013
Embryonic exposure to butachlor in zebrafish (Danio rerio): endocrine disruption, developmental toxicity and immunotoxicity	Tu W, Niu L, Liu W, Xu C.	Ecotoxicol Environ Saf	2013
Transcriptome alterations following developmental atrazine exposure in zebrafish are associated with disruption of neuroendocrine and reproductive system function, cell cycle, and carcinogenesis	Weber GJ, Sepúlveda MS, Peterson SM, Lewis SS, Freeman JL.	Toxicol Sci	2013
Adverse outcome pathways during zebrafish embryogenesis: a case study with paraoxon	Yozzo KL, McGee SP, Volz DC.	Aquat Toxicol	2013
Thyroid endocrine disruption in zebrafish larvae following exposure to hexaconazole and tebuconazole	Yu L, Chen M, Liu Y, Gui W, Zhu G.	Aquat Toxicol	2013
Fluorescent transgenic zebrafish Tg(nkx2.2a:mEGFP) provides a highly sensitive monitoring tool for neurotoxins	Zhang X, Gong Z.	PLoS One	2013
Transcriptional analysis of endocrine disruption using zebrafish and massively parallel sequencing	Baker ME, Hardiman G.	J Mol Endocrinol	2014
Influence of the perivitelline space on the quantification of internal concentrations of chemicals in eggs of zebrafish embryos (Danio rerio)	Brox S, Ritter AP, Küster E, Reemtsma T.	Aquat Toxicol	2014
A quantitative HPLC-MS/MS method for studying internal concentrations and toxicokinetics of 34 polar analytes in zebrafish (Danio rerio) embryos	Brox S, Ritter AP, Küster E, Reemtsma T.	Anal Bioanal Chem	2014
Developmental exposure to organophosphate flame retardants elicits overt toxicity and alters behavior in early life stage zebrafish (Danio rerio)	Dishaw LV, Hunter DL, Padnos B, Padilla S, Stapleton HM.	Toxicol Sci	2014

LEVANTAMENTO

Evaluations of combined zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryo and marine phytoplankton ( <i>Diacronema lutheri</i> ) toxicity of dissolved organic contaminants in the Ythan catchment, Scotland, UK	Emelogu ES, Seiler TB, Pollard P, Robinson CD, Webster L, McKenzie C, Heger S, Hollert H, Bresnan E, Best J, Moffat CF.	Environ Sci Pollut Res Int	2014
Therapeutic effects of multifunctional tetramethylpyrazine nitrene on models of Parkinson's disease in vitro and in vivo	Guo B, Xu D, Duan H, Du J, Zhang Z, Lee SM, Wang Y.	Biol Pharm Bull	2014
Embryonic exposure to carbendazim induces the transcription of genes related to apoptosis, immunotoxicity and endocrine disruption in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Jiang J, Wu S, Wu C, An X, Cai L, Zhao X.	Fish Shellfish Immunol	2014
Characterization of zebrafish <i>Abcc4</i> as an efflux transporter of organochlorine pesticides	Lu X, Long Y, Lin L, Sun R, Zhong S, Cui Z.	PLoS One	2014
Evaluation of cytotoxicity, genotoxicity and embryotoxicity of insecticide propoxur using flounder gill (FG) cells and zebrafish embryos	Pandey MR, Guo H.	Toxicol In Vitro	2014
High-content screening assay for identification of chemicals impacting spontaneous activity in zebrafish embryos	Raftery TD, Isaacs GM, Yozzo KL, Volz DC.	Environ Sci Technol	2014
Neural alterations from lead exposure in zebrafish	Roy NM, DeWolf S, Schutt A, Wright A, Steele L.	Neurotoxicol Teratol	2014
Assessment of cardiotoxicity and effects of malathion on the early development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) using computer vision for heart rate quantification	Simoneschi D, Simoneschi F, Todd NE.	Zebrafish	2014
Dynamics of uptake and elimination of pyrethroid insecticides in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) eleutheroembryos	Tu W, Lu B, Niu L, Xu C, Lin C, Liu W.	Ecotoxicol Environ Saf	2014
Effects of glyphosate and its formulation, roundup, on reproduction in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Uren Webster TM, Laing LV, Florance H, Santos EM.	Environ Sci Technol	2014
(Eco)toxicological effects of 2,4,7,9-tetramethyl-5-decyne-4,7-diol (TMDD) in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) and permanent fish cell cultures	Vincze K, Gehring M, Braunbeck T.	Environ Sci Pollut Res Int	2014
p,p'-DDE induces apoptosis through the modulation of tumor necrosis factor $\alpha$ in PC12 cells	Wang C, Zhang Q, Qian Y, Zhao M.	Chem Res Toxicol	2014
Pentachlorophenol exposure causes Warburg-like effects in zebrafish embryos at gastrulation stage	Xu T, Zhao J, Hu P, Dong Z, Li J, Zhang H, Yin D, Zhao Q.	Toxicol Appl Pharmacol	2014
Joint toxicity of permethrin and cypermethrin at sublethal concentrations to the embryo-larval zebrafish	Yang Y, Ma H, Zhou J, Liu J, Liu W.	Chemosphere	2014
The effect of paclobutrazol on the development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Yekti AP, Hsu HJ, Wang WD.	Zebrafish	2014
Teratogenicity, genotoxicity and oxidative stress in zebrafish embryos ( <i>Danio rerio</i> ) co-exposed to arsenic and atrazine	Adeyemi JA, da Cunha Martins-Junior A, Barbosa F Jr.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2015

LEVANTAMENTO

Is UV radiation changing the toxicity of compounds to zebrafish embryos?	Almeida AR, Andrade TS, Burkina V, Fedorova G, Loureiro S, Soares AM, Domingues I.	Ecotoxicol Environ Saf	2015
Relative developmental toxicities of pentachloroanisole and pentachlorophenol in a zebrafish model ( <i>Danio rerio</i> )	Cheng Y, Ekker M, Chan HM.	Ecotoxicol Environ Saf	2015
Effect of titanium dioxide nanoparticles on the bioavailability, metabolism, and toxicity of pentachlorophenol in zebrafish larvae	Fang Q, Shi X, Zhang L, Wang Q, Wang X, Guo Y, Zhou B.	J Hazard Mater	2015
Carbamate nerve agent prophylactics exhibit distinct toxicological effects in the zebrafish embryo model	Fischer A, Wolman M, Granato M, Parsons M, McCallion AS, Proescher J, English E.	Neurotoxicol Teratol	2015
Effect of acetochlor on transcription of genes associated with oxidative stress, apoptosis, immunotoxicity and endocrine disruption in the early life stage of zebrafish	Jiang J, Wu S, Liu X, Wang Y, An X, Cai L, Zhao X.	Environ Toxicol Pharmacol	2015
The toxicity of chlorpyrifos on the early life stage of zebrafish: a survey on the endpoints at development, locomotor behavior, oxidative stress and immunotoxicity	Jin Y, Liu Z, Peng T, Fu Z.	Fish Shellfish Immunol	2015
Acetylcholinesterase in zebrafish embryos as a tool to identify neurotoxic effects in sediments	Kais B, Stengel D, Batel A, Braunbeck T.	Environ Sci Pollut Res Int	2015
Comparative pharmacology and toxicology of pharmaceuticals in the environment: diphenhydramine protection of diazinon toxicity in <i>Danio rerio</i> but not <i>Daphnia magna</i>	Kristofco LA, Du B, Chambliss CK, Berninger JP, Brooks BW.	AAPS J	2015
Characterization of synergistic embryotoxicity of nickel and buprofezin in zebrafish	Ku T, Yan W, Jia W, Yun Y, Zhu N, Li G, Sang N.	Environ Sci Technol	2015
Developmental Deltamethrin Exposure Causes Persistent Changes in Dopaminergic Gene Expression, Neurochemistry, and Locomotor Activity in Zebrafish	Kung TS, Richardson JR, Cooper KR, White LA.	Toxicol Sci	2015
Exposure to difenoconazole causes changes of thyroid hormone and gene expression levels in zebrafish larvae	Liang X, Yu L, Gui W, Zhu G.	Environ Toxicol Pharmacol	2015
Analysis of differentially expressed proteins in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos exposed to chlorpyrifos	Liu L, Xu Y, Xu L, Wang J, Wu W, Xu L, Yan Y.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2015
Juvenile exposure to vinclozolin shifts sex ratios and impairs reproductive capacity of zebrafish	Lor Y, Revak A, Weigand J, Hicks E, Howard DR, King-Heiden TC.	Reprod Toxicol	2015
Vitamin K reduces hypermineralisation in zebrafish models of PXE and GACI	Mackay EW, Apschner A, Schulte-Merker S.	Development	2015

LEVANTAMENTO

Biological plausibility as a tool to associate analytical data for micropollutants and effect potentials in wastewater, surface water, and sediments with effects in fishes	Maier D, Blaha L, Giesy JP, Henneberg A, Köhler HR, Kuch B, Osterauer R, Peschke K, Richter D, Scheurer M, Triebkorn R.	Water Res	2015
Differential sensitivity in embryonic stages of the zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ): The role of toxicokinetics for stage-specific susceptibility for azinphos-methyl lethal effects	Massei R, Vogs C, Renner P, Altenburger R, Scholz S.	Aquat Toxicol	2015
Short-term exposure to low doses of rotenone induces developmental, biochemical, behavioral, and histological changes in fish	Melo KM, Oliveira R, Grisolia CK, Domingues I, Pieczarka JC, de Souza Filho J, Nagamachi CY.	Environ Sci Pollut Res Int	2015
Occurrence and origin of sensitivity toward difenoconazole in zebrafish ( <i>Danio reio</i> ) during different life stages	Mu X, Chai T, Wang K, Zhang J, Zhu L, Li X, Wang C.	Aquat Toxicol	2015
Toxicological aspects of photocatalytic degradation of selected xenobiotics with nano-sized Mn-doped TiO <sub>2</sub>	Ozmen M, Güngördü A, Erdemoglu S, Ozmen N, Asilturk M.	Aquat Toxicol	2015
Developmental toxic effects of monocrotophos, an organophosphorous pesticide, on zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Pamanji R, Bethu MS, Yashwanth B, Leelavathi S, Venkateswara Rao J.	Environ Sci Pollut Res Int	2015
Toxicity effects of profenofos on embryonic and larval development of Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Pamanji R, Yashwanth B, Bethu MS, Leelavathi S, Ravinder K, Rao JV.	Environ Toxicol Pharmacol	2015
Abamectin induces rapid and reversible hypoactivity within early zebrafish embryos	Raftery TD, Volz DC.	Neurotoxicol Teratol	2015
Chlorpyrifos and malathion have opposite effects on behaviors and brain size that are not correlated to changes in AChE activity	Richendrer H, Creton R.	Neurotoxicology	2015
Impacts of oxidative stress on acetylcholinesterase transcription, and activity in embryos of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) following Chlorpyrifos exposure	Rodríguez-Fuentes G, Rubio-Escalante FJ, Noreña-Barroso E, Escalante-Herrera KS, Schlenk D.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2015
A Comparison of ToxCast Test Results with In Vivo and Other In Vitro Endpoints for Neuro, Endocrine, and Developmental Toxicities: A Case Study Using Endosulfan and Methidathion	Silva M, Pham N, Lewis C, Iyer S, Kwok E, Solomon G, Zeise L.	Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol	2015
An adverse outcome pathway framework for neural tube and axial defects mediated by modulation of retinoic acid homeostasis	Tonk EC, Pennings JL, Piersma AH.	Reprod Toxicol	2015



LEVANTAMENTO

Effects of Atrazine on the Development of Neural System of Zebrafish, <i>Danio rerio</i>	Wang H, Mu S, Zhang F, Wang H, Liu H, Zhang H, Kang X.	Biomed Res Int	2015
Aryl hydrocarbon receptor 2 mediates the toxicity of Paclobutrazol on the digestive system of zebrafish embryos	Wang WD, Chen GT, Hsu HJ, Wu CY.	Aquat Toxicol	2015
Developmental origins of neurotransmitter and transcriptome alterations in adult female zebrafish exposed to atrazine during embryogenesis	Wirbisky SE, Weber GJ, Sepúlveda MS, Xiao C, Cannon JR, Freeman JL.	Toxicology	2015
Bioconcentration, metabolism and alterations of thyroid hormones of Tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate (TDCPP) in Zebrafish	Xu T, Wang Q, Shi Q, Fang Q, Guo Y, Zhou B.	Environ Toxicol Pharmacol	2015
Chlorpyrifos is estrogenic and alters embryonic hatching, cell proliferation and apoptosis in zebrafish	Yu K, Li G, Feng W, Liu L, Zhang J, Wu W, Xu L, Yan Y.	Chem Biol Interact	2015
Cyhalofop-butyl has the potential to induce developmental toxicity, oxidative stress and apoptosis in early life stage of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Zhu L, Mu X, Wang K, Chai T, Yang Y, Qiu L, Wang C.	Environ Pollut	2015
Enantioselective developmental toxicity and immunotoxicity of pyraclofos toward zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Zhuang S, Zhang Z, Zhang W, Bao L, Xu C, Zhang H.	Aquat Toxicol	2015
Carbendazim exposure induces developmental, biochemical and behavioural disturbance in zebrafish embryos	Andrade TS, Henriques JF, Almeida AR, Machado AL, Koba O, Giang PT, Soares AMVM, Domingues I.	Aquat Toxicol	2016
Toxicokinetics of Polar Chemicals in Zebrafish Embryo ( <i>Danio rerio</i> ): Influence of Physicochemical Properties and of Biological Processes	Brox S, Seiwert B, Küster E, Reemtsma T.	Environ Sci Technol	2016
Impact of co-exposure with butachlor and triadimefon on thyroid endocrine system in larval zebrafish	Cao C, Wang Q, Jiao F, Zhu G.	Exp Toxicol Pathol	2016
Acute and short-term developmental toxicity of cyhalofop-butyl to zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Liu X, Wang C, Zheng M, Li X, Qiu L.	Environ Sci Pollut Res Int	2016
Mixtures, Metabolites, and Mechanisms: Understanding Toxicology Using Zebrafish	Gamse JT, Gorelick DA.	Zebrafish	2016
Transcriptional profiles of glutathione-S-Transferase isoforms, Cyp, and AOE genes in atrazine-exposed zebrafish embryos	Glisic B, Hrubik J, Fa S, Dopudj N, Kovacevic R, Andric N.	Environ Toxicol	2016
Developmental Neurotoxicity of Methamidophos in the Embryo-Larval Stages of Zebrafish	He X, Gao J, Dong T, Chen M, Zhou K, Chang C, Luo J, Wang C, Wang S, Chen D, Zhou Z, Tian Y, Xia Y, Wang X.	Int J Environ Res Public Health	2016
Integrated biomarkers induced by chlorpyrifos in two different life stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) for environmental risk assessment	Jeon HJ, Lee YH, Kim MJ, Choi SD, Park BJ, Lee SE.	Environ Toxicol Pharmacol	2016

LEVANTAMENTO

Age matters: Developmental stage of <i>Danio rerio</i> larvae influences photomotor response thresholds to diazinon or diphenhydramine	Kristofco LA, Cruz LC, Haddad SP, Behra ML, Chambliss CK, Brooks BW.	Aquat Toxicol	2016
DNA Damage Assessment in Zebrafish Embryos Exposed to Monceren(®) 250 SC Fungicide Using the Alkaline Comet Assay	Ku-Centurión M, González-Marín B, Calderón-Ezquerro MC, Martínez-Valenzuela MC, Maldonado E, Calderón-Segura ME.	Zebrafish	2016
Atrazine and its main metabolites alter the locomotor activity of larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Liu Z, Wang Y, Zhu Z, Yang E, Feng X, Fu Z, Jin Y.	Chemosphere	2016
Neurotoxicity of the Parkinson Disease-Associated Pesticide Ziram Is Synuclein-Dependent in Zebrafish Embryos	Lulla A, Barnhill L, Bitan G, Ivanova MI, Nguyen B, O'Donnell K, Stahl MC, Yamashiro C, Klärner FG, Schrader T, Sagasti A, Bronstein JM.	Environ Health Perspect	2016
The influence of size on the toxicity of an encapsulated pesticide: a comparison of micron- and nano-sized capsules	Meredith AN, Harper B, Harper SL.	Environ Int	2016
The developmental effect of difenoconazole on zebrafish embryos: A mechanism research	Mu X, Chai T, Wang K, Zhu L, Huang Y, Shen G, Li Y, Li X, Wang C.	Environ Pollut	2016
Multilevel assessment of ivermectin effects using different zebrafish life stages	Oliveira R, Grisolia CK, Monteiro MS, Soares AM, Domingues I.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2016
Profenofos induced biochemical alterations and in silico modelling of hatching enzyme, ZHE1 in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Pamanji R, Yashwanth B, Venkateswara Rao J.	Environ Toxicol Pharmacol	2016
Glyphosate induces cardiovascular toxicity in <i>Danio rerio</i>	Roy NM, Ochs J, Zambrzycka E, Anderson A.	Environ Toxicol Pharmacol	2016
Mixture toxicity of water contaminants-effect analysis using the zebrafish embryo assay ( <i>Danio rerio</i> )	Schmidt S, Busch W, Altenburger R, Küster E.	Chemosphere	2016
Light-Activated Staudinger-Bertozzi Ligation within Living Animals	Shah L, Laughlin ST, Carrico IS.	J Am Chem Soc	2016
Zebrafish biosensor for toxicant induced muscle hyperactivity	Shahid M, Takamiya M, Stegmaier J, Middel V, Gradl M, Klüver N, Mikut R, Dickmeis T, Scholz S, Rastegar S, Yang L, Strähle U.	Sci Rep	2016
Toxicity of 3,5,6-trichloro-2-pyridinol tested at multiple stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) development	Suvarchala G, Philip GH.	Environ Sci Pollut Res Int	2016

LEVANTAMENTO

Optimizing multi-dimensional high throughput screening using zebrafish	Truong L, Bugel SM, Chlebowski A, Usenko CY, Simonich MT, Simonich SL, Tanguay RL.	Reprod Toxicol	2016
Acute exposure to synthetic pyrethroids causes bioconcentration and disruption of the hypothalamus-pituitary-thyroid axis in zebrafish embryos	Tu W, Xu C, Lu B, Lin C, Wu Y, Liu W.	Sci Total Environ	2016
Changes in Neurotransmitter Profiles during Early Zebrafish (Danio rerio) Development and after Pesticide Exposure	Tufi S, Leonards P, Lamoree M, de Boer J, Legler J, Legradi J.	Environ Sci Technol	2016
The neurotoxicity of DE-71: effects on neural development and impairment of serotonergic signaling in zebrafish larvae	Wang X, Yang L, Wang Q, Guo Y, Li N, Ma M, Zhou B.	J Appl Toxicol	2016
The transcription factor, Nuclear factor, erythroid 2 (Nfe2), is a regulator of the oxidative stress response during Danio rerio development	Williams LM, Lago BA, McArthur AG, Raphenya AR, Pray N, Saleem N, Salas S, Paulson K, Mangar RS, Liu Y, Vo AH, Shavit JA.	Aquat Toxicol	2016
Embryonic atrazine exposure alters zebrafish and human miRNAs associated with angiogenesis, cancer, and neurodevelopment	Wirbisky SE, Weber GJ, Schlotman KE, Sepúlveda MS, Freeman JL.	Food Chem Toxicol	2016
TBBPA induces developmental toxicity, oxidative stress, and apoptosis in embryos and zebrafish larvae (Danio rerio)	Wu S, Ji G, Liu J, Zhang S, Gong Y, Shi L.	Environ Toxicol	2016
The metabolite 3,4,3',4'-tetrachloroazobenzene (TCAB) exerts a higher ecotoxicity than the parent compounds 3,4-dichloroaniline (3,4-DCA) and propanil	Xiao H, Kuckelkorn J, Nüßer LK, Floehr T, Hennig MP, Roß-Nickoll M, Schäffer A, Hollert H.	Sci Total Environ	2016
Stereoselective induction of developmental toxicity and immunotoxicity by acetochlor in the early life stage of zebrafish	Xu C, Tu W, Deng M, Jin Y, Lu B, Zhang C, Lin C, Wu Y, Liu W.	Chemosphere	2016
The developmental effects of pentachlorophenol on zebrafish embryos during segmentation: A systematic view	Xu T, Zhao J, Xu Z, Pan R, Yin D.	Sci Rep	2016
Perturbation of metabolome of embryo/larvae zebrafish after exposure to fipronil	Yan L, Gong C, Zhang X, Zhang Q, Zhao M, Wang C.	Environ Toxicol Pharmacol	2016
Biological response of zebrafish embryos after short-term exposure to thifluzamide	Yang Y, Liu W, Mu X, Qi S, Fu B, Wang C.	Sci Rep	2016
Toxic Effects of Bromothalonil and Flutolanil on Multiple Developmental Stages in Zebrafish	Yang Y, Qi S, Chen J, Liu Y, Teng M, Wang C.	Bull Environ Contam Toxicol	2016
Toxic effects of thifluzamide on zebrafish (Danio rerio)	Yang Y, Qi S, Wang D, Wang K, Zhu L, Chai T, Wang C.	J Hazard Mater	2016
Cadmium potentiates toxicity of cypermethrin in zebrafish	Yang Y, Ye X, He B, Liu J.	Environ Toxicol Chem	2016

LEVANTAMENTO

Toxicomorphomics and toxicokinetics of quinalphos on embryonic development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) and its binding affinity towards hatching enzyme, ZHE1	Yashwanth B, Pamanji R, Rao JV.	Aquat Toxicol	2016
The identification of the metabolites of chlorothalonil in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) and their embryo toxicity and endocrine effects at environmentally relevant levels	Zhang Q, Ji C, Yan L, Lu M, Lu C, Zhao M.	Environ Pollut	2016
Enantioselectivity in Developmental Toxicity of rac-metalaxyl and R-metalaxyl in Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) Embryo	Zhang Y, Zhang Y, Chen A, Zhang W, Chen H, Zhang Q.	Chirality	2016
Using passive sampling and zebrafish to identify developmental toxicants in complex mixtures	Bergmann AJ, Tanguay RL, Anderson KA.	Environ Toxicol Chem	2017
Glyphosate and Roundup(®) alter morphology and behavior in zebrafish	Bridi D, Altenhofen S, Gonzalez JB, Reolon GK, Bonan CD.	Toxicology	2017
Transcriptome analysis of zebrafish embryos exposed to deltamethrin	Chueh TC, Hsu LS, Kao CM, Hsu TW, Liao HY, Wang KY, Chen SC.	Environ Toxicol	2017
Vitamin E reduces endosulfan-induced toxic effects on morphology and behavior in early development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Dale K, Rasinger JD, Thorstensen KL, Penglase S, Ellingsen S.	Food Chem Toxicol	2017
Ecotoxicological assessment of glyphosate-based herbicides: Effects on different organisms	de Brito Rodrigues L, de Oliveira R, Abe FR, Brito LB, Moura DS, Valadares MC, Grisolia CK, de Oliveira DP, de Oliveira GAR.	Environ Toxicol Chem	2017
Triazole Fungicides Inhibit Zebrafish Hatching by Blocking the Secretory Function of Hatching Gland Cells	De la Paz JF, Beiza N, Paredes-Zúñiga S, Hoare MS, Allende ML.	Int J Mol Sci	2017
The larvicide pyriproxyfen blamed during the Zika virus outbreak does not cause microcephaly in zebrafish embryos	Dzieciolowska S, Larroque AL, Kranjec EA, Drapeau P, Samarut E.	Sci Rep	2017
Toxic effects of indoxacarb enantiomers on the embryonic development and induction of apoptosis in zebrafish larvae ( <i>Danio rerio</i> )	Fan Y, Feng Q, Lai K, Huang W, Zhang C, Li QX.	Environ Toxicol	2017
Evaluating the zebrafish embryo toxicity test for pesticide hazard screening	Glaberman S, Padilla S, Barron MG.	Environ Toxicol Chem	2017
Joint acute and endocrine disruptive toxicities of malathion, cypermethrin and prochloraz to embryo-larval zebrafish, <i>Danio rerio</i>	Guo D, Wang Y, Qian Y, Chen C, Jiao B, Cai L, Wang Q.	Chemosphere	2017

LEVANTAMENTO

Mechanisms underlying melatonin-mediated prevention of fenvalerate-induced behavioral and oxidative toxicity in zebrafish	Han J, Ji C, Guo Y, Yan R, Hong T, Dou Y, An Y, Tao S, Qin F, Nie J, Ji C, Wang H, Tong J, Xiao W, Zhang J.	J Toxicol Environ Health A	2017
Assessment of the lethal and sublethal effects of 20 environmental chemicals in zebrafish embryos and larvae by using OECD TG 212	Horie Y, Yamagishi T, Takahashi H, Shintaku Y, Iguchi T, Tatarazako N.	J Appl Toxicol	2017
The regulation of transcriptome responses in zebrafish embryo exposure to triadimefon	Hsu LS, Chiou BH, Hsu TW, Wang CC, Chen SC.	Environ Toxicol	2017
Developmental toxicity of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in zebrafish embryos	Li K, Wu JQ, Jiang LL, Shen LZ, Li JY, He ZH, Wei P, Lv Z, He MF.	Chemosphere	2017
Effect of Pachybasin on General Toxicity and Developmental Toxicity in Vivo	Lin YR, Peng KC, Chan MH, Peng HL, Liu SY.	J Agric Food Chem	2017
Oxidative stress intensity-related effects of cadmium (Cd) and paraquat (PQ) on UV-damaged-DNA binding and excision repair activities in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Ling LB, Chang Y, Liu CW, Lai PL, Hsu T.	Chemosphere	2017
The cardiovascular toxicity of triadimefon in early life stage of zebrafish and potential implications to human health	Liu HC, Chu TY, Chen LL, Gui WJ, Zhu GN.	Environ Pollut	2017
Carbonic Anhydrase Inhibitors Induce Developmental Toxicity During Zebrafish Embryogenesis, Especially in the Inner Ear	Matsumoto H, Fujiwara S, Miyagi H, Nakamura N, Shiga Y, Ohta T, Tsuzuki M.	Mar Biotechnol (NY)	2017
Basagran(®) induces developmental malformations and changes the bacterial community of zebrafish embryos	Oliveira JMM, Galhano V, Henriques I, Soares AMVM, Loureiro S.	Environ Pollut	2017
Fipronil-induced enantioselective developmental toxicity to zebrafish embryo-larvae involves changes in DNA methylation	Qian Y, Wang C, Wang J, Zhang X, Zhou Z, Zhao M, Lu C.	Sci Rep	2017
Endocrine and physiological effects of linuron and S-metolachlor in zebrafish developing embryos	Quintaneiro C, Patrício D, Novais SC, Soares AMVM, Monteiro MS.	Sci Total Environ	2017
The legacy pesticide dieldrin acts as a teratogen and alters the expression of dopamine transporter and dopamine receptor 2a in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Sarty KI, Cowie A, Martyniuk CJ.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2017
Endemic shrimp <i>Macrobrachium pantanalense</i> as a test species to assess potential contamination by pesticides in Pantanal (Brazil)	Soares MP, Jesus F, Almeida AR, Zlabek V, Grabic R, Domingues I, Hayd L.	Chemosphere	2017

LEVANTAMENTO

Toxicity of clomazone and its formulations to zebrafish embryos (Danio rerio)	Stevanovic M, Gasic S, Pipal M, Blahova L, Brkic D, Neskovic N, Hilscherova K.	Aquat Toxicol	2017
An approach to clarify the effect mechanism of glyphosate on body malformations during embryonic development of zebrafish (Danio rerio)	Sulukun E, Köktürk M, Ceylan H, Beydemir Ş, Işık M, Atamanalp M, Ceyhun SB.	Chemosphere	2017
Diuron and diazinon alter the behavior of zebrafish embryos and larvae in the absence of acute toxicity	Velki M, Di Paolo C, Nelles J, Seiler TB, Hollert H.	Chemosphere	2017
Enzymatic activity and gene expression changes in zebrafish embryos and larvae exposed to pesticides diazinon and diuron	Velki M, Meyer-Alert H, Seiler TB, Hollert H.	Aquat Toxicol	2017
Assessing the ecotoxicity of potentially neurotoxic substances - Evaluation of a behavioural parameter in the embryogenesis of Danio rerio	Weichert FG, Floeter C, Meza Artmann AS, Kammann U.	Chemosphere	2017
Atrazine exposure decreases the activity of DNMTs, global DNA methylation levels, and dnmt expression	Wirbisky-Hershberger SE, Sanchez OF, Horzmann KA, Thanki D, Yuan C, Freeman JL.	Food Chem Toxicol	2017
Toxicity of triphenyltin on the development of retinal axons in zebrafish at low dose	Xiao Y, Jiang J, Hu W, Zhao Y, Hu J.	Aquat Toxicol	2017
The single and joint toxicity effects of chlorpyrifos and beta-cypermethrin in zebrafish (Danio rerio) early life stages	Zhang J, Liu L, Ren L, Feng W, Lv P, Wu W, Yan Y.	J Hazard Mater	2017
Environmentally relevant levels of λ-cyhalothrin, fenvalerate, and permethrin cause developmental toxicity and disrupt endocrine system in zebrafish (Danio rerio) embryo	Zhang Q, Zhang Y, Du J, Zhao M.	Chemosphere	2017
Biological impacts of glyphosate on morphology, embryo biomechanics and larval behavior in zebrafish (Danio rerio)	Zhang S, Xu J, Kuang X, Li S, Li X, Chen D, Zhao X, Feng X.	Chemosphere	2017
Early developmental exposure to pentachlorophenol causes alterations on mRNA expressions of caspase protease family in zebrafish embryos	Zhao J, Huang G, Xu T, Yin D, Bai J, Gu W.	Chemosphere	2017
Ecotoxicological bioassays of sediment leachates in a river bed flanked by decommissioned pesticide plants in Nantong City, East China	Zhou Y, Wang F, Wan J, He J, Li Q, Qiang Chen, Gao J, Lin Y, Zhang S.	Environ Sci Pollut Res Int	2017
Zebrafish as an Alternative Vertebrate Model for Investigating Developmental Toxicity-The Triadimefon Example	Zoupa M, Machera K.	Int J Mol Sci	2017
Insecticidal Effect of Solenostemma argel Extracts Against Culex pipiens	Al-Mekhlafi FA, Abutaha N, Farooq M, Al-Wadaan M.	J Am Mosq Control Assoc	2018

LEVANTAMENTO

Assessment of river sediment toxicity: Combining empirical zebrafish embryotoxicity testing with in silico toxicity characterization	Babić S, Barišić J, Stipaničev D, Repec S, Lovrić M, Malev O, Martinović-Weigelt D, Čož-Rakovac R, Klobučar G.	Sci Total Environ	2018
Elucidating Gene-by-Environment Interactions Associated with Differential Susceptibility to Chemical Exposure	Balik-Meisner M, Truong L, Scholl EH, La Du JK, Tanguay RL, Reif DM.	Environ Health Perspect	2018
Effects of bifenthrin exposure on the estrogenic and dopaminergic pathways in zebrafish embryos and juveniles	Bertotto LB, Richards J, Gan J, Volz DC, Schlenk D.	Environ Toxicol Chem	2018
Pharmacologic modeling of primary mitochondrial respiratory chain dysfunction in zebrafish	Byrnes J, Ganetzky R, Lightfoot R, Tzeng M, Nakamaru-Ogiso E, Seiler C, Falk MJ.	Neurochem Int	2018
Biological impacts of organophosphates chlorpyrifos and diazinon on development, mitochondrial bioenergetics, and locomotor activity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Souders CL 2nd, Li P, Pang S, Qiu L, Martyniuk CJ.	Neurotoxicol Teratol	2018
Short-term developmental effects and potential mechanisms of azoxystrobin in larval and adult zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Wu P, Huang L, Li H, Qian L, Pang S, Qiu L.	Aquat Toxicol	2018
Swimming activity in zebrafish larvae exposed to veterinary antiparasitic pharmaceuticals	Carlsson G, Blomberg M, Pohl J, Örn S.	Environ Toxicol Pharmacol	2018
Investigation of Novel Pesticides with Insecticidal and Antifungal Activities: Design, Synthesis and SAR Studies of Benzoylpyrimidinylurea Derivatives	Chen P, Song X, Fan Y, Kong W, Zhang H, Sun R.	Molecules	2018
Immunofluorescence/fluorescence assessment of brain-derived neurotrophic factor, c-Fos activation, and apoptosis in the brain of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) larvae exposed to glufosinate	Çomaklı S, Köktürk M, Topal A, Özkaraca M, Ceyhun SB.	Neurotoxicology	2018
N-acetylcysteine inhibits Mancozeb-induced impairments to the normal development of zebrafish embryos	Costa-Silva DGD, Leandro LP, Vieira PB, de Carvalho NR, Lopes AR, Schimith LE, Nunes MEM, de Mello RS, Martins IK, de Paula AA, Cañedo AD, Moreira JCF, Posser T, Franco JL.	Neurotoxicol Teratol	2018
Ethoxyquin: a feed additive that poses a risk for aquatic life	Egloff S, Pietsch C.	Dis Aquat Organ	2018
Developmental toxicity and inhibition of the fungicide hymexazol to melanin biosynthesis in zebrafish embryos	Fan Y, Miao W, Lai K, Huang W, Song R, Li QX.	Pestic Biochem Physiol	2018

LEVANTAMENTO

Effects of glyphosate on early life stages: comparison between <i>Cyprinus carpio</i> and <i>Danio rerio</i>	Fiorino E, Sehonova P, Pihlova L, Blahova J, Svobodova Z, Faggio C.	Environ Sci Pollut Res Int	2018
Safety Assessment of <i>Bacillus thuringiensis</i> Insecticidal Proteins Cry1C and Cry2A with a Zebrafish Embryotoxicity Test	Gao YJ, Zhu HJ, Chen Y, Li YH, Peng YF, Chen XP.	J Agric Food Chem	2018
Developmental exposure to low concentrations of two brominated flame retardants, BDE-47 and BDE-99, causes life-long behavioral alterations in zebrafish	Glazer L, Wells CN, Drastal M, Odamah KA, Galat RE, Behl M, Levin ED.	Neurotoxicology	2018
Fishing for contaminants: identification of three mechanism specific transcriptome signatures using <i>Danio rerio</i> embryos	Hausen J, Otte JC, Legradi J, Yang L, Strähle U, Fenske M, Hecker M, Tang S, Hammers-Wirtz M, Hollert H, Keiter SH, Ottermanns R.	Environ Sci Pollut Res Int	2018
Embryonic atrazine exposure elicits proteomic, behavioral, and brain abnormalities with developmental time specific gene expression signatures	Horzmann KA, Reidenbach LS, Thanki DH, Winchester AE, Qualizza BA, Ryan GA, Egan KE, Hedrick VE, Sobreira TJP, Peterson SM, Weber GJ, Wirbisky-Hershberger SE, Sepúlveda MS, Freeman JL.	J Proteomics	2018
Developmental toxicity of penconazole in Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Icoglu Aksakal F, Ciltas A.	Chemosphere	2018
A new cyclic lipopeptide isolated from <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> HAB-2 and safety evaluation	Jin P, Wang H, Liu W, Fan Y, Miao W.	Pestic Biochem Physiol	2018
Modification and quantification of in vivo EROD live-imaging with zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos to detect both induction and inhibition of CYP1A	Kais B, Ottermanns R, Scheller F, Braunbeck T.	Sci Total Environ	2018
Target and non-target toxicity of fern extracts against mosquito vectors and beneficial aquatic organisms	Kamaraj C, Deepak P, Balasubramani G, Karthi S, Arul D, Aiswarya D, Amutha V, Vimalkumar E, Mathivanan D, Suseem SR, Muthu-Pandian CK, Senthil-Nathan S, Perumal P.	Ecotoxicol Environ Saf	2018
Developmental toxicity of deltamethrin and 3-phenoxybenzoic acid in embryo-larval stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Kuder RS, Gundala HP.	Toxicol Mech Methods	2018



LEVANTAMENTO

Developmental toxicity, oxidative stress and immunotoxicity induced by three strobilurins (pyraclostrobin, trifloxystrobin and picoxystrobin) in zebrafish embryos	Li H, Cao F, Zhao F, Yang Y, Teng M, Wang C, Qiu L.	Chemosphere	2018
Effect of titanium dioxide nanoparticles on the bioavailability and neurotoxicity of cypermethrin in zebrafish larvae	Li M, Wu Q, Wang Q, Xiang D, Zhu G.	Aquat Toxicol	2018
Proteomic analysis of ametryn toxicity in zebrafish embryos	Lin HD, Hsu LS, Chien CC, Chen SC.	Environ Toxicol	2018
Developmental toxicity and neurotoxicity of synthetic organic insecticides in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ): A comparative study of deltamethrin, acephate, and thiamethoxam	Liu X, Zhang Q, Li S, Mi P, Chen D, Zhao X, Feng X.	Chemosphere	2018
Development of an oxidative stress in vitro assay in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) cell lines	Lungu-Mitea S, Oskarsson A, Lundqvist J.	Sci Rep	2018
Toxicity assessment of pyriproxyfen in vertebrate model zebrafish embryos ( <i>Danio rerio</i> ): A multi biomarker study	Maharajan K, Muthulakshmi S, Nataraj B, Ramesh M, Kadirvelu K.	Aquat Toxicol	2018
Zebrafish Embryo Toxicity of a Binary Mixture of Pyrethroid Insecticides: d-Tetramethrin and Cyphenothrin	Mendis JC, Tennakoon TK, Jayasinghe CD.	J Toxicol	2018
The sugarcane herbicide ametryn induces oxidative stress and developmental abnormalities in zebrafish embryos	Moura MAM, Oliveira R, Jonsson CM, Domingues I, Soares AMVM, Nogueira AJA.	Environ Sci Pollut Res Int	2018
Evaluation of antifungal metabolites activity from bacillus licheniformis OE-04 against <i>Colletotrichum gossypii</i>	Nawaz HH, Nelly Rajaofera MJ, He Q, Anam U, Lin C, Miao W.	Pestic Biochem Physiol	2018
Evaluation of apoptosis, oxidative stress responses, AChE activity and body malformations in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos exposed to deltamethrin	Parlak V.	Chemosphere	2018
Effects of ammonium-based ionic liquids and 2,4-dichlorophenol on the phospholipid fatty acid composition of zebrafish embryos	Piotrowska A, Syguda A, Wyrwas B, Chrzanowski L, Luckenbach T, Heipieper HJ.	PLoS One	2018
Mechanisms of developmental toxicity in zebrafish embryos ( <i>Danio rerio</i> ) induced by boscalid	Qian L, Cui F, Yang Y, Liu Y, Qi S, Wang C.	Sci Total Environ	2018
Lethal and sublethal toxicity of abamectin and difenoconazole (individually and in mixture) to early life stages of zebrafish	Sanches ALM, Daam MA, Freitas EC, Godoy AA, Meireles G, Almeida AR, Domingues I, Espindola ELG.	Chemosphere	2018
Developmental neurotoxicity of triphenyl phosphate in zebrafish larvae	Shi Q, Wang M, Shi F, Yang L, Guo Y, Feng C, Liu J, Zhou B.	Aquat Toxicol	2018

LEVANTAMENTO

Geraniol and linalool anticandidal activity, genotoxic potential and embryotoxic effect on zebrafish	Singulani JL, Pedroso RS, Ribeiro AB, Nicolella HD, Freitas KS, Damasceno JL, Vieira TM, Crotti AE, Tavares DC, Martins CH, Mendes-Giannini MJ, Pires RH.	Future Microbiol	2018
Comparative behavioral toxicology with two common larval fish models: Exploring relationships among modes of action and locomotor responses	Steele WB, Kristofco LA, Corrales J, Saari GN, Haddad SP, Gallagher EP, Kavanagh TJ, Kostal J, Zimmerman JB, Voutchkova-Kostal A, Anastas P, Brooks BW.	Sci Total Environ	2018
Metabolomics and transcriptomics reveal the toxicity of difenoconazole to the early life stages of zebrafish (Danio rerio)	Teng M, Zhu W, Wang D, Qi S, Wang Y, Yan J, Dong K, Zheng M, Wang C.	Aquat Toxicol	2018
Acute exposure of zebrafish embryo (Danio rerio) to flutolanil reveals its developmental mechanism of toxicity via disrupting the thyroid system and metabolism	Teng M, Zhu W, Wang D, Yan J, Qi S, Song M, Wang C.	Environ Pollut	2018
Niclosamide Induces Epiboly Delay During Early Zebrafish Embryogenesis	Vliet SM, Dasgupta S, Volz DC.	Toxicol Sci	2018
Atrazine affects craniofacial chondrogenesis and axial skeleton mineralization in zebrafish ( Danio rerio)	Walker BS, Kramer AG, Lassiter CS.	Toxicol Ind Health	2018
Mitochondrial bioenergetics and locomotor activity are altered in zebrafish (Danio rerio) after exposure to the bipyridylum herbicide diquat	Wang XH, Souders CL 2nd, Zhao YH, Martyniuk CJ.	Toxicol Lett	2018
Paraquat affects mitochondrial bioenergetics, dopamine system expression, and locomotor activity in zebrafish (Danio rerio)	Wang XH, Souders CL 2nd, Zhao YH, Martyniuk CJ.	Chemosphere	2018
Evaluation of joint effects of cyprodinil and kresoxim-methyl on zebrafish, Danio rerio	Wang Y, Dai D, Yu Y, Yang G, Shen W, Wang Q, Weng H, Zhao X.	J Hazard Mater	2018
Single and joint toxicity assessment of four currently used pesticides to zebrafish (Danio rerio) using traditional and molecular endpoints	Wang Y, Wu S, Chen J, Zhang C, Xu Z, Li G, Cai L, Shen W, Wang Q.	Chemosphere	2018
Joint toxic effects of triazophos and imidacloprid on zebrafish (Danio rerio)	Wu S, Li X, Liu X, Yang G, An X, Wang Q, Wang Y.	Environ Pollut	2018
The developmental effects of low-level procymidone towards zebrafish embryos and involved mechanism	Wu Y, Zuo Z, Chen M, Zhou Y, Yang Q, Zhuang S, Wang C.	Chemosphere	2018

LEVANTAMENTO

Oxidative Stress Response Induced by Butachlor in Zebrafish Embryo/Larvae: The Protective Effect of Vitamin C	Xiang Q, Xu B, Ding Y, Liu X, Zhou Y, Ahmad F.	Bull Environ Contam Toxicol	2018
Early life exposure of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) to synthetic pyrethroids and their metabolites: a comparison of phenotypic and behavioral indicators and gene expression involved in the HPT axis and innate immune system	Xu C, Li X, Jin M, Sun X, Niu L, Lin C, Liu W.	Environ Sci Pollut Res Int	2018
Fipronil-induced toxic effects in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) larvae by using digital gene expression profiling	Xu H, Liu X, Jia Y, Dong F, Xu J, Wu X, Yang Y, Zheng Y.	Sci Total Environ	2018
Impacts of isopyrazam exposure on the development of early-life zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Yao H, Xu X, Zhou Y, Xu C.	Environ Sci Pollut Res Int	2018
The embryonic developmental effect of sedaxane on zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Yao H, Yu J, Zhou Y, Xiang Q, Xu C.	Chemosphere	2018
Using Zebrafish for Investigating the Molecular Mechanisms of Drug-Induced Cardiotoxicity	Zakaria ZZ, Benslimane FM, Nasrallah GK, Shurbaji S, Younes NN, Mraiche F, Da'as SI, Yalcin HC.	Biomed Res Int	2018
Exposure to tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate for Two generations decreases fecundity of zebrafish at environmentally relevant concentrations	Zhang Y, Li M, Li S, Wang Q, Zhu G, Su G, Letcher RJ, Liu C.	Aquat Toxicol	2018
Chemical and biological transfer: Which one is responsible for the maternal transfer toxicity of tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphate in zebrafish?	Zhang Y, Su G, Li M, Li S, Wang Q, Zhu G, Letcher RJ, Liu C.	Environ Pollut	2018
Transcriptomic analysis of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos to assess integrated biotoxicity of Xitiaoxi River waters	Zhou S, Wei Z, Chu T, Yu H, Li S, Zhang W, Gui W.	Environ Pollut	2018
Behavioral, molecular and physiological responses of embryo-larval zebrafish exposed to types I and II pyrethroids	Awoyemi OM, Kumar N, Schmitt C, Subbiah S, Crago J.	Chemosphere	2019
Evaluation of the estrogen receptor alpha as a possible target of bifenthrin effects in the estrogenic and dopaminergic signaling pathways in zebrafish embryos	Bertotto LB, Dasgupta S, Vliet S, Dudley S, Gan J, Volz DC, Schlenk D.	Sci Total Environ	2019
Parental exposure to azoxystrobin causes developmental effects and disrupts gene expression in F1 embryonic zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Li H, Zhao F, Wu P, Qian L, Huang L, Pang S, Martyniuk CJ, Qiu L.	Sci Total Environ	2019
Long-Term Exposure to Environmental Concentrations of Azoxystrobin Delays Sexual Development and Alters Reproduction in Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Martyniuk CJ, Wu P, Zhao F, Pang S, Wang C, Qiu L.	Environ Sci Technol	2019

LEVANTAMENTO

Developmental toxicity of the fungicide ziram in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Souders CL 2nd, Li P, Adamovsky O, Pang S, Qiu L, Martyniuk CJ.	Chemosphere	2019
Developmental neurotoxicity of maneb: Notochord defects, mitochondrial dysfunction and hypoactivity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos and larvae	Cao F, Souders CL 2nd, Li P, Pang S, Liang X, Qiu L, Martyniuk CJ.	Ecotoxicol Environ Saf	2019
Developmental toxicity of the triazole fungicide cyproconazole in embryo-larval stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Cao F, Souders CL 2nd, Li P, Pang S, Qiu L, Martyniuk CJ.	Environ Sci Pollut Res Int	2019
The case for thyroid disruption in early life stage exposures to thiram in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Chen X, Fang M, Chernick M, Wang F, Yang J, Yu Y, Zheng N, Teraoka H, Nanba S, Hiraga T, Hinton DE, Dong W.	Gen Comp Endocrinol	2019
Behavioral effects in adult zebrafish after developmental exposure to carbaryl	Correia D, Almeida AR, Santos J, Machado AL, Koba Uzun O, Žlábek V, Oliveira M, Domingues I.	Chemosphere	2019
Teratological and Behavioral Screening of the National Toxicology Program 91-Compound Library in Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Dach K, Yaghoobi B, Schmuck MR, Carty DR, Morales KM, Lein PJ.	Toxicol Sci	2019
Impact of the glyphosate-based commercial herbicide, its components and its metabolite AMPA on non-target aquatic organisms	de Brito Rodrigues L, Gonçalves Costa G, Lundgren Thá E, da Silva LR, de Oliveira R, Morais Leme D, Cestari MM, Koppe Grisolia C, Campos Valadares M, de Oliveira GAR.	Mutat Res	2019
Assessment of impacts of diphenyl phosphate on groundwater and near-surface environments: Sorption and toxicity	Funk SP, Duffin L, He Y, McMullen C, Sun C, Utting N, Martin JW, Goss GG, Alessi DS.	J Contam Hydrol	2019
Gene expression patterns and related enzymatic activities of detoxification and oxidative stress systems in zebrafish larvae exposed to the 2,4-dichlorophenoxyacetic acid herbicide	Gaaied S, Oliveira M, Le Bihanic F, Cachot J, Banni M.	Chemosphere	2019
Glyphosate induces toxicity and modulates calcium and NO signaling in zebrafish embryos	Gaur H, Bhargava A.	Biochem Biophys Res Commun	2019

LEVANTAMENTO

Safety Assessment of Compounds after In Vitro Metabolic Conversion Using Zebrafish Eleuthero Embryos	Giusti A, Nguyen XB, Kislyuk S, Mignot M, Ranieri C, Nicolai J, Oorts M, Wu X, Annaert P, De Croze N, Léonard M, Ny A, Cabooter D, de Witte P.	Int J Mol Sci	2019
Comparative extraction of Salmonella bongori derived metabolites and their toxicity on bacterial pathogens, mosquito-larvae, zebrafish-embryo and brine-shrimp: A modified approach	Govindasamy B, Dhayalan A, Chinnaperumal K, Paramasivam D, Dilipkumar A, Kannupaiyan J, Perumal S, Pachiappan P.	Ecotoxicol Environ Saf	2019
Warfarin-exposed zebrafish embryos resembles human warfarin embryopathy in a dose and developmental-time dependent manner - From molecular mechanisms to environmental concerns	Granadeiro L, Dirks RP, Ortiz-Delgado JB, Gavaia PJ, Sarasquete C, Laizé V, Cancela ML, Fernández I.	Ecotoxicol Environ Saf	2019
Elemental imaging (LA-ICP-MS) of zebrafish embryos to study the toxicokinetics of the acetylcholinesterase inhibitor naled	Halbach K, Wagner S, Scholz S, Luckenbach T, Reemtsma T.	Anal Bioanal Chem	2019
Biological Visual Detection for Advanced Photocatalytic Oxidation toward Pesticide Detoxification	Hao M, Wang J, Zhao J, Liu N, Feng C, Wang Z, Sun D, Hu Q, Wang Z, Wang F, Yang J, Lu L, Dong W, Duan L, Liu Z, Liu J.	ACS Omega	2019
The effects of hexaconazole and epoxiconazole enantiomers on metabolic profile following exposure to zebrafish (Danio rerio) as well as the histopathological changes	Jia M, Wang Y, Wang D, Teng M, Yan J, Yan S, Meng Z, Li R, Zhou Z, Zhu W.	Chemosphere	2019
Developmental toxicity of kresoxim-methyl during zebrafish (Danio rerio) larval development	Jiang J, Lv L, Wu S, An X, Wang F, Liu X, Zhao X.	Chemosphere	2019
Mitochondrial dysfunction, apoptosis and transcriptomic alterations induced by four strobilurins in zebrafish (Danio rerio) early life stages	Jiang J, Wu S, Lv L, Liu X, Chen L, Zhao X, Wang Q.	Environ Pollut	2019
Toxicity of diuron in HepG2 cells and zebrafish embryos	Kao CM, Ou WJ, Lin HD, Eva AW, Wang TL, Chen SC.	Ecotoxicol Environ Saf	2019
Comparative Lipid Peroxidation and Apoptosis in Embryo-Larval Zebrafish Exposed to 3 Azole Fungicides, Tebuconazole, Propiconazole, and Myclobutanil, at Environmentally Relevant Concentrations	Kumar N, Awoyemi O, Willis A, Schmitt C, Ramalingam L, Moustaid-Moussa N, Crago J.	Environ Toxicol Chem	2019
Dose-dependent effects of a glyphosate commercial formulation - Roundup(®) UltraMax - on the early zebrafish embryogenesis	Lanzarin GAB, Félix LM, Santos D, Venâncio CAS, Monteiro SM.	Chemosphere	2019
Can Environmentally Relevant Neuroactive Chemicals Specifically Be Detected with the Locomotor Response Test in Zebrafish Embryos?	Leuthold D, Klüver N, Altenburger R, Busch W.	Environ Sci Technol	2019

LEVANTAMENTO

The adverse effect of TCIPP and TCEP on neurodevelopment of zebrafish embryos/larvae	Li R, Wang H, Mi C, Feng C, Zhang L, Yang L, Zhou B.	Chemosphere	2019
Endocrine disrupting effects of tebuconazole on different life stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Li S, Sun Q, Wu Q, Gui W, Zhu G, Schlenk D.	Environ Pollut	2019
Parental exposure to tebuconazole causes thyroid endocrine disruption in zebrafish and developmental toxicity in offspring	Li S, Wu Q, Sun Q, Coffin S, Gui W, Zhu G.	Aquat Toxicol	2019
Thyroid endocrine disruption effects of perfluoroalkyl phosphinic acids on zebrafish at early development	Liu M, Yi S, Chen P, Chen M, Zhong W, Yang J, Sun B, Zhu L.	Sci Total Environ	2019
Developmental Toxicity of a Neonicotinoid Insecticide, Acetamiprid to Zebrafish Embryos	Ma X, Li H, Xiong J, Mehler WT, You J.	J Agric Food Chem	2019
Radicinin, a Fungal Phytotoxin as a Target-Specific Bioherbicide for Invasive Buffelgrass ( <i>Cenchrus ciliaris</i> ) Control	Masi M, Freda F, Sangermano F, Calabrò V, Cimmino A, Cristofaro M, Meyer S, Evidente A.	Molecules	2019
The effects of Roundup® in embryo development and energy metabolism of the zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Panetto OS, Gomes HF, Fraga Gomes DS, Campos E, Romeiro NC, Costa EP, do Carmo PRL, Feitosa NM, Moraes J.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2019
Developmental toxicity and angiogenic defects of etoxazole exposed zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) larvae	Park H, Lee JY, Park S, Song G, Lim W.	Aquat Toxicol	2019
Tebuconazole reduces basal oxidative respiration and promotes anxiolytic responses and hypoactivity in early-staged zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Perez-Rodriguez V, Souders CL 2nd, Tischuk C, Martyniuk CJ.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2019
Effects of penthiopyrad on the development and behaviour of zebrafish in early-life stages	Qian L, Qi S, Cao F, Zhang J, Li C, Song M, Wang C.	Chemosphere	2019
Exposure of low-dose fipronil enantioselectively induced anxiety-like behavior associated with DNA methylation changes in embryonic and larval zebrafish	Qian Y, Ji C, Yue S, Zhao M.	Environ Pollut	2019
Hepatotoxicity of tricyclazole in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Qiu L, Jia K, Huang L, Liao X, Guo X, Lu H.	Chemosphere	2019
Detection and Prioritization of Developmentally Neurotoxic and/or Neurotoxic Compounds Using Zebrafish	Quevedo C, Behl M, Ryan K, Paules RS, Alday A, Muriana A, Alzualde A.	Toxicol Sci	2019
Ultrafast 2,7-Naphthyridine-Based fluorescent probe for detection of thiophenol with a remarkable Stokes shift and its application In vitro and in vivo	Ren R, Xu HC, Dong H, Peng HT, Wu PP, Qiu Y, Yang SG, Sun Q, She NF.	Talanta	2019

LEVANTAMENTO

Comparative analyses of the neurobehavioral, molecular, and enzymatic effects of organophosphates on embryo-larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Schmitt C, McManus M, Kumar N, Awoyemi O, Crago J.	Neurotoxicol Teratol	2019
How glyphosate and its associated acidity affect early development in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Schweizer M, Brilisauer K, Triebkorn R, Forchhammer K, Köhler HR.	PeerJ	2019
Zebrafish embryos exposed to deltamethrin exhibit abnormalities despite induced expression of related genes ( you, you-too, momo and u-boot)	Shabnam KR, Gangappa D, Philip GH.	Toxicol Ind Health	2019
Exposure of Larval Zebrafish to the Insecticide Propoxur Induced Developmental Delays that Correlate with Behavioral Abnormalities and Altered Expression of hspb9 and hspb11	Shields JN, Hales EC, Ranspach LE, Luo X, Orr S, Runft D, Dombkowski A, Neely MN, Matherly LH, Taub J, Baker TR, Thummel R.	Toxics	2019
Sub-lethal effects of the triazole fungicide propiconazole on zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) development, oxidative respiration, and larval locomotor activity	Souders CL 2nd, Xavier P, Perez-Rodriguez V, Ector N, Zhang JL, Martyniuk CJ.	Neurotoxicol Teratol	2019
Cardiovascular Effects of PCB 126 (3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl) in Zebrafish Embryos and Impact of Co-Exposure to Redox Modulating Chemicals	Teixidó E, Barenys M, Piqué E, Llobet JM, Gómez-Catalán J.	Int J Mol Sci	2019
Effect of Propiconazole on the Lipid Metabolism of Zebrafish Embryos ( <i>Danio rerio</i> )	Teng M, Zhao F, Zhou Y, Yan S, Tian S, Yan J, Meng Z, Bi S, Wang C.	J Agric Food Chem	2019
Toxicity effects in zebrafish embryos ( <i>Danio rerio</i> ) induced by prothioconazole	Tian S, Teng M, Meng Z, Yan S, Jia M, Li R, Liu L, Yan J, Zhou Z, Zhu W.	Environ Pollut	2019
Imidacloprid induces adverse effects on fish early life stages that are more severe in Japanese medaka ( <i>Oryzias latipes</i> ) than in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Vignet C, Cappello T, Fu Q, Lajoie K, De Marco G, Clérandeau C, Mottaz H, Maisano M, Hollender J, Schirmer K, Cachot J.	Chemosphere	2019
Maternal-to-zygotic transition as a potential target for niclosamide during early embryogenesis	Vliet SMF, Dasgupta S, Sparks NRL, Kirkwood JS, Vollaro A, Hur M, Zur Nieden NI, Volz DC.	Toxicol Appl Pharmacol	2019
Toxic effects of oxine-copper on development and behavior in the embryo-larval stages of zebrafish	Wang H, Zhou L, Liao X, Meng Z, Xiao J, Li F, Zhang S, Cao Z, Lu H.	Aquat Toxicol	2019

LEVANTAMENTO

Clethodim exposure induced development toxicity and behaviour alteration in early stages of zebrafish life	Wang H, Zhou L, Meng Z, Su M, Zhang S, Huang P, Jiang F, Liao X, Cao Z, Lu H.	Environ Pollut	2019
Toxic Effects of Paclobutrazol on Developing Organs at Different Exposure Times in Zebrafish	Wang WD, Wu CY, Lonameo BK.	Toxics	2019
Comparative thyroid disruption by o,p'-DDT and p,p'-DDE in zebrafish embryos/larvae	Wu L, Ru H, Ni Z, Zhang X, Xie H, Yao F, Zhang H, Li Y, Zhong L.	Aquat Toxicol	2019
Exposure to low-level metalaxyl impacts the cardiac development and function of zebrafish embryos	Wu Y, Zhang Y, Chen M, Yang Q, Zhuang S, Lv L, Zuo Z, Wang C.	J Environ Sci (China)	2019
Enantioselectivity of toxicological responses induced by maternal exposure of cis-bifenthrin enantiomers in zebrafish (Danio rerio) larvae	Xiang D, Qiao K, Song Z, Shen S, Wang M, Wang Q.	J Hazard Mater	2019
Chronic exposure to environmental levels of cis-bifenthrin: Enantioselectivity and reproductive effects on zebrafish (Danio rerio)	Xiang D, Zhong L, Shen S, Song Z, Zhu G, Wang M, Wang Q, Zhou B.	Environ Pollut	2019
Immunotoxicity and transcriptome analysis of zebrafish embryos in response to glufosinate-ammonium exposure	Xiong G, Deng Y, Li J, Cao Z, Liao X, Liu Y, Lu H.	Chemosphere	2019
Clethodim exposure induces developmental immunotoxicity and neurobehavioral dysfunction in zebrafish embryos	Xiong G, Zou L, Deng Y, Meng Y, Liao X, Lu H.	Fish Shellfish Immunol	2019
Maternal exposure to fipronil results in sulfone metabolite enrichment and transgenerational toxicity in zebrafish offspring: Indication for an overlooked risk in maternal transfer?	Xu C, Niu L, Liu J, Sun X, Zhang C, Ye J, Liu W.	Environ Pollut	2019
Enantioselective thyroid disruption in zebrafish embryo-larvae via exposure to environmental concentrations of the chloroacetamide herbicide acetochlor	Xu C, Sun X, Niu L, Yang W, Tu W, Lu L, Song S, Liu W.	Sci Total Environ	2019
Dysregulation of circadian rhythm in zebrafish (Danio rerio) by thifluzamide: Involvement of positive and negative regulators	Yang Y, Dong F, Liu X, Xu J, Wu X, Zheng Y.	Chemosphere	2019
Flutolanil affects circadian rhythm in zebrafish (Danio rerio) by disrupting the positive regulators	Yang Y, Dong F, Liu X, Xu J, Wu X, Zheng Y.	Chemosphere	2019
The lipid metabolism alteration of three spirocyclic tetramic acids on zebrafish (Danio rerio) embryos	Zhang J, Qian L, Teng M, Mu X, Qi S, Chen X, Zhou Y, Cheng Y, Pang S, Li X, Wang C.	Environ Pollut	2019
Angularly Prenylated Indole Alkaloids with Antimicrobial and Insecticidal Activities from an Endophytic Fungus Fusarium sambucinum TE-6L	Zhang P, Yuan XL, Du YM, Zhang HB, Shen GM, Zhang ZF, Liang YJ, Zhao DL, Xu K.	J Agric Food Chem	2019



LEVANTAMENTO

Short-term developmental toxicity and potential mechanisms of the herbicide metamifop to zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Zhao F, Li H, Cao F, Chen X, Liang Y, Qiu L.	Chemosphere	2019
Toxicity effects of captan on different life stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Zhou Y, Chen X, Teng M, Zhang J, Wang C.	Environ Toxicol Pharmacol	2019
[Effect of niclosamide on thyroid endocrine system of larval zebrafish]	Zhu BR, Li B.	Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi	2019
Analysis of tail coiling activity of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos allows for the differentiation of neurotoxicants with different modes of action	Zindler F, Beedgen F, Brandt D, Steiner M, Stengel D, Baumann L, Braunbeck T.	Ecotoxicol Environ Saf	2019
Target and Nontarget Toxicity of Cassia fistula Fruit Extract Against <i>Culex pipiens</i> (Diptera: Culicidae), Lung Cells (BEAS-2B) and Zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) Embryos	Abutaha N, Al-Mekhlafi FA, Farooq M.	J Med Entomol	2020
Developmental toxicity induced by Cu(OH)(2) nanopesticide in zebrafish embryos	Aksakal FI, Sisman T.	Environ Toxicol	2020
Mitochondrial response and resilience to anthropogenic chemicals during embryonic development	Babich R, Hamlin H, Thayer L, Dorr M, Wei Z, Neilson A, Jayasundara N.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Embryotoxicity of atrazine and its degradation products to early life stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Blahova J, Cocilovo C, Plhalova L, Svobodova Z, Faggio C.	Environ Toxicol Pharmacol	2020
Exposure to diclofop-methyl induces cardiac developmental toxicity in zebrafish embryos	Cao Z, Huang Y, Xiao J, Cao H, Peng Y, Chen Z, Liu F, Wang H, Liao X, Lu H.	Environ Pollut	2020
Assessment of zebrafish embryo photomotor response sensitivity and phase-specific patterns following acute- and long-duration exposure to neurotoxic chemicals and chemical weapon precursors	Carbaugh CM, Widder MW, Phillips CS, Jackson DA, DiVito VT, van der Schalie WH, Glover KP.	J Appl Toxicol	2020
Toxicological assessment of seven unregulated drinking water Disinfection By-products (DBPs) using the zebrafish embryo bioassay	Chaves RS, Guerreiro CS, Cardoso VV, Benoliel MJ, Santos MM.	Sci Total Environ	2020
Visual system: An understudied target of aquatic toxicology	Chen L.	Aquat Toxicol	2020
Tralopyril induces developmental toxicity in zebrafish embryo ( <i>Danio rerio</i> ) by disrupting the thyroid system and metabolism	Chen X, Teng M, Zhang J, Qian L, Duan M, Cheng Y, Zhao F, Zheng J, Wang C.	Sci Total Environ	2020
The immunotoxicity and neurobehavioral toxicity of zebrafish induced by famoxadone-cymoxanil	Cheng B, Zhang H, Hu J, Peng Y, Yang J, Liao X, Liu F, Guo J, Hu C, Lu H.	Chemosphere	2020

LEVANTAMENTO

Effects of spinetoram on the developmental toxicity and immunotoxicity of zebrafish	Cheng B, Zhang H, Jia K, Li E, Zhang S, Yu H, Cao Z, Xiong G, Hu C, Lu H.	Fish Shellfish Immunol	2020
Application of effect-based methods (EBMs) in a river basin: a preliminary study in Central Italy	Cristiano W, Lacchetti I, Di Domenico K, Corti M, Mancini L, Carere M.	Ann Ist Super Sanita	2020
Transcriptome network data in larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) following exposure to the phenylpyrazole fipronil	Eadie A, Vásquez IC, Liang X, Wang X, Souders CL 2nd, Chehouri JE, Hoskote R, Feswick A, Cowie AM, Loughery JR, Martyniuk CJ.	Data Brief	2020
Residual molecular and behavioral effects of the phenylpyrazole pesticide fipronil in larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) following a pulse embryonic exposure	Eadie A, Vasquez IC, Liang X, Wang X, Souders CL 2nd, El Chehouri J, Hoskote R, Feswick A, Cowie AM, Loughery JR, Martyniuk CJ.	Comp Biochem Physiol Part D Genomics Proteomics	2020
Multifactorial Genetic and Environmental Hedgehog Pathway Disruption Sensitizes Embryos to Alcohol-Induced Craniofacial Defects	Everson JL, Batchu R, Eberhart JK.	Alcohol Clin Exp Res	2020
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid herbicide effects on zebrafish larvae: development, neurotransmission and behavior as sensitive endpoints	Gaaied S, Oliveira M, Domingues I, Banni M.	Environ Sci Pollut Res Int	2020
Toxicity testing of pesticides in zebrafish-a systematic review on chemicals and associated toxicological endpoints	Gonçalves ÍFS, Souza TM, Vieira LR, Marchi FC, Nascimento AP, Farias DF.	Environ Sci Pollut Res Int	2020
Changes in thyroid hormone levels and related gene expressions in embryo-larval zebrafish exposed to binary combinations of bifenthrin and acetochlor	Guo D, Liu W, Qiu J, Li Y, Chen L, Wu S, Wang Q, Qian Y.	Ecotoxicology	2020
Bis(2-ethylhexyl)-2,3,4,5-tetrabromophthalate Affects Lipid Metabolism in Zebrafish Larvae via DNA Methylation Modification	Guo W, Han J, Wu S, Shi X, Wang Q, Zhou B.	Environ Sci Technol	2020
Transgenerational disrupting impacts of atrazine in zebrafish: Beneficial effects of dietary spirulina	Hedayatirad M, Mirvaghefi A, Nematollahi MA, Forsatkar MN, Brown C.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Embryonic atrazine exposure and later in life behavioral and brain transcriptomic, epigenetic, and pathological alterations in adult male zebrafish	Horzmann KA, Lin LF, Taslakjian B, Yuan C, Freeman JL.	Cell Biol Toxicol	2020

LEVANTAMENTO

Changes of embryonic development, locomotor activity, and metabolomics in zebrafish co-exposed to chlorpyrifos and deltamethrin	Hu Y, Hu J, Li W, Gao Y, Tian Y.	J Appl Toxicol	2020
Famoxadone-cymoxanil induced cardiotoxicity in zebrafish embryos	Huang Y, Chen Z, Meng Y, Wei Y, Xu Z, Ma J, Zhong K, Cao Z, Liao X, Lu H.	Ecotoxicol Environ Saf	2020
Exposure to Oxadiazon-Butachlor causes cardiac toxicity in zebrafish embryos	Huang Y, Ma J, Meng Y, Wei Y, Xie S, Jiang P, Wang Z, Chen X, Liu Z, Zhong K, Cao Z, Liao X, Xiao J, Lu H.	Environ Pollut	2020
Developmental toxicity and neurotoxicity of penconazole enantiomers exposure on zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Jia M, Teng M, Tian S, Yan J, Meng Z, Yan S, Li R, Zhou Z, Zhu W.	Environ Pollut	2020
Effects of difenoconazole on hepatotoxicity, lipid metabolism and gut microbiota in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Jiang J, Chen L, Wu S, Lv L, Liu X, Wang Q, Zhao X.	Environ Pollut	2020
Developmental toxicity in embryo-larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) exposed to strobilurin fungicides (azoxystrobin and pyraclostrobin)	Kumar N, Willis A, Satbhai K, Ramalingam L, Schmitt C, Moustaid-Moussa N, Crago J.	Chemosphere	2020
Behavioural toxicity of environmental relevant concentrations of a glyphosate commercial formulation - RoundUp® UltraMax - During zebrafish embryogenesis	Lanzarin GAB, Venâncio CAS, Monteiro SM, Félix LM.	Chemosphere	2020
Developmental circulatory failure caused by metabolites of organophosphorus flame retardants in zebrafish, <i>Danio rerio</i>	Lee JS, Morita Y, Kawai YK, Covaci A, Kubota A.	Chemosphere	2020
Developmental toxicity of chlorpropham induces pathological changes and vascular irregularities in zebrafish embryos	Lee JY, Park H, Lim W, Song G.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Orbencarb induces lethality and organ malformation in zebrafish embryos during development	Lee JY, Park S, Lim W, Song G.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Titanium dioxide nanoparticles enhanced thyroid endocrine disruption of pentachlorophenol rather than neurobehavioral defects in zebrafish larvae	Lei L, Qiao K, Guo Y, Han J, Zhou B.	Chemosphere	2020
Combined treatment of melatonin and sodium tanshinone IIA sulfonate reduced the neurological and cardiovascular toxicity induced by deltamethrin in zebrafish	Li M, Zhang T, Jia Y, Sun Y, Zhang S, Mi P, Feng Z, Zhao X, Chen D, Feng X.	Chemosphere	2020
Fluxapyroxad induces developmental delay in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Li W, Wu Y, Yuan M, Liu X.	Chemosphere	2020
Bixafen exposure induces developmental toxicity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Li W, Yuan M, Wu Y, Liu X.	Environ Res	2020

LEVANTAMENTO

Differential responses of larval zebrafish to the fungicide propamocarb: Endpoints at development, locomotor behavior and oxidative stress	Liu X, Zhang R, Jin Y.	Sci Total Environ	2020
Sub-lethal toxicity assessment of the phenylurea herbicide linuron in developing zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryo/larvae	Maharaj S, El Ahmadi N, Rheingold S, El Chehouri J, Yang L, Souders CL 2nd, Martyniuk CJ.	Neurotoxicol Teratol	2020
Embryonic development and oxidative stress effects in the larvae and adult fish livers of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) exposed to the strobilurin fungicides, kresoxim-methyl and pyraclostrobin	Mao L, Jia W, Zhang L, Zhang Y, Zhu L, Sial MU, Jiang H.	Sci Total Environ	2020
Exposure to pyrimethanil induces developmental toxicity and cardiotoxicity in zebrafish	Meng Y, Zhong K, Xiao J, Huang Y, Wei Y, Tang L, Chen S, Wu J, Ma J, Cao Z, Liao X, Lu H.	Chemosphere	2020
Acute embryonic exposure of zebrafish to permethrin induces behavioral changes related to anxiety and aggressiveness in adulthood	Nunes MEM, Schimith LE, Costa-Silva DG, Leandro LP, Martins IK, De Mello RS, Nunes FVM, Santer M, Vieira PB, Posser T, Franco JL.	J Psychiatr Res	2020
Myclobutanil developmental toxicity, bioconcentration and sex specific response in cholesterol in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Pang S, Guo M, Zhang X, Yu L, Zhang Z, Huang L, Gao J, Li X.	Chemosphere	2020
Developmental toxicity of fipronil in early development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) larvae: Disrupted vascular formation with angiogenic failure and inhibited neurogenesis	Park H, Lee JY, Park S, Song G, Lim W.	J Hazard Mater	2020
Bifenthrin induces developmental immunotoxicity and vascular malformation during zebrafish embryogenesis	Park S, Lee JY, Park H, Song G, Lim W.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Haloxyfop-P-methyl induces developmental defects in zebrafish embryos through oxidative stress and anti-vasculogenesis	Park S, Lee JY, Park H, Song G, Lim W.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
The organochlorine pesticide toxaphene reduces non-mitochondrial respiration and induces heat shock protein 70 expression in early-staged zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Perez-Rodriguez V, Wu N, de la Cova A, Schmidt J, Denslow ND, Martyniuk CJ.	Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol	2020
Effects of phthalate acid esters on zebrafish larvae: Development and skeletal morphogenesis	Pu SY, Hamid N, Ren YW, Pei DS.	Chemosphere	2020
QSAR models for the acute toxicity of 1,2,4-triazole fungicides to zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Qiao K, Fu W, Jiang Y, Chen L, Li S, Ye Q, Gui W.	Environ Pollut	2020
Toxicity of the organophosphate insecticide sumithion to embryo and larvae of zebrafish	Rahman MS, Islam SMM, Haque A, Shahjahan M.	Toxicol Rep	2020

LEVANTAMENTO

Phenotypic and transcriptomic changes in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos/larvae following cypermethrin exposure	Ranjani TS, Pitchika GK, Yedukondalu K, Gunavathi Y, Daveedu T, Sainath SB, Philip GH, Pradeepkiran JA.	Chemosphere	2020
Environmentally relevant mixture of S-metolachlor and its two metabolites affects thyroid metabolism in zebrafish embryos	Rozmánková E, Pípal M, Bláhová L, Njattuvetty Chandran N, Morin B, Gonzalez P, Bláha L.	Aquat Toxicol	2020
Isolation of the <i>Tephrosia vogelii</i> extract and rotenoids and their toxicity in the RTgill-W1 trout cell line and in zebrafish embryos	Said AH, Solhaug A, Sandvik M, Msuya FE, Kyewalyanga MS, Mmochi AJ, Lyche JL, Hurem S.	Toxicol	2020
Transgenerational effects of developmental exposure to chlorpyrifos-oxon in zebrafish ( <i>DANIO RERIO</i> )	Schmitt C, Peterson E, Willis A, Kumar N, McManus M, Subbiah S, Crago J.	Toxicol Appl Pharmacol	2020
Ecological risk of pesticide contamination in a Brazilian river located near a rural area: A study of biomarkers using zebrafish embryos	Severo ES, Marins AT, Cerezer C, Costa D, Nunes M, Prestes OD, Zanella R, Loro VL.	Ecotoxicol Environ Saf	2020
Developmental exposure to mepanipyrim induces locomotor hyperactivity in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) larvae	Shen C, Zhou Y, Tang C, He C, Zuo Z.	Chemosphere	2020
Effects of pH and nitrites on the toxicity of a cypermethrin-based pesticide to zebrafish embryos	Soares MP, Machado AL, Hayd L, Soares A, Domingues I.	Environ Toxicol Pharmacol	2020
A Fast, Simple, and Affordable Technique to Measure Oxygen Consumption in Living Zebrafish Embryos	Somkhit J, Loyant R, Brenet A, Hassan-Abdi R, Yanicostas C, Porceddu M, Borgne-Sanchez A, Soussi-Yanicostas N.	Zebrafish	2020
Investigation into the sub-lethal effects of the triazole fungicide triticonazole in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos/larvae	Souders CL 2nd, Perez-Rodriguez V, El Ahmadie N, Zhang X, Tischuk C, Martyniuk CJ.	Environ Toxicol	2020
Exposure to prothioconazole induces developmental toxicity and cardiovascular effects on zebrafish embryo	Sun Y, Cao Y, Tong L, Tao F, Wang X, Wu H, Wang M.	Chemosphere	2020
Exposure to the AhR agonist cyprodinil impacts the cardiac development and function of zebrafish larvae	Tang C, Shen C, Zhu K, Zhou Y, Chuang YJ, He C, Zuo Z.	Ecotoxicol Environ Saf	2020
Proteomics analysis of zebrafish larvae exposed to 3,4-dichloroaniline using the fish embryo acute toxicity test	Vieira LR, Hissa DC, de Souza TM, Sá CA, Evaristo JAM, Nogueira FCS, Carvalho AFU, Farias DF.	Environ Toxicol	2020

LEVANTAMENTO

Toxic effects of a mancozeb-containing commercial formulation at environmental relevant concentrations on zebrafish embryonic development	Vieira R, Venâncio CAS, Félix LM.	Environ Sci Pollut Res Int	2020
Characterization of boscalid-induced oxidative stress and neurodevelopmental toxicity in zebrafish embryos	Wang H, Meng Z, Liu F, Zhou L, Su M, Meng Y, Zhang S, Liao X, Cao Z, Lu H.	Chemosphere	2020
The pyrethroid esfenvalerate induces hypoactivity and decreases dopamine transporter expression in embryonic/larval zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Wang XH, Souders CL 2nd, Xavier P, Li XY, Yan B, Martyniuk CJ.	Chemosphere	2020
Changes of enzyme activity and gene expression in embryonic zebrafish co-exposed to beta-cypermethrin and thiacloprid	Wang Y, Li X, Yang G, Weng H, Wang X, Wang Q.	Environ Pollut	2020
Combined toxic effects of fludioxonil and triadimefon on embryonic development of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Wang Y, Xu C, Wang D, Weng H, Yang G, Guo D, Yu R, Wang X, Wang Q.	Environ Pollut	2020
Synergistic effect of fenpropathrin and paclobutrazol on early life stages of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> )	Wang Y, Yang G, Shen W, Xu C, Di S, Wang D, Li X, Wang X, Wang Q.	Environ Pollut	2020
The synthetic pyrethroid deltamethrin impairs zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) swim bladder development	Wu Y, Li W, Yuan M, Liu X.	Sci Total Environ	2020
Exposure to Metalaxyl Disturbs the Skeletal Development of Zebrafish Embryos	Wu Y, Xu Z, Xu X, Fan L, Jiang X.	Bull Environ Contam Toxicol	2020
Stimuli-responsive hydrogel as carrier for controlling the release and leaching behavior of hydrophilic pesticide	Xiang Y, Lu X, Yue J, Zhang Y, Sun X, Zhang G, Cai D, Wu Z.	Sci Total Environ	2020
Effect of fomesafen on the embryonic development of zebrafish	Xu Z, Ni H, Huang Y, Meng Y, Cao Z, Liao X, Zhang S, Guo X, Lu H.	Chemosphere	2020
Thyroid disruption and developmental toxicity caused by triphenyltin (TPT) in zebrafish embryos/larvae	Yao F, Li Y, Ru H, Wu L, Xiao Z, Ni Z, Chen D, Zhong L.	Toxicol Appl Pharmacol	2020
Fluoxastrobin-induced effects on acute toxicity, development toxicity, oxidative stress, and DNA damage in <i>Danio rerio</i> embryos	Zhang C, Zhang J, Zhu L, Du Z, Wang J, Wang J, Li B, Yang Y.	Sci Total Environ	2020
UPLC-TOF-MS/MS metabolomics analysis of zebrafish metabolism by spirotramat	Zhang J, Qian L, Wang C, Teng M, Duan M, Chen X, Li X, Wang C.	Environ Pollut	2020
Assessing the toxicity of the benzamide fungicide zoxamide in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ): Towards an adverse outcome pathway for beta-tubulin inhibitors	Zhang X, Zhang P, Perez-Rodriguez V, Souders CL 2nd, Martyniuk CJ.	Environ Toxicol Pharmacol	2020

LEVANTAMENTO

Evaluation of interactive effects of UV light and nano encapsulation on the toxicity of azoxystrobin on zebrafish	Zhang Y, Sheedy C, Nilsson D, Goss GG.	Nanotoxicology	2020
High-throughput transcriptome sequencing reveals the developmental toxicity mechanisms of niclosamide in zebrafish embryo	Zhu B, He W, Yang F, Chen L.	Chemosphere	2020
Dose addition in chemical mixtures inducing craniofacial malformations in zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos	Zoupa M, Zwart EP, Gremmer ER, Nugraha A, Compeer S, Slob W, van der Ven LTM.	Food Chem Toxicol	2020
Bixafen, a succinate dehydrogenase inhibitor fungicide, causes microcephaly and motor neuron axon defects during development	Brenet A, Hassan-Abdi R, Soussi-Yanicostas N.	Chemosphere	2021
Occurrence and removal of chemicals of emerging concern in wastewater treatment plants and their impact on receiving water systems	Golovko O, Örn S, Söregård M, Frieberg K, Nassazzi W, Lai FY, Ahrens L.	Sci Total Environ	2021
Developmental neurotoxicity of low concentrations of bisphenol A and S exposure in zebrafish	Gyimah E, Xu H, Dong X, Qiu X, Zhang Z, Bu Y, Akoto O.	Chemosphere	2021
Carbofuran accelerates the cellular senescence and declines the life span of spns1 mutant zebrafish	Khan A, Fahad TM, Akther T, Zaman T, Hasan MF, Islam Khan MR, Islam MS, Kishi S.	J Cell Mol Med	2021
Molecular mechanisms of developmental toxicities of azoxystrobin and pyraclostrobin toward zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos: Visualization of abnormal development using two transgenic lines	Kim C, Choe H, Park J, Kim G, Kim K, Jeon HJ, Moon JK, Kim MJ, Lee SE.	Environ Pollut	2021
Differential mitochondrial dysregulation by exposure to individual organochlorine pesticides (OCPs) and their mixture in zebrafish embryos	Lee H, Ko E, Shin S, Choi M, Kim KT.	Environ Pollut	2021
Picolinafen exerts developmental toxicity via the suppression of oxidative stress and angiogenesis in zebrafish embryos	Lee JY, Park S, Lim W, Song G.	Pestic Biochem Physiol	2021
Developmental toxicity and transcriptome analysis of zebrafish ( <i>Danio rerio</i> ) embryos following exposure to chiral herbicide safener benoxacor	Liu S, Deng X, Bai L.	Sci Total Environ	2021
Assessing the toxicity of three "inert" herbicide safeners toward <i>Danio rerio</i> : Effects on embryos development	Liu S, Deng X, Zhou X, Bai L.	Ecotoxicol Environ Saf	2021
Effect of cultural conditions on the production of radicinin, a specific fungal phytotoxin for buffelgrass ( <i>Cenchrus ciliaris</i> ) biocontrol, by different <i>Cochliobolus australiensis</i> strains	Masi M, Meyer S, Clement S, Cimmino A, Evidente A.	Nat Prod Res	2021

LEVANTAMENTO

Behavioral changes occur earlier than redox alterations in developing zebrafish exposed to Mancozeb	Paganotto Leandro L, Siqueira de Mello R, da Costa-Silva DG, Medina Nunes ME, Rubin Lopes A, Kemmerich Martins I, Posser T, Franco JL.	Environ Pollut	2021
Crosstalk of cholinergic pathway on thyroid disrupting effects of the insecticide chlorpyrifos in zebrafish (Danio rerio)	Qiao K, Hu T, Jiang Y, Huang J, Hu J, Gui W, Ye Q, Li S, Zhu G.	Sci Total Environ	2021
Degradation evaluation and toxicity profile of bilobol, a promising eco-friendly larvicide	Schulte HL, Barreto Sousa JP, Sousa-Moura D, Grisolia CK, Espindola LS.	Chemosphere	2021
Combined toxicity assessment of myclobutanil and thiamethoxam to zebrafish embryos employing multi-endpoints	Shen W, Yang G, Guo Q, Lv L, Liu L, Wang X, Lou B, Wang Q, Wang Y.	Environ Pollut	2021
The cytotoxicity and genotoxicity of single and combined fenthion and terbufos treatments in human liver cells and zebrafish embryos	Wahyuni EA, Lin HD, Lu CW, Kao CM, Chen SC.	Sci Total Environ	2021
Mixture toxicity of thiophanate-methyl and fenvalerate to embryonic zebrafish (Danio rerio) and its underlying mechanism	Wang Y, Lv L, Xu C, Wang D, Yang G, Wang X, Weng H, Wang Q.	Sci Total Environ	2021
Development toxicity and cardiotoxicity in zebrafish from exposure to iprodione	Wei Y, Meng Y, Huang Y, Liu Z, Zhong K, Ma J, Zhang W, Li Y, Lu H.	Chemosphere	2021
Health risks of chlorothalonil, carbendazim, prochloraz, their binary and ternary mixtures on embryonic and larval zebrafish based on metabolomics analysis	Yang G, Wang Y, Li J, Wang D, Bao Z, Wang Q, Jin Y.	J Hazard Mater	2021
Evaluation and comparison of the mitochondrial and developmental toxicity of three strobilurins in zebrafish embryo/larvae	Yang L, Huang T, Li R, Souders CL 2nd, Rheingold S, Tischuk C, Li N, Zhou B, Martyniuk CJ.	Environ Pollut	2021
The agrochemical S-metolachlor disrupts molecular mediators and morphology of the swim bladder: Implications for locomotor activity in zebrafish (Danio rerio)	Yang L, Ivantsova E, Souders CL 2nd, Martyniuk CJ.	Ecotoxicol Environ Saf	2021