Magda Regina Santiago

**Análise dos efeitos de agrotóxicos à base de imidaclopride e
de abamectina sobre embriões de *zebrafish* (*Danio rerio*)**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Doutora em
Ciências

Programa de Endocrinologia

Orientadora: Prof. Dra. Elaine Maria
Frade Costa

São Paulo

2021

Magda Regina Santiago

**Análise dos efeitos de agrotóxicos à base de imidaclopride e
de abamectina sobre embriões de *zebrafish* (*Danio rerio*)**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Doutora em
Ciências

Programa de Endocrinologia

Orientadora: Prof. Dra. Elaine Maria
Frade Costa

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 5890, de 20 de dezembro de 2010.

A versão original está disponível na biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Santiago, Magda Regina

Análise dos efeitos de agrotóxicos à base de
imidaclopride e de abamectina sobre embriões de
zebrafish (Danio rerio) / Magda Regina Santiago. --
São Paulo, 2021.

Tese (doutorado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Endocrinologia.

Orientadora: Elaine Maria Frade Costa.

Descritores: 1. Peixe-zebra 2. Estágio de vida
inicial de zebrafish 3. Embriologia de Danio rerio
4. Toxicidade letal 5. Toxicidade subletal
6. Praguicidas 7. Poluição ambiental 8. Poluição de água
dos rios

USP/FM/DBD-227/21

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José (*in memorian*) e Sarah (*in memorian*) pelo exemplo de amor, justiça, sinceridade e honestidade que foram para mim.

A todas as pessoas que faleceram em decorrência da Covid-19, na esperança de um mundo mais são com consciência dos governantes e valorização da Ciência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por estar presente na minha vida e me colocar pessoas boas e experientes, mesmo algumas sendo jovens, no caminho que auxiliaram muito nesta longa jornada para a concretização do sonho desta pessoa.

À Prof. Dra. Elaine Maria Frade Costa pela confiança que depositou em mim, mesmo nos momentos mais difíceis da jornada, acreditando em meu potencial, me acolheu, me incentivou, fazendo todo esforço para que eu tivesse os meios e o treinamento necessários à consecução do sonho de ser Doutora, meu muito obrigada por tudo!

Ao Prof. Dr. Eduardo Pompeu Coordenador da CEUA da Faculdade de Medicina e sua equipe pela compreensão da importância de nossa pesquisa científica e apoio.

À equipe do Biotério Central da Faculdade de Medicina da USP pelo acolhimento, apoio, amizade, especialmente à Bianca Fernandes Ventura por toda orientação técnica, e também ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Lemos, Cíntia, Milena, Robson, Jackeline e Gleide pela colaboração e amizade.

À minha coorientadora informal pesquisadora do Instituto de Pesca Dra. Cíntia Badaró Pedroso pela colaboração técnica, sugestões à tese e artigo científico, muito obrigada!!

Ao Dr. Henry Dan Kiyomoto pelas análises estatísticas e incentivo, meu muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Alfésio Braga pela colaboração na interpretação da estatística da tese, apoio, amizade e atenção dedicados.

À querida Cida da Secretaria de Pós-Graduação da Endocrinologia, que sempre fez o que lhe era possível para colaborar no bom andamento dos cursos, seu incentivo e amizade!

À Dra. Tânia Bachega e à Cenária pelo apoio e incentivo, nos nossos breves momentos de encontro!!

À equipe de bibliotecárias pela atenção, disposição em colaborar e amizade, especialmente à Isabel, Erinalva e Marinalva meu muito obrigada!!!!

À minha amiga Maria Letícia Paraíso por todo apoio nos momentos de angústia e depressão e também de compartilhar alegrias.

Às sras. Angélica e Rosana da Secretaria do Departamento de Clínica Médica pelo incentivo e torcerem por mim ao longo do curso de Doutorado, me tratando sempre com afeto, muito obrigada!

À Dra. Lígia Maria Salvo Morales pela colaboração na elaboração do artigo, informações técnicas, conselhos e apoio.

A Dra. Berenice Bilharinhos Mendonça pela colaboração com material, apoio e amizade.

À pesquisadora Dra. Mônica Lopes Ferreira pela colaboração com literatura e informações técnicas sobre zebrafish, sugestões para a tese e por ter me aceito para fazer o seu curso de zebrafish no Instituto Butantan, eu te agradeço muito!

À Dra. Maria Inês Borella do Instituto de Ciências Biomédicas da USP pelo treinamento oferecido para extração de gônadas de zebrafish, sugestões para a tese e acolhimento

Ao Dr. Joaquim Adelino de Azevedo Filho da Apta Leste Paulista pela sugestão do tema da tese, levantamento dos agrotóxicos mais utilizados na região do Leste Paulista, por ter acompanhado a mim e minha orientadora a visita em vários municípios da região para conhecer melhor sua agricultura, ter me auxiliado com todas as informações técnicas sobre agronomia necessárias para a elaboração e execução do projeto de doutorado, apoio constante e amizade, muito obrigada!!

Aos meus colegas do Instituto Biológico, pela colaboração na utilização do Biotério, em especial a responsável por este, Melissa, e aos meus colegas do Centro de Pesquisa de Proteção Ambiental, especialmente aos colegas do Laboratório de Resíduos de Pesticidas, analistas de resíduos Meire Staff Zanquetta e química Cláudia Maria Barbosa, ao Dr. Sérgio Monteiro e ao Dr. Amir Gebara pelas sugestões e informações sobre análises de resíduos de

agrotóxicos. Ao Dr. Marcos Roberto Potenza (*in memoriam*) que foi mais uma vítima da terrível Covid 19, ao Prof. Emerson Narciso, à Dra. Lia Nakagawa pela colaboração no uso de equipamentos e amizade, à Dra. Edlayne Gonzalez pelas muitas sugestões e correções do manuscrito, à Dra. Ana Maria Cristina Pinto da Fonseca Martins e à doutoranda Luara pela colaboração nos estudos de microscopia no LISA e incentivo, à Dra. Júlia Mitico Nara pelas sugestões e amizade, à Dra. Cláudia Del Fava, Dra. Alessandra Nassar e Dra. Judite Bittencourt pelo empenho em procurar uma lupa adequada essencial para o desenvolvimento da pesquisa da minha tese, apoio e consideração.

À sra. Nádyá Monteiro de Barros, secretária do Centro de Pesquisa de Proteção Ambiental do Instituto Biológico pela grande colaboração ao longo destes quase 29 anos de convivência no Instituto.

À sra. Miriam Souza da SPG da Medicina Preventiva desta Faculdade de Medicina pela colaboração na compilação das planilhas estatísticas, elaboração de tabelas e gráficos, pela atenção e amizade.

Às pesquisadoras científicas aposentadas Marilene da Silva Ferreira, Dora Fell, Maria Theresa Sachetto Úngaro e Cláudia Helena Pastor Ciscato pelos exemplos que foram de caráter e de cientistas, desde o início da minha carreira no Instituto Biológico.

A minha família, principalmente minha prima Selma e meu sobrinho Antônio Maximiliano pela colaboração na informática e apoio constante, amo vocês!!!!

Ao meu esposo Pero que dedicou seu tempo a diversas atividades da casa, bem como do laboratório, enquanto eu estava realizando os experimentos, compilação dos dados e redação da tese. Amo você.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação ou tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	DEFINIÇÃO DE AGROTÓXICOS.....	23
1.2	USO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL.....	24
1.2.1	Uso de agrotóxicos em áreas de proteção ambiental	25
1.3	EFEITOS DOS AGROTÓXICOS NOS ORGANISMOS	27
1.3.1	Agrotóxicos como desreguladores endócrinos.....	28
1.4	IMIDACLOPRIDE	31
1.4.1	Efeitos do imidaclopride na saúde humana	32
1.5	ABAMECTINA	33
1.5.1	Efeitos da abamectina na saúde humana	34
1.6	JUSTIFICATIVA	34
2	OBJETIVOS.....	37
2.1	OBJETIVO GERAL.....	37
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
3	MÉTODOS	38
3.1	COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS	38
3.2	ORGANISMOS-TESTE	38
3.2.1	Manutenção dos adultos e acasalamento	38
3.2.2	Embriões de <i>zebrafish</i> para os experimentos.....	39
3.3	ENSAIOS FET.....	39
3.3.1	Preparo da água de diluição e soluções ou suspensões dos agrotóxicos.....	40
3.4	ANÁLISES DOS PRODUTOS INDIVIDUAIS	41
3.4.1	Análises químicas e físicas dos produtos.....	42

3.4.2	Imidaclopride	42
3.4.3	Abamectina	43
3.5	INCUBAÇÃO DOS OVOS FECUNDADOS	45
3.6	LEITURAS DAS PLACAS CONTENDO EMBRIÕES E LARVAS.....	49
3.7	ANÁLISES DOS DOIS AGROTÓXICOS EM MISTURA	49
3.7.1	Ensaio FET	50
3.8	MÉTODO ESTATÍSTICO	52
3.8.1	Produtos comerciais isoladamente	52
3.8.2	Produtos comerciais em mistura	53
4	RESULTADOS	54
4.1	IMIDACLOPRIDE ISOLADAMENTE	54
4.1.1	Efeitos de imidaclopride sobre a eclosão das larvas de <i>zebrafish</i>	54
4.1.2	Efeito de imidaclopride sobre a mortalidade de embriões e larvas	57
4.1.2.1	<i>Nos três ensaios agrupados</i>	57
4.1.2.2	<i>Nos três ensaios em separado</i>	58
4.2	ABAMECTINA ISOLADAMENTE	62
4.2.1	Efeito de abamectina sobre a eclosão de larvas de <i>zebrafish</i>	62
4.2.2	Efeitos de abamectina sobre a mortalidade de embriões de <i>zebrafish</i>	67
4.2.2.1	<i>Nos três ensaios agrupados</i>	67
4.2.2.2	<i>Mortalidade nos três ensaios em separado</i>	69
4.3	DETERMINAÇÃO DAS CL ₅₀	74
4.4	EFEITOS SUBLETAIS OBSERVADOS NA EXPOSIÇÃO AOS DOIS AGROTÓXICOS, ISOLADAMENTE	75

4.5	ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DOIS AGROTÓXICOS EM MISTURA	81
4.5.1	Efeitos subletais no desenvolvimento embrionário de <i>zebrafish</i>	81
4.5.2	Efeitos sobre a sobrevivência de embriões e larvas de <i>zebrafish</i>	82
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	87
6	CONCLUSÕES	92
7	ANEXOS	93
8	REFERÊNCIAS	113
APÊNDICE A – Atraso na eclosão de <i>zebrafish</i> , em 5 concentrações de imidaclopride		122
APÊNDICE B – Mortalidade de embriões e larvas de <i>zebrafish</i> expostos a 5 concentrações de imidaclopride.....		137
APÊNDICE C – Atraso na eclosão nos embriões de <i>zebrafish</i> expostos a 5 concentrações de Abamectina		160
APÊNDICE D – Mortalidade de embriões e larvas de <i>zebrafish</i> expostos a 5 concentrações de Abamectina		173
APÊNDICE E – Teste Qui Quadrado - Misturas		197

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

±	Mais ou menos
®	Marca registrada
µL	Microlitro
ABA	Abamectina
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CaCl ₂ .2H ₂ O	Cloreto de cálcio dihidratado
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CL ₅₀	Concentração letal média
cm	Centímetro
FET	<i>Fish Embryo Acute Toxicity</i>
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
g	Grama
ha	Hectare
hpf	Horas pós fertilização
i.a.	Ingrediente ativo
IMD	Imidaclopride
KCl	Cloreto de potássio
L	Litro
LISA	Laboratório Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura
LMR	Limite Máximo de Resíduos
m ²	Metro quadrado

MgSO ₄ .7H ₂ O	Sulfato de magnésio hepta-hidratado
ml	Mililitro
mPa	Milipascal
NaCl	Cloreto de sódio
°C	Grau Celsius
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
pH	Potencial de hidrogênio
Sisagua	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
VMP	Valores máximos permitidos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O zebrafish macho apresenta-se mais retilíneo e a fêmea possui o ventre arredondado e sem listras	36
Figura 2 - No zebrafish fêmea a seta indica o ovipositor, abertura pela qual são liberados os ovos para a fecundação, que é externa.....	37
Figura 3 - Aquário de Acasalamento com zebrafish	40
Figura 4 - Fórmula estrutural de imidacloprido	43
Figura 5 - Fórmula estrutural de abamectina	45
Figura 6 - Seleção dos ovos fecundados ao microscópio invertido Zeiss Axio no Lab. Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura – LISA, Instituto Biológico	46
Figura 7 - Modelo de ensaio com placas de cultivo celular com cinco concentrações-teste, uma placa de controle positivo e uma placa de controle negativo prontas para receber os embriões	47
Figura 8 - FET test	48
Figura 9 - Modelo de ensaio com placas de cultivo celular com quatro concentrações-teste e placa de controle negativo prontas para receber os embriões.....	51
Figura 10 - Mortalidade de embriões de zebrafish, expostos a diferentes concentrações de imidaclopride, em função do tempo pós-fertilização	58
Figura 11 - Porcentagem de mortalidade em função do tempo pós-fertilização, por concentração de abamectina (ABA)	68
Figura 12 - A) Embrião normal, com somitos e olhos em formação, controle negativo (meio embriônico) a 24 hpf B) Ovo fecundado coagulado na exposição à abamectina 1,1 mg.L ⁻¹ por 24 hpf C) Embrião coagulando, exposto a abamectina 11,7 mg.L ⁻¹ por 96 hpf	69

Figura 13 - Atraso no desenvolvimento de embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride (IMD) e horas pós-fertilização	76
Figura 14 - Malformações dos embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride e tempo.....	76
Figura 15 - Larvas de zebrafish com edema, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride e horas pós-fertilização	77
Figura 16 - Porcentagem de atraso no desenvolvimento de embriões de zebrafish, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização	77
Figura 17 - A) Embrião de zebrafish com atraso no desenvolvimento, morto, exposto a abamectina 5,3 mg.L-1, por 48 hpf B) Embrião de zebrafish exposto a concentração 11,7 mg.L-1 com malformação (sem olhos) a 48 hpf.....	78
Figura 18 - Malformações dos embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização	79
Figura 19 - Embriões e larvas de zebrafish com edema, em porcentagem, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização	79
Figura 20 - A) Embrião de zebrafish exposto a abamectina 2,4 mg.L-1 com edema pericardíaco a 48 hpf / B) Coágulo pericardíaco em destaque, embrião de zebrafish exposto a abamectina, concentração 1,1 mg.L-1 por 48 hpf	80
Figura 21 - A) Embrião de zebrafish com edema e coágulo pericardíaco, exposto a abamectina 11,7 mg.L-1, por 48 hpf / B) Larva de zebrafish normal, controle negativo de ensaio de abamectina, a 48hpf, com nadadeiras	81
Figura 22 - Larva de zebrafish do controle interno negativo da placa CL50/10, a 72 hpf	86

Figura 23 - Embrião coagulado exposto a concentração CL50/2 de imidaclopride + abamectina, por 96 hpf.....	86
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Taxa de atraso na eclosão de embriões de zebrafish com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 3	55
Tabela 2 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 3	55
Tabela 3 -	Comparação entre os três ensaios de eclosão de embriões de zebrafish expostos a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride	56
Tabela 4 -	Taxa de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 1	59
Tabela 5 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1	59
Tabela 6 -	Taxa de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 3	60
Tabela 7 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3	61
Tabela 8 -	Comparação entre os três ensaios em relação à mortalidade de embriões de zebrafish expostos a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride	62
Tabela 9 -	Taxas de atraso na eclosão de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 1	63

Tabela 10 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 1	63
Tabela 11 -	Taxas de atraso na eclosão de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 2	64
Tabela 12 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 2	65
Tabela 13 -	Taxas de atraso na eclosão de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 3	66
Tabela 14 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 3	66
Tabela 15 -	Comparação entre os três ensaios em relação ao atraso na eclosão de embriões de zebrafish expostos a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina.....	67
Tabela 16 -	Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 1	70
Tabela 17 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1	70
Tabela 18 -	Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 2	71
Tabela 19 -	Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 2	72

Tabela 20 - Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 3 a 96 hpf	73
Tabela 21 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3	73
Tabela 22 - Comparação entre os três ensaios em relação a mortalidade de embriões de zebrafish expostos a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina.....	74
Tabela 23 - Concentração Letal (CL ₅₀) para os agrotóxicos imidaclopride e abamectina, no decorrer do tempo em horas pós-fertilização (hpf) de ovos fecundados de zebrafish	75
Tabela 24 - Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 1	82
Tabela 25 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina em mistura para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1	83
Tabela 26 - Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 2	83
Tabela 27 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina em mistura para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 2	84
Tabela 28 - Taxas de mortalidade de embriões de zebrafish com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 3	84
Tabela 29 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina, em mistura, para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3	85

Tabela 30 - Teste Qui-quadrado de Pearson comparando os respectivos tratamentos entre os três ensaios dos dois agrotóxicos, imidaclopride e abamectina, em mistura	85
--	----

RESUMO

Santiago MR. *Análise dos efeitos de agrotóxicos à base de imidaclopride e de abamectina sobre embriões de zebrafish (Danio rerio)* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2021.

Os países tropicais continuam aumentando o uso de agrotóxicos e fertilizantes, sendo o Brasil considerado um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, em termos de quantidade. Agrotóxicos formulados com o imidaclopride e com abamectina são bastante utilizados no Brasil. O imidaclopride além de ser registrado para várias hortaliças, também é para cana-de-açúcar, citros, feijão. A abamectina além de hortaliças, para algodão, citros, café, feijão, sendo o principal produto registrado utilizado na cultura do morango no país. A maioria dos estudos são convencionalmente realizados com ingredientes ativos de agrotóxicos isolados, mas deveriam abranger riscos potenciais com o panorama ambiental em que aparecem vários ingredientes ativos juntos, interagindo simultaneamente expressando o que ocorre na agricultura. O objetivo central deste estudo foi avaliar a toxicidade de dois ingredientes ativos formulados isoladamente e em mistura a embriões de zebrafish (*Danio rerio*, Hamilton-Buchanam, 1822). Para tanto, utilizou-se o *FET test* da OECD (2013) para o imidaclopride nas concentrações 0,0001 mg.L⁻¹, 0,001mg.L⁻¹, 0,01 mg.L⁻¹, 0,1 mg.L⁻¹ e 1,0 mg.L⁻¹ e abamectina nas concentrações 0,5 mg.L⁻¹, 1,1 mg.L⁻¹, 2,4 mg.L⁻¹, 5,3 mg.L⁻¹ e 11,7 mg.L⁻¹ testados isoladamente e em misturas com concentrações inferiores a concentração letal a 50% dos embriões (CL₅₀/2, CL₅₀/10, CL₅₀/100 e CL₅₀/1000). Avaliamos os desfechos de mortalidade preconizados pelo *FET test*, isto é, coagulação dos ovos, falta de formação de somitos, falta de desprendimento da cauda do saco vitelínico e falta de batimento cardíaco. Consideramos como efeitos subletais o atraso no desenvolvimento, malformações e presença de edemas. Os resultados para imidaclopride indicam que a maior mortalidade observada para a substância foi de 40%, prejudicando o cálculo da CL₅₀, sendo que foi observada uma curva de mortalidade em “U invertido”, ou seja, no decorrer das 96 hpf a mortalidade aumenta até dada concentração e, depois a concentrações mais altas, a mesma diminuiu. Identificamos, pela primeira vez, a possível atividade de desregulação endócrina

do imidaclopride, abrindo um novo caminho para futuros experimentos no campo da endocrinologia ambiental. No estudo da abamectina a pesquisa aponta principalmente falta de movimento dos embriões de 24 horas pós fertilização (hpf) até 48 hpf. Na abamectina a mortalidade em geral cresceu com o aumento da concentração no ingrediente ativo, inclusive nas misturas. Tanto nos produtos em estudo individualmente como em mistura foram constatados efeitos subletais, sendo os mais tóxicos atribuídos à abamectina isoladamente, atingindo valores acima de 25% para malformações e edemas. O *FET teste* apresenta-se como um teste viável para *screening* inicial de formulações, antes de se recorrer ao zebrafish adulto e animais de maior porte.

Descritores: Peixe-zebra; Estágio de vida inicial de zebrafish; Embriologia de *Danio rerio*; Toxicidade letal; Toxicidade subletal; Praguicidas; Poluição ambiental; Poluição de água dos rios.

ABSTRACT

Santiago MR. *Analysis of the effects of pesticides based on imidacloprid and abamectin on zebrafish embryos (Danio rerio)* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2021.

Tropical countries continue to increase their use of pesticides and fertilizers, and Brazil is considered one of the biggest consumers of pesticides in the world, in terms of quantity. Pesticides formulated with imidacloprid and abamectin are widely used in Brazil, mainly with various vegetable crops. Imidacloprid is registered for use on several vegetables, sugarcane, citrus, beans, while abamectin, in addition to several vegetables, is used for cotton, citrus, coffee, beans, and strawberry cultivation, of which abamectin is used the most upon, nationally. Most studies are conventionally carried out with active ingredients of isolated pesticides, but they should analyze potential risks with the environmental scenario in which several active ingredients occur together, interacting simultaneously expressing what happens in agriculture. The main objective of this study was to evaluate the toxicity of two active ingredients formulated individually and as a mixture upon zebrafish embryos (*Danio rerio*; Hamilton-Buchanam, 1822). For this purpose, the *FET test* of the OECD (2013) was used for imidacloprid in concentrations of 0,0001 mg.L⁻¹; 0,001 mg.L⁻¹; 0,01 mg.L⁻¹; 0,1 mg.L⁻¹ and 1,0 mg.L⁻¹ and abamectin at concentrations of 0,5 mg.L⁻¹; 1,1 mg.L⁻¹; 2,4 mg.L⁻¹; 5,3 mg.L⁻¹ and 11,7 mg.L⁻¹ tested alone and as mixtures with concentrations below the lethal concentration at 50% of the embryos (LC₅₀/2, LC₅₀/10, LC₅₀/100, and LC₅₀/1000). Mortality outcomes were evaluated as recommended by the *FET test*, that is, egg coagulation, lack of somite formation, lack of yolk sac tail detachment, and lack of heartbeat. Sublethal effects were defined as delays in development, malformations, and the presence of edema. The results for imidacloprid use indicate that the highest level of mortality observed for the substance was 40%, impairing the calculation of the LC₅₀. An "inverted U" mortality curve was observed, that is, during 96 hpf mortality increases to a certain extent concentration and then, at higher concentrations it decreased. We identified, for the first time, the possible endocrine disrupting activity of Imidacloprid, opening a new path for future experiments in the field of

environmental endocrinology. In abamectin study, research mainly points to lack of movement of embryos from 24 hours post-fertilization (hpf) to 48 hpf. For abamectin pesticide, toxicity generally increased with increasing concentrations of the active ingredient, including mixtures. In the products under study, both individually and in mixtures, sublethal effects were identified, the most toxic being attributed to abamectin alone, reaching values above 25% for malformations and edema. The *FET test* is a viable test for initial *screening* of formulations, before resorting to adult zebrafish and larger animals.

Descriptors: Zebrafish; Zebrafish early stage of life; *Danio rerio* embryology; Lethal toxicity; Sublethal toxicity; Pesticides; Environment pollution; Pollution of water from rivers.

1 INTRODUÇÃO

A utilização anual de mais de 2,3 bilhões de Kg de ingredientes ativos de pesticidas na agricultura, domissanitários e indústrias adiciona estressores químicos aos ecossistemas aquáticos em nível mundial, diariamente (Lewis et al., 2021). Estes contaminantes ambientais podem ter vários efeitos negativos, inclusive causar doenças ou prejuízos aos seres humanos e aos animais. Apesar de se saber que esses pesticidas podem ser danosos, ainda são necessários mais estudos científicos sobre seus efeitos adversos e como se comportam no ambiente.

O Brasil é um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos, porém está havendo maior conscientização das populações em relação a sustentabilidade ambiental e a preocupação com a crise hídrica está aumentando.

A água é o principal meio de disseminação de substâncias tóxicas, como agrotóxicos, por esse motivo, até os recursos hídricos distantes da agricultura podem sofrer o efeito dessas substâncias (Silva, Conforti, 2013; United States Environmental Protection Agency, 2017).

1.1 DEFINIÇÃO DE AGROTÓXICOS

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define agrotóxicos como:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las

da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (Brasil, 2019, p.7)

Existem mais de 1600 ingredientes ativos e 100 classes químicas denominadas como agrotóxicos, pesticidas, produtos fitossanitários, xenobióticos, defensivos agrícolas, inseticidas, nematicidas, fungicidas, herbicidas, reguladores de crescimento, feromônios, desfolhantes e protetores de sementes (Ribeiro; Américo-Pinheiro, 2018). A informação mais recente é que o Brasil no período de 2000 a 2020 liberou 4051 entre produtos formulados químicos de uso na agricultura convencional e ingredientes ativos biológicos para agricultura orgânica (Brasil, 2021). Por motivo de se seguir a nomenclatura mais comum no Brasil, denominaremos essas substâncias químicas de agrotóxicos.

1.2 USO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL

O uso de agrotóxicos na agricultura teve a primeira ascensão ainda na década de 1950, nos Estados Unidos, tendo por objetivo o crescimento da produtividade, no Brasil repercutindo nas décadas de 1960 e 1970. Mais recentemente, na década de 2000, o negócio ligado à produção e à comercialização de agrotóxicos cresceu 190% no Brasil, com poucas empresas controlando toda a produção nacional (Lopes, Albuquerque, 2018).

Atualmente, o modelo de agricultura brasileira predominante é o que recomenda e utiliza massivamente insumos agrícolas como fertilizantes, agrotóxicos e sementes transgênicas, levando à deterioração do ambiente, através de prejuízos à qualidade da água e danos ao solo devido ao uso inadequado destes recursos naturais, visto que, o modelo agroecológico de produção não é incentivado através de políticas públicas robustas (Carneiro, 2015; Paraná, 2021). Porém, por meio de pesquisas científicas busca-se o uso

racional sustentável dos recursos hídricos (Schiavini et al., 2011; Lucas et al., 2020).

Para destacar como está a situação brasileira, citamos os dados do Ministério da Saúde que foram obtidos e analisados em trabalho integrado da Repórter Brasil, Agência Pública e a organização suíça Public Eye (Aranha, Rocha, 2019). Os resultados das análises de resíduos de agrotóxicos executadas pelas empresas de abastecimento foram compilados pelo Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), observando-se que no período de 2014 a 2017, as empresas de abastecimento de 1.396 municípios detectaram todos os 27 agrotóxicos que eram obrigatoriamente monitorados pela legislação brasileira que constavam na Portaria nº 2914 de 2011, que foi consolidada na Portaria nº5 de setembro de 2017. Estes testes detectaram um aumento preocupante da presença de agrotóxicos: em 2014, 75% dos testes foram positivos, em 2015, 84% das análises detectaram agrotóxicos, em 88% em 2016, chegando a 92% em 2017. Comprovando a falta de fiscalização na prescrição de uso, comercialização e aplicação dos agrotóxicos em nosso país (Aranha, Rocha, 2019).

1.2.1 Uso de agrotóxicos em áreas de proteção ambiental

O problema de uso indiscriminado é ainda mais sério quando agrotóxicos são utilizados em áreas onde o uso é proibido ou deveria se ter uso adequado. A região do Leste Paulista possui duas Áreas de Proteção Ambiental Estaduais, sendo a área do bairro da Usina em Atibaia com 1.018,37 ha, criada pela lei nº 5.280 de 04/09/1986 e a área II do Piracicaba/Juqueri Mirim que engloba os municípios de Amparo, Bragança Paulista, Campinas, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Santo Antonio da Posse, Serra Negra, Socorro, Tuiuti, Vargem, com 280.000,00 ha, formada pelas sub-bacias dos rios Atibainha, Atibaia, Jaguari e Camanducaia, abrangidas pelo Decreto nº 26.882, de 11/03/87 e Lei Estadual nº 7438 de 06/07/91 (São Paulo, 2018). Realizamos

um levantamento, finalizado em novembro de 2019, dos agrotóxicos mais utilizados junto à Aptal Leste Paulista (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo) através de e-mails enviados ao Dr. Joaquim Adelino de Azevedo Filho, e, constatamos que nos municípios de Amparo e Monte Alegre do Sul, os maiores produtores brasileiros de chuchu (*Sechium edule*), pelo motivo de haver poucos produtos registrados para a cultura, ocorre uso indevido de agrotóxicos, isto é, uso de produtos não registrados para chuchu. Na região ainda, em Atibaia que produz várias hortaliças, com destaque para morango (*Fragaria* spp.), também ocorre uso indevido, com contaminação dos rios da região. Um estudo realizado pelo Siságua constatou que a água de abastecimento de Amparo e Atibaia estava contaminada com os 27 agrotóxicos com exigência de monitoramento pela legislação brasileira vigente à época (Aranha, Rocha, 2019). Porém, em março de 2021, os dados de monitoramento de qualidade da água nos municípios brasileiros passaram a ser de livre acesso à população através da ferramenta Água Boa de Beber (Água Boa de Beber, 2021) elaborada em conjunto pelo Ministério Público Federal, Projeto Conexão Água e o Conselho Nacional do Ministério Público. Através desta ferramenta são disponibilizados além de informações referentes às características físico-químicas da água, parâmetros organolépticos, produtos secundários de desinfecção, radioatividade, substâncias inorgânicas e substâncias orgânicas. O levantamento de análises de detecção de mais de 40 agrotóxicos e metabólitos monitorados pelo Siságua, constatou que no 2º semestre de 2020, aqueles municípios já estavam com resíduos de agrotóxicos dentro dos valores máximos permitidos (VMP) pela legislação. Ainda em 04 de maio do corrente ano o Ministério da Saúde alterou a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 sobre qualidade da água para consumo humano, através da Portaria 888, expandindo para 57 os agrotóxicos monitorados, apesar disso, os valores máximos permitidos, ainda são bem maiores do que os da União Europeia. Na União Europeia o limite máximo permitido na água potável para um ingrediente ativo é $0,1 \mu\text{g.L}^{-1}$ e a soma de todos os i.as. de agrotóxicos não deve ultrapassar $0,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ (Poirier et al., 2021).

Cabe salientar que, no Brasil, o tratamento convencional realizado na água para consumo humano com carvão ativado, não remove a maioria dos resíduos de agrotóxicos, sendo necessário usar técnicas mais modernas e eficientes como as membranas filtrantes, não disponíveis em todas as estações de tratamento de água do país.

Os agrotóxicos contaminam os mananciais por percolação, ou seja, atravessam o perfil do solo e atingem as águas subterrâneas, ou através do escoamento superficial onde são arrastados juntamente com as águas de chuva para os rios e riachos afetando os organismos do solo e do ecossistema aquático, atingindo invertebrados, fitoplâncton e peixes (Choudhary et al., 2018). Além disso, os resíduos e seus produtos de degradação deixados nos alimentos podem exercer efeitos prejudiciais sobre o sistema nervoso (Xie et al., 2020; Ventriglio et al., 2021; Kaushal et al., 2021; Poirier et al., 2021), reprodutivo [embriotoxicidade, infertilidade e causar defeitos congênitos (Carneiro, 2015; Choudhary et al., 2018; Kumar et al., 2020)], podem ainda agir como desreguladores endócrinos (Choudhary et al., 2018; Rozmánková et al., 2020) ou serem carcinogênicos (Milham, 1971; Carneiro, 2015; Choudhary et al., 2018).

1.3 EFEITOS DOS AGROTÓXICOS NOS ORGANISMOS

Os seres humanos por meio de exposição ocupacional, consumo de alimentos e água contaminados são rotineiramente expostos a diversos ingredientes ativos de agrotóxicos, bem como outros animais. Os seres aquáticos também são contaminados com agrotóxicos arrastados junto com a água de chuva, deriva de gotículas de pulverização terrestre ou aérea na agricultura. Os peixes são os principais bioindicadores de poluição da água (Ullah et al., 2018).

Anualmente no mundo ocorrem mais de 300.000 mortes atribuídas a organofosforados e cerca de 1 milhão de intoxicações não intencionais e 2 milhões intencionais (Dodson et al., 2021).

No estado do Rio Grande do Sul estudo realizado, por Campos et al. em 2016, no município de Dom Feliciano, com 869 fumicultores demonstrou que os agricultores que sofreram intoxicações com agrotóxico apresentaram 2,6 vezes mais risco de ter transtornos mentais comuns e depressão. Szortyka et al. (2021) estudando 2469 fumicultores em São Lourenço do Sul (RS) concluíram que ideias suicidas e tentativas de suicídio acontecem com estes agricultores e os autores da pesquisa propuseram reduzir o uso de agrotóxicos, reduzir a exposição a nicotina e melhorar as condições socioeconômicas para melhorar a saúde mental. Ainda, no Sul do Brasil, Faria et al. em 2014 observaram desordens psiquiátricas pequenas em plantadores de tabaco, com 50% mais risco daqueles desordens dentre os que usavam organofosforados.

Os agrotóxicos podem não produzir efeitos de forma aguda e por isso serem classificados como medianamente ou pouco tóxicos, mas devemos considerar os efeitos crônicos ou até transgeracionais, causando várias doenças como cânceres, malformação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais (Bergman et al., 2013; Armiliato, 2014; Carneiro, 2015; Ventriglio et al., 2021).

1.3.1 Agrotóxicos como desreguladores endócrinos

Desreguladores endócrinos são “agentes exógenos que interferem na síntese, secreção, transporte, ligação, ação ou eliminação de hormônios naturais no corpo que são responsáveis pela manutenção da homeostase, reprodução, desenvolvimento e / ou comportamento” (Crisp et al., 1997).

A presença de desreguladores endócrinos no ambiente tem aumentado no decorrer dos anos, principalmente constatando-se que os processos de tratamento de efluentes contaminados com esses xenobióticos são ainda pouco eficientes. Os desreguladores endócrinos presentes no ambiente podem prejudicar a saúde, o crescimento ou a reprodução de seres humanos, essas substâncias podem ser acumuladas na cadeia alimentar e serem transportadas a lugares onde nunca foram utilizadas (Américo et al., 2012), portanto, o

problema é “relevante no prejuízo da saúde da vida selvagem e é um desafio para a ciência compreender a função dos produtos químicos desreguladores endócrinos no declínio da biodiversidade” (Bergman et al., 2013). No Brasil, existem poucos estudos a respeito dos desreguladores endócrinos relacionados à Saúde Ambiental, “sendo a maioria das pesquisas realizadas em países desenvolvidos” (Sodré et al., 2007; Américo et al., 2012). A maior conscientização na população brasileira, depois da implementação, em 2001, do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) aos potenciais prejuízos à saúde humana e animal de pesticidas como desreguladores endócrinos fica clara (Bila e Dezotti, 2007; Américo et al., 2012; Carneiro, 2015). Conforme o PARA, sob coordenação da ANVISA, (Brasil, 2019) em seu primeiro ciclo do Plano Plurianual 2017-2020 foram analisadas 4.616 amostras de 14 alimentos de origem vegetal representativos da dieta da população brasileira: abacaxi, alface, alho, arroz, batata-doce, beterraba, cenoura, chuchu, goiaba, laranja, manga, pimentão, tomate e uva. Do total destas 4616 amostras pesquisadas, 3.544 (77%) foram consideradas satisfatórias em relação ao total de 270 ingredientes ativos de agrotóxicos analisados, sendo que em 2.254 (49%) não foram detectados resíduos, e 1.290 (28%) apresentaram resíduos com concentrações iguais ou inferiores ao Limite Máximo de Resíduos (LMR), estabelecido pela ANVISA. Foram consideradas insatisfatórias 1.072 amostras (23%) em relação à conformidade com o LMR (Brasil, 2019).

Muitos estudos reportados revelam que a exposição a pesticidas afeta a reprodução animal, uma vez que interferem em determinados neurotransmissores afetando a regulação endócrina, levando a alterações na fisiologia dos órgãos reprodutivos (Al-Hamdani, Yajurvedi, 2017).

Lopes e Albuquerque (2018) também atentaram para a questão da reprodução humana, relacionando-a negativamente com o emprego de agrotóxicos. Verificou-se neste estudo de revisão após a análise de 116 artigos selecionados no período de 2011 a 2017 que tratassem da temática do emprego de pesticidas, meio ambiente e saúde humana, passando ainda pela saúde de insetos e peixes, e de possíveis agressões ao solo e à água, que as evidências

dos prejuízos são literais e gritantes. Em humanos, estes autores relacionaram a presença de agrotóxicos em alimentos de várias culturas, à endometriose, comprometendo, sem quantificação específica, a capacidade reprodutiva feminina. A detecção de esterilidade é referida em muitos pontos, ratifica esse estudo. Como efeitos em humanos, cólicas abdominais em gestantes, foram alvo de nota na pesquisa, bem como alterações importantes nos órgãos genitais masculinos e femininos e sistemas urinários de ambos os sexos — ocorrendo em trabalhadores rurais de diversas áreas do Brasil, com destaque para a Região Nordeste, justamente a região em que o emprego de agrotóxicos é referido como mais exagerado e de menor fiscalização do país. Peixes também sofrem quanto a sua reprodução, com algumas alterações morfológicas a se mostrarem presentes ao longo tempo, relata o estudo.

Outros estudos também associaram a exposição aos desreguladores endócrinos às disfunções reprodutivas femininas (ovário policístico, endometriose e infertilidade) e risco para câncer de mama (Caserta et al.,2008¹; Crain et al.,2008²; Balabanic et al.,2011³; Lee et al.,2014⁴; Knowler et al.,2014⁵ apud Roncati et al., 2016). Ainda Gerunova et al. (2020) estudaram efeitos de longo prazo na descendência de mulheres grávidas.

Nicolopoulou-Stamati et al. (2016) destacaram a necessidade de maior tomada de conscientização acerca da produção mais orgânica possível de alimentos. Sinalizaram, ainda, que, a exposição a pesticidas pode se dar, através do contato direto com a pele, ingestão ou inalação. O tipo de pesticida, a duração

¹ Caserta D, Maranghi L, MAntovani A, Marci R, Maranghi F, Moscarini M. Impact of endocrine disruptor chemicals in gynaecology. *Hum Reprod Update*. 2008;14(1):59-72.

² Crain DA, Janssen SJ, Edwards TM, Heindel J, Ho SM, Hunt P, et al. Female reproductive disorders: the roles of endocrine-disrupting compounds and developmental timing. *Fertil Steril*. 2008;90(4):911-40.

³ Balabanic D, Rupnik M, Klemencic AK. Negative impact of endocrine-disrupting compounds on human reproductive health. *Reprod Fertil Dev*. 2011;23(3):403-16.

⁴ Lee HR, Hwang KA, Nam KH, Kim HC, Choi KC. Progression of breast cancer cells was enhanced by endocrine-disrupting chemicals, triclosan and octylphenol, via an estrogen receptor-dependent signaling pathway in cellular and mouse xenograft models. *Chem Res Toxicol*. 2014;27(5):834-42.

⁵ Knowler KC, To SQ, Leung YK, Ho SM, Clyne CD. Endocrine disruption of the epigenome: a breast cancer link. *Endocr Relat Cancer*. 2014;21(2):33-55.

do contato e o estado de saúde individual mostram ser os fatores determinantes quanto ao desfecho da saúde animal ou humana envolvida, observando que os pesticidas podem ser metabolizados, excretados, armazenados ou bioacumulados.

1.4 IMIDACLOPRIDE

Os ingredientes ativos escolhidos para este estudo foram o imidaclopride e a abamectina formulados.

O ingrediente ativo imidaclopride pertence ao grupo químico dos inseticidas neonicotinoides, os quais são persistentes no ambiente e apresentam alta solubilidade, atingindo águas de rios, prejudicando invertebrados aquáticos não alvo, apesar de serem considerados mais seguros que os grupos dos organofosforados, carbamatos e piretroides. Os neonicotinoides mais usados no mundo são o imidaclopride, o tiametoxam e clotianidina (Bartlett et al., 2018), sendo o imidaclopride, o neonicotinoide mais comercializado no mundo (Chang et al., 2020). Apesar de ser muito solúvel e se hidrolisar facilmente, com vida média de menos de 2,5 dias (Queiroz et al., 2021), o imidaclopride é de baixa biodegradação, podendo danificar o ecossistema aquático, impactando espécies não alvo como insetos, crustáceos e peixes (Luo et al., 2021; Queiroz et al., 2021).

Vignet et al. (2019) relataram que o imidaclopride é o agrotóxico mais frequentemente detectado e reportaram estudo de Morissey et al. (2015) em que imidaclopride foi detectado em concentração acima de $320 \mu\text{g.L}^{-1}$ em diques de drenagem em terras holandesas; já Anderson et al. (2015) relataram em água superficial no Canadá uma concentração máxima de $0,7 \mu\text{g.L}^{-1}$ deste agrotóxico.

A formulação do imidaclopride utilizada neste estudo apresentava 700 g do ingrediente ativo (i.a.) imidaclopride/Kg do produto comercial e está classificada na Classe toxicológica 4 – pouco tóxico para humanos e sua classificação ambiental é classe III – produto perigoso ao meio ambiente pelo

Agrofit (Brasil, 2003; Brasil, 2020). Utilizando-se em média de 200 g a 300 g/ha (1ha=10000m²), sendo do produto dissolvido em água 10-15 mL/planta.

1.4.1 Efeitos do imidaclopride na saúde humana

Devido à alta toxicidade intrínseca dos organofosforados, novos produtos agrotóxicos vêm sendo pesquisados e liberados no mercado, embora estudos toxicológicos em humanos com estes produtos ainda apresentem resultados escassos (Mohamed et al., 2009).

Apesar disso, “os pesticidas são um grupo de produtos químicos heterogêneos que são benéficos à saúde pública, diminuindo casos de doenças transmitidas por vetores”. No entanto, eles afetam organismos não-alvo, incluindo seres humanos, dependendo do agente, estado de saúde e tempo de exposição (Jeyaratnam, 1990).

Imidaclopride ou imidacloprida como é designado no Brasil, e outros agrotóxicos neonicotinoides são produzidos para agirem sobre o sistema nervoso central, entretanto, estudos *in vivo* concluíram que estes agrotóxicos trazem prejuízos a “reprodução de mamíferos (ratos e camundongos) como atraso no desenvolvimento testicular, danos à espermatogênese, trazendo perdas à qualidade espermática e alteração da morfologia dos ovários” (Kapoor et al., 2010; Kapoor et al., 2011; Bal et al., 2012a,b,c; Gu et al., 2013).

Estudos epidemiológicos sugerem que a exposição a esse agrotóxico pode aumentar a prevalência de doenças respiratórias, disfunções neurológicas cânceres e distúrbios reprodutivos (Duzguner, Erdogan, 2010).

Estudos em mamíferos, *in vitro*, são escassos com este ingrediente ativo, principalmente quando se trata de fertilização e do desenvolvimento na pré implantação do embrião (Gu et al.2013).

Por fim, é importante ressaltar que a maioria dos estudos analisa os efeitos prejudiciais dos agrotóxicos de cada ingrediente ativo isoladamente, apesar de a exposição ser presente em muitos locais e agrotóxicos juntos, conduzindo a um contato continuado com vários poluentes ao mesmo tempo, o

que reforça a necessidade de se analisar as misturas nas águas continentais, principalmente de rios (Jiang et al., 2015; Mu et al., 2015; Sanches et al., 2017; Wu et al., 2018; Chang et al., 2020).

1.5 ABAMECTINA

As avermectinas (grupo a que pertencem a abamectina, a ivermectina e doramectina) são compostos derivados da fermentação da actinobactéria do solo *Streptomyces avermitilis*. Esses produtos são altamente lipofílicos, com baixa solubilidade em água e forte adsorção à matéria orgânica (Wislocki, 1989; Turner, 2015; Novelli et al., 2016). Por serem eficazes contra um grande espectro de pragas comuns na agricultura, as avermectinas são uma das classes de parasitocidas mais utilizados na pecuária (Kövecses; Marcogliese, 2005). No entanto, quando aplicado a culturas ou animais, os resíduos do produto podem afetar espécies não-alvo.

A abamectina (ABA) comercializada como acaricida, inseticida e nematicida para frutas e plantas, também como anti-helmíntico para animais, surgiu depois da ivermectina usada na pecuária, animais de estimação e em humanos para controlar ecto e endo parasitas (Wislocki, 1989; Ali et al., 1997).

A formulação da abamectina utilizada neste estudo apresentava 18 g/L. Esta formulação foi recentemente reclassificada, de acordo com o Agrofít (Brasil, 2003)⁶, alterando a classe toxicológica desse produto de Classe Toxicológica III - medianamente tóxico para humanos, para a Classe IV - pouco tóxico para humanos. Porém sua classificação ambiental é classe II – produto muito perigoso para o ambiente (Brasil, 2020).

Na região do Leste Paulista a abamectina é muito usada em Atibaia na cultura do morango e flores. No morango é utilizado para controlar o ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) e a dose recomendada da formulação é 50 a 75 mL diluídos

⁶ Agrofít é um site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que apresenta um **banco de informações sobre os agrotóxicos** e afins registrados no Ministério da Agricultura.

em 100 L de água, solução conhecida como calda. Utiliza-se de 1000 a 1250 L da solução por hectare, em até 2 aplicações. Nas flores é utilizada para controlar a mosca-minadora (*Lyriomyza huidobrensis*) e o ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) usa-se 25 mL/100L de água para aplicações acima de 2000 L de calda/ha e 50 mL/100 L de água para aplicações terrestres que utilizam menos de 2000 L de calda/hectare em até 2 aplicações.

1.5.1 Efeitos da abamectina na saúde humana

A maioria dos autores observou que as avermectinas atuam principalmente no sistema nervoso de invertebrados e vertebrados, através de mecanismo ainda não totalmente conhecido, mas sabe-se que está relacionado a via GABA, ácido gama aminobutírico (Novelli et al., 2016). “Nos peixes, as avermectinas atravessam a barreira hematoencefálica e causam toxicidade” (Hoy et al., 1990). A abamectina, por sua vez, mostra diferentes níveis de toxicidade para mamíferos, mas é extremamente tóxico para microcrustáceos e peixes (Wislocki et al., 1989).

Em mamíferos, cabe salientar que a abamectina pode ser acumulada no leite materno causando mortalidade da prole (Mossa et al., 2018) através da amamentação. “É preocupante a situação dos países pouco desenvolvidos, onde a amamentação é a única forma de fornecer nutrientes aos bebês humanos” (Mossa et al., 2017).

1.6 JUSTIFICATIVA

Diante da constatação do uso indiscriminado de agrotóxicos em regiões de proteção ambiental como o Leste Paulista, a não preocupação das agências regulatórias com os efeitos deletérios em quantidades consideradas não tóxicas ou “seguras”, e a potencial contaminação da população através do consumo de

alimentos cultivados nessa região, escolhemos duas marcas com 2 dos ingredientes ativos mais utilizados na região ou nos cultivos das hortaliças mais comuns na alimentação dos brasileiros, como alface, abóbora, abobrinha, berinjela, brócolis, café, couve, couve-flor, tomate, pimentão, pepino, chuchu, batata, alho, melão, melancia, morango.

Vale ressaltar que as hortaliças consomem proporcionalmente mais agrotóxicos do que os cultivos em larga escala, como a soja, por exemplo (Carneiro, 2015).

Os resíduos oriundos de agrotóxicos diversos, ao entrarem em contato com a água, contaminam peixes em diversas localidades do Brasil, alterando a atividade hormonal durante o desenvolvimento embrionário, com alterações anatomo-fisiológicas, anormalidades gonadais e alterações no sistema reprodutivo (Silva et al., 2013).

Os efeitos “subtóxicos” dos pesticidas dizem respeito à desregulação endócrina em múltiplos peixes e anfíbios, com alteração da atividade hormonal durante o desenvolvimento embrionário, responsabilizando-se por mudanças na anatomia, comportamento e sistema reprodutivo desses animais, portanto, o uso consciente dessas substâncias para controlar pragas diversas nas lavouras do país precisa de maior atenção, carecendo de maiores pesquisas, nesse campo da ciência biomédica (Silva et al., 2018).

Na atualidade o *zebrafish* (*Danio rerio*) em estágio inicial da vida é amplamente usado como modelo de toxicidade alternativo sensível e confiável, com várias vantagens, incluindo transparência embrionária, reprodução e desenvolvimento rápidos, genoma sequenciado (Rozmánková et al., 2020), em conformidade com o Princípio dos 3Rs - que trata da utilização dos animais na pesquisa com ética e princípios visando a redução (*reduction*), a substituição (*replacement*) de animais e o refinamento (*refinement*) da pesquisa - (Russel e Burch, 1959; Rozmánková et al., 2020), facilidade para criação, pequeno porte destes peixes quando adultos (4-5cm) e mais do que 70% de semelhança com o genoma humano, esse peixe da família dos ciprinídeos “*zebrafish*” ou “peixe zebra” (*Danio rerio*) (Hamilton-Buchanan, 1822) como também é conhecido (Figuras 1 e 2), vem sendo cada vez mais utilizado nas pesquisas científicas, em

diversas áreas como genética, toxicologia, oncologia, ecologia, sendo inclusive preconizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para testes ecotoxicológicos. Desta maneira, justifica-se a importância do tema pesquisado neste projeto, a respeito da toxicidade, bem como dos efeitos das doses subletais dos dois ingredientes ativos muito usados, imidaclopride e abamectina, mas pouco conhecidos, sob os aspectos do desenvolvimento embrionário do bioindicador *zebrafish*.

Fonte: Aquarismo Paulista, [s.d.].

Figura 1 - O *zebrafish* macho apresenta-se mais retilíneo e a fêmea possui o ventre arredondado e sem listras

Fonte: Aquarismo Paulista, [s.d.].

Figura 2 - No *zebrafish* fêmea a seta indica o ovipositor, abertura pela qual são liberados os ovos para a fecundação, que é externa

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos dos ingredientes ativos imidaclopride e abamectina em formulações de agrotóxicos amplamente utilizadas na região do Leste Paulista e no Brasil, individualmente e em mistura, no desenvolvimento embrionário de *zebrafish*. Os efeitos subletais analisados foram atraso no desenvolvimento, malformações, presença de edema nos embriões e falta de eclosão das larvas de *zebrafish*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar a concentração letal (CL_{50}) dos dois agrotóxicos isoladamente para embriões de *zebrafish*, a letalidade foi determinada pela ocorrência de um dos 4 *end points* do FET test: coagulação dos ovos, falta de formação de somitos, falta de destacamento da cauda e falta de batimento cardíaco.
- b) Avaliar os efeitos da mistura das duas formulações de imidaclopride e abamectina isoladamente e misturados, em concentrações menores do que a CL_{50} , sobre o desenvolvimento embrionário de *zebrafish*.

3 MÉTODOS

3.1 COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Este projeto de Tese de Doutorado foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina da USP e registrado sob o número 1123/2018. A primeira e segunda etapas do projeto foram aprovadas pela CEUA do Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, sob o número 161/2019 (Anexos A e B).

3.2 ORGANISMOS-TESTE

3.2.1 Manutenção dos adultos e acasalamento

Os peixes-zebra ou *zebrafish* (*Danio rerio*) como são conhecidos internacionalmente são mantidos na Unidade de *Zebrafish* do Biotério Central da Faculdade de Medicina da USP. Os aquários com capacidade de 3,5L receberam água ultrapura, com pH de 7,0-7,4, temperatura $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e eram expostos a um fotoperíodo de 14 horas de luz/10 horas de escuro, sendo os animais alimentados com ração especializada marca Gemma®, duas vezes ao dia.

Os animais utilizados para acasalamento, obtenção dos gametas e ovos fecundados foram do tipo selvagem (ou “*wild type*” em inglês) da linhagem AB.

3.2.2 Embriões de *zebrafish* para os experimentos

Quando para reprodução os animais adultos foram colocados juntos no aquário de acasalamento (figura 3) na proporção de um macho para duas fêmeas, ficando no escuro no período noturno e no dia seguinte, no início da manhã, receberam luz para que ocorresse a desova. No sistema do aquário de acasalamento, os ovos são protegidos da predação pelos reprodutores, e são depositados no fundo do aquário, onde os peixes não tem acesso. Os ovos foram retirados do aquário imediatamente, através de uma pequena rede de malha fina de inox e, lavados em meio embriônico e por meio de uma lupa no aumento 50x, separados em ovos férteis (fecundados e translúcidos) e inférteis (não fecundados ou coagulados) pelo método da Unidade de *Zebrafish*.

Os ovos fecundados foram doados pela Unidade de *Zebrafish* do Biotério Central da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e submetidos a ensaios no Instituto Biológico, São Paulo, Brasil, seguindo-se o protocolo *Fish Embryo Acute Toxicity* (FET) Test da *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), 2013. Os ovos fecundados foram transportados dentro de tubos Falcon de 50 mL contendo meio embriônico diluído, em maleta térmica, levando menos de 30min. da Faculdade de Medicina para o Laboratório de Toxicologia do Instituto Biológico.

3.3 ENSAIOS FET

Nos ensaios com cada produto formulado individualmente utilizou-se cinco concentrações do ingrediente ativo (como preconiza o FET), preparadas a partir do produto comercial adicionado ao meio embriônico. O meio embriônico diluído ou água de diluição, como também é denominado, é constituído por água ultrapura e sais que possibilitam a sobrevivência do embrião, como ocorre nos rios e riachos.

Fonte: cortesia: Profª Leilane Barcellos da UFRRJ, [s.d.]

Figura 3 - Aquário de Acasalamento com *zebrafish*

No *FET test* também denominado *Test Guideline* nº 236 da OCDE, as observações dos embriões são realizadas a cada 24 horas pós a exposição ao composto até as 96 h.

Utilizou-se ensaios estáticos, portanto, sem renovação da solução-teste.

3.3.1 Preparo da água de diluição e soluções ou suspensões dos agrotóxicos

A água de diluição ou meio embriônico diluído foi preparado em balões volumétricos de 2000 mL. A Unidade de *Zebrafish* do Biotério Central da Faculdade de Medicina da USP forneceu a suspensão do meio embriônico

concentrado (consistindo em água ultrapura, NaCl, KCl, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), o qual foi mantido a baixa temperatura, 8° C, em refrigerador. Para o preparo da água de diluição foi utilizado o volume de 20 mL de meio embriônico concentrado para 930 mL de água ultrapura, mais 50 mL de suspensão contendo 1200 mg de sal marinho. L^{-1} de água ultrapura, acertando-se o pH para 7,5 com NaHCO_3 , obtendo-se um litro de água de diluição.

Para os dois produtos em separado, as soluções foram diluídas a partir da concentração mais alta. Após preparadas as diluições foram transferidos 2000 μL com pipetas automáticas para placas de cultura de células estéreis, de poliestireno, de 24 poços cada placa, marcas EasyPath® e Biofil® no final da tarde anterior ao ensaio. Estas placas foram conservadas refrigeradas a 8°C e retiradas do refrigerador na manhã seguinte (*overnight*), aguardou-se atingirem a temperatura ambiente, enquanto eram selecionados os ovos fecundados trazidos do Biotério Central da Faculdade de Medicina.

Para cada produto comercial, além das cinco concentrações, utilizamos uma placa de 24 poços como controle negativo, para cada ensaio, constituído pela água de diluição e uma placa controle positivo constituído por 3,4 dicloroanilina a $4\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Cada uma das placas das 5 concentrações de agrotóxicos e a placa de controle positivo, tiveram quatro poços laterais como controle negativo interno da placa, isto é, apenas com a água de diluição e vinte poços com a solução-teste.

3.4 ANÁLISES DOS PRODUTOS INDIVIDUAIS

Com cada formulação foram realizados três ensaios FET, sendo cada ensaio constituído de 20 embriões para cada das cinco concentrações-teste e no controle positivo, totalizando 60 embriões por concentração teste e na placa de controle negativo tínhamos 24 poços com um embrião/poço. Cada placa tinha sempre um controle negativo interno, constituído por quatro poços na lateral com

meio embriônico, se morresse mais que um embrião dos 4 poços laterais, a placa era desprezada.

3.4.1 Análises químicas e físicas dos produtos

As análises das concentrações mais alta e mais baixa de cada suspensão preparada com as formulações foram realizadas para confirmar as concentrações nominais. Estas análises foram executadas seguindo metodologia da *Environmental Protection Agency*, EPA 8321B, por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE ou HPLC) no laboratório contratado *Agrosafety* pela *Merieux Nutrisciences* acreditado pelo INMETRO (Anexos C a H).

Para se conhecer o pH, condutividade elétrica e a dureza da água de diluição usada para preparar as suspensões de agrotóxicos, essa água de diluição foi enviada ao Instituto de Pesca (Anexos I a L).

3.4.2 Imidaclopride

Este ingrediente ativo apresenta fórmula molecular $C_9H_{10}ClN_5O_2$ (Figura 4) e massa molar $255,7 \text{ g.mol}^{-1}$; possui solubilidade (20-25°C) em água $610,0 \text{ mg.L}^{-1}$ e solventes orgânicos como diclorometano 67 g.L^{-1} e isopropanol $2,3 \text{ g.L}^{-1}$; pressão de vapor $4,0 \cdot 10^{-7} \text{ mPa}$ (20°C) e $9,0 \cdot 10^{-7} \text{ mPa}$ (25°C); $\log K_{ow}$ 0,57; estável à hidrólise a pH 5 a 11 (Turner, 2015). No Brasil, esta marca é registrada como inseticida (Brasil, 2020).

Fonte: Anvisa

Figura 4 - Fórmula estrutural de imidacloprido

Para o preparo da suspensão-estoque (1 mg.L^{-1}) de imidaclopride pesou-se (1,4 mg) do produto formulado que possui 70% m/m do ingrediente ativo e dissolveu-se em 1L de água de diluição em banho ultrassônico por 10min, após 2 min de agitação manual vigorosa. As concentrações usadas de imidaclopride formulado foram baseadas na literatura para outros organismos, visto que não havia ensaios com embriões de zebrafish usando esse ingrediente ativo para nos basearmos (American Bird Conservancy et al., 2013; Van den Brink, 2016; Bartlett et al., 2018; Hong e Zha, 2019). Pesquisou-se os danos ao desenvolvimento dos embriões através do FET, nas concentrações de imidaclopride $0,0001 \text{ mg.L}^{-1}$; $0,001 \text{ mg.L}^{-1}$; $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$; $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ e $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$.

As concentrações e os controles foram preparados com água de diluição à temperatura ambiente em tubos Falcon® de 50 mL e balões volumétricos de vidro de 50 e 200 mL.

3.4.3 Abamectina

Este ingrediente ativo pertence à classe das avermectinas, é uma mistura de avermectina B_{1a} (ao menos 80%), que apresenta fórmula molecular $\text{C}_{48}\text{H}_{72}\text{O}_{14}$ e massa molar $873,1 \text{ g.mol}^{-1}$ e avermectina B_{1b} (no máximo 20%) (Figura 5), que apresenta fórmula molecular $\text{C}_{47}\text{H}_{70}\text{O}_{14}$ e massa molar $859,1 \text{ g.mol}^{-1}$, possui solubilidade (a 20-25°C) de 470 g.L^{-1} em diclorometano, 83 g.L^{-1} em octanol,

72g.L⁻¹ em acetona; pressão de vapor <0,0037mPa (a 25°C); log K_{ow} 4,4 (a pH 7,2) e estável à hidrólise em soluções aquosas a 25°C em pH 5, 7 e 9 (Turner, 2015). As avermectinas são isoladas a partir da fermentação produzida pela actinobactéria de ocorrência natural no solo, o *Streptomyces avermetilis* (Turner, 2015; Mossa, et al., 2017).

Para o preparo das suspensões preparou-se primeiro uma suspensão com a concentração 11,7 mg.L⁻¹, pipetando-se diretamente os volumes 650 µL do produto comercial à base de abamectina que foi diluído em 1000 mL de meio embriônico, todos demais volumes do produto comercial (14,7 µL; 6,67 µL; 3,06 µL e 1,4 µL) foram diluídos em 50 mL de meio embriônico em balões volumétricos ou tubos tipo Falcon® resultando as seguintes concentrações 5,3 mg.L⁻¹; 2,4 mg.L⁻¹; 1,1 mg.L⁻¹; 0,5 mg.L⁻¹, já estudadas em outra marca comercial nas mesmas concentrações (Sanches et al., 2018), conforme orientação da comissão examinadora do exame de qualificação. A formulação possui 18000 mg i.a. abamectina. L⁻¹ de produto comercial.

Cabe salientar que os teores de ingredientes ativos são de livre acesso à informação, constando no rótulo da embalagem, enquanto que os adjuvantes da formulação não eram divulgados, à época de realização dos ensaios (concluídos em dezembro de 2020).

Fonte: Anvisa

Figura 5 - Fórmula estrutural de abamectina

3.5 INCUBAÇÃO DOS OVOS FECUNDADOS

Os ovos fecundados trazidos do Biotério da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo foram selecionados ao microscópio invertido no LISA a 50x (Figura 6) e estereoscópico no laboratório de Toxicologia no Instituto Biológico e os ovos fecundados férteis transferidos para as placas de cultura com 24 poços.

Fonte: Estagiário do LISA Paulo Catharino, 2020.

Figura 6 - Seleção dos ovos fecundados ao microscópio invertido Zeiss Axio no Lab. Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura – LISA, Instituto Biológico

Os poços preparados no final da tarde anterior, agora à temperatura ambiente continham 2000 μL cada, das respectivas soluções-teste (Figura 7), controle negativo (meio embriônico diluído) e controle positivo (dicloroanilina a 4 mg.L^{-1}) receberam 1 ovo por poço até no máximo 2 hpf. Após a exposição as placas contendo os embriões foram colocadas randomizadamente em estufa incubadora Eletrolab a 26,5°C com fotoperíodo de 12h claro/escuro, de onde só eram retirados a cada 24h para as leituras ao microscópio invertido Zeiss Axio.

Fonte: Adaptado de OECD, 2013.

Figura 7 - Modelo de ensaio com placas de cultura celular com cinco concentrações-teste, uma placa de controle positivo e uma placa de controle negativo prontas para receber os embriões

Na figura 8, a seguir, tem-se uma adaptação do *FET test*, com a diferença que no Fet da OECD os ovos fecundados vão para placas de petri com as concentrações-teste, após selecionados, antes de passarem para as placas de 24 poços. A adaptação utilizada nesta tese seguiu o protocolo vigente à época dos ensaios na Unidade de *Zebrafish* da Faculdade de Medicina.

Fonte:

Adaptado de Guideline 236, OECD, 2013.

Figura 8 - FET test

3.6 LEITURAS DAS PLACAS CONTENDO EMBRIÕES E LARVAS

A leitura das placas foi realizada no Laboratório de Toxicologia em microscópio estereoscópico Tecnival® a 80x e no LISA (Laboratório Interinstitucional de Sanidade em Aquicultura) em microscópio invertido Zeiss® Axio, acoplado a câmera Zeiss® AxioCam ERC5S a 50, 100 e 200x de aumento a 24h, 48h, 72h e 96 hpf (horas após a fertilização dos ovos), pesquisamos os 4 desfechos principais ou *end points*: a) coagulação dos ovos b) falta de formação dos somitos c) falta de batimento cardíaco d) falta de destacamento da cauda do saco vitelínico, e, ainda, a ocorrência de edemas no saco vitelínico, edema cardíaco e coágulo, falta de pigmentação, deformação da coluna vertebral e falta de emergência das larvas. A eclosão ou emergência das larvas normalmente ocorre de 48 a 96 hpf.

Todos os ensaios foram realizados com três repetições para cada produto isoladamente, realizadas em dias distintos, conforme orientação recebida da comissão examinadora do exame de qualificação do Doutorado da FMUSP.

Antes e depois da exposição aos agrotóxicos foram medidos pH, oxigênio dissolvido, amônia e nitrito no laboratório de Toxicologia, encontrando-se teores dentro dos parâmetros aceitáveis pelo *FET test*.

3.7 ANÁLISES DOS DOIS AGROTÓXICOS EM MISTURA

Através das análises realizadas com os produtos isoladamente, relatadas acima, determinou-se a concentração que causa a morte de 50% dos organismos expostos (embriões e larvas), conhecida por CL_{50} , de cada substância que foi diluída em meio embriônico. Obteve-se as concentrações letais a 96 hpf, $CL_{50} = 6,87 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ para o agrotóxico com o ingrediente ativo imidaclopride (IMD) e $CL_{50} = 4,11 \text{ mg i.a. L}^{-1}$ para o agrotóxico à base de abamectina (ABA).

Estimadas as CL_{50} trabalhou-se com as concentrações baseadas nelas, usando-se quatro diluições preparadas com as misturas dos dois produtos, sendo as misturas com as seguintes concentrações: metade da concentração letal ($CL_{50}/2 = 3,43 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico IMD e $2,05 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico ABA), um décimo da CL_{50} ($CL_{50}/10 = 0,69 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico IMD e $0,41 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico ABA), um centésimo da CL_{50} ($CL_{50}/100 = 0,069 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico IMD e $0,041 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico ABA) e um milésimo da CL_{50} ($CL_{50}/1000 = 0,0069 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico com o ingrediente ativo imidaclopride e $0,0041 \text{ mg i.a.L}^{-1}$ do agrotóxico com o ingrediente ativo abamectina). Foram realizadas diluições em série a partir da solução e suspensão mais concentradas com o uso de pipetadores automáticos novos calibrados de fábrica e os volumes foram pipetados diretamente para o produto a base de abamectina para a solução mais concentrada e para o produto à base de imidaclopride foi preparada suspensão dissolvida em 1000 mL de meio embriônico em banho ultrassônico. As misturas foram preparadas em frascos âmbar com auxílio de provetas graduadas e tubos tipo Falcon, estes de 50 mL.

3.7.1 Ensaios FET

No preparo da água de diluição (= meio embriônico diluído) utilizou-se o mesmo procedimento que para os produtos isoladamente relatado em 3.3.1.

Realizou-se uma adaptação do *FET test*, utilizando-se apenas o controle negativo (só o meio embriônico diluído), por não haver lógica na utilização do controle positivo (Figura 9), uma vez que o objetivo principal era avaliar os expostos aos agrotóxicos comparando-os com os dos não expostos (controle negativo). Foram realizadas três repetições para cada mistura, conforme a toxicidade.

Fonte: Adaptado de Guideline 236, OECD, 2013.

Figura 9 - Modelo de ensaio com placas de cultura celular com quatro concentrações-teste e placa de controle negativo prontas para receber os embriões

A incubação dos ovos fecundados e leitura das placas das misturas foram realizadas como para os produtos comerciais isoladamente (como em 3.5 e 3.6, respectivamente).

Antes e depois da exposição aos agrotóxicos foram medidos pH, oxigênio dissolvido, amônia e nitrito no laboratório de Toxicologia, encontrando-se teores dentro dos parâmetros aceitáveis pelo *FET test*.

3.8 MÉTODO ESTATÍSTICO

Dados foram armazenados em documento de Word® for Windows e posteriormente foram importados para uma planilha de Excel®, e todas as variáveis respostas estavam de forma categórica (positivo/negativo). As réplicas dos ensaios foram consideradas amostras independentes, na comparação da repetibilidade entre cada conjunto de três ensaios dos produtos isoladamente e do conjunto das misturas utilizou-se o teste Qui-Quadrado de Pearson, com o mesmo intervalo de confiança, 95%.

3.8.1 Produtos comerciais isoladamente

Para estatística descritiva os dados foram apresentados em números absolutos de ocorrência quando positivo e sua respectiva proporção em relação as respostas negativas, gerando assim as taxas de ocorrência dos fenômenos observados.

Para estatística inferencial foram realizados teste exato de Fisher para comparação das diversas doses de concentração em relação ao respectivo grupo controle. Além disso foi realizada uma análise de regressão Probit. Os dados da concentração foram transformados em números logarítmicos na base 10 e as porcentagens foram substituídas pelos valores de uma tabela Probit de dados equivalentes, que permitiu encontrar os valores de LC_{50} .

Foi aceito como estatisticamente significativo quando o erro do tipo I foi menor ou igual a 0,05. Software SPSS 23 for Mac e Excel® for Mac foram utilizados para análise dos dados.

3.8.2 Produtos comerciais em mistura

Para estatística descritiva os dados de efeitos subletais foram relatados como número de casos.

Para estatística inferencial foi utilizado o teste Qui-Quadrado de Pearson e quando adequado o teste Exato de Fisher. Foi aceito como estatisticamente significativo quando o erro do tipo I foi menor ou igual a 0,05. Software SPSS 23 for Mac e Excel® for Mac foram utilizados para análise dos dados.

4 RESULTADOS

4.1 IMIDACLOPRIDE ISOLADAMENTE

4.1.1 Efeitos de imidaclopride sobre a eclosão das larvas de *zebrafish*

Nos ensaios 1 e 2 foi verificado que nenhuma das concentrações do agrotóxico provocaram atraso na eclosão no período do ensaio que foi de 96 hpf. Na maioria dos casos o atraso foi de 0%, e 5% apenas no ensaio 1 para a concentração de 1 mg.L⁻¹ o que não foi estatisticamente significativo em relação ao controle negativo ($p \geq 0,01$).

No período de exposição do *FET test*, no ensaio 3 verificaram-se atrasos de eclosão significativos em todas as concentrações ($p \leq 0,01$), quando comparado ao controle, exceto na de 1,0 mg. L⁻¹ (Tabela 1). A menor porcentagem de atraso na eclosão para a exposição à maior concentração (1,0 mg.L⁻¹) foi estatisticamente significativa quando comparada com as frequências de atraso para as concentrações de 0,0001 e 0,1 mg.L⁻¹ (Tabela 2). No entanto, o atraso na eclosão na concentração de 1,0 mg.L⁻¹ foi semelhante ao controle negativo.

Tabela 1 - Taxa de atraso na eclosão de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3		
	N	Atraso Eclosão (n)	Atraso na Eclosão (%)
Controle negativo	24	0	0
0,0001mg.L ⁻¹	20	14	70,0*
0,001mg.L ⁻¹	20	11	55,0*
0,01 mg.L ⁻¹	20	8	40,0*
0,1 mg.L ⁻¹	20	6	30,0*
1,0 mg.L ⁻¹	20	3	15,0

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,01$, comparados ao controle negativo.

Tabela 2 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3 (p)					
	Controle negativo	0,0001mg. L ⁻¹	0,001mg.L ⁻¹	0,01 mg.L ⁻¹	0,1 mg.L ⁻¹	1,0 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0,000	0,000	0,001	0,005	0,086
0,0001mg.L ⁻¹	-	-	0,327	0,057	0,011	0,001
0,001mg.L ⁻¹	-	-	-	0,342	0,110	0,507
0,01 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	0,306	0,077
0,1 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	-	0,451

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

A análise de comparação das diferentes concentrações utilizadas entre os três ensaios demonstrou que apenas o tratamento com 1,0 mg.L⁻¹ não foi estatisticamente diferente, mostrando praticamente os mesmos resultados nos três ensaios ($p > 0,05$) (Tabela 3). Todos os outros tratamentos resultaram em diferenças estatisticamente significativas (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre os três ensaios de eclosão de embriões de *zebrafish* expostos a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride

Teste Qui-quadrado ensaios 1 vs 2 vs 3	
Tratamento	Valor de p
Controle negativo	NA
0,0001mg. L ⁻¹	0,000*
0,001mg. L ⁻¹	0,000*
0,01 mg.L ⁻¹	0,000*
0,1 mg.L ⁻¹	0,020*
1,0 mg.L ⁻¹	0,153

Legenda: p: Valor de p do teste Qui-quadrado de Pearson

*: valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

4.1.2 Efeito de imidaclopride sobre a mortalidade de embriões e larvas

4.1.2.1 Nos três ensaios agrupados

A mortalidade do grupo controle negativo de imidaclopride foi $\leq 5\%$, sendo a coagulação dos ovos o principal *end point* constatado.

Nos embriões expostos a imidaclopride por até 96 horas pós-fertilização, observou-se um aumento na mortalidade ao longo do tempo de exposição em todas as concentrações, ($p < 0,01$) e a curva dose-resposta em “U” invertido foi observada em todas as leituras no decorrer do ensaio, resultando em uma mortalidade embrionária máxima de 40%, na concentração de $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p < 0,01$) com tendência de queda da mortalidade na maior concentração, $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 10).

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Legenda: *Mortalidade estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em comparação com o controle negativo.

Figura 10 - Mortalidade de embriões de zebrafish, expostos a diferentes concentrações de imidaclopride, em função do tempo pós-fertilização

Nas primeiras 24 e 48 horas a taxa de mortalidade foi crescente, atingindo diferença estatística na concentração de $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p < 0,05$) decaindo novamente nas concentrações de $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ e $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ (Anexos M e N).

Nas exposições de 72 h, as concentrações do imidaclopride, $0,001 \text{ mg.L}^{-1}$, $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ e $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ e acima de $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ em 96 hpf, mostraram diferenças estatisticamente significantes na mortalidade quando comparado com o controle negativo ($p < 0,05$). Interessante notar que, na maior concentração, houve uma tendência de menor mortalidade, em comparação com as menores concentrações em todas as exposições (Anexos O e P).

4.1.2.2 Nos três ensaios em separado

Quando comparamos a taxa de mortalidade em 96 hpf das diferentes concentrações com o controle negativo no ensaio 1 observamos que a mortalidade foi significativamente maior apenas nas concentrações $0,001 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p = 0,036$) e $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p = 0,002$). Interessantemente a taxa de mortalidade foi significativamente maior na concentração $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ do que na concentração $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p = 0,455$) comparados ao controle (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 - Taxa de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
Controle negativo	24	0	0,0
0,0001mg.L ⁻¹	20	3	15,0
0,001mg.L ⁻¹	20	4	20,0*
0,01 mg.L ⁻¹	20	3	15,0
0,1 mg.L ⁻¹	20	7	35,0*
1,0 mg.L ⁻¹	20	1	5,0

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$, comparados ao controle negativo.

Tabela 5 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1 (p)					
	Controle negativo	0,0001mg. L ⁻¹	0,001mg.L ⁻¹	0,01 mg.L ⁻¹	0,1 mg.L ⁻¹	1,0 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0,086	0,036	0,086	0,002	0,455
0,0001mg.L ⁻¹	-	-	1	1	0,144	0,605
0,001mg.L ⁻¹	-	-	-	0,677	0,288	0,342
0,01 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	0,144	0,605
0,1 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	-	0,044

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$.

No ensaio 2 não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos de todas as concentrações.

Já no ensaio 3, após 96 hpf, detectou-se mortalidade estatisticamente significativa nos tratamentos com as três maiores concentrações, quando comparados com o controle, entretanto, os efeitos destas não diferiram entre si (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6 - Taxa de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após exposição a diferentes concentrações de imidaclopride no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
Controle negativo	24	2	8,3
0,0001mg.L ⁻¹	20	2	10,0
0,001mg.L ⁻¹	20	2	10,0
0,01 mg.L ⁻¹	20	12	60,0*
0,1 mg.L ⁻¹	20	12	60,0*
1,0 mg.L ⁻¹	20	16	80,0*

Legenda: N: número de embriões por tratamento

*: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$, comparados ao controle negativo

Tabela 7 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imidaclopride para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3

Tratamento	Controle negativo	Ensaio 03 (p)				
		0,0001mg. L ⁻¹	0,001mg.L ⁻¹	0,01 mg.L ⁻¹	0,1 mg.L ⁻¹	1,0 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	1	1	0	0	0
0,0001mg.L ⁻¹		-	1	0,002	0,001	0
0,001mg.L ⁻¹			-	0,001	0,001	0
0,01 mg.L ⁻¹				-	1	0,301
0,1 mg.L ⁻¹					-	0,168

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$.

A comparação entre os resultados dos três ensaios para verificar reprodutibilidade, através do teste de Qui-quadrado de Pearson detectou diferenças significativas para os tratamentos com 0,01 mg.L⁻¹ e 1 mg.L⁻¹ (Tabela 8).

Tabela 8 - Comparação entre os três ensaios em relação à mortalidade de embriões de *zebrafish* expostos a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride

Teste Qui-quadrado ensaios 1 vs 2 vs 3	
Tratamento	Valor de p
Controle negativo	0,113
0,0001mg.L ⁻¹	0,851
0,001mg.L ⁻¹	0,619
0,01 mg.L ⁻¹	0,013*
0,1 mg.L ⁻¹	0,113
1,0 mg.L ⁻¹	0*

Legenda: p: Valor de p do teste Qui-quadrado de Pearson.

*: valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

4.2 ABAMECTINA ISOLADAMENTE

4.2.1 Efeito de abamectina sobre a eclosão de larvas de *zebrafish*

No ensaio 01 houve atraso significativo na eclosão de embriões de *zebrafish* para todas as concentrações de abamectina ($p < 0,001$) quando comparados ao controle negativo. Na maior concentração, de 11,7 mg.L⁻¹, não foi possível a avaliação devido à mortalidade de todos os embriões. Os embriões expostos às concentrações mais baixas sobreviveram em proporções que não diferiram entre si para os tratamentos com 0,5 mg.L⁻¹, 1,1 mg.L⁻¹, 2,4 mg.L⁻¹ e 5,3 mg.L⁻¹ (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9 - Taxas de atraso na eclosão de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1		
	N	Atraso Eclosão (n)	Atraso na Eclosão (%)
Controle negativo	24	0	0
0,5 mg.L ⁻¹	20	17	85,0*
1,1mg.L ⁻¹	20	17	85,0*
2,4 mg.L ⁻¹	20	16	80,0*
5,3 mg.L ⁻¹	20	12	60,0*
11,7 mg.L ⁻¹	20	NA	NA

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$ comparado ao controle.

NA: Não analisado devido à morte de 100% dos embriões.

Tabela 10 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg. L ⁻¹	1,1mg. L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0	0	0	0	NA
0,5 mg.L ⁻¹	-	-	1	1	0,077	NA
1,1mg.L ⁻¹	-	-	-	1	0,077	NA
2,4 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	0,168	NA
5,3 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	-	NA

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$.

No ensaio 2 todas as concentrações provocaram um atraso significativo na eclosão, comparados com o controle ($p \leq 0,005$) (Tabelas 11 e 12). A concentração $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ teve o maior número de atrasos na eclosão, diferindo significativamente dos tratamentos com $2,4 \text{ mg.L}^{-1}$, $5,3 \text{ mg.L}^{-1}$ e $11,7 \text{ mg.L}^{-1}$ ($p \leq 0,05$) (Tabela 12).

Tabela 11 - Taxas de atraso na eclosão de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 2

Tratamento	Ensaio 2		
	N	Atraso Eclosão(n)	Atraso na Eclosão(%)
Controle negativo	24	0	0
$0,5 \text{ mg.L}^{-1}$	20	15	75,0*
$1,1 \text{ mg.L}^{-1}$	20	11	55,0*
$2,4 \text{ mg.L}^{-1}$	20	6	30,0*
$5,3 \text{ mg.L}^{-1}$	20	8	40,0*
$11,7 \text{ mg.L}^{-1}$	20	7	35,0*

Legenda: N: número de embriões por tratamento

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$ comparados ao controle

Tabela 12 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 2

Tratamento	Ensaio 2 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg.L ⁻¹	1,1mg.L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0	0	0,005	0,001	0,002
0,5 mg.L ⁻¹		-	0,32	0,01	0,025	0,011
1,1mg.L ⁻¹			-	0,20	0,342	0,204
2,4 mg.L ⁻¹				-	0,507	0,736
5,3 mg.L ⁻¹					-	0,744

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p < 0,05$.

No ensaio 3 o controle negativo teve um embrião com atraso na eclosão, estando dentro do esperado. Neste ensaio apenas para a concentração mais alta, 11,7 mg.L⁻¹, o atraso na eclosão foi semelhante ao controle negativo ($p = 0,148$) (Tabelas 13 e 14). Este fato pode estar relacionado ao maior número de mortes. Entre as concentrações para as quais foram detectados atrasos significativos, as de 0,5 mg.L⁻¹ e 1,1 mg.L⁻¹ tiveram atrasos significativamente superiores aos da concentração de 5,3 mg.L⁻¹ ($p \leq 0,05$). As concentrações 2,4 mg.L⁻¹ e 5,3 mg.L⁻¹ não diferiram entre si ($p = 0,327$) (Tabela 14).

Tabela 13 - Taxas de atraso na eclosão de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 3

Concentração/Ensaio	Ensaio 3		
	N	Atraso Eclosão (n)	Atraso na Eclosão (%)
Controle negativo	27	1	3,7
0,5 mg.L ⁻¹	21	18	86,0*
1,1mg.L ⁻¹	21	17	81,0*
2,4 mg.L ⁻¹	20	14	70,0*
5,3 mg.L ⁻¹	20	11	55,0*
11,7 mg.L ⁻¹	20	4	20,0

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$ comparado ao controle.

Tabela 14 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise do atraso na eclosão após as exposições no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg. L ⁻¹	1,1mg. L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0	0	0	0	0,148
0,5 mg.L ⁻¹		-	1	0,235	0,013	0
1,1mg.L ⁻¹			-	0,451	0,038	0
2,4 mg.L ⁻¹				-	0,327	0,001
5,3 mg.L ⁻¹					-	0,022

valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$

A análise de reprodutibilidade entre os 3 ensaios mostrou que os tratamentos com 0,5 mg.L⁻¹ e 5,3 mg.L⁻¹, bem como os controles não foram estatisticamente diferentes, no entanto, os resultados das demais concentrações não foram reprodutíveis entre os três ensaios ($p > 0,05$) (Tabela 15).

Tabela 15 - Comparação entre os três ensaios em relação ao atraso na eclosão de embriões de *zebrafish* expostos a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina

Teste Qui-quadrado ensaios 1 vs 2 vs 3	
Tratamento	Valor de p
Controle negativo	0,406
0,5 mg.L ⁻¹	0,432
1,1mg.L ⁻¹	0,041*
2,4 mg.L ⁻¹	0,003*
5,3 mg.L ⁻¹	0,420
11,7 mg.L ⁻¹	0,016*

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

4.2.2 Efeitos de abamectina sobre a mortalidade de embriões de *zebrafish*

4.2.2.1 Nos três ensaios agrupados

A mortalidade do grupo controle negativo de abamectina foi $\leq 11,7\%$. Quando analisados conjuntamente, os dados dos três ensaios de mortalidade mostram que para os embriões expostos a abamectina por até 96 hpf houve aumento na mortalidade, em função da concentração e do tempo de exposição (Figura 11).

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Legenda: *Mortalidade estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em comparação com o controle negativo.

Figura 11 - Porcentagem de mortalidade em função do tempo pós-fertilização, por concentração de abamectina (ABA)

As cinco concentrações de abamectina testadas tiveram efeitos sobre os movimentos espontâneos dos embriões, constatando-se que esses movimentos não mais ocorriam mesmo na concentração de $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$, a mais baixa. O principal *end point* constatado foi a coagulação dos embriões em todas as concentrações (Figura 12).

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 12 - A) Embrião normal, com somitos e olhos em formação, controle negativo (meio embrionário) a 24 hpf B) Ovo fecundado coagulado na exposição à abamectina 1,1 mg.L⁻¹ por 24 hpf C) Embrião coagulando, exposto a abamectina 11,7 mg.L⁻¹ por 96 hpf

Ao longo do tempo, das 24 às 96 hpf, foi observada uma taxa de mortalidade significativa e crescente na concentração de 11,7 mg, $p < 0,001$, (anexo Q à T).

4.2.2.2 Mortalidade nos três ensaios em separado

Quando analisados separadamente, vemos taxas de mortalidade significativas para diferentes concentrações de abamectina nos três ensaios realizados.

No ensaio 1, 40% dos embriões morreram no tratamento com 5,3 mg.L⁻¹, e 100% no de 11,7 mg.L⁻¹, ambas taxas de mortalidade foram estatisticamente significativas quando comparadas ao controle ($p \leq 0,05$). Além destas, também foi significativa a diferença entre as concentrações 5,3 mg.L⁻¹ e 11,7 mg.L⁻¹ ($p \leq 0,05$). (Tabelas 16 e 17)

Tabela 16 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1		
	N	Mortos(n)	Mortos (%)
Controle negativo	24	2	8,3
0,5 mg.L ⁻¹	20	3	15,0
1,1mg.L ⁻¹	20	3	15,0
2,4 mg.L ⁻¹	20	4	20,0
5,3 mg.L ⁻¹	20	8	40,0*
11,7 mg.L ⁻¹	20	20	100,0*

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle negativo.

Tabela 17 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 01 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg.L ⁻¹	1,1mg.L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0,646	0,646	0,387	0,013	0
0,5 mg.L ⁻¹	-	-	1	1	0,077	0,231
1,1mg.L ⁻¹	-	-	-	1	0,077	0,231
2,4 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	0,168	0,106
5,3 mg.L ⁻¹	-	-	-	-	-	0,003

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

No ensaio 2 as concentrações de 1,1 mg.L⁻¹ e mais elevadas diferiram significativamente do controle negativo; apenas a concentração 0,5 mg.L⁻¹ foi estatisticamente diferente das concentrações 2,4 mg.L⁻¹, 5,3 mg.L⁻¹ e 11,7 mg.L⁻¹ (tabelas 18 e 19).

Tabela 18 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 2

Tratamento	Ensaio 2		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
Controle negativo	24	2	8,3
0,5 mg. L ⁻¹	20	5	25,0
1,1mg. L ⁻¹	20	9	45,0*
2,4 mg.L ⁻¹	20	14	70,0*
5,3 mg.L ⁻¹	20	12	60,0*
11,7 mg.L ⁻¹	20	13	65,0*

Legenda: N: número de embriões por tratamento.

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle negativo.

Tabela 19 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 2

Tratamento	Ensaio 2 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg.L ⁻¹	1,1mg.L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0,217	0,012	0	0	0
0,5 mg.L ⁻¹		-	0,185	0,004	0,025	0,011
1,1mg.L ⁻¹			-	0,2	0,342	0,204
2,4 mg.L ⁻¹				-	0,507	0,736
5,3 mg.L ⁻¹					-	0,744

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

No ensaio 3 os efeitos sobre a mortalidade das concentrações 0,5 mg.L⁻¹ (3 embriões mortos) e 1,1 mg.L⁻¹ (4 embriões mortos) não diferiram entre si e nem do controle negativo (1 embrião morto) e este diferiu significativamente das demais concentrações. A concentração 0,5 mg.L⁻¹ não diferiu da concentração 2,4 mg.L⁻¹ (6 mortos), mas diferiu significativamente das concentrações 5,3 mg.L⁻¹ (9 mortos) e 11,7 mg.L⁻¹ (16 mortos), bem como a concentração 2,4 mg.L⁻¹ não diferiu da concentração 5,3 mg.L⁻¹ significativamente, $p=0,327$. Os efeitos atribuíveis a abamectina na concentração mais alta 11,7 mg.L⁻¹ (16 mortos) foram maiores estatisticamente do que em todas as outras concentrações (Tabelas 20 e 21).

Tabela 20 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina no ensaio 3 a 96 hpf

Tratamento	Ensaio 3		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
Controle negativo	27	1	3,7
0,5 mg.L ⁻¹	21	3	14,3
1,1mg.L ⁻¹	21	4	19,0*
2,4 mg.L ⁻¹	20	6	30,0*
5,3 mg.L ⁻¹	20	9	45,0*
11,7 mg.L ⁻¹	20	16	80,0*

Legenda: N: número de embriões por tratamento

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle negativo

Tabela 21 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de abamectina para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3 (p)					
	Controle negativo	0,5 mg.L ⁻¹	1,1mg.L ⁻¹	2,4 mg.L ⁻¹	5,3 mg.L ⁻¹	11,7 mg.L ⁻¹
Controle negativo	-	0,306	0,153	0,000	0,001	0,000
0,5 mg.L ⁻¹		-	1,000	0,224	0,031	0,000
1,1mg.L ⁻¹			-	0,484	0,074	0,000
2,4 mg.L ⁻¹				-	0,327	0,001
5,3 mg.L ⁻¹					-	0,022

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

A análise de reprodutibilidade entre os 3 ensaios detectou que os tratamentos com 0,5 mg.L⁻¹, 1,1 mg.L⁻¹ e 5,3 mg.L⁻¹ não foram estatisticamente diferentes em relação à mortalidade, mostrando resultados semelhantes entre os três ensaios ($p > 0,05$). Não houve reprodutibilidade significativa nas outras duas concentrações (Tabela 22).

Tabela 22 - Comparação entre os três ensaios em relação a mortalidade de embriões de *zebrafish* expostos a tratamentos com diferentes concentrações de abamectina

Teste Qui-quadrado ensaios 1 vs 2 vs 3	
Tratamento	Valor de p
Controle negativo	0,743
0,5 mg.L ⁻¹	0,612
1,1mg.L ⁻¹	0,064
2,4 mg.L ⁻¹	0,003*
5,3 mg.L ⁻¹	0,420
11,7 mg.L ⁻¹	0,016*

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

4.3 DETERMINAÇÃO DAS CL₅₀

Os valores calculados da CL₅₀ podem ser observados na tabela 23. Dado que, para imidaclopride a maior taxa de mortalidade detectada foi de 40%, os modelos de regressão não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$).

Na análise da abamectina, somente na observação de 96 hpf, o modelo de regressão foi estatisticamente significativo, $p = 0,0015$, e o valor da CL₅₀ foi de 4,11 mg.L⁻¹ (Tabela 23).

Tabela 23 - Concentração Letal (CL₅₀) para os agrotóxicos imidaclopride e abamectina, no decorrer do tempo em horas pós-fertilização (hpf) de ovos fecundados de *zebrafish*

Horas pós fertilização (hpf)	CL ₅₀ imidaclopride	CL ₅₀ Abamectina
24	-	65,79 mg.L ⁻¹
48	-	60,81 mg.L ⁻¹
72	6,26 mg.L ⁻¹	20,68 mg.L ⁻¹
96	6,87mg.L ⁻¹	4,11 mg.L ⁻¹

4.4 EFEITOS SUBLETAIS OBSERVADOS NA EXPOSIÇÃO AOS DOIS AGROTÓXICOS, ISOLADAMENTE

Com relação aos prejuízos ao desenvolvimento, podemos inferir que estes efeitos podem relacionar-se com a mortalidade, uma vez que efeitos como malformações e edemas ocorreram com frequência relativa em % ao total de expostos para cada concentração em número menor do que as taxas de mortalidade respectivas.

A exposição ao imidaclopride provocou atraso no desenvolvimento (Figura 13) e malformações (Figura 14) em mais de 7% dos embriões analisados 72 hpf no grupo exposto a concentração de 0,1mg.L⁻¹. Já a maior porcentagem de larvas com edemas foi de 5% para o tratamento com mesma concentração analisado a 96 hpf (Figura 15). Nessas observações também notamos a curva em “U invertido”, pois nas concentrações mais baixas os efeitos foram mais notados do que nas concentrações mais altas, principalmente a 96 h.

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 13 - Atraso no desenvolvimento de embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride (IMD) e horas pós-fertilização

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 14 - Malformações dos embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride e tempo

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 15 - Larvas de zebrafish com edema, em porcentagem, em função da concentração de imidaclopride e horas pós-fertilização

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 16 - Porcentagem de atraso no desenvolvimento de embriões de zebrafish, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização

No grupo exposto a abamectina, do total exposto, os embriões com atraso no desenvolvimento foram 5% a 72 hpf. O quadro de atraso persistiu nos grupos de concentração 1,1 mg.L⁻¹ e 11,7 chegando a menos de 2% às 96 hpf (figuras 16 e 17A).

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 17 - A) Embrião de zebrafish com atraso no desenvolvimento, morto, exposto a abamectina 5,3 mg.L⁻¹, por 48 hpf B) Embrião de zebrafish exposto a concentração 11,7 mg.L⁻¹ com malformação (sem olhos) a 48 hpf

As malformações nos expostos à abamectina foram principalmente constatadas nas duas concentrações mais baixas, persistindo ao longo do ensaio até as 96 hpf, na concentração 0,5 mg.L⁻¹ a 96 hpf a taxa de malformações ultrapassou 25%, nas concentrações de 5,3 e 11,7 mg.L⁻¹ foram respectivamente 20% e menor que 15% às 96 hpf (fig. 17B e 18), o mesmo ocorrendo com os edemas nos embriões e larvas (fig. 19)

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 18 - Malformações dos embriões de zebrafish, em porcentagem, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 19 - Embriões e larvas de zebrafish com edema, em porcentagem, em função da concentração de abamectina (ABA) e horas pós-fertilização

É importante salientar que todos os embriões expostos às cinco concentrações de abamectina apresentaram redução nos movimentos dentro do córion. Este fato é relevante considerando que os embriões tinham desenvolvido os somitos, estruturas relacionadas à coluna no peixe adulto e que possibilitam aos embriões se movimentarem dentro do córion. Ainda, pode-se observar em 20 a 30% dos embriões expostos à abamectina nas concentrações mais elevadas do agrotóxico ($5,3 \text{ mg.L}^{-1}$ e $11,7 \text{ mg.L}^{-1}$), um extravasamento de sangue próximo à câmara cardíaca, semelhante a uma hemorragia, e, em consequência, um coágulo pericardíaco, levando o embrião à morte (Figuras 20 e 21 A).

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 20 - A) Embrião de zebrafish exposto a abamectina $2,4 \text{ mg.L}^{-1}$ com edema pericardíaco a 48 hpf / B) Coágulo pericardíaco em destaque, embrião de zebrafish exposto a abamectina, concentração $1,1 \text{ mg.L}^{-1}$ por 48 hpf

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 21 - A) Embrião de zebrafish com edema e coágulo pericardíaco, exposto a abamectina 11,7 mg.L⁻¹, por 48 hpf / B) Larva de zebrafish normal, controle negativo de ensaio de abamectina, a 48hpf, com nadadeiras

4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DOIS AGROTÓXICOS EM MISTURA

4.5.1 Efeitos subletais no desenvolvimento embrionário de *zebrafish*

Para as análises estatísticas, os embriões do controle negativo (concentração de agrotóxico nula; figura 21 B e 22) e os embriões e larvas expostos às suspensões-teste dos agrotóxicos em mistura (concentrações CL₅₀/2, CL₅₀/10, CL₅₀/100 e CL₅₀/1000) foram separados em vivos e mortos ou inviáveis. Optou-se pela estatística descritiva no caso dos embriões inviáveis devido a efeitos subletais, pois a ocorrência não favoreceu o uso de estatística inferencial. Os embriões e larvas com anormalidades constatou-se em duas concentrações, CL₅₀/10 na qual houve 2 embriões vivos com coágulo pericardíaco (4,5% do total de expostos a esta concentração), na CL₅₀/1000 ocorreram 2 larvas vivas com edema cardíaco (1,6% do total de expostos à concentração) e 1 larva sem pigmentação nos olhos (0,8% do total de expostos

à concentração) e um embrião do controle (0,7% do total de controles negativos) apresentou edema pericardíaco.

4.5.2 Efeitos sobre a sobrevivência de embriões e larvas de *zebrafish*

Utilizou-se o teste Qui-quadrado e o teste de Fisher, quando adequado.

Nas concentrações CL₅₀/2 e CL₅₀/10 nos dois primeiros ensaios realizados não houve número de embriões viáveis na exposição à mistura dos dois agrotóxicos (Figura 22), portanto, optou-se por não realizar exposição a estas duas concentrações no ensaio 3, que foi feito posteriormente, seguindo os princípios bioéticos.

Nos ensaios 1 e 2 apenas diferiram do controle negativo as misturas de concentrações mais altas: CL₅₀/2 e CL₅₀/10; estas diferiram também significativamente com relação ao número de mortes das duas concentrações mais baixas CL₅₀/100 e CL₅₀/1000 (tabelas 24 a 27).

Tabela 24 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
CL ₅₀ /2	21	21	100,0*
CL ₅₀ /10	20	20	100,0*
CL ₅₀ /100	20	4	20,0
CL ₅₀ /1000	21	5	24,0
ctrl neg.	27	4	14,8

Legenda: N: número de embriões expostos

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle negativo

Tabela 25 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina em mistura para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 1

Tratamento	Ensaio 1 (p)				
	ctrl neg.	CL ₅₀ /2	CL ₅₀ /10	CL ₅₀ /100	CL ₅₀ /1000
ctrl neg.	-	0	0	0,707	0,477
CL ₅₀ /2	-	-	NA	0	0
CL ₅₀ /10	-	-	-	0	1,000
CL ₅₀ /100	-	-	-	-	1,000
CL ₅₀ /1000	-	-	-	-	-

Legenda: *valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

Tabela 26 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 2

Tratamento	Ensaio 2		
	N	Mortos	Mortos (%)
CL ₅₀ /2	21	21	100,0*
CL ₅₀ /10	24	24	100,0*
CL ₅₀ /100	20	8	40,0
CL ₅₀ /1000	27	7	30,0
ctrl neg.	30	5	17,0

Legenda: N: número de embriões expostos

valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle

Tabela 27 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina em mistura para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 2

Tratamentos	Ensaio 2 (p)				
	ctrl neg.	CL ₅₀ /2	CL ₅₀ /10	CL ₅₀ /100	CL ₅₀ /1000
ctrl neg.	-	0	0	0,065	0,392
CL ₅₀ /2		-	NA	0	0
CL ₅₀ /10			-	0	0
CL ₅₀ /100				-	0,306
CL ₅₀ /1000					-

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

No ensaio 3, o número de mortes foi inferior estatisticamente no controle negativo comparado às concentrações CL₅₀/100 e CL₅₀/1000 e o número de mortos foi estatisticamente diferente entre CL₅₀/100 e CL₅₀/1000 (tabelas 28 e 29).

Tabela 28 - Taxas de mortalidade de embriões de *zebrafish* com 96 hpf após a exposição a tratamentos com diferentes concentrações de imidaclopride e abamectina, em mistura no ensaio 3

Tratamento	Ensaio 3		
	N	Mortos (n)	Mortos (%)
CL ₅₀ /2	---	---	---
CL ₅₀ /10	---	---	---
CL ₅₀ /100	40	7	17,5*
CL ₅₀ /1000	37	16	43,2*
ctrl neg.	47	8	17,0

Legenda: N: número de embriões expostos

*: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$, comparados ao controle negativo

Tabela 29 - Comparações pareadas dos valores de p das diferentes concentrações de imiclopride e abamectina, em mistura, para a análise da mortalidade após as exposições no ensaio 3

Ensaio 3 (p)			
Tratamento	Controle negativo	CL ₅₀ /100	CL ₅₀ /1000
Controle negativo	-	0	0,049
CL ₅₀ /100	-	-	0
CL ₅₀ /1000	-	-	-

Legenda: valores estatisticamente significativos, $p \leq 0,05$.

A reprodutibilidade dos três ensaios foi avaliada, apenas não havendo concordância na concentração CL₅₀/100 (Tabela 30).

Tabela 30 - Teste Qui-quadrado de Pearson comparando os respectivos tratamentos entre os três ensaios dos dois agrotóxicos, imidaclopride e abamectina, em mistura

Tratamento	Valor de p
Controle negativo	0,968
CL ₅₀ /2	NA
CL ₅₀ /10	NA
CL ₅₀ /100	0,000*
CL ₅₀ /1000	0,205

Legenda: *: valor estatisticamente significativo ($p < 0,01$).

NA: não se aplica.

Nas figuras 22 e 23 fotos de larva normal a 72 hpf e embrião coagulado a 96 hpf, respectivamente.

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 22 - Larva de zebrafish do controle interno negativo da placa CL50/10, a 72 hpf

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

Figura 23 - Embrião coagulado exposto a concentração CL50/2 de imidaclopride + abamectina, por 96 hpf

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Desde 2008, o Brasil tem sido líder global no consumo de agrotóxicos. Há um preocupante aumento na detecção de resíduos de agrotóxicos na água de beber, nos últimos anos, comprovando a falta de fiscalização na prescrição de uso e aplicação de agrotóxicos em nosso país. Diante deste fato e da não preocupação das autoridades regulatórias com os efeitos de quantidades consideradas não tóxicas ou “seguras” para a saúde humana, ou ainda com efeito das misturas que ocorreram no ambiente, este estudo analisou os efeitos de doses subletais em diferentes concentrações de dois dos ingredientes ativos mais utilizados na região de proteção ambiental do Leste Paulista, a abamectina e o imidaclopride.

Nos ensaios foi utilizado o FET Test (OECD, 2013) com modificações, e empregamos os ensaios estáticos que foram escolhidos em nossa pesquisa para não perturbar os embriões com a troca das suspensões de agrotóxicos das placas de cultura celular. Pretendíamos realizar o estudo da histologia das gônadas dos peixes expostos aos agrotóxicos que chegassem a fase adulta, mas infelizmente os peixes não sobreviveram mais do que 41 dias. Uma vez que até o momento, não existem pesquisas relacionando distúrbios endócrinos e reprodutivos em humanos a concentrações de neonicotinoides e ainda pouco é sabido sobre exposição ocupacional a organofosforados e neonicotinoides em relação aos seus efeitos sobre hormônios esteroides, conforme relato de Suwannarin et al. (2021), nosso estudo poderia ter contribuído para esta elucidação. Esses autores realizaram o primeiro estudo ocupacional com substâncias como o imidaclopride e esteroides, concluindo que vários neonicotinoides tiveram associação com a concentração sérica de hormônios esteroides em estudo realizado com agricultores da Tailândia.

Em relação a toxicidade da abamectina detectou-se um aumento da mortalidade com o aumento da concentração e o tempo de exposição, ou seja, uma curva dose-resposta ascendente. Entretanto, observou-se que o atraso na eclosão não conduziu obrigatoriamente a morte, isto é, em concentrações menores houve mais atraso do que na concentração $11,7 \text{ mg.L}^{-1}$, não significando que esta concentração não tenha sido tóxica, dado que o número

de mortos foi maior nas concentrações mais altas. Outro aspecto importante a se destacar foi a falta de movimentos dos embriões dentro do córion, nas observações de 24 e 48 hpf, indicando uma possível neurotoxicidade da abamectina. Todavia, há relatos na literatura que os movimentos espontâneos de embriões de *zebrafish* ocorrem no período de 19 a 29 hpf, podendo alcançar 31 hpf a 28°C, temperatura próxima de nossa incubadora que foi mantida a 26,5°C (Saint-Amant e Drapeau, 1998; Raftery, Volz, 2015). Raftery e Volz (2015) sugeriram que a abamectina se liga reversivelmente aos canais de cloreto, inibindo a neurotransmissão e que, após o período de exposição, colocando os embriões em meio embriônico limpo, os efeitos de neurotoxicidade do estágio inicial foram revertidos. Em nosso estudo, embora tenhamos usado outra marca de abamectina formulado, a concentração letal 50 (CL₅₀) obtida foi 4,11 mg.L⁻¹ e estava dentro dos valores obtidos por Sanches et al. (2018) (2,77-4,88 mg abamectina.L⁻¹).

Analizando a toxicidade do imidaclopride observamos que, diferentemente da abamectina, a curva dose-resposta em relação a mortalidade foi em “U” invertido, ou seja, menores doses provocam maior mortalidade do que doses mais elevadas. Esse comportamento sugere que o imidaclopride age como um desregulador endócrino ligando-se a receptores hormonais e à medida que esses receptores se esgotam, o “efeito tóxico” desaparece reduzindo a mortalidade, não significando, porém, que não haja outros efeitos deletérios cronicamente. Conforme, comentamos nos resultados, esse esgotamento dos receptores hormonais parece ser observado também com outros *end points* subletais, como atraso no desenvolvimento, malformações e larvas com edema que aumentaram com a concentração até um patamar de concentração e nas concentrações mais altas, esses efeitos não foram observados ou não se mantiveram até as 96 hpf.

A maior parte dos estudos analisa os efeitos dos agrotóxicos isoladamente e a exposição humana aos poluentes ambientais é ubíqua e envolve vários produtos simultaneamente, principalmente na água de beber (Zini, Gutterres, 2021). Por esse motivo, após a determinação das doses subletais de abamectina e imidaclopride, analisamos os efeitos da mistura de

ambos nos embriões. Diluindo gradativamente as concentrações de CL_{50} a partir de $1/2$ parte ($CL_{50}/2$) até um milésimo ($CL_{50}/1000$), a toxicidade da mistura dos dois agrotóxicos também foi diminuindo. Nas concentrações $CL_{50}/2$ e $CL_{50}/10$ nenhum embrião viável sobreviveu, todos os embriões observados nas 4 concentrações de misturas estudadas não se movimentaram dentro do córion, confirmando a neurotoxicidade da abamectina também na presença do imidaclopride. Ademais, a significativa falta de eclosão das larvas, tanto nas concentrações mais altas da abamectina isolada ou em mistura com o imidaclopride corrobora com a toxicidade deste produto. As causas para a inibição ou atraso na eclosão podem ser diversas como anormalidades na enzima corionase ou inabilidade dos embriões emergentes em quebrar a casca do ovo (Moura et al., 2017; Sanches et al., 2018). Dessa maneira a falta de eclosão das larvas de *zebrafish* dentro do prazo normal de 48 hpf a 96 hpf indica, via de regra, insucesso nas aptidões necessárias para a sobrevivência e geralmente mortalidade.

Os ensaios para determinar a toxicidade de compostos, efluentes industriais e amostras ambientais são realizados em condições específicas e controladas (Costa et al., 2008). Assim, organismos testados são expostos em laboratório a diferentes concentrações das amostras em análise e os efeitos patogênicos gerados são estudados e quantificados. Embora alguns pesquisadores informem que nesses testes não se obtém uma resposta universal e conclusiva dos efeitos nocivos ao homem, dada a dificuldade de extrapolar os resultados de toxicidade entre espécies (Costa et al., 2008), outros cientistas afirmam que testes de neurotoxicidade em *zebrafish* aportam resultados úteis à saúde humana, devido a conservação dos principais mecanismos de resposta entre as espécies (Ogungbemi et al., 2020).

Os contaminantes emergentes podem ser compostos sintéticos ou naturais, incluindo agrotóxicos (Masiá et al., 2015; Richardson, Ternes, 2018; Sposito et al., 2018), salientado-se que esses produtos quando formulados em geral apresentam toxicidade diferente dos ingredientes ativos puros. Esses produtos não são rotineiramente monitorados no ambiente, embora possam

causar prejuízos ecológicos como declínio da biodiversidade de espécies aquáticas (Hayasaka et al., 2012) e para a Saúde Pública (Sposito et al., 2018).

No caso específico do imidaclopride, os resultados observados neste trabalho ganham relevância diante do conhecimento de que este agrotóxico pode prejudicar as comunidades microbianas do solo (Garg et al., 2021) e é altamente solúvel em água, exibindo um tempo de vida média que varia de 0,24 a 2,22 dias em ambientes aquáticos atingindo corpos d'água a partir de áreas agrícolas (Pisa et al., 2015; Queiroz et al., 2021). Ainda, é preciso salientar que o imidaclopride é o inseticida neonicotinoide mais vendido no mundo (Chang et al., 2020). Uns dos aspectos que se salienta é o seu risco, pois trata-se de um agrotóxico de difícil biodegradação, podendo prejudicar o ecossistema aquático, impactando espécies não alvo como insetos, crustáceos e peixes (Luo et al., 2021; Queiroz et al., 2021), atingindo o homem através da ingestão de pescados.

A abamectina pode ser utilizada também na pecuária em bovinos, como anti-parasitário, além de seu uso na agricultura tradicional. É um ingrediente ativo de agrotóxico altamente lipofílico com bioacumulação no leite. Isto explica seu perigo em países em desenvolvimento, onde o leite materno é a única fonte de alimentação para bebês (Mossa et al., 2017).

A contaminação por agrotóxicos dá-se mais frequentemente pela ocorrência simultânea de vários produtos no mesmo corpo d'água, mais do que pela ocorrência individual de um composto (Jiang et al., 2015; Mu et al., 2015; Sanches et al., 2017; Wu et al., 2018; Chang et al., 2020). Entretanto, muitos estudos analisam os efeitos de um agrotóxico individualmente (Zhang et al., 2013; Crosby et al., 2015; Gonçalves et al., 2020). Para fins regulatórios, no Brasil, os limites para resíduos de agrotóxicos em água são estabelecidos e monitorados majoritariamente para produtos individuais e seus subprodutos de degradação, e não para misturas de agrotóxicos (Água Boa de Beber, 2021). Entretanto, esta ferramenta de monitoramento que permite a obtenção de resultados analíticos de qualidade da água, disponíveis para a população nos diversos municípios brasileiros, significa sem dúvida um grande avanço.

Sendo a abamectina e o imidaclopride os ingredientes ativos de muitas formulações de uso comum no Brasil, e especialmente na região do Leste

Paulista, comprovados os danos à saúde humana e ambiental que podem causar, e em concordância com os resultados deste estudo, ressalta-se a necessidade da inclusão destes agrotóxicos na lista de produtos sob monitoramento da qualidade da água de rios e reservatórios, principalmente nas regiões de influência de municípios que os utilizam, salientando que para abamectina que sofre bioacumulação deve-se manter um rígido controle também em relação aos seus resíduos na pecuária e no solo. Para tanto, deve-se fortalecer os órgãos estaduais e federais de extensão rural e a fiscalização do comércio e uso de agrotóxicos.

6 CONCLUSÕES

Os efeitos dos ingredientes ativos imidaclopride e abamectina, isoladamente e misturados em embriões de *zebrafish* foram analisados através do *FET test* e constatamos que este é um teste que pode ser utilizado como alternativa ao teste de toxicidade aguda em animais adultos.

Determinamos a concentração letal a 50% para os embriões expostos (CL_{50}) à abamectina que foi de 4,11 mg.L⁻¹; para o imidaclopride foi possível estimar a CL_{50} que foi de 6,87 mg.L⁻¹, uma vez que, o máximo de mortalidade ocorrida nos embriões foi de 40%.

Os efeitos observados nos embriões expostos a doses subletais de abamectina e imidaclopride isoladamente ou em diferentes diluições de ambos princípios ativos misturados foram: atraso na eclosão, malformações, presença de edemas, inibição dos movimentos dos embriões dentro do córion e, no caso da abamectina, intensificação da circulação sanguínea, causando hemorragia e edema pericárdico.

Identificamos, pela primeira vez, a possível atividade de desregulação endócrina do imidaclopride, abrindo um novo caminho para futuros experimentos no campo da endocrinologia ambiental.

7 ANEXOS

Anexo A – Aprovação Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA-FMUSP

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Avenida Dr. Arnaldo, 455
Pacaembu – São Paulo – SP

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Certificamos que a proposta intitulada “**Análise da contaminação da água dos rios Camanducaia, Jaguari e Atibaia por agrotóxicos utilizados em hortaliças no Leste Paulista e seus efeitos sobre o sistema reprodutivo de zebrafish (Danio rerio)**”, registrada com o nº **1123/2018**, sob a responsabilidade de **Elaine Maria Frade Costa** e **Magda Regina Santiago**, apresentada pelo Departamento de Clínica Médica - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da Faculdade de Medicina da USP em reunião de 18.07.18

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	Início: 02-08-2018 Término: 09-03-2020
Espécie/linhagem/raça	Zebrafish
Nº de animais	480 adultos 4.200 embriões
Sexo	Não se aplica
Origem	Biotério FMUSP

A CEUA FMUSP solicita que ao final da pesquisa seja enviado Relatório com todas as atividades.

CEUA-FMUSP, 18 de Julho de 2018

Dr. Eduardo Pompeu
Coordenador
Comissão de Ética no Uso de Animais

Anexo B – Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA-IB

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO BIOLÓGICO

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA-IB

CERTIFICADO

Certificamos que o **Protocolo nº 161/19** sobre o Projeto: “**Potencial de contaminação e toxicidade ao zebrafish de seis dos principais agrotóxicos utilizados em hortaliças no Leste Paulista**”, sob a responsabilidade de **Magda Regina Santiago**, está de acordo com os princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pela Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL/COBEA), pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos (DBCA).

Protocolo aprovado pela *CEUA-IB* em 27 de março de 2019.

São Paulo, 27 de março de 2019

Ricardo Spacagna Jordão

Coordenador da *CEUA-IB*

Anexo C – Relatório do Ensaio IMIDACLOPRIDE antes da exposição

Concentração menor

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 529G/19-01-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 23 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Sector: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9047754

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Cliente

Data da Amostragem: 02/11/2019

Nome do Amostrador: Interessado

Hora da Amostragem: 17:30

Produto: ÁGUA TRATADA

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 529G/19-01

Data de recebimento do sistema teste: 06/12/2019

Data de início da(s) análise(s): 13/12/2019

Orçamento: 2116/19

Resp. pelo recebimento: Leila de Oliveira de Almeida

Data de término da(s) análise(s): 21/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	0,138	0,1	13/12/2019	POPMET012-R13
LQ: Limite de Quantificação	ND: Não Detectado		VMP: Valor Máximo Permitido		NA: Não Autorizado

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2/2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	0,138	-	0,1	13/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação ND: Não Detectado VMP: Valor Máximo Permitido NA: Não Autorizado
U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2/2007

OBSERVAÇÕES

- 1) O Laboratório AgroSafety não é responsável pela amostragem e os resultados aqui relatados referem-se tão somente ao sistema teste recebido do cliente.
- 2) Os resultados apresentados nesse Relatório de Ensaio representam com veracidade as informações constantes nos dados brutos gerados na realização dos ensaios.
- 3) É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Av. França, 69 - Jardim Europa - 13.416-520 - Piracicaba/SP

Fone: +55-19-3301-1517

agrosafety@agrosafety.com.br - www.agrosafety.com.br

Página 1 de 2

Anexo D – Relatório do Ensaio IMIDACLOPRIDE depois da exposição – Concentração menor

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 663G/19-01-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 23 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Sector: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9047756

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Não Fornecido

Data da Amostragem: 08/12/2019

Nome do Amostrador: Não Fornecido

Hora da Amostragem: 12:30

Produto: Água Tratada

Ponto de Amostragem: Água de Diluição Am.07

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 663G/19-01

Data de recebimento do sistema teste: 13/12/2019

Data de início da(s) análise(s): 13/12/2019

Orçamento: 2116/19

Resp. pelo recebimento: Marcio Aparecido Neres Lapa

Data de término da(s) análise(s): 21/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	0,101	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2:2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	0,101	-	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2:2007

Av. França, 69 - Jardim Europa - 13.416-520 - Piracicaba/SP

Fone: +55-19-3301-1517

agrosafety@agrosafety.com.br - www.agrosafety.com.br

Página 1 de 2

Anexo E – Relatório do Ensaio IMIDACLOPRIDE depois da exposição - Concentração Maior

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 663G/19-02-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 23 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Setor: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9047757

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Não Fornecido

Data da Amostragem: 08/12/2019

Nome do Amostrador: Não Fornecido

Hora da Amostragem: 12:30

Produto: Água Tratada

Ponto de Amostragem: Água de Diluição Am.08

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 663G/19-02

Orçamento: 2116/19

Data de recebimento do sistema teste: 13/12/2019

Resp. pelo recebimento: Marcio Aparecido Neres Lapa

Data de início da(s) análise(s): 13/12/2019

Data de término da(s) análise(s): 21/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	940,9	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2 2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	940,9	-	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2 2007

Av. França, 69 - Jardim Europa - 13.416-520 - Piracicaba/SP

Fone: +55-19-3301-1517

agrosafety@agrosafety.com.br - www.agrosafety.com.br

Página 1 de 2

Anexo F – Relatório do Ensaio IMIDACLOPRIDE antes da exposição - Concentração Maior

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 529G/19-02-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 23 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Setor: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9047755

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Cliente

Data da Amostragem: 02/11/2019

Nome do Amostrador: Interessado

Hora da Amostragem: 17:30

Produto: ÁGUA TRATADA

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 529G/19-02

Data de recebimento do sistema teste: 06/12/2019

Orçamento: 2116/19

Resp. pelo recebimento: Leila de Oliveira de Almeida

Data de início da(s) análise(s): 13/12/2019

Data de término da(s) análise(s): 21/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	933,2	0,1	13/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2:2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
imidacloprido	µg/L	933,2	-	0,1	13/12/2019	POPMET012-R13

LQ: Limite de Quantificação

ND: Não Detectado

VMP: Valor Máximo Permitido

NA: Não Autorizado

U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2:2007

OBSERVAÇÕES

- 1) O Laboratório AgroSafety não é responsável pela amostragem e os resultados aqui relatados referem-se tão somente ao sistema teste recebido do cliente.
- 2) Os resultados apresentados nesse Relatório de Ensaio representam com veracidade as informações constantes nos dados brutos gerados na realização dos ensaios.
- 3) É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Av. França, 69 - Jardim Europa - 13.416-520 - Piracicaba/SP

Fone: +55-19-3301-1517

agrosafety@agrosafety.com.br - www.agrosafety.com.br

Página 1 de 2

Anexo G – Relatório do Ensaio ABAMECTINA antes da exposição - Concentração Maior

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 661G/19-01-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 28 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Setor: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9062735

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Não Fornecido

Data da Amostragem: 09/12/2019

Nome do Amostrador: Não Fornecido

Hora da Amostragem: 18:30

Produto: Água Tratada

Ponto de Amostragem: Água de Diluição Am. 09

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 661G/19-01

Data de recebimento do sistema teste: 13/12/2019

Data de início da(s) análise(s): 16/12/2019

Orçamento: 3131/19

Resp. pelo recebimento: Marcio Aparecido Neres Lapa

Data de término da(s) análise(s): 28/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
abamectina	µg/L	12157,3	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13
LQ: Limite de Quantificação		ND: Não Detectado	VMP: Valor Máximo Permitido	NA: Não Autorizado	

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2.2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
abamectina	µg/L	12157,3	-	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13
LQ: Limite de Quantificação		ND: Não Detectado	VMP: Valor Máximo Permitido	NA: Não Autorizado		

U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2.2007

Anexo H – Relatório do Ensaio ABAMECTINA antes da exposição - Concentração Menor

RELATÓRIO DE ENSAIO

PROTOCOLO Nº EA-AGS 661G/19-02-Rev00

DATA DO PROTOCOLO: 28 de janeiro de 2020

DADOS DO CLIENTE

Cliente solicitante: Bioagri Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Aljovil Martini, nº 201 - Dois Córregos

Cidade: Piracicaba

Contato: Lizandra Bensabati

E-mail: lizandra.bensabati@mxns.com

Estado: SP

CEP: 13420-833

Setor: Coordenadora Recepção Amostras

Telefone: 19 3417 4723

DADOS DA AMOSTRAGEM

Identificação da amostra: 9062736

Sistema teste: água

Resp. pela Amostragem: Não Fornecido

Data da Amostragem: 09/12/2019

Nome do Amostrador: Não Fornecido

Hora da Amostragem: 18:40

Produto: Água Tratada

Ponto de Amostragem: Água de Diluição Am. 10

DADOS DO LABORATÓRIO

Identificação AgroSafety: 661G/19-02

Data de recebimento do sistema teste: 13/12/2019

Orçamento: 3131/19

Resp. pelo recebimento: Marcio Aparecido Neres Lapa

Data de início da(s) análise(s): 16/12/2019

Data de término da(s) análise(s): 28/01/2020

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) DOS ENSAIOS EM INSTALAÇÃO PERMANENTE

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Data da Análise	Referência
abamectina	µg/L	434,8	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13
LQ: Limite de Quantificação		ND: Não Detectado	VMP: Valor Máximo Permitido		NA: Não Autorizado

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2 2007

RESULTADO(S) ANALÍTICO(S) COM DETECÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resultado	U (%)	LQ	Data Análise	Referência
abamectina	µg/L	434,8	-	0,1	19/12/2019	POPMET012-R13
LQ: Limite de Quantificação		ND: Não Detectado	VMP: Valor Máximo Permitido		NA: Não Autorizado	

U = Incerteza expandida, que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Referência do Método (POPMET012-R13) - EPA 8321B Rev2 2007

Anexo I – Resultado da Análises de Água de diluição (meio embriônico)

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

INSTITUTO DE PESCA

Laboratório de Análise de Água

RESULTADO DE ANÁLISES DE ÁGUA

ano	2019	nº certificado	028
-----	------	----------------	-----

título do projeto	Magda Regina Santiago		
data da coleta	05/11/2019	data da entrada	05/11/2019
nº amostras	1	interessado	Magda Regina Santiago

Água de Diluição

pH	6,85
Condutividade (uS/cm)	911
Dureza Total (mg/L)	84,2

São Paulo, 08 de Novembro de 2019

Anexo J – Resultado da Análises de Água de diluição (meio embrionário)

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE PESCA

RESULTADO DE ANÁLISES DE ÁGUA

ano	2019	nº certificado	30
-----	------	----------------	----

título do projeto	Magda Regina Santiago		
data da coleta	12/11/2019	data da entrada	13/11/2019
nº amostras	1	interessado	Magda Regina Santiago

Água de Diluição

pH	6,76
Condutividade (uS/cm)	891
Dureza Total (mg/L)	82,09

São Paulo, 14 de Novembro de 2019

*Instituto de Pesca / Centro de Estudos de Bacias Hidrográficas
Av. Francisco Matavazzo, 455 – CEP 05001-900 – São Paulo, SP
Tel. / Fax (011)3871-7558 Email: ipesca@eu.ansp.br*

Anexo K – Resultado da Análises de Água de diluição (meio embriônico)

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE PESCA

RESULTADO DE ANÁLISES DE ÁGUA

ano	2019	nº certificado	38
-----	------	----------------	----

título do projeto	Magda Regina Santiago		
data da coleta	09/12/2019	data da entrada	10/12/2019
nº amostras	1	interessado	Magda Regina Santiago

Água de Diluição

pH	6,97
Condutividade (uS/cm)	881
Dureza Total (mg/L)	82,09

São Paulo, 10 de Dezembro de 2019

*Instituto de Pesca / Centro de Estudos de Bacias Hidrográficas
Av. Francisco Matarazzo, 455 – CEP 05001-900 – São Paulo, SP
Tel. / Fax (011)3871-7558 Email: ipesca@eu.ansp.br*

Anexo L – Resultado da Análises de Água de diluição (meio embriônico)

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE PESCA

RESULTADO DE ANÁLISES DE ÁGUA

ano	2019	nº certificado	39
-----	------	----------------	----

título do projeto	Magda Regina Santiago		
data da coleta	16/12/2019	data da entrada	17/12/2019
nº amostras	1	interessado	Magda Regina Santiago

Água de Diluição

pH	7,49
Condutividade (uS/cm)	831
Dureza Total (mg/L)	73,67

São Paulo, 18 de Dezembro de 2019

*Instituto de Pesca / Centro de Estudos de Bacias Hidrográficas
Av. Francisco Matarazzo, 455 – CEP 05001-900 – São Paulo, SP
Tel. / Fax (011)3871-7558 Email: ipesca@eu.ansp.br*

ANEXO M – Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de Imidaclopride com o grupo controle, a 24 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 24hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de Imidaclopride	nº organismos	59	1	60	Referência
	% em Grupos	98,3%	1,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	50,9%	25,0%	50,0%	
	% do Total	49,2%	0,8%	50,0%	
Imidaclopride 0,0001 mg.L ⁻¹	nº organismos	57	3	60	0,619
	% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	49,1%	75,0%	50,0%	
	% do Total	47,5%	2,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,001 mg.L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,061
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	47,3%	87,5%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
Imidaclopride 0,01 mg.L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,017
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	46,4%	90,0%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,1 mg.L ⁻¹	nº organismos	40	0	40	1
	% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	40,4%	0,0%	40,0%	
	% do Total	40,0%	0,0%	40,0%	
Imidaclopride 1,0 mg.L ⁻¹	nº organismos	58	2	60	1
	% em Grupos	96,7%	3,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	49,6%	66,7%	50,0%	
	% do Total	48,3%	1,7%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões vivos

(2) - Refere-se ao número de embriões mortos

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO N - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de Imidaclopride com o grupo controle, a 48 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 48hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de Imidaclopride	nº organismos	59	1	60	Referência
	% em Grupos	98,3%	1,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	50,9%	25,0%	50,0%	
	% do Total	49,2%	0,8%	50,0%	
Imidaclopride 0,0001 mg.L ⁻¹	nº organismos	57	3	60	0,619
	% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	49,1%	75,0%	50,0%	
	% do Total	47,5%	2,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,001 mg.L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,061
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	47,3%	87,5%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
Imidaclopride 0,01 mg.L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,017
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	46,4%	90,0%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,1 mg.L ⁻¹	nº organismos	39	1	40	1
	% em Grupos	97,5%	2,5%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	39,8%	50,0%	40,0%	
	% do Total	39,0%	1,0%	40,0%	
Imidaclopride 1,0 mg.L ⁻¹	nº organismos	56	4	60	0,364
	% em Grupos	93,3%	6,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	48,7%	80,0%	50,0%	
	% do Total	46,7%	3,3%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO O - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de Imidaclopride com o grupo controle, a 72 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 72hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de Imidaclopride	nº organismos	59	1	60	Referência
	% em Grupos	98,3%	1,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	51,3%	20,0%	50,0%	
	% do Total	49,2%	0,8%	50,0%	
Imidaclopride 0,0001 mg.L ⁻¹	nº organismos	56	4	60	0,364
	% em Grupos	93,3%	6,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	72,7%	80,0%	50,0%	
	% do Total	46,7%	3,3%	50,0%	
Imidaclopride 0,001 mg.L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,017
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	46,4%	90,0%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,01 mg.L ⁻¹	nº organismos	50	10	60	0,008
	% em Grupos	83,3%	16,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	45,9%	90,9%	50,0%	
	% do Total	41,7%	8,3%	50,0%	
Imidaclopride 0,1 mg.L ⁻¹	nº organismos	33	7	40	0,006
	% em Grupos	82,5%	17,5%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	35,9%	87,5%	40,0%	
	% do Total	33,0%	7,0%	40,0%	
Imidaclopride 1,0 mg.L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,061
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	47,3%	87,5%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO P - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de Imidaclopride com o grupo controle, a 96 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 96hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de Imidaclopride	nº organismos	57	3	60	Referência
	% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	51,4%	33,3%	50,0%	
	% do Total	47,5%	2,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,0001 mg.L ⁻¹	nº organismos	54	6	60	0,491
	% em Grupos	90,0%	10,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	48,6%	66,7%	50,0%	
	% do Total	45,0%	5,0%	50,0%	
Imidaclopride 0,001 mg.L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,125
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	47,2%	75,0%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
Imidaclopride 0,01 mg.L ⁻¹	nº organismos	38	22	60	<0,001
	% em Grupos	63,3%	36,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	40,0%	88,0%	50,0%	
	% do Total	31,7%	18,3%	50,0%	
Imidaclopride 0,1 mg.L ⁻¹	nº organismos	24	16	40	<0,001
	% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	29,6%	84,2%	40,0%	
	% do Total	24,0%	16,0%	40,0%	
Imidaclopride 1,0 mg.L ⁻¹	nº organismos	41	19	60	<0,001
	% em Grupos	68,3%	31,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	41,8%	86,4%	50,0%	
	% do Total	34,2%	15,8%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO Q - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de abamectina com o grupo controle, a 24 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 24hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de abamectina	nº organismos	57	3	60	Referência
	% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	49,6%	60,0%	50,0%	
	% do Total	47,5%	2,5%	50,0%	
abamectina 0,5 mg. L ⁻¹	nº organismos	58	2	60	1
	% em Grupos	96,7%	3,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	50,4%	40,0%	50,0%	
	% do Total	48,3%	1,7%	50,0%	
abamectina 1,1 mg. L ⁻¹	nº organismos	49	11	60	0,043
	% em Grupos	81,7%	18,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	46,2%	78,6%	50,0%	
	% do Total	40,8%	9,2%	50,0%	
abamectina 2,4 mg. L ⁻¹	nº organismos	52	8	60	0,204
	% em Grupos	86,7%	13,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	47,7%	72,7%	50,0%	
	% do Total	43,3%	6,7%	50,0%	
abamectina 5,3 mg. L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,322
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	48,2%	70,0%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
abamectina 11,7 mg. L ⁻¹	nº organismos	40	20	60	<0,001
	% em Grupos	66,7%	33,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 24hpf	41,2%	87,0%	50,0%	
	% do Total	33,3%	16,7%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões vivos

(2) - Refere-se ao número de embriões mortos

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO R - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de abamectina com o grupo controle, a 48 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 48hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de abamectina	nº organismos	56	4	60	Referência
	% em Grupos	93,3%	6,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	51,4%	36,4%	50,0%	
	% do Total	46,7%	3,3%	50,0%	
abamectina 0,5 mg. L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,529
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	48,6%	63,6%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
abamectina 1,1 mg. L ⁻¹	nº organismos	47	13	60	0,034
	% em Grupos	78,3%	21,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	45,6%	76,5%	50,0%	
	% do Total	39,2%	10,8%	50,0%	
abamectina 2,4 mg. L ⁻¹	nº organismos	52	8	60	0,362
	% em Grupos	86,7%	13,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	48,1%	66,7%	50,0%	
	% do Total	43,3%	6,7%	50,0%	
abamectina 5,3 mg. L ⁻¹	nº organismos	53	7	60	0,529
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	48,6%	63,6%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
abamectina 11,7 mg. L ⁻¹	nº organismos	37	22	59	<0,001
	% em Grupos	62,7%	37,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 48hpf	39,8%	84,6%	49,6%	
	% do Total	31,1%	18,5%	49,6%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO S - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de abamectina com o grupo controle, a 72 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 72hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de abamectina	nº organismos	53	7	60	Referência
	% em Grupos	88,3%	11,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	51,0%	43,8%	50,0%	
	% do Total	44,2%	5,8%	50,0%	
abamectina 0,5 mg. L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,789
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	49,0%	56,3%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
abamectina 1,1 mg. L ⁻¹	nº organismos	47	13	60	0,022
	% em Grupos	78,3%	21,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	47,0%	65,0%	50,0%	
	% do Total	39,2%	10,8%	50,0%	
abamectina 2,4 mg. L ⁻¹	nº organismos	52	8	60	1
	% em Grupos	86,7%	13,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	49,5%	53,3%	50,0%	
	% do Total	43,3%	6,7%	50,0%	
abamectina 5,3 mg. L ⁻¹	nº organismos	51	9	60	0,789
	% em Grupos	85,0%	15,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	49,0%	56,3%	50,0%	
	% do Total	42,5%	7,5%	50,0%	
abamectina 11,7 mg. L ⁻¹	nº organismos	21	39	60	<0,001
	% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
	% em Mortalidade 72hpf	28,4%	84,8%	50,0%	
	% do Total	17,5%	32,5%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2021.

ANEXO T - Comparação da mortalidade dos embriões expostos às cinco concentrações de abamectina com o grupo controle, a 96 horas pós fertilização (hpf)

Grupos	Observações	Mortalidade 96hpf			Valor de p
		Não ⁽¹⁾	Sim ⁽²⁾	Total	
Controle negativo de abamectina	nº organismos	56	4	60	Referência
	% em Grupos	93,3%	6,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	52,8%	28,6%	50,0%	
	% do Total	46,7%	3,3%	50,0%	
abamectina 0,5 mg. L ⁻¹	nº organismos	50	10	60	0,153
	% em Grupos	83,3%	16,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	47,2%	71,4%	50,0%	
	% do Total	41,7%	8,3%	50,0%	
abamectina 1,1 mg. L ⁻¹	nº organismos	44	16	60	0,006
	% em Grupos	73,3%	26,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	44,0%	80,0%	50,0%	
	% do Total	36,7%	13,3%	50,0%	
abamectina 2,4 mg. L ⁻¹	nº organismos	37	23	60	<0,001
	% em Grupos	61,7%	38,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	39,8%	85,2%	50,0%	
	% do Total	30,8%	19,2%	50,0%	
abamectina 5,3 mg. L ⁻¹	nº organismos	35	25	60	<0,001
	% em Grupos	58,3%	41,7%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	38,5%	86,2%	50,0%	
	% do Total	29,2%	20,8%	50,0%	
abamectina 11,7 mg. L ⁻¹	nº organismos	13	47	60	<0,001
	% em Grupos	21,7%	78,3%	100,0%	
	% em Mortalidade 96hpf	18,8%	92,2%	50,0%	
	% do Total	10,8%	39,2%	50,0%	

Nota: (1) - Refere-se ao número de embriões ou larvas vivas

(2) - Refere-se ao número de embriões ou larvas mortas

Fonte: Desenvolvido pela autora; 2021.

8 REFERÊNCIAS

Água Boa de Beber [on-line]. [s.l.]: Conexão Água / Ministério Público Federal, Conselho Nacional do Ministério Público; c2021 [citado em 16 Maio 2021]. Disponível em: <https://agua.mpf.mp.br/>.

Al-Hamdani NMH, Yajurvedi HN. Effect of cypermethrin on the ovarian activity and its impact on fertility and pubertal onset of offspring. *Beni-Suef Univ. J. Basic Appl Sci.* 2017;6(4):374–82.

Ali A, Xue RD, Alam SK. Ecotoxicological effects of abamectin (MK-936) on natural populations of selected invertebrates in man-made ponds. *Med. Entomol. Zool.* 1997;48(3):233-41.

American Bird Conservancy, Mineau P, Palmer C. *The impact of the nation's most widely used insecticides on birds*. Washington: American Bird Conservancy; 2013. p. 43-44. [cited 2020 Jan 21]. Available from: https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Neonic_FINAL.pdf.

Américo JHP, Messias TG, Torres NH, Américo GHP. Desreguladores endócrinos no ambiente e seus efeitos na biota e saúde humana. *Pesticidas.* 2012;22:17-34.

Anderson JC, Dubetz C, Palace VP. Neonicotinoids in the Canadian aquatic environment: a literature review on current use products with a focus on fate, exposure, and biological effects. *Sci Total Environ.* 2015; 505: 409–422.

Aquarismo Paulista [blog]. São Paulo: Aquarismo Paulista; [s.d.] [citado 20 Jan 2021]. Disponível em: <http://www.aquarismopaulista.com/>.

Aranha A, Rocha L. "Coquetel" com 27 agrotóxicos foi achado na água de 1 em cada 4 municípios: consulte o seu. Pública. [s. l.]. 2019 abr 15 [citado 21 Abr 2021]. Disponível em: <https://apublica.org/2019/04/coquetel-com-27-agrotoxicos-foi-achado-na-agua-de-1-em-cada-4-municipios-consulte-o-seu/#.XLTPk70qrz0.facebook>.

Armiliato N. *Toxicidade celular e bioquímica do glifosato sobre os ovários do peixe Danio rerio* [tese]. Florianópolis: Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e do Desenvolvimento, Universidade Federal de Santa Catarina; 2014.

Bal R, Naziroglu M, Türk G, Yilmaz O, Kuloglu T, Etem E, et al. Insecticide imidacloprid induces morphological and DNA damage through oxidative toxicity on the reproductive organs of developing male rats. *Cell Biochem Funct.* 2012a; 30:492-9.

Bal R, Türk G, Tuzcu M, Yilmaz O, Kuloglu T, Gundogdu R, et al. Assessment of imidacloprid toxicity on reproductive organ system of adult male rats. *J Environ Sci Health B*. 2012b;47:434-44.

Bal R, Türk G, Yilmaz O, Etem E, Kuloglu T, Baydas G, et al. Effects of clothianidin exposure on sperm quality, testicular apoptosis and fatty acid composition in developing male rats. *Cell Biol Toxicol*. 2012c;28:187-200.

Bartlett AJ, Hedges AM, Intini KD, Brown LR, Maisonneuve FJ, Robinson SA, et al. Lethal and sublethal toxicity of neonicotinoid and butenolide insecticides to the mayfly, *Hexagenia spp*. *Environ Pollut*. 2018;238:63-75.

Bergman A, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT, editors. *State of the Science of endocrine disrupting chemicals 2012: summary for decision-makers* [on-line]. Geneva: World Health Organization / United Nations Environment Programme; 2013. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78102/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf;jsessionid=26CEA41A044D4690F798F2EEF21E1F93?sequence=1

Bila DM, Dezotti M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. *Quím Nova*. 2007;30(3):651-66.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. *Agrofit* [on-line]. Brasília (DF): Ministério da Agricultura; c2003 [citado em 10 Jan 2020] Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/ap_produto_form_detalhe_cons?p_id_produto_formulado_tecnico=5314&p_tipo_janela=NEW.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Informações técnicas* [web site]. Brasília (DF): Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [atualizado em 21/01/2021; citado em 22 Jan 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos – PARA: relatório das análises realizadas no período de 2017-2018 – primeiro ciclo do plano plurianual 2017-2020* [on-line]; Brasília (DF): ANVISA; 2019 [citado em 16 Maio 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3770json-file-1>.

Brasil. Ministério Público. Secretaria de Comunicação Social do Ministério Público. *Conexão Água lança ferramenta de acesso a dados públicos de monitoramento da qualidade da água* [on-line]. Brasília (DF): SCSMP; 2021 [Publicado em 22 Mar 2021; acesso em 16 Maio 2021]. Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/todas-as-noticias/14059-conexao-agua-lanca-ferramenta-de-acesso-a-dados-publicos-de-monitoramento-da-qualidade-da-agua>.

Campos E, Pinto da Silva VS, Campos de Mello MS, Otero UB. Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of southern Brazil. *Neurotoxicology*. 2016;56:7–16.

Carneiro FF, organizador. *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde* [on-line]. Rio de Janeiro; São Paulo: ABRASCO; 2015 [citado em 2020 Jan 21]. Disponível em: http://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf.

Carvalho YMC, Arruda F, Moraes JF, Franca TJF. *Desafio para a gestão de bacia peri-urbana: transformar em serviço ambiental a produção da agricultura familiar*. In: Anais do V Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2006 [citado em 15 Maio 2021]. CNPAT, EMBRAPA. Disponível em: http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/resumos_trab/200/html.

Chang Y, Mao L, Zhang L, Zhang Y, Jiang H. Combined toxicity of imidacloprid, acetochlor, and tebuconazole to zebrafish (*Danio rerio*): acute toxicity and hepatotoxicity assessment. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020;27(10):10286-95.

Choudhary S, Yamini, Raheja N, Yadav SK, Kamboj ML, Sharma A. A review: pesticide residue: cause of many animal health problems. *J Entomol Zool Stud*. 2018;6(3):330-3.

Costa CR, Olivi P, Botta CMR, Espindola ELG. A toxicidade em ambientes aquáticos: discussão e métodos de avaliação. *Quim Nova*. 2008;31(7):1820-30.

Crisp TM, Clegg ED, Cooper RL, Anderson DG, Baetcke KP, Hoffmann JL, et al. *Special report on environmental endocrine disruption: an effects assessment and analysis* - 630/R-96/012. Washington DC: U. S. Environmental Protection Agency; 1997.

Crosby EB, Bailey JM, Oliveri AN, Levin ED. Neurobehavioral impairments caused by developmental imidacloprid exposure in zebrafish. *Neurotoxicol Teratol*. 2015;49:81-90.

Dodson J, Feng S, Rodriguez D. "That's not his regular formula": a case of organophosphate poisoning in an infant. *Pediatr Emerg Care*. 2021;37(4), e206-e209.

Duzguner V, Erdogan S. Acute oxidant and inflammatory effects of imidacloprid on the mammalian central nervous system and liver in rats. *Pestic Biochem Physiol*. 2010;97(1):13-8.

Faria NMX, Fassa AG, Meucci RD, Fiori NS, Miranda VI. Occupational exposure to pesticides, nicotine and minor psychiatric disorders among tobacco farmers in southern Brazil. *Neurotoxicology*. 2014;45:347-54.

Garg N, Bhattacharjee AK, Shukla PK, Singh B. Influence of imidacloprid on bacterial community diversity of mango orchard soil assessed through 16S rRNA

sequencing-based metagenomic analysis. *Environ Monit Assess.* 2021;193(2):102.

Gerunova LK, Bardina EG, Sechkinat IV. Prenatal low-dose effects of pesticides and their long-term effects. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2020;421:022072.

Gonçalves IFS, Souza TM, Vieira LR, Marchi FC, Nascimento AP, Farias DV. Toxicity testing of pesticides in *zebrafish* - a systematic review on chemicals and associated toxicological endpoints. *Environ Sci Pollut Res.* 2020;27(10):10185-204.

Gu YH, Li Y, Huang XF, Zheng JF, Yang J, Diao H, et al. Reproductive effects of two neonicotinoid insecticides on mouse sperm function and early embryonic development *in vitro*. *PloS One.* 2013;8(7):e70112.

Hayasaka D, Korenaga T, Suzuki K, Saito F, Sánchez-Bayo F, Goka K. Cumulative ecological impacts of two successive annual treatments of imidacloprid and fipronil on aquatic communities of paddy mesocosms. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2012;80:355-62.

Hong X, Zha J. Fish behavior: a promising model for aquatic toxicology research. *Sci Total Environ.* 2019;686:311-21.

Hoy T, Hosberg TE, Nafstad I. The disposition of ivermectin in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Pharmacol Toxicol.* 1990;67(4):307-12.

Jeyaratnam J. Acute pesticide poisoning: a major global health problem. *World Health Stat Q.* 1990;43(3):139-144.

Jiang J, Wu S, Liu X, Wang Y, An X, Cai L, et al. Effect of acetochlor on transcription of genes associated with oxidative stress, apoptosis, immunotoxicity and endocrine disruption in the early life stage of zebrafish. *Environ Toxicol Phar.* 2015;40(2):516-23.

Kapoor U, Srivastava MK, Bhardwaj S, Srivastava LP. Effect of imidacloprid on antioxidant enzymes and lipid peroxidation in female rats to derive its No Observed Effect Level (NOEL). *J Toxicol Sci.* 2010;35(4): 577-81.

Kapoor U, Srivastava MK, Srivastava LP. Toxicological impact of technical imidacloprid on ovarian morphology, hormones and antioxidant enzymes in female rats. *Food Chem Toxicol.* 2011;49(12): 3086-9.

Kaushal J, Khatri M, Arya SK. A treatise on organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2021;207:111483.

Kövecses J, Marcogliese DJ. *Avermectins: potencial environmental risks and impacts on freshwater ecosystems in Quebec* - Scientific and technical report ST-233E. 2005. Quebec: Environment Conservation; 2005.

Kumar M, Sarma DK, Shubham S, Kumawat M, Verma V, Prakash A, et al. Environmental Endocrine-disrupting chemical exposure: role in non-communicable diseases. *Front Public Health*. 2020;8:553850.

Lewis JL, Agostini G, Jones DK, Relyea RA. Cascading effects of insecticides and road salt on wetland communities. *Environ Pollut*. 2021;272:116006.

Lopes CVA, Albuquerque GSC. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde em Debate*. 2018;42(117):518-34.

Lucas EO, Bernardo JT, Mesquita MO, Schmitz JAK. Contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Research, Society and Development*. 2020;9(9):e242997128.

Luo T, Wang X, Jin Y. Low concentrations of imidacloprid exposure induced gut toxicity in adult zebrafish (*Danio rerio*). *Comp Biochem Physiol Part C Toxicol Pharmacol*. 2021;241:108972.

Masiá A, Campo J, Navarro-Ortega A, Barcelo D, Picó Y. Pesticide monitoring in the basin of Llobregat River (Catalonia, Spain) and comparison with historical data. *Sci. Total Environ*. 2015;503-504:58-68.

Milham S Jr. Leukemia and multiple myeloma in farmers. *Am J Epidemiol*. 1971;94(4):507-10.

Mohamed F, Gawarammana I, Robertson TA, Roberts MS, Palangasinghe C, Zawahir S, et al. Acute human self-poisoning with imidacloprid compound: a neonicotinoid insecticide. *PLoS One*. 2009;4(4):e5127.

Morrissey CA, Mineau P, Devries JH, Sanchez-Bayo F, Liess M, Cavallaro MC, et al. Neonicotinoid contamination of global surface waters and associated risk to aquatic invertebrates: a review. *Environ Int*. 2015;74:291-303.

Mossa ATH, Mohafrash SMM, Chandrasekaran N. Review article safety of natural insecticides: toxic effects on experimental animals. *BioMed Res Int*. 2018;2018:4308054.

Mossa ATH, Rasoul MAA, Mohafrash SMM. Lactational exposure to abamectin induced mortality and adverse biochemical and histopathological effects in suckling pups. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017;24(11):10150-65.

Moura MAM, Oliveira R, Jonsson CM, Domingues I, Soares AMVM, Nogueira AJA. The sugarcane herbicide ametryn induces oxidative stress and developmental abnormalities in zebrafish embryos. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017;25(14): 13416-25.

Mu X, Chai T, Wang K, Zhang J, Zhu L, Li X, Wang C. Occurrence and origin of sensitivity toward difenoconazole in zebrafish (*Danio rerio*) during different life stages. *Aquat Toxicol*. 2015;160:57-68.

Nicolopoulou-Stamati P, Maipas S, Kotampasi C, Stamatis P, Hens L. Chemical Pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Front Public Health*. 2016;4:148.

Novelli A, Vieira BH, Braun SA, Mendes LB, Daam MA, Espíndola ELG. Impact of runoff water from an experimental agricultural field applied with Vertimec® 18EC (abamectin) on the survival, growth and gill morphology of zebrafish juveniles. *Chemosphere*. 2016;144:1408-14.

Ogungbemi AO, Teixeira E, Massei R, Scholz S, Küster E. Optimization of the spontaneous tail coiling test for fast assessment of neurotoxic effects in the zebrafish embryo using an automated workflow in KNIME®. *Neurotoxicol Teratol*. 2020;81:106918.

Organization for Economic Co-operation and Development .Test No. 236: Fish Embryo Acute Toxicity (FET) Test, Section 2. Paris: OECD Guidelines for the Testing of Chemicals; 2013 [cited 2021 Jan 22]. Available from: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-236-fish-embryo-acute-toxicity-fet-test_9789264203709-en.

Paraná. Secretaria de Saúde. PEVASPEA 2020-2023: plano de vigilância e atenção à saúde de populações expostas aos agrotóxicos do estado do Paraná. Curitiba: SESA, 2021.

Pisa LW, Amaral-Rogers V, Belzunces LP, Bonmatin JM, Downs CA, Goulson D, et al. Effects of neonicotinoids and fipronil on non-target invertebrates. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2015;22(1):68-102.

Poirier L, Jacquet P, Plener L, Masson P, Daudé D, Chabrière E. Organophosphorus poisoning in animals and enzymatic antidotes. *Environ Sci Pollut Res*. 2021;28:25081-106.

Queiroz LC, Prado CCA, Almeida EC, Dörr FA, Pinto E, Silva FT, et al. Responses of Aquatic nontarget organisms in experiments simulating a scenario of contamination by imidacloprid in a freshwater environment. *Arch Environ Contam Toxicol*. 2021;80(2):437-49.

Raftery TD, Volz DC. Abamectin induces rapid and reversible hypoactivity within early zebrafish embryos. *Neurotoxicol Teratol*. 2015;49:10-8.

Ribeiro NUF, Américo-Pinheiro JHP. Peixes como bioindicadores de agrotóxicos em ambientes aquáticos. *ANAP Brasil: Revista Científica*. 2018;11(22):65-75.

Richardson SD, Ternes TA. Water analysis: emerging contaminants and current issues. *Anal Chem*. 2018;90(1):398-428.

Roncati L, Termopoli V, Pusioli T. Negative role of the environmental endocrine disruptors in the human development. *Front. Neurol*. 2016;7:143.

Rozmánková E, Pípal M, Bláhová L, Chandran NN, Morin B, Gonzalez P, et al. Environmentally relevant mixture of S-metolachlor and its two metabolites affects thyroid metabolism in zebrafish embryos. *Aquatic Toxicology*. 2020;221:105444.

Russel WM, Burch RL. *The principles of humane experimental technique*. London: Methuen; 1959 [cited 2021 May 16]. Available from: <https://caat.jhsph.edu/principles/the-principles-of-humane-experimental-technique>.

Saint-Amant L, Drapeau P. Time course of the development of motor behaviors in the zebrafish embryo. *J Neurobiol*. 1998;37(4):622–32.

Sanches ALM, Daam MA, Freitas EC, Godoy AA, Meireles G, Almeida AR, et al. Lethal and sublethal toxicity of abamectin and difenoconazole (individually and in mixture) to early life stages of zebrafish. *Chemosphere*. 2018;210:531-8.

Sanches ALM, Vieira BH, Reghini MV, Moreira RA, Freitas EC, Espíndola ELG, et al. Single and mixture toxicity of abamectin and difenoconazole to adult zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*. 2017;188:582-7.

São Paulo (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Fundação Florestal: APAs [web site]. São Paulo: Fundação Florestal [data de atualização desconhecida; acesso em 14 Dez 2018], 2018. [2 telas]. Disponível em: <http://fflorestal.sp.gov.br/pagina-inicial/apas/apas-areas-de-protecao-ambiental-estaduais/>.

Schiavini JA, Cardoso CE, Rodrigues WC. Desreguladores endócrinos no meio ambiente e o uso de potenciais bioindicadores. *Revista Eletrônica Teccen*. 2011;4(3): 33-48.

Silva APA, Oliveira CDL, Quirino AMS, Silva FDM, Saraiva RA, Silva-Cavalcanti JS. Endocrine disruptors in aquatic environment: effects and consequences on the biodiversity of fish and amphibian species. *Aquat Sci Technol*. 2018;6(1):35-51.

Silva MC, Conforti VA. Disruptores endócrinos. *Enciclopédia Biosfera*. 2013;9(17): 1098-1111.

Silva MR, Campos ACE, Bohm FZ. Agrotóxicos e seus impactos sobre ecossistemas aquáticos continentais. *SaBios: Rev. Saúde e Biol*. 2013;8(2) 46-58.

Sodré FF, Montagner CC, Locatelli MAF, Jardim WF. Ocorrência de interferentes endócrinos e produtos farmacêuticos em águas superficiais da região de campinas (SP, Brasil). *J Braz Soc Ecotoxicol*. 2007;2(2):187-96.

Sposito JCV, Montagner CC, Casado M, Navarro-Martín L, Solórzano JCJ, Piña B, et al. Emerging contaminants in Brazilian rivers: occurrence and effects on gene expression in zebrafish (*Danio rerio*) embryos. *Chemosphere*. 2018;209:696-704.

Suwannarin N, Prapamontol T, Isobe T, Nishihama Y, Hashimoto Y, Mangklabruks A, et al. Exposure to organophosphate and neonicotinoid insecticides and its association with steroid hormones among male reproductive-age farmworkers in northern Thailand. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(11):5599.

Szortyka ALSC, Faria NMX, Carvalho MP, Feijó FR, Meucci RD, Flesch BD, Fiori NS, Fassa AG. Suicidality among South Brazilian tobacco growers. *Neurotoxicology*. 2021;86:52-58.

Turner JA, editor. *The pesticide manual: a world compendium*. 17th ed. Hampshire: British Crop Production Council; 2015.

Ullah S, Zuberi A, Alagawany MR, Farag MR, Dadar M, Karthik K, et al. Cypermethrin induced toxicities in fish and adverse health outcomes: Its prevention and control measure adaptation. *J Environ Manage*. 2018;206: 863-71.

United States Environmental Protection Agency. Pesticides [on-line]. Washington DC: USEPA; 2017 [cited 2017 Jun 11]. Available from: <https://www.epa.gov/pesticides>.

Vallim JH. *Avaliação dos efeitos toxicológicos do dimetoato e dimetoato nanoencapsulado em Danio rerio (zebrafish)* [tese]. Campinas: Instituto de Biologia, Universidade de Campinas; 2019.

Van den Brink PJ, Van Smeden JM, Bekele RS, Dierick W, De Gelder DM, Noteboom M, Roessink I. Acute and chronic toxicity of neonicotinoids to nymphs of a may fly species and some notes on seasonal differences. *Environl Toxicol Chem*. 2016;35(1):128-33.

Ventriglio A, Bellomo A, Di Gioia I, Di Sabatino D, Favale D, De Berardis D, et al. Environmental pollution and mental health: a narrative review of literature. *CNS Spectrums*. 2021;26(1):51-61.

Vignet C, Cappello T, Fu Q, Lajoie K, De Marco G, Clerandeau C, et al. Imidacloprid induces adverse effects on fish early life stages that are more severe in Japanese medaka (*Oryzias latipes*) than in zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*. 2019;225:470-8.

Wislocki PG, Grosso LS, Dybas RA. Environmental aspects of abamectin use in crop protection. In: Campbell WC, editor. *Ivermectin and abamectin*. New York: Springer Verlag; 1989. p. 182-200.

Wu S, Li X, Liu X, Yang G, An X, Wang Q, et al. Joint toxic effects of triazophos and imidacloprid on zebrafish (*Danio rerio*). *Environ Pollut*. 2018;235:470-81.

Xie HQ, Ma Y, Fu H, Xu T, Luo Y, Liu Y, et al. New perspective on the regulation of acetylcholinesterase via the aryl hydrocarbon receptor. *J Neurochemistry*. 2021;158(6):1254-62.

Zhang X, Gao L, Yang K, Tian H, Wang W, Ru S. Monocrotophos pesticide modulates the expression of sexual differentiation genes and causes phenotypic feminization in zebrafish (*Danio rerio*). *Comp Biochem Physiol Part C: Toxicol Pharmacol*. 2013;157(1):33-40.

Zhao G, Regidor E, Koselka E, Ronda E. Cohort study of mortality among male farm workers in Spain. *Occup Environ Med*. 2018;75(Suppl 2): A464 [cited 2020 May 15]. (Presented at 32nd Triennial Congress of the International Commission on Occupational Health (ICOH), 2018 29 Apr - 4 May 2018; Dublin, Ireland. Abstracts). Available from: https://oem.bmj.com/content/oemed/75/Suppl_2/A464.1.full.pdf.

Zini LB, Gutterres M. Chemical contaminants in Brazilian drinking water: a systematic review. *J Water Health*. 2021;19(3):351-69.

APÊNDICE A – Atraso na eclosão de zebrafish, em 5 concentrações de imidaclopride

Resumo de processamento de casos						
Ensaio	Válidos		Casos Omissos		Total	
	N	%	N	%	N	%
1	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	43	100,0%	0	0,0%	43	100,0%
3	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Controle negativo * Concentração 0,0001mg. L-1

				Atraso na eclosão		Total
				Não atraso		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	24		24
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%		54,5%
	0,0001mg. L-1		Contagem	20		20
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%		45,5%
	Total		Contagem	44		44
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%		100,0%
2	Grupos	controle negativo	Contagem	24		24
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%		54,5%
	0,0001mg. L-1		Contagem	20		20
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%		45,5%
	Total		Contagem	44		44
			% em Grupos	100,0%		100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%		100,0%
3	Grupos	controle negativo	Contagem	24	0	24
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	80,0%	0,0%	54,5%
	0,0001mg. L-1		Contagem	6	14	20
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	20,0%	100,0%	45,5%
	Total		Contagem	30	14	44
			% em Grupos	68,2%	31,8%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Controle negativo * Concentração 0,0001mg. L-1

Ensaio			gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
	Valor					
1	Qui-quadrado de Pearson	a				
	N de Casos Válidos	44				
2	Qui-quadrado de Pearson	a				
	N de Casos Válidos	43				
3	Qui-quadrado de Pearson	24,640 ^b	1	0,000		
	Correção de continuidade ^c	21,519	1	0,000		
	Razão de verossimilhança	30,609	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	24,080	1	0,000		
	N de Casos Válidos	44				

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,36.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Controle negativo * Concentração 0,001mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
			Não atraso	Atraso na eclosão
1	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%
	0,001mg.L-1		Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%
	Total		Contagem	44
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%
	0,001mg.L-1		Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%
	Total		Contagem	44
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	72,7%
	0,001mg.L-1		Contagem	9
			% em Grupos	45,0%
			% em Atraso na Eclosão	27,3%
	Total		Contagem	33
			% em Grupos	75,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Controle negativo * Concentração 0,001mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	43			
3	Qui-quadrado de Pearson	17,600 ^b	1	0,000	
	Correção de continuidade ^c	14,789	1	0,000	
	Razão de verossimilhança	21,960	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	17,200	1	0,000	
	N de Casos Válidos	44			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,00.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância $\leq 0,05$

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Controle negativo * Concentração 0,01mg. L-1

Ensaio		Atraso na Eclosão			Total
		Não atraso	Atraso na eclosão		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%	54,5%
	0,01 mg.L-1		Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%	45,5%
	Total		Contagem	44	44
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
2	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%	54,5%
	0,01 mg.L-1		Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%	45,5%
	Total		Contagem	44	44
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
3	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	66,7%	54,5%
	0,01 mg.L-1		Contagem	12	20
			% em Grupos	60,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	33,3%	45,5%
	Total		Contagem	36	44
			% em Grupos	81,8%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Controle negativo * Concentração 0,01mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	a			
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de Pearson	a			
	N de Casos Válidos	43			
3	Qui-quadrado de Pearson	11,733 ^b	1	0,001	
	Correção de continuidade ^c	9,198	1	0,002	
	Razão de verossimilhança	14,804	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,001	0,001
	Associação Linear por Linear	11,467	1	0,001	
	N de Casos Válidos	44			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,64.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão -Controle negativo * Concentração 0,1mg. L-1

Tabulação Cruzada Grupos		Atraso na Eclosão - Controle negativo		Concentração 0,1mg. L-1		
Ensaio			Atraso na Eclosão			
			Não atraso	Atraso na eclosão	Total	
1	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	54,5%	54,5%	
	0,1 mg.L-1		Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	45,5%	45,5%	
	Total		Contagem	44	44	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
2	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	54,5%	54,5%	
	0,1 mg.L-1		Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	45,5%	45,5%	
	Total		Contagem	44	44	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
3	Grupos	controle negativo	Contagem	24	24	
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	63,2%	0,0%	54,5%
	0,1 mg.L-1		Contagem	14	6	20
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	36,8%	100,0%	45,5%
	Total		Contagem	38	6	44
			% em Grupos	86,4%	13,6%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Controle negativo * Concentração 0,1mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	43			
3	Qui-quadrado de Pearson	8,337 ^b	1	0,004	
	Correção de continuidade ^c	5,984	1	0,014	
	Razão de verossimilhança	10,616	1	0,001	
	Teste Exato de Fisher			0,005	0,005
	Associação Linear por Linear	8,147	1	0,004	
	N de Casos Válidos	44			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,73.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Controle negativo * Concentração 1,0 mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
		Não atraso	Atraso na eclosão	
1	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	55,8%
	1,0 mg.L-1		Contagem	19
			% em Grupos	95,0%
			% em Atraso na Eclosão	44,2%
	Total		Contagem	43
			% em Grupos	97,7%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,5%
	1,0 mg.L-1		Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,5%
	Total		Contagem	44
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	controle negativo	Contagem	24
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	58,5%
	1,0 mg.L-1		Contagem	17
			% em Grupos	85,0%
			% em Atraso na Eclosão	41,5%
	Total		Contagem	41
			% em Grupos	93,2%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Controle negativo * Concentração 1,0 mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,228 ^a	1	0,268	
	Correção de continuidade ^b	0,009	1	0,926	
	Razão de verossimilhança	1,605	1	0,205	
	Teste Exato de Fisher			0,455	0,455
	Associação Linear por Linear	1,200	1	0,273	
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de N de Casos Válidos	43			
3	Qui-quadrado de Pearson	3,863 ^d	1	0,049	
	Correção de continuidade ^b	1,863	1	0,172	
	Razão de verossimilhança	4,996	1	0,025	
	Teste Exato de Fisher			0,086	0,086
	Associação Linear por Linear	3,776	1	0,052	
	N de Casos Válidos	44			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,45.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,36.

Nível de significância ≤ 0,05

Resumo de processamento de casos

Ensaio		Válidos		Casos Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Atraso na Eclosão	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Atraso na Eclosão	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%
3	Grupos * Atraso na Eclosão	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,001mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão					
		Não atraso	Atraso na eclosão	Total		
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
		0,001mg.L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
	Total		Contagem	40	40	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
		0,001mg.L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
	Total		Contagem	40	40	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	6	14	20
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	40,0%	56,0%	50,0%
		0,001mg.L-1	Contagem	9	11	20
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	60,0%	44,0%	50,0%
	Total		Contagem	15	25	40
			% em Grupos	37,5%	62,5%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,001mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	,960 ^b	1	0,327	
	Correção de continuidade ^c	0,427	1	0,514	
	Razão de verossimilhança	0,965	1	0,326	
	Teste Exato de Fisher			0,514	0,257
	Associação Linear por Linear	0,936	1	0,333	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Ecloração é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,50.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Ecloração - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,01mg. L-1

		Atraso na Ecloração		Total	
		Não atraso	Atraso na ecloração		
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	50,0%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	50,0%	50,0%
	Total		Contagem	40	40
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	100,0%	100,0%
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	50,0%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	50,0%	50,0%
	Total		Contagem	40	40
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	100,0%	100,0%
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	6	20
			% em Grupos	30,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	33,3%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	12	20
			% em Grupos	60,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	66,7%	50,0%
	Total		Contagem	18	40
			% em Grupos	45,0%	100,0%
			% em Atraso na Ecloração	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,01mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	3,636 ^b	1	0,057	
	Correção de continuidade ^c	2,525	1	0,112	
	Razão de verossimilhança	3,696	1	0,055	
	Teste Exato de Fisher			0,111	0,055
	Associação Linear por Linear	3,545	1	0,060	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio			Atraso na Eclosão		Total	
			Não atraso	Atraso na eclosão		
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
		0,1 mg.L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
	Total		Contagem	40	40	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
		0,1 mg.L-1	Contagem	20	20	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	
	Total		Contagem	40	40	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	6	14	20
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	30,0%	70,0%	50,0%
		0,1 mg.L-1	Contagem	14	6	20
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	70,0%	30,0%	50,0%
	Total		Contagem	20	20	40
			% em Grupos	50,0%	50,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,0001mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	^a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	^a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	6,400 ^b	1	0,011	
	Correção de continuidade ^c	4,900	1	0,027	
	Razão de verossimilhança	6,583	1	0,010	
	Teste Exato de Fisher			0,026	0,013
	Associação Linear por Linear	6,240	1	0,012	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. O células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 10,00.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,0001mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
		Não atraso	Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	51,3%
		1,0 mg.L-1	Contagem	19
			% em Grupos	95,0%
			% em Atraso na Eclosão	48,7%
	Total		Contagem	39
			% em Grupos	97,5%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		1,0 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	6
			% em Grupos	30,0%
			% em Atraso na Eclosão	26,1%
		1,0 mg.L-1	Contagem	17
			% em Grupos	85,0%
			% em Atraso na Eclosão	73,9%
	Total		Contagem	23
			% em Grupos	57,5%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,0001mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,026 ^a	1	0,311	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	1,412	1	0,235	
	Teste Exato de Fisher			1,000	0,500
	Associação Linear por Linear	1,000	1	0,317	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson				
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	12,379 ^d	1	0,000	
	Correção de continuidade ^b	10,230	1	0,001	
	Razão de verossimilhança	13,205	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,001	0,001
	Associação Linear por Linear	12,069	1	0,001	
	N de Casos Válidos	40			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,50.

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,001mg. L-1 * 0,01mg. L-1

Ensaio			Atraso na Eclosão		Total
			Não atraso	Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
	Total		Contagem	40	40
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
2	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
	Total		Contagem	40	40
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
3	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	9	20
			% em Grupos	45,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	42,9%	50,0%
		0,01 mg.L-1	Contagem	12	20
			% em Grupos	60,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	57,1%	50,0%
	Total		Contagem	21	40
			% em Grupos	52,5%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,001mg. L-1 * 0,01mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	,902 ^b	1	0,342	
	Correção de continuidade ^c	0,401	1	0,527	
	Razão de verossimilhança	0,906	1	0,341	
	Teste Exato de Fisher			0,527	0,264
	Associação Linear por Linear	0,880	1	0,348	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,50.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,001mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
		Não atraso	Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	9
			% em Grupos	45,0%
			% em Atraso na Eclosão	39,1%
		0,1 mg.L-1	Contagem	14
			% em Grupos	70,0%
			% em Atraso na Eclosão	60,9%
	Total		Contagem	23
			% em Grupos	57,5%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,001mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	2,558 ^b	1	0,110	
	Correção de continuidade ^c	1,637	1	0,201	
	Razão de verossimilhança	2,588	1	0,108	
	Teste Exato de Fisher			0,200	0,100
	Associação Linear por Linear	2,494	1	0,114	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,50.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,01mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
	Não atraso		Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	12
			% em Grupos	60,0%
			% em Atraso na Eclosão	46,2%
		0,1 mg.L-1	Contagem	14
			% em Grupos	70,0%
			% em Atraso na Eclosão	53,8%
	Total		Contagem	26
			% em Grupos	65,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,01mg. L-1 * 0,1mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^a			
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	,440 ^b	1	0,507	
	Correção de continuidade ^c	0,110	1	0,740	
	Razão de verossimilhança	0,441	1	0,507	
	Teste Exato de Fisher			0,741	0,371
	Associação Linear por Linear	0,429	1	0,513	
	N de Casos Válidos	40			

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.

c. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,01mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio			Atraso na Eclosão		Total
			Não atraso	Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	51,3%	50,0%
		1,0 mg.L-1	Contagem	19	20
			% em Grupos	95,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	48,7%	50,0%
	Total		Contagem	39	40
			% em Grupos	97,5%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
2	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
		1,0 mg.L-1	Contagem	20	20
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%
	Total		Contagem	40	40
			% em Grupos	100,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%
3	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	12	20
			% em Grupos	60,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	41,4%	50,0%
		1,0 mg.L-1	Contagem	17	20
			% em Grupos	85,0%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	58,6%	50,0%
	Total		Contagem	29	40
			% em Grupos	72,5%	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,01mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,026 ^a	1	0,311	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	1,412	1	0,235	
	Teste Exato de Fisher			1,000	0,500
	Associação Linear por Linear	1,000	1	0,317	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson				
	N de Casos Válidos	38			
3	Qui-quadrado de Pearson	3,135 ^d	1	0,077	
	Correção de continuidade ^b	2,006	1	0,157	
	Razão de verossimilhança	3,225	1	0,073	
	Teste Exato de Fisher			0,155	0,078
	Associação Linear por Linear	3,056	1	0,080	
	N de Casos Válidos	40			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,50.

Nível de significância ≤ 0,05

Tabulação cruzada Grupos * Atraso na Eclosão - Concentração 0,1mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio	Atraso na Eclosão			Total
	Não atraso		Atraso na eclosão	
1	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	51,3%
		1,0 mg.L-1	Contagem	19
			% em Grupos	95,0%
			% em Atraso na Eclosão	48,7%
	Total		Contagem	39
			% em Grupos	97,5%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
2	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
		1,0 mg.L-1	Contagem	20
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	50,0%
	Total		Contagem	40
			% em Grupos	100,0%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%
3	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	14
			% em Grupos	70,0%
			% em Atraso na Eclosão	45,2%
		1,0 mg.L-1	Contagem	17
			% em Grupos	85,0%
			% em Atraso na Eclosão	54,8%
	Total		Contagem	31
			% em Grupos	77,5%
			% em Atraso na Eclosão	100,0%

Testes qui-quadrado - Concentração 0,1mg. L-1 * 1,0mg. L-1

Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,026 ^a	1	0,311		
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000		
	Razão de verossimilhança	1,412	1	0,235		
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,500
	Associação Linear por Linear	1,000	1	0,317		
	N de Casos Válidos	40				
2	Qui-quadrado de Pearson	. ^c				
	N de Casos Válidos	38				
3	Qui-quadrado de Pearson	1,290 ^d	1	0,256		
	Correção de continuidade ^b	0,573	1	0,449		
	Razão de verossimilhança	1,310	1	0,252		
	Teste Exato de Fisher				0,451	0,225
	Associação Linear por Linear	1,258	1	0,262		
	N de Casos Válidos	40				

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. Nenhuma estatística foi calculada porque Atraso na Eclosão é um constante.

d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,50.

Nível de significância ≤ 0,05

APÊNDICE B – Mortalidade de embriões e larvas de zebrafish expostos a 5 concentrações de imidaclopride

Resumo de processamento de casos							
		Casos					
		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
Grupos * Vivos		132	100,0%	0	0,0%	132	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
				Morto	Vivos		
					vivo	Total	
Grupos	controle negativo	Contagem		6	66	72	
		% em Grupos		8,3%	91,7%	100,0%	
		% em Vivos		46,2%	55,5%	54,5%	
	0,0001mg. L-1	Contagem		7	53	60	
		% em Grupos		11,7%	88,3%	100,0%	
		% em Vivos		53,8%	44,5%	45,5%	
Total	Contagem		13	119	132		
	% em Grupos		9,8%	90,2%	100,0%		
	% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)		Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	,410*	1	0,522				
Correção de continuidade ^b	0,120	1	0,729				
Razão de verossimilhança	0,408	1	0,523				
Teste Exato de Fisher					0,568	0,363	
Associação Linear por Linear	0,406	1	0,524				
N de Casos Válidos	132						

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,91.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
			Casos			
Válidos			Omissos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Grupos * Vivos	132	100,0%	0	0,0%	132	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos						
			Morto	Vivos		
				vivo	Total	
Grupos	controle negativo	Contagem	6	66	72	
		% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
		% em Vivos	37,5%	56,9%	54,5%	
	0,001mg.L-1	Contagem	10	50	60	
		% em Grupos	16,7%	83,3%	100,0%	
		% em Vivos	62,5%	43,1%	45,5%	
Total	Contagem	16	116	132		
	% em Grupos	12,1%	87,9%	100,0%		
	% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado						
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	2,134*	1	0,144			
Correção de continuidade ^b	1,423	1	0,233			
Razão de verossimilhança	2,132	1	0,144			
Teste Exato de Fisher				0,183	0,117	
Associação Linear por Linear	2,117	1	0,146			
N de Casos Válidos	132					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,27.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0.05

Resumo de processamento de casos							
Válidos			Casos		Total		
N	%		N	%	N	%	
Grupos * Vivos	132	100,0%	0	0,0%	132	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
		Vivos		Total			
Grupos		Morto	vivo				
controle negativo	Contagem	6	66	72			
	% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%			
	% em Vivos	13,6%	75,0%	54,5%			
	0,1 mg.L-1	Contagem	38	22	60		
		% em Grupos	63,3%	36,7%	100,0%		
		% em Vivos	86,4%	25,0%	45,5%		
Total	Contagem	44	88	132			
	% em Grupos	33,3%	66,7%	100,0%			
	% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%			
Testes qui-quadrado							
Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)			
Qui-quadrado de Pearson	44,550 ^a	1	0,000				
Correção de continuidade ^b	42,109	1	0,000				
Razão de verossimilhança	47,876	1	0,000				
Teste Exato de Fisher			0,000	0,000			
Associação Linear por Linear	44,213	1	0,000				
N de Casos Válidos	132						

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 20,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Casos					
		Válidos		Omissos		Total	
	N	%	N	%	N	%	
Grupos * Vivos	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
		Vivos		Total			
		Morto	vivo				
Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	10	50	60		
		% em Grupos	16,7%	83,3%	100,0%		
		% em Vivos	31,3%	56,8%	50,0%		
	0,01 mg.L-1	Contagem	22	38	60		
		% em Grupos	36,7%	63,3%	100,0%		
		% em Vivos	68,8%	43,2%	50,0%		
Total	Contagem	32	88	120			
	% em Grupos	26,7%	73,3%	100,0%			
	% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%			
Testes qui-quadrado							
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
Qui-quadrado de Pearson		6,136*	1	0,013			
Correção de continuidade ^b		5,156	1	0,023			
Razão de verossimilhança		6,253	1	0,012			
Teste Exato de Fisher				0,022	0,011		
Associação Linear por Linear		6,085	1	0,014			
N de Casos Válidos		120					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 16,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
Válidos			Casos		Total	
N	%		N	%	N	%
Grupos * Vivos	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos						
			Morto	Vivos vivo	Total	
Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	22	38	60	
		% em Grupos	36,7%	63,3%	100,0%	
		% em Vivos	53,7%	48,1%	50,0%	
	1,0 mg.L-1	Contagem	19	41	60	
		% em Grupos	31,7%	68,3%	100,0%	
		% em Vivos	46,3%	51,9%	50,0%	
Total	Contagem	41	79	120		
	% em Grupos	34,2%	65,8%	100,0%		
	% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado						
Valor	gl		Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	,333 ^a	1	0,564			
Correção de continuidade ^b	0,148	1	0,700			
Razão de verossimilhança	0,334	1	0,564			
Teste Exato de Fisher				0,701	0,350	
Associação Linear por Linear	0,331	1	0,565			
N de Casos Válidos	120					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 20,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos									
Ensaio		N	Válidos	%	Casos		N	Total	
					Omissos	%			
1	Grupos * Vivos	44	100,0%		0	0,0%	44	100,0%	
2	Grupos * Vivos	44	100,0%		0	0,0%	44	100,0%	
3	Grupos * Vivos	44	100,0%		0	0,0%	44	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos									
Ensaio					Vivos		Total		
					Morto	vivo			
1	Grupos	controle negativo	Contagem	0	24	24			
			% em Grupos	0,0%	100,0%	100,0%			
			% em Vivos	0,0%	58,5%	54,5%			
		0,0001mg. L-1	Contagem	3	17	20			
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%			
			% em Vivos	100,0%	41,5%	45,5%			
	Total	Contagem	3	41	44				
		% em Grupos	6,8%	93,2%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
	2	Grupos	controle negativo	Contagem	4	20	24		
				% em Grupos	16,7%	83,3%	100,0%		
				% em Vivos	66,7%	52,6%	54,5%		
0,0001mg. L-1			Contagem	2	18	20			
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%			
			% em Vivos	33,3%	47,4%	45,5%			
Total		Contagem	6	38	44				
		% em Grupos	13,6%	86,4%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
3		Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24		
				% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%		
				% em Vivos	50,0%	55,0%	54,5%		
	0,0001mg. L-1		Contagem	2	18	20			
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%			
			% em Vivos	50,0%	45,0%	45,5%			
	Total	Contagem	4	40	44				
		% em Grupos	9,1%	90,9%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
	Testes qui-quadrado								
	Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
	1	Qui-quadrado de Pearson	3,863 ^a	1	0,049				
Correção de continuidade ^b		1,863	1	0,172					
Razão de verossimilhança		4,996	1	0,025					
Teste Exato de Fisher					0,086	0,086			
Associação Linear por Linear		3,776	1	0,052					
N de Casos Válidos		44							
2		Qui-quadrado de Pearson	,412 ^c	1	0,521				
		Correção de continuidade ^b	0,040	1	0,841				
	Razão de verossimilhança	0,421	1	0,517					
	Teste Exato de Fisher				0,673	0,425			
	Associação Linear por Linear	0,402	1	0,526					
	N de Casos Válidos	44							
	3	Qui-quadrado de Pearson	,037 ^d	1	0,848				
		Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000				
Razão de verossimilhança		0,037	1	0,848					
Teste Exato de Fisher					1,000	0,624			
Associação Linear por Linear		0,036	1	0,850					
N de Casos Válidos		44							
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,36.									
b. Computado apenas para uma tabela 2x2									
c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,73.									
d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,82.									
Nível de significância = 0,05									

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	0	24	24	
			% em Grupos	0,0%	100,0%	100,0%	
			% em Vivos	0,0%	60,0%	54,5%	
	0,001mg.L-1		Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	40,0%	45,5%	
	Total		Contagem	4	40	44	
			% em Grupos	9,1%	90,9%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	controle negativo	Contagem	4	20	24	
			% em Grupos	16,7%	83,3%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	55,6%	54,5%	
	0,001mg.L-1		Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	44,4%	45,5%	
	Total		Contagem	8	36	44	
			% em Grupos	18,2%	81,8%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	55,0%	54,5%	
	0,001mg.L-1		Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	45,0%	45,5%	
	Total		Contagem	4	40	44	
			% em Grupos	9,1%	90,9%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado					
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
1	Qui-quadrado de Pearson	5,280 ^a	1	0,022	
	Correção de continuidade ^b	3,137	1	0,077	
	Razão de verossimilhança	6,792	1	0,009	
	Teste Exato de Fisher				0,036
	Associação Linear por Linear	5,160	1	0,023	
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de Pearson	,081 ^c	1	0,775	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	0,081	1	0,776	
	Teste Exato de Fisher				1,000
	Associação Linear por Linear	0,080	1	0,778	
	N de Casos Válidos	44			
3	Qui-quadrado de Pearson	,037 ^a	1	0,848	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	0,037	1	0,848	
	Teste Exato de Fisher				1,000
	Associação Linear por Linear	0,036	1	0,850	
	N de Casos Válidos	44			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,82.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,64.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	0	24	24	
			% em Grupos	0,0%	100,0%	100,0%	
			% em Vivos	0,0%	58,5%	54,5%	
	0,01 mg.L-1		Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	41,5%	45,5%	
	Total		Contagem	3	41	44	
			% em Grupos	6,8%	93,2%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	controle negativo	Contagem	4	20	24	
			% em Grupos	16,7%	83,3%	100,0%	
			% em Vivos	36,4%	60,6%	54,5%	
	0,01 mg.L-1		Contagem	7	13	20	
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos	63,6%	39,4%	45,5%	
	Total		Contagem	11	33	44	
			% em Grupos	25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	14,3%	73,3%	54,5%	
	0,01 mg.L-1		Contagem	12	8	20	
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos	85,7%	26,7%	45,5%	
	Total		Contagem	14	30	44	
			% em Grupos	31,8%	68,2%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado					
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	3,863 ^a	1	0,049	
	Correção de continuidade ^b	1,863	1	0,172	
	Razão de verossimilhança	4,996	1	0,025	
	Teste Exato de Fisher			0,086	0,086
	Associação Linear por Linear	3,776	1	0,052	
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de Pearson	1,956 ^c	1	0,162	
	Correção de continuidade ^b	1,100	1	0,294	
	Razão de verossimilhança	1,961	1	0,161	
	Teste Exato de Fisher			0,185	0,147
	Associação Linear por Linear	1,911	1	0,167	
	N de Casos Válidos	44			
3	Qui-quadrado de Pearson	13,423 ^d	1	0,000	
	Correção de continuidade ^b	11,148	1	0,001	
	Razão de verossimilhança	14,355	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	13,118	1	0,000	
	N de Casos Válidos	44			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,36.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,00.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,36.

Nível de significância = 0,05

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,18.
b. Computado apenas para uma tabela 2x2
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,55.
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,36.
Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Casos					
		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	42,9%	51,5%	50,0%	
		0,001mg.L-1	Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	57,1%	48,5%	50,0%	
	Total	Contagem	7	33	40		
		% em Grupos	17,5%	82,5%	100,0%		
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	33,3%	52,9%	50,0%	
		0,001mg.L-1	Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	66,7%	47,1%	50,0%	
	Total	Contagem	6	34	40		
		% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%		
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%	
		0,001mg.L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%	
	Total	Contagem	4	36	40		
		% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de Pearson	,173 ^a	1	0,677			
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000			
	Razão de verossimilhança	0,174	1	0,677			
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,500	
	Associação Linear por Linear	0,169	1	0,681			
		N de Casos Válidos	40				
2	Qui-quadrado de Pearson	,784 ^c	1	0,376			
	Correção de continuidade ^b	0,196	1	0,658			
	Razão de verossimilhança	0,797	1	0,372			
	Teste Exato de Fisher				0,661	0,331	
	Associação Linear por Linear	0,765	1	0,382			
		N de Casos Válidos	40				
3	Qui-quadrado de Pearson	,000 ^d	1	1,000			
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000			
	Razão de verossimilhança	0,000	1	1,000			
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,698	
	Associação Linear por Linear	0,000	1	1,000			
		N de Casos Válidos	40				
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,00.							
d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,00.							
Nível de significância = 0,05							

Resumo de processamento de casos									
Ensaio		Válidos		Casos Omissos		Total			
		N	%	N	%	N	%		
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%		
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%		
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%		
Tabulação cruzada Grupos * Vivos									
Ensaio				Vivos		Total			
				Morto	vivo				
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	3	17	20			
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%			
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%			
		0,01 mg.L-1	Contagem	3	17	20			
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%			
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%			
	Total	Contagem	6	34	40				
		% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
	2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20		
				% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
				% em Vivos	22,2%	58,1%	50,0%		
0,01 mg.L-1			Contagem	7	13	20			
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%			
			% em Vivos	77,8%	41,9%	50,0%			
Total		Contagem	9	31	40				
		% em Grupos	22,5%	77,5%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
3		Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20		
				% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
				% em Vivos	14,3%	69,2%	50,0%		
	0,01 mg.L-1		Contagem	12	8	20			
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%			
			% em Vivos	85,7%	30,8%	50,0%			
	Total	Contagem	14	26	40				
		% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%				
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%				
	Testes qui-quadrado								
	Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
	1	Qui-quadrado de Pearson	,000 ^a	1	1,000				
Correção de continuidade ^b		0,000	1	1,000					
Razão de verossimilhança		0,000	1	1,000					
Teste Exato de Fisher					1,000	0,669			
Associação Linear por Linear		0,000	1	1,000					
N de Casos Válidos		40							
2	Qui-quadrado de Pearson	3,584 ^c	1	0,058					
	Correção de continuidade ^b	2,294	1	0,130					
	Razão de verossimilhança	3,752	1	0,053					
	Teste Exato de Fisher				0,127	0,064			
	Associação Linear por Linear	3,495	1	0,062					
	N de Casos Válidos	40							
3	Qui-quadrado de Pearson	10,989 ^d	1	0,001					
	Correção de continuidade ^b	8,901	1	0,003					
	Razão de verossimilhança	11,872	1	0,001					
	Teste Exato de Fisher				0,002	0,001			
	Associação Linear por Linear	10,714	1	0,001					
	N de Casos Válidos	40							
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,00.									
b. Computado apenas para uma tabela 2x2									
c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,50.									
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.									

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	30,0%	56,7%	50,0%	
	0,1 mg.L-1		Contagem	7	13	20	
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos	70,0%	43,3%	50,0%	
	Total		Contagem	10	30	40	
			% em Grupos	25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	9,5%	94,7%	50,0%	
	0,1 mg.L-1		Contagem	19	1	20	
			% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
			% em Vivos	90,5%	5,3%	50,0%	
	Total		Contagem	21	19	40	
			% em Grupos	52,5%	47,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	14,3%	69,2%	50,0%	
	0,1 mg.L-1		Contagem	12	8	20	
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos	85,7%	30,8%	50,0%	
	Total		Contagem	14	26	40	
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância		Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
				Assintótica (Bilateral)			
1	Qui-quadrado de Pearson	2,133 ^a	1	0,144			
	Correção de continuidade ^b	1,200	1	0,273			
	Razão de verossimilhança	2,181	1	0,140			
	Teste Exato de Fisher					0,273	0,137
	Associação Linear por Linear	2,080	1	0,149			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de Pearson	28,972 ^c	1	0,000			
	Correção de continuidade ^b	25,664	1	0,000			
	Razão de verossimilhança	34,408	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher					0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	28,248	1	0,000			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de Pearson	10,989 ^d	1	0,001			
	Correção de continuidade ^b	8,901	1	0,003			
	Razão de verossimilhança	11,872	1	0,001			
	Teste Exato de Fisher					0,002	0,001
	Associação Linear por Linear	10,714	1	0,001			
	N de Casos Válidos	40					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,50.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos								
Ensaio	Válidos			Casos Omissos		Total		
	N		%	N	%	N		%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40		100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40		100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40		100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
Ensaio				Vivos		Total		
				Morto	vivo			
1	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	3	17	20		
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%		
			% em Vivos	75,0%	47,2%	50,0%		
		1,0 mg.L-1	Contagem	1	19	20		
			% em Grupos	5,0%	95,0%	100,0%		
			% em Vivos	25,0%	52,8%	50,0%		
	Total		Contagem	4	36	40		
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
2	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20		
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%		
		1,0 mg.L-1	Contagem	2	18	20		
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
			% em Vivos	50,0%	50,0%	50,0%		
	Total		Contagem	4	36	40		
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3	Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	2	18	20		
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%		
			% em Vivos	11,1%	81,8%	50,0%		
		1,0 mg.L-1	Contagem	16	4	20		
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%		
			% em Vivos	88,9%	18,2%	50,0%		
	Total		Contagem	18	22	40		
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		

Testes qui-quadrado					
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,111 ^a	1	0,292	
	Correção de continuidade ^b	0,278	1	0,598	
	Razão de verossimilhança	1,158	1	0,282	
	Teste Exato de Fisher			0,605	0,302
	Associação Linear por Linear	1,083	1	0,298	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	,000 ^a	1	1,000	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	0,000	1	1,000	
	Teste Exato de Fisher			1,000	0,698
	Associação Linear por Linear	0,000	1	1,000	
	N de Casos Válidos	40			
3	Qui-quadrado de Pearson	19,798 ^c	1	0,000	
	Correção de continuidade ^b	17,071	1	0,000	
	Razão de verossimilhança	22,032	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	19,303	1	0,000	
	N de Casos Válidos	40			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos								
Ensaio		N	Válidos	Casos		Total		
				N	%			
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
Ensaio				Vivos		Total		
				Morto	vivo			
1	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	4	16	20		
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%		
			% em Vivos	57,1%	48,5%	50,0%		
		0,01 mg.L-1	Contagem	3	17	20		
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%		
			% em Vivos	42,9%	51,5%	50,0%		
	Total		Contagem	7	33	40		
			% em Grupos	17,5%	82,5%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
	2	Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	4	16	20	
				% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
				% em Vivos	36,4%	55,2%	50,0%	
		0,01 mg.L-1	Contagem	7	13	20		
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%		
			% em Vivos	63,6%	44,8%	50,0%		
Total			Contagem	11	29	40		
			% em Grupos	27,5%	72,5%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3		Grupos	0,001mg.L-1	Contagem	2	18	20	
				% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
				% em Vivos	14,3%	69,2%	50,0%	
		0,01 mg.L-1	Contagem	12	8	20		
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%		
			% em Vivos	85,7%	30,8%	50,0%		
	Total		Contagem	14	26	40		
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
	Testes qui-quadrado							
	Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
	1	Qui-quadrado de Pearson	,173 ^a	1	0,677			
Correção de continuidade ^b		0,000	1	1,000				
Razão de verossimilhança		0,174	1	0,677				
Teste Exato de Fisher					1,000	0,500		
Associação Linear por Linear		0,169	1	0,681				
N de Casos Válidos		40						
2	Qui-quadrado de Pearson	1,129 ^c	1	0,288				
	Correção de continuidade ^b	0,502	1	0,479				
	Razão de verossimilhança	1,140	1	0,286				
	Teste Exato de Fisher				0,480	0,240		
	Associação Linear por Linear	1,100	1	0,294				
	N de Casos Válidos	40						
3	Qui-quadrado de Pearson	10,989 ^d	1	0,001				
	Correção de continuidade ^b	8,901	1	0,003				
	Razão de verossimilhança	11,872	1	0,001				
	Teste Exato de Fisher				0,002	0,001		
	Associação Linear por Linear	10,714	1	0,001				
	N de Casos Válidos	40						
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50. b. Computado apenas para uma tabela 2x2 c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,50. d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00. Nível de significância = 0.05								

Resumo de processamento de casos								
Ensaio		N	Válidos	%	Casos		N	Total
					Omissos	%		
1	Grupos * Vivos	40		100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40		100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40		100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
Ensaio					Vivos		Total	
					Morto	vivo		
1	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem		3	17	20	
			% em Grupos		15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos		30,0%	56,7%	50,0%	
		0,1 mg.L-1	Contagem		7	13	20	
			% em Grupos		35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos		70,0%	43,3%	50,0%	
	Total		Contagem		10	30	40	
			% em Grupos		25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem		7	13	20	
			% em Grupos		35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos		26,9%	92,9%	50,0%	
		0,1 mg.L-1	Contagem		19	1	20	
			% em Grupos		95,0%	5,0%	100,0%	
			% em Vivos		73,1%	7,1%	50,0%	
	Total		Contagem		26	14	40	
			% em Grupos		65,0%	35,0%	100,0%	
			% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem		12	8	20	
			% em Grupos		60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos		50,0%	50,0%	50,0%	
		0,1 mg.L-1	Contagem		12	8	20	
			% em Grupos		60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos		50,0%	50,0%	50,0%	
	Total		Contagem		24	16	40	
			% em Grupos		60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado								
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
1	Qui-quadrado de Pearson	2,133 ^a	1	0,144				
	Correção de continuidade ^b	1,200	1	0,273				
	Razão de verossimilhança	2,181	1	0,140				
	Teste Exato de Fisher				0,273	0,137		
	Associação Linear por Linear	2,080	1	0,149				
	N de Casos Válidos	40						
2	Qui-quadrado de Pearson	15,824 ^c	1	0,000				
	Correção de continuidade ^b	13,297	1	0,000				
	Razão de verossimilhança	17,957	1	0,000				
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000		
	Associação Linear por Linear	15,429	1	0,000				
	N de Casos Válidos	40						
3	Qui-quadrado de Pearson	,000 ^d	1	1,000				
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000				
	Razão de verossimilhança	0,000	1	1,000				
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,626		
	Associação Linear por Linear	0,000	1	1,000				
	N de Casos Válidos	40						
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,00.								
b. Computado apenas para uma tabela 2x2								
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.								
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,00.								
Nível de significância = 0,05								

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	75,0%	47,2%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	1	19	20	
			% em Grupos	5,0%	95,0%	100,0%	
			% em Vivos	25,0%	52,8%	50,0%	
	Total		Contagem	4	36	40	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	7	13	20	
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos	77,8%	41,9%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	22,2%	58,1%	50,0%	
	Total		Contagem	9	31	40	
			% em Grupos	22,5%	77,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,01 mg.L-1	Contagem	12	8	20	
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos	42,9%	66,7%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
			% em Vivos	57,1%	33,3%	50,0%	
	Total		Contagem	28	12	40	
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado					
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
1	Qui-quadrado de Pearson	1,111 ^a	1	0,292	
	Correção de continuidade ^b	0,278	1	0,598	
	Razão de verossimilhança	1,158	1	0,282	
	Teste Exato de Fisher				0,605
	Associação Linear por Linear	1,083	1	0,298	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	3,584 ^c	1	0,058	
	Correção de continuidade ^b	2,294	1	0,130	
	Razão de verossimilhança	3,752	1	0,053	
	Teste Exato de Fisher				0,127
	Associação Linear por Linear	3,495	1	0,062	
	N de Casos Válidos	40			
3	Qui-quadrado de Pearson	1,905 ^d	1	0,168	
	Correção de continuidade ^b	1,071	1	0,301	
	Razão de verossimilhança	1,933	1	0,164	
	Teste Exato de Fisher				0,301
	Associação Linear por Linear	1,857	1	0,173	
	N de Casos Válidos	40			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,50.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,00.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Morto	Vivos vivo	Total	
1	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	7	13	20	
			% em Grupos	35,0%	65,0%	100,0%	
			% em Vivos	87,5%	40,6%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	1	19	20	
			% em Grupos	5,0%	95,0%	100,0%	
			% em Vivos	12,5%	59,4%	50,0%	
	Total		Contagem	8	32	40	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	19	1	20	
			% em Grupos	95,0%	5,0%	100,0%	
			% em Vivos	90,5%	5,3%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	2	18	20	
			% em Grupos	10,0%	90,0%	100,0%	
			% em Vivos	9,5%	94,7%	50,0%	
	Total		Contagem	21	19	40	
			% em Grupos	52,5%	47,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,1 mg.L-1	Contagem	12	8	20	
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos	42,9%	66,7%	50,0%	
		1,0 mg.L-1	Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
			% em Vivos	57,1%	33,3%	50,0%	
	Total		Contagem	28	12	40	
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de Pearson	5,625 ^a	1	0,018			
	Correção de continuidade ^b	3,906	1	0,048			
	Razão de verossimilhança	6,194	1	0,013			
	Teste Exato de Fisher				0,044	0,022	
	Associação Linear por Linear	5,484	1	0,019			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de Pearson	28,972 ^c	1	0,000			
	Correção de continuidade ^b	25,664	1	0,000			
	Razão de verossimilhança	34,408	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
	Associação Linear por Linear	28,248	1	0,000			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de Pearson	1,905 ^d	1	0,168			
	Correção de continuidade ^b	1,071	1	0,301			
	Razão de verossimilhança	1,933	1	0,164			
	Teste Exato de Fisher				0,301	0,150	
	Associação Linear por Linear	1,857	1	0,173			
	N de Casos Válidos	40					
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,00. b. Computado apenas para uma tabela 2x2 c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,50. d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,00. Nível de significância = 0,05							

Resumo de processamento de casos							
Grupos		Válidos		Casos Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
controle negativo	Ensaio * Vivos	72	100,0%	0	0,0%	72	100,0%
0,0001mg. L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
0,001mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
0,01 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
0,1 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%
1,0 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60	100,0%

Tabulação cruzada Ensaio * Vivos

				Vivos		Total
Grupos				Morto	vivo	
controle negativo	Ensaio	1	Contagem	0	24	24
			% em Ensaio	0,0%	100,0%	100,0%
			% em Vivos	0,0%	36,4%	33,3%
		2	Contagem	4	20	24
			% em Ensaio	16,7%	83,3%	100,0%
			% em Vivos	66,7%	30,3%	33,3%
		3	Contagem	2	22	24
			% em Ensaio	8,3%	91,7%	100,0%
			% em Vivos	33,3%	33,3%	33,3%
		Total	Contagem	6	66	72
			% em Ensaio	8,3%	91,7%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%
0,0001mg. L-1	Ensaio	1	Contagem	3	17	20
			% em Ensaio	15,0%	85,0%	100,0%
			% em Vivos	42,9%	32,1%	33,3%
		2	Contagem	2	18	20
			% em Ensaio	10,0%	90,0%	100,0%
			% em Vivos	28,6%	34,0%	33,3%
		3	Contagem	2	18	20
			% em Ensaio	10,0%	90,0%	100,0%
			% em Vivos	28,6%	34,0%	33,3%
		Total	Contagem	7	53	60
			% em Ensaio	11,7%	88,3%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%
0,001mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	4	16	20
			% em Ensaio	20,0%	80,0%	100,0%
			% em Vivos	40,0%	32,0%	33,3%
		2	Contagem	4	16	20
			% em Ensaio	20,0%	80,0%	100,0%
			% em Vivos	40,0%	32,0%	33,3%
		3	Contagem	2	18	20
			% em Ensaio	10,0%	90,0%	100,0%
			% em Vivos	20,0%	36,0%	33,3%
		Total	Contagem	10	50	60
			% em Ensaio	16,7%	83,3%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%
0,01 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	3	17	20
			% em Ensaio	15,0%	85,0%	100,0%
			% em Vivos	13,6%	44,7%	33,3%
		2	Contagem	7	13	20
			% em Ensaio	35,0%	65,0%	100,0%
			% em Vivos	31,8%	34,2%	33,3%
		3	Contagem	12	8	20
			% em Ensaio	60,0%	40,0%	100,0%
			% em Vivos	54,5%	21,1%	33,3%
		Total	Contagem	22	38	60
			% em Ensaio	36,7%	63,3%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%
0,1 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	7	13	20
			% em Ensaio	35,0%	65,0%	100,0%
			% em Vivos	18,4%	59,1%	33,3%
		2	Contagem	19	1	20
			% em Ensaio	95,0%	5,0%	100,0%
			% em Vivos	50,0%	4,5%	33,3%
		3	Contagem	12	8	20
			% em Ensaio	60,0%	40,0%	100,0%
			% em Vivos	31,6%	36,4%	33,3%
		Total	Contagem	38	22	60
			% em Ensaio	63,3%	36,7%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%
1,0 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	1	19	20
			% em Ensaio	5,0%	95,0%	100,0%
			% em Vivos	5,3%	46,3%	33,3%
		2	Contagem	2	18	20
			% em Ensaio	10,0%	90,0%	100,0%
			% em Vivos	10,5%	43,9%	33,3%
		3	Contagem	16	4	20
			% em Ensaio	80,0%	20,0%	100,0%
			% em Vivos	84,2%	9,8%	33,3%
		Total	Contagem	19	41	60
			% em Ensaio	31,7%	68,3%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado				
Grupos		Valor	gl	Significância Assintótica
controle negativo	Qui-quadrado de Pearson	4,364 ^a	2	0,113
	Razão de verossimilhança	5,909	2	0,052
	Associação Linear por Linear	1,076	1	0,300
	N de Casos Válidos	72		
0,0001mg. L-1	Qui-quadrado de Pearson	,323 ^b	2	0,851
	Razão de verossimilhança	0,313	2	0,855
	Associação Linear por Linear	0,239	1	0,625
	N de Casos Válidos	60		
0,001mg. L-1	Qui-quadrado de Pearson	,960 ^c	2	0,619
	Razão de verossimilhança	1,032	2	0,597
	Associação Linear por Linear	0,708	1	0,400
	N de Casos Válidos	60		
0,01 mg.L-1	Qui-quadrado de Pearson	8,756 ^d	2	0,013
	Razão de verossimilhança	9,132	2	0,010
	Associação Linear por Linear	8,575	1	0,003
	N de Casos Válidos	60		
0,1 mg.L-1	Qui-quadrado de Pearson	15,646 ^e	2	0,000
	Razão de verossimilhança	18,100	2	0,000
	Associação Linear por Linear	2,647	1	0,104
	N de Casos Válidos	60		
1,0 mg.L-1	Qui-quadrado de Pearson	32,503 ^a	2	0,000
	Razão de verossimilhança	33,960	2	0,000
	Associação Linear por Linear	25,562	1	0,000
	N de Casos Válidos	60		
a. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,00.				
b. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,33.				
c. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,33.				
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,33.				
e. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,33.				
Nível de significância = 0,05				

APÊNDICE C – A traso na eclosão nos embriões de zebrafish expostos a 5 concentrações de Abamectina

Resumo de processamento de casos									
		Válidos		Casos		Omissos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	44	100,0%			0	0,0%	44	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	44	100,0%			0	0,0%	44	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	48	100,0%			0	0,0%	48	100,0%
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos									
				Grupos				Total	
Ensaio				controle negativo	0,5 mg. L-1				
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	24	3		27		
			% em Atraso na Eclosão	88,9%	11,1%		100,0%		
			% em Grupos	100,0%	15,0%		61,4%		
		Atraso Eclosão	Contagem	0	17		17		
			% em Atraso na Eclosão	0,0%	100,0%		100,0%		
			% em Grupos	0,0%	85,0%		38,6%		
	Total	Contagem	24	20		44			
		% em Atraso na Eclosão	54,5%	45,5%		100,0%			
		% em Grupos	100,0%	100,0%		100,0%			
		% em Grupos	0,0%	75,0%		34,1%			
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	24	5		29		
			% em Atraso na Eclosão	82,8%	17,2%		100,0%		
			% em Grupos	100,0%	25,0%		65,9%		
		Atraso Eclosão	Contagem	0	15		15		
			% em Atraso na Eclosão	0,0%	100,0%		100,0%		
			% em Grupos	0,0%	75,0%		34,1%		
	Total	Contagem	24	20		44			
		% em Atraso na Eclosão	54,5%	45,5%		100,0%			
		% em Grupos	100,0%	100,0%		100,0%			
		% em Grupos	0,0%	75,0%		34,1%			
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	26	3		29		
			% em Atraso na Eclosão	89,7%	10,3%		100,0%		
			% em Grupos	96,3%	14,3%		60,4%		
		Atraso Eclosão	Contagem	1	18		19		
			% em Atraso na Eclosão	5,3%	94,7%		100,0%		
			% em Grupos	3,7%	85,7%		39,6%		
	Total	Contagem	27	21		48			
		% em Atraso na Eclosão	56,3%	43,8%		100,0%			
		% em Grupos	100,0%	100,0%		100,0%			
		% em Grupos	0,0%	75,0%		34,1%			
Testes qui-quadrado									
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)			
1	Qui-quadrado de Pearson	33,244 ^a	1	0,000					
	Correção de continuidade ^b	29,756	1	0,000					
	Razão de verossimilhança	41,796	1	0,000					
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000			
	Associação Linear por Linear	32,489	1	0,000					
	N de Casos Válidos	44							
2	Qui-quadrado de Pearson	27,310 ^c	1	0,000					
	Correção de continuidade ^b	24,074	1	0,000					
	Razão de verossimilhança	33,971	1	0,000					
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000			
	Associação Linear por Linear	26,690	1	0,000					
	N de Casos Válidos	44							
3	Qui-quadrado de Pearson	33,221 ^d	1	0,000					
	Correção de continuidade ^b	29,880	1	0,000					
	Razão de verossimilhança	38,664	1	0,000					
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000			
	Associação Linear por Linear	32,529	1	0,000					
	N de Casos Válidos	48							
a. O células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7.73.									
b. Computado apenas para uma tabela 2x2									
c. O células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6.82.									
d. O células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8.31.									
Nível de significância = 0,05									

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	42	100,0%	0	0,0%	42	100,0%
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
Ensaio				Grupos		Total	
				0,5 mg. L-1	1,1 mg.L-1		
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	3	6	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	15,0%	15,0%	15,0%	
		Atraso Eclosão	Contagem	17	17	34	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	85,0%	85,0%	85,0%	
	Total	Contagem	20	20	40		
		% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%		
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%		
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	5	9	14	
			% em Atraso na Eclosão	35,7%	64,3%	100,0%	
			% em Grupos	25,0%	45,0%	35,0%	
		Atraso Eclosão	Contagem	15	11	26	
			% em Atraso na Eclosão	57,7%	42,3%	100,0%	
			% em Grupos	75,0%	55,0%	65,0%	
	Total	Contagem	20	20	40		
		% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%		
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%		
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	4	7	
			% em Atraso na Eclosão	42,9%	57,1%	100,0%	
			% em Grupos	14,3%	19,0%	16,7%	
		Atraso Eclosão	Contagem	18	17	35	
			% em Atraso na Eclosão	51,4%	48,6%	100,0%	
			% em Grupos	85,7%	81,0%	83,3%	
	Total	Contagem	21	21	42		
		% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%		
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de Pearson	,000 ^a	1	1,000			
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000			
	Razão de verossimilhança	0,000	1	1,000			
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,669	
	Associação Linear por Linear	0,000	1	1,000			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de Pearson	1,758 ^c	1	0,185			
	Correção de continuidade ^b	0,989	1	0,320			
	Razão de verossimilhança	1,777	1	0,183			
	Teste Exato de Fisher				0,320	0,160	
	Associação Linear por Linear	1,714	1	0,190			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de Pearson	,171 ^d	1	0,679			
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000			
	Razão de verossimilhança	0,172	1	0,678			
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,500	
	Associação Linear por Linear	0,167	1	0,682			
	N de Casos Válidos	42					
a. 2 células (50.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3.00.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7.00.							
d. 2 células (50.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3.50.							
Nível de significância = 0.05							

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	Omissos		N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
				Grupos		Total	
Ensaio				0,5 mg. L-1	5,3 mg.L-1		
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	8	11	
			% em Atraso na Eclosão	27,3%	72,7%	100,0%	
			% em Grupos	15,0%	40,0%	27,5%	
	Atraso Eclosão		Contagem	17	12	29	
			% em Atraso na Eclosão	58,6%	41,4%	100,0%	
			% em Grupos	85,0%	60,0%	72,5%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	5	12	17	
			% em Atraso na Eclosão	29,4%	70,6%	100,0%	
			% em Grupos	25,0%	60,0%	42,5%	
	Atraso Eclosão		Contagem	15	8	23	
			% em Atraso na Eclosão	65,2%	34,8%	100,0%	
			% em Grupos	75,0%	40,0%	57,5%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	9	12	
			% em Atraso na Eclosão	25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Grupos	14,3%	45,0%	29,3%	
	Atraso Eclosão		Contagem	18	11	29	
			% em Atraso na Eclosão	62,1%	37,9%	100,0%	
			% em Grupos	85,7%	55,0%	70,7%	
	Total		Contagem	21	20	41	
			% em Atraso na Eclosão	51,2%	48,8%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado						
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	3,135 ^a	1	0,077		
	Correção de continuidade ^b	2,006	1	0,157		
	Razão de verossimilhança	3,225	1	0,073		
	Teste Exato de Fisher				0,155	0,078
	Associação Linear por Linear	3,056	1	0,080		
	N de Casos Válidos	40				
2	Qui-quadrado de Pearson	5,013 ^c	1	0,025		
	Correção de continuidade ^b	3,683	1	0,055		
	Razão de verossimilhança	5,134	1	0,023		
	Teste Exato de Fisher				0,054	0,027
	Associação Linear por Linear	4,887	1	0,027		
	N de Casos Válidos	40				
3	Qui-quadrado de Pearson	4,668 ^d	1	0,031		
	Correção de continuidade ^b	3,302	1	0,069		
	Razão de verossimilhança	4,822	1	0,028		
	Teste Exato de Fisher				0,043	0,034
	Associação Linear por Linear	4,554	1	0,033		
	N de Casos Válidos	41				

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5.50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8.50.

d. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5.85.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos						
Ensaio				Grupos		Total
				0,5 mg. L-1	11,7 mg.L-1	
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	20	23
			% em Atraso na Eclosão	13,0%	87,0%	100,0%
			% em Grupos	15,0%	100,0%	57,5%
		Atraso Eclosão	Contagem	17	0	17
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	0,0%	100,0%
			% em Grupos	85,0%	0,0%	42,5%
	Total		Contagem	20	20	40
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	5	13	18
			% em Atraso na Eclosão	27,8%	72,2%	100,0%
			% em Grupos	25,0%	65,0%	45,0%
		Atraso Eclosão	Contagem	15	7	22
			% em Atraso na Eclosão	68,2%	31,8%	100,0%
			% em Grupos	75,0%	35,0%	55,0%
	Total		Contagem	20	20	40
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	16	19
			% em Atraso na Eclosão	15,8%	84,2%	100,0%
			% em Grupos	14,3%	80,0%	46,3%
		Atraso Eclosão	Contagem	18	4	22
			% em Atraso na Eclosão	81,8%	18,2%	100,0%
			% em Grupos	85,7%	20,0%	53,7%
	Total		Contagem	21	20	41
			% em Atraso na Eclosão	51,2%	48,8%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado					
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
1	Qui-quadrado de Pearson	29,565 ^a	1	0,000	
	Correção de continuidade ^b	26,189	1	0,000	
	Razão de verossimilhança	37,640	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher				0,000
	Associação Linear por Linear	28,826	1	0,000	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	6,465 ^c	1	0,011	
	Correção de continuidade ^b	4,949	1	0,026	
	Razão de verossimilhança	6,660	1	0,010	
	Teste Exato de Fisher				0,025
	Associação Linear por Linear	6,303	1	0,012	
	N de Casos Válidos	40			
3	Qui-quadrado de Pearson	17,790 ^d	1	0,000	
	Correção de continuidade ^b	15,245	1	0,000	
	Razão de verossimilhança	19,377	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher				0,000
	Associação Linear por Linear	17,356	1	0,000	
	N de Casos Válidos	41			

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8.50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9.00.

d. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9.27.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Casos		Omissos		Total	
Ensaio		Válidos	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclação * Grupos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Atraso na Eclação * Grupos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Atraso na Eclação * Grupos	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclação * Grupos							
		Grupos		Total			
Ensaio		controle negativo	1,1 mg.L-1				
1	Atraso na Eclação	Não eclação	Contagem	24	3	27	
			% em Atraso na Eclação	88,9%	11,1%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	15,0%	61,4%	
			Contagem	0	17	17	
			% em Atraso na Eclação	0,0%	100,0%	100,0%	
	Atraso Eclação		% em Grupos	0,0%	85,0%	38,6%	
			Contagem	24	20	44	
			% em Atraso na Eclação	54,5%	45,5%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			Contagem	24	9	33	
2	Atraso na Eclação	Não eclação	% em Atraso na Eclação	72,7%	27,3%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	45,0%	75,0%	
			Contagem	0	11	11	
			% em Atraso na Eclação	0,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	0,0%	55,0%	25,0%	
	Atraso Eclação		Contagem	24	20	44	
			% em Atraso na Eclação	54,5%	45,5%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			Contagem	26	4	30	
			% em Atraso na Eclação	86,7%	13,3%	100,0%	
3	Atraso na Eclação	Não eclação	% em Grupos	96,3%	19,0%	62,5%	
			Contagem	1	17	18	
			% em Atraso na Eclação	5,6%	94,4%	100,0%	
			% em Grupos	3,7%	81,0%	37,5%	
			Contagem	27	21	48	
	Atraso Eclação		% em Atraso na Eclação	56,3%	43,8%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado						
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	33,244 ^a	1	0,000		
	Correção de continuidade ^b	29,756	1	0,000		
	Razão de verossimilhança	41,796	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	32,489	1	0,000		
	N de Casos Válidos	44				
2	Qui-quadrado de Pearson	17,600 ^c	1	0,000		
	Correção de continuidade ^b	14,789	1	0,000		
	Razão de verossimilhança	21,960	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	17,200	1	0,000		
	N de Casos Válidos	44				
3	Qui-quadrado de Pearson	30,075 ^d	1	0,000		
	Correção de continuidade ^b	26,870	1	0,000		
	Razão de verossimilhança	34,506	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por Linear	29,449	1	0,000		
	N de Casos Válidos	48				

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7.73.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5.00.

d. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7.88.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos						
Ensaio				Grupos		Total
				1,1 mg.L-1	2,4 mg.L-1	
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	4	7
			% em Atraso na Eclosão	42,9%	57,1%	100,0%
			% em Grupos	15,0%	20,0%	17,5%
	Atraso Eclosão		Contagem	17	16	33
			% em Atraso na Eclosão	51,5%	48,5%	100,0%
			% em Grupos	85,0%	80,0%	82,5%
	Total		Contagem	20	20	40
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	9	14	23
			% em Atraso na Eclosão	39,1%	60,9%	100,0%
			% em Grupos	45,0%	70,0%	57,5%
	Atraso Eclosão		Contagem	11	6	17
			% em Atraso na Eclosão	64,7%	35,3%	100,0%
			% em Grupos	55,0%	30,0%	42,5%
	Total		Contagem	20	20	40
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	4	6	10
			% em Atraso na Eclosão	40,0%	60,0%	100,0%
			% em Grupos	19,0%	30,0%	24,4%
	Atraso Eclosão		Contagem	17	14	31
			% em Atraso na Eclosão	54,8%	45,2%	100,0%
			% em Grupos	81,0%	70,0%	75,6%
	Total		Contagem	21	20	41
			% em Atraso na Eclosão	51,2%	48,8%	100,0%
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado					
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de Pearson	,173 ^a	1	0,677	
	Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000	
	Razão de verossimilhança	0,174	1	0,677	
	Teste Exato de Fisher			1,000	0,500
	Associação Linear por Linear	0,169	1	0,681	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de Pearson	2,558 ^c	1	0,110	
	Correção de continuidade ^b	1,637	1	0,201	
	Razão de verossimilhança	2,588	1	0,108	
	Teste Exato de Fisher			0,200	0,100
	Associação Linear por Linear	2,494	1	0,114	
	N de Casos Válidos	40			
3	Qui-quadrado de Pearson	,666 ^d	1	0,414	
	Correção de continuidade ^b	0,205	1	0,651	
	Razão de verossimilhança	0,669	1	0,413	
	Teste Exato de Fisher			0,484	0,326
	Associação Linear por Linear	0,650	1	0,420	
	N de Casos Válidos	41			

a. 2 células (50.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3.50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8.50.

d. 1 células (25.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4.88.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Atraso na Eclosão * Grupos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
				Grupos		Total	
Ensaio				1,1 mg.L-1	5,3 mg.L-1		
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	8	11	
			% em Atraso na Eclosão	27,3%	72,7%	100,0%	
			% em Grupos	15,0%	40,0%	27,5%	
		Atraso Eclosão	Contagem	17	12	29	
			% em Atraso na Eclosão	58,6%	41,4%	100,0%	
			% em Grupos	85,0%	60,0%	72,5%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	9	12	21	
			% em Atraso na Eclosão	42,9%	57,1%	100,0%	
			% em Grupos	45,0%	60,0%	52,5%	
		Atraso Eclosão	Contagem	11	8	19	
			% em Atraso na Eclosão	57,9%	42,1%	100,0%	
			% em Grupos	55,0%	40,0%	47,5%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	4	9	13	
			% em Atraso na Eclosão	30,8%	69,2%	100,0%	
			% em Grupos	19,0%	45,0%	31,7%	
		Atraso Eclosão	Contagem	17	11	28	
			% em Atraso na Eclosão	60,7%	39,3%	100,0%	
			% em Grupos	81,0%	55,0%	68,3%	
	Total		Contagem	21	20	41	
			% em Atraso na Eclosão	51,2%	48,8%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de Pearson	3,135 ^a	1	0,077			
	Correção de continuidade ^b	2,006	1	0,157			
	Razão de verossimilhança	3,225	1	0,073			
	Teste Exato de Fisher				0,155	0,078	
	Associação Linear por Linear	3,056	1	0,080			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de Pearson	,902 ^c	1	0,342			
	Correção de continuidade ^b	0,401	1	0,527			
	Razão de verossimilhança	0,906	1	0,341			
	Teste Exato de Fisher				0,527	0,264	
	Associação Linear por Linear	0,880	1	0,348			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de Pearson	3,186 ^d	1	0,074			
	Correção de continuidade ^b	2,100	1	0,147			
	Razão de verossimilhança	3,245	1	0,072			
	Teste Exato de Fisher				0,100	0,073	
	Associação Linear por Linear	3,109	1	0,078			
	N de Casos Válidos	41					
a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5.50.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9.50.							
d. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6.34.							
Nível de significância = 0,05							

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos			
Ensaio		N	%		Omissos		Total
		N	%		N	%	%
1	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%		0	0,0%	40
2	Atraso na Eclosão * Grupos	40	100,0%		0	0,0%	40
3	Atraso na Eclosão * Grupos	41	100,0%		0	0,0%	41
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
				Grupos		Total	
Ensaio				1,1 mg.L-1	11,7 mg.L-1		
1	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	3	20	23	
			% em Atraso na Eclosão	13,0%	87,0%	100,0%	
			% em Grupos	15,0%	100,0%	57,5%	
		Atraso Eclosão	Contagem	17	0	17	
			% em Atraso na Eclosão	100,0%	0,0%	100,0%	
			% em Grupos	85,0%	0,0%	42,5%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	9	13	22	
			% em Atraso na Eclosão	40,9%	59,1%	100,0%	
			% em Grupos	45,0%	65,0%	55,0%	
		Atraso Eclosão	Contagem	11	7	18	
			% em Atraso na Eclosão	61,1%	38,9%	100,0%	
			% em Grupos	55,0%	35,0%	45,0%	
	Total		Contagem	20	20	40	
			% em Atraso na Eclosão	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	4	16	20	
			% em Atraso na Eclosão	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Grupos	19,0%	80,0%	48,8%	
		Atraso Eclosão	Contagem	17	4	21	
			% em Atraso na Eclosão	81,0%	19,0%	100,0%	
			% em Grupos	81,0%	20,0%	51,2%	
	Total		Contagem	21	20	41	
			% em Atraso na Eclosão	51,2%	48,8%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
			% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de Pearson	29,565 ^a	1	0,000			
	Correção de continuidade ^b	26,189	1	0,000			
	Razão de verossimilhança	37,640	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
	Associação Linear por Linear	28,826	1	0,000			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de Pearson	1,616 ^c	1	0,204			
	Correção de continuidade ^b	0,909	1	0,340			
	Razão de verossimilhança	1,628	1	0,202			
	Teste Exato de Fisher				0,341	0,170	
	Associação Linear por Linear	1,576	1	0,209			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de Pearson	15,232 ^d	1	0,000			
	Correção de continuidade ^b	12,890	1	0,000			
	Razão de verossimilhança	16,347	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
	Associação Linear por Linear	14,861	1	0,000			
	N de Casos Válidos	41					
a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8.50.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
c. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9.00.							
d. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9.76.							
Nível de sienificância = 0.05							

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
		N	%	Omissos		N	%
Atraso na Eclosão *		136	100,0%			0	0,0%
Grupos							
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
				Grupos			
				controle negativo	0,5 mg. L-1	Total	
Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem		74	11	85	
		% em Atraso na		87,1%	12,9%	100,0%	
		% em Grupos		98,7%	18,0%	62,5%	
	Atraso Eclosão	Contagem		1	50	51	
		% em Atraso na		2,0%	98,0%	100,0%	
		% em Grupos		1,3%	82,0%	37,5%	
Total	Contagem		75	61	136		
	% em Atraso na		55,1%	44,9%	100,0%		
	% em Grupos		100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-	93,320*		1	0,000			
Correção de	89,912		1	0,000			
Razão de	111,753		1	0,000			
Teste Exato					0,000	0,000	
Associação Linear por	92,634		1	0,000			
N de Casos	136						

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 22.88.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
	Válidos		Casos		Total	
	N	%	Omissos	N	%	%
Atraso na Eclosão * Grupos	121	100,0%		0	0,0%	121 100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos					
			Grupos		Total
			0,5 mg. L-1	5,3 mg.L-1	
Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	11	29	40
		% em Atraso na	27,5%	72,5%	100,0%
		% em Grupos	18,0%	48,3%	33,1%
	Atraso Eclosão	Contagem	50	31	81
		% em Atraso na	61,7%	38,3%	100,0%
		% em Grupos	82,0%	51,7%	66,9%
Total		Contagem	61	60	121
		% em Atraso na	50,4%	49,6%	100,0%
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado					
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-	12,549 ^a	1	0,000		
Correção de	11,218	1	0,001		
Razão de	12,889	1	0,000		
Teste Exato				0,000	0,000
Associação Linear por	12,446	1	0,000		
N de Casos	121				

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 19.83.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
	Válidos		Casos		Total	
	N	%	Omissos	N	%	%
Atraso na Eclosão * Grupos	121	100,0%		0	0,0%	121 100,0%

Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos					
			Grupos		Total
			0,5 mg. L-1	11,7 mg.L-1	
Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	11	49	60
		% em Atraso na	18,3%	81,7%	100,0%
		% em Grupos	18,0%	81,7%	49,6%
	Atraso Eclosão	Contagem	50	11	61
		% em Atraso na	82,0%	18,0%	100,0%
		% em Grupos	82,0%	18,3%	50,4%
Total		Contagem	61	60	121
		% em Atraso na	50,4%	49,6%	100,0%
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado					
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-	48,996*	1	0,000		
Correção de	46,484	1	0,000		
Razão de	52,993	1	0,000		
Teste Exato				0,000	0,000
Associação Linear por	48,591	1	0,000		
N de Casos	121				

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 29.75.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0.05

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
		N	%	Omissos	N	%	N
		N	%	N	%	N	%
Atraso na Eclosão *		136	100,0%	0	0,0%	136	100,0%
Grupos							
Tabulação cruzada Atraso na Eclosão * Grupos							
				Grupos			
				controle negativo	1,1 mg.L-1	Total	
Atraso na Eclosão	Não eclosão	Contagem	74	16	90		
		% em Atraso na	82,2%	17,8%	100,0%		
		% em Grupos	98,7%	26,2%	66,2%		
	Atraso Eclosão	Contagem	1	45	46		
		% em Atraso na	2,2%	97,8%	100,0%		
		% em Grupos	1,3%	73,8%	33,8%		
Total		Contagem	75	61	136		
		% em Atraso na	55,1%	44,9%	100,0%		
		% em Grupos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-	78,859 ^a	1	0,000				
Correção de	75,656	1	0,000				
Razão de	93,216	1	0,000				
Teste Exato					0,000	0,000	
Associação Linear por	78,279	1	0,000				
N de Casos	136						

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 20.63.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

APÊNDICE D – Mortalidade de embriões e larvas de zebrafish expostos a 5 concentrações de Abamectina

Resumo de processamento de casos							
Ensaio	Válidos		Casos		Total		
	N	%	N	%	N	%	
1	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio	Grupos			Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	40,0%	56,4%	54,5%	
	0,5mg. L-1		Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	60,0%	43,6%	45,5%	
	Total		Contagem	5	39	44	
			% em Grupos	11,4%	88,6%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	Total		Contagem	7	37	44	
2	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	28,6%	59,5%	54,5%	
	0,5mg. L-1		Contagem	5	15	20	
			% em Grupos	25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Vivos	71,4%	40,5%	45,5%	
	Total		Contagem	7	37	44	
			% em Grupos	15,9%	84,1%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	Total		Contagem	15,9%	84,1%	100,0%	
3	Grupos	controle negativo	Contagem	1	26	27	
			% em Grupos	3,7%	96,3%	100,0%	
			% em Vivos	25,0%	59,1%	56,3%	
	0,5mg. L-1		Contagem	3	18	21	
			% em Grupos	14,3%	85,7%	100,0%	
			% em Vivos	75,0%	40,9%	43,8%	
	Total		Contagem	4	44	48	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	Total		Contagem	8,3%	91,7%	100,0%	

Testes qui-quadrado					
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de	,481 ^a	1	0,488	
	Correção de	0,047	1	0,828	
	Razão de	0,480	1	0,488	
	Teste Exato de Fisher			0,646	0,411
	Associação Linear por	0,470	1	0,493	
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de	2,265 ^c	1	0,132	
	Correção de	1,191	1	0,275	
	Razão de	2,296	1	0,130	
	Teste Exato de Fisher			0,217	0,138
	Associação Linear por	2,214	1	0,137	
	N de Casos Válidos	44			
3	Qui-quadrado de	1,732 ^d	1	0,188	
	Correção de	0,623	1	0,430	
	Razão de	1,757	1	0,185	
	Teste Exato de Fisher			0,306	0,215
	Associação Linear por	1,696	1	0,193	
	N de Casos Válidos	48			

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,27.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,18.

d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,75.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Ensaio			Vivos		Total	
			Morto	vivo		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%
			% em Vivos	40,0%	56,4%	54,5%
		1,1mg.L-1	Contagem	3	17	20
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%
			% em Vivos	60,0%	43,6%	45,5%
	Total	Contagem	5	39	44	
		% em Grupos	11,4%	88,6%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	2	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22
% em Grupos				8,3%	91,7%	100,0%
% em Vivos				18,2%	66,7%	54,5%
		1,1mg.L-1	Contagem	9	11	20
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%
			% em Vivos	81,8%	33,3%	45,5%
Total		Contagem	11	33	44	
		% em Grupos	25,0%	75,0%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3		Grupos	controle negativo	Contagem	1	26
	% em Grupos			3,7%	96,3%	100,0%
	% em Vivos			20,0%	60,5%	56,3%
		1,1mg.L-1	Contagem	4	17	21
			% em Grupos	19,0%	81,0%	100,0%
			% em Vivos	80,0%	39,5%	43,8%
	Total	Contagem	5	43	48	
		% em Grupos	10,4%	89,6%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado				Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Ensaio	Valor	gl				
1	Qui-quadrado de	4,481 ^a	1	0,488		
	Correção de	0,047	1	0,828		
	Razão de	0,480	1	0,488		
	Teste Exato de Fisher				0,646	0,411
	Associação Linear por	0,470	1	0,493		
	N de Casos Válidos	44				
2	Qui-quadrado de	7,822 ^c	1	0,005		
	Correção de	5,989	1	0,014		
	Razão de	8,192	1	0,004		
	Teste Exato de Fisher				0,012	0,007
	Associação Linear por	7,644	1	0,006		
	N de Casos Válidos	44				
3	Qui-quadrado de	2,980 ^d	1	0,084		
	Correção de	1,563	1	0,211		
	Razão de	3,073	1	0,080		
	Teste Exato de Fisher				0,153	0,106
	Associação Linear por	2,918	1	0,088		
	N de Casos Válidos	48				

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%		Omissos	N	%
1	Grupos * Vivos	44	100,0%		0	0,0%	44
2	Grupos * Vivos	44	100,0%		0	0,0%	44
3	Grupos * Vivos	47	100,0%		0	0,0%	47

Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
				Vivos		Total		
Ensaio				Morto	vivo			
1	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24		
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%		
			% em Vivos	33,3%	57,9%	54,5%		
	2,4 mg.L-1		Contagem	4	16	20		
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%		
			% em Vivos	66,7%	42,1%	45,5%		
	Total		Contagem	6	38	44		
			% em Grupos	13,6%	86,4%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
	2	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
				% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
				% em Vivos	12,5%	78,6%	54,5%	
2,4 mg.L-1			Contagem	14	6	20		
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%		
			% em Vivos	87,5%	21,4%	45,5%		
Total			Contagem	16	28	44		
			% em Grupos	36,4%	63,6%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3		Grupos	controle negativo	Contagem	1	26	27	
				% em Grupos	3,7%	96,3%	100,0%	
				% em Vivos	14,3%	65,0%	57,4%	
	2,4 mg.L-1		Contagem	6	14	20		
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%		
			% em Vivos	85,7%	35,0%	42,6%		
	Total		Contagem	7	40	47		
			% em Grupos	14,9%	85,1%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		

Testes qui-quadrado						
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de	1,261 ^a	1	0,261		
	Correção de	0,465	1	0,495		
	Razão de	1,267	1	0,260		
	Teste Exato de Fisher				0,387	0,248
	Associação Linear por	1,232	1	0,267		
	N de Casos Válidos	44				
2	Qui-quadrado de	17,927 ^c	1	0,000		
	Correção de	15,362	1	0,000		
	Razão de	19,480	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por	17,520	1	0,000		
	N de Casos Válidos	44				
3	Qui-quadrado de	6,268 ^d	1	0,012		
	Correção de	4,365	1	0,037		
	Razão de	6,572	1	0,010		
	Teste Exato de Fisher				0,032	0,018
	Associação Linear por	6,135	1	0,013		
	N de Casos Válidos	47				

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,73.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,27.

d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 2,98.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos								
			Casos					
Ensaio			Válidos		Omissos		Total	
			N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos		44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos		44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos		47	100,0%	0	0,0%	47	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
Ensaio			Vivos					
			Morto	vivo	Total			
1	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24		
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%		
			% em Vivos	20,0%	64,7%	54,5%		
		5,3 mg.L-1	Contagem	8	12	20		
			% em Grupos	40,0%	60,0%	100,0%		
			% em Vivos	80,0%	35,3%	45,5%		
	Total		Contagem	10	34	44		
			% em Grupos	22,7%	77,3%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
	2	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
% em Grupos				8,3%	91,7%	100,0%		
% em Vivos				14,3%	73,3%	54,5%		
		5,3 mg.L-1	Contagem	12	8	20		
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%		
			% em Vivos	85,7%	26,7%	45,5%		
Total			Contagem	14	30	44		
			% em Grupos	31,8%	68,2%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3		Grupos	controle negativo	Contagem	1	26	27	
	% em Grupos			3,7%	96,3%	100,0%		
	% em Vivos			10,0%	70,3%	57,4%		
		5,3 mg.L-1	Contagem	9	11	20		
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%		
			% em Vivos	90,0%	29,7%	42,6%		
	Total		Contagem	10	37	47		
			% em Grupos	21,3%	78,7%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado								
Ensaio			gl	Significância		Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
	Valor			Assintótica (Bilateral)				
1	Qui-quadrado de	6,229 ^a	1	0,013				
	Correção de	4,556	1	0,033				
	Razão de	6,476	1	0,011				
	Teste Exato de Fisher				0,027	0,016		
	Associação Linear por	6,087	1	0,014				
	N de Casos Válidos	44						
2	Qui-quadrado de	13,423 ^c	1	0,000				
	Correção de	11,148	1	0,001				
	Razão de	14,355	1	0,000				
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000		
	Associação Linear por	13,118	1	0,000				
	N de Casos Válidos	44						
3	Qui-quadrado de	11,698 ^d	1	0,001				
	Correção de	9,362	1	0,002				
	Razão de	12,575	1	0,000				
	Teste Exato de Fisher				0,001	0,001		
	Associação Linear por	11,449	1	0,001				
	N de Casos Válidos	47						
a. 1 células (25,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,55.								
b. Computado apenas para uma tabela 2x2								
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,36.								
d. 1 células (25,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,26.								
Nível de significância = 0,05								

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
2	Grupos * Vivos	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
3	Grupos * Vivos	47	100,0%	0	0,0%	47	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	controle negativo	Contagem	2	22	24	
			% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	9,1%	100,0%	54,5%	
	11,7 mg.L-1		Contagem	20	0	20	
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%	
			% em Vivos	90,9%	0,0%	45,5%	
	Total		Contagem	22	22	44	
			% em Grupos	50,0%	50,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
			Contagem	2	22	24	
2	Grupos	controle negativo	% em Grupos	8,3%	91,7%	100,0%	
			% em Vivos	13,3%	75,9%	54,5%	
			Contagem	13	7	20	
	11,7 mg.L-1		% em Grupos	65,0%	35,0%	100,0%	
			% em Vivos	86,7%	24,1%	45,5%	
			Contagem	15	29	44	
	Total		% em Grupos	34,1%	65,9%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
			Contagem	1	26	27	
			% em Grupos	3,7%	96,3%	100,0%	
3	Grupos	controle negativo	% em Vivos	5,9%	86,7%	57,4%	
			Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
	11,7 mg.L-1		% em Vivos	94,1%	13,3%	42,6%	
			Contagem	17	30	47	
			% em Grupos	36,2%	63,8%	100,0%	
	Total		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
			Contagem				
			% em Grupos				
			% em Vivos				

Testes qui-quadrado					
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de	36,667 ^a	1	0,000	
	Correção de	33,092	1	0,000	
	Razão de	47,229	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por	35,833	1	0,000	
	N de Casos Válidos	44			
2	Qui-quadrado de	15,590 ^c	1	0,000	
	Correção de	13,170	1	0,000	
	Razão de	16,798	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por	15,236	1	0,000	
	N de Casos Válidos	44			
3	Qui-quadrado de	28,969 ^d	1	0,000	
	Correção de	25,758	1	0,000	
	Razão de	32,943	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher			0,000	0,000
	Associação Linear por	28,352	1	0,000	
	N de Casos Válidos	47			

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 10,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,82.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,23.

Nível de significância = 0,05

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,00.
b. Computado apenas para uma tabela 2x2
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.
d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50.
Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
				Vivos		Total	
Ensaio				Morto	vivo		
1	Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	42,9%	51,5%	50,0%	
		2,4 mg.L-1	Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	57,1%	48,5%	50,0%	
	Total		Contagem	7	33	40	
			% em Grupos	17,5%	82,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	2	Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	5	15	20
% em Grupos				25,0%	75,0%	100,0%	
% em Vivos				26,3%	71,4%	50,0%	
		2,4 mg.L-1	Contagem	14	6	20	
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%	
			% em Vivos	73,7%	28,6%	50,0%	
Total			Contagem	19	21	40	
			% em Grupos	47,5%	52,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3		Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	3	18	21
	% em Grupos			14,3%	85,7%	100,0%	
	% em Vivos			33,3%	56,3%	51,2%	
		2,4 mg.L-1	Contagem	6	14	20	
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%	
			% em Vivos	66,7%	43,8%	48,8%	
	Total		Contagem	9	32	41	
			% em Grupos	22,0%	78,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
	Testes qui-quadrado						
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de	,173 ^a	1	0,677			
	Correção de	0,000	1	1,000			
	Razão de	5,374	1	0,677			
	Teste Exato de Fisher				1,000	0,500	
	Associação Linear por	5,369	1	0,681			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de	8,120 ^c	1	0,004			
	Correção de	6,416	1	0,011			
	Razão de	8,424	1	0,004			
	Teste Exato de Fisher				0,010	0,005	
	Associação Linear por	7,917	1	0,005			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de	1,476 ^d	1	0,224			
	Correção de	0,702	1	0,402			
	Razão de	1,496	1	0,221			
	Teste Exato de Fisher				0,277	0,202	
	Associação Linear por	1,440	1	0,230			
	N de Casos Válidos	41					

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,50.

d. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,39.

Nível de significância = 0.05

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%

		Testes qui-quadrado				
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
1	Qui-quadrado de	3,135 ^a	1	0,077		
	Correção de	2,006	1	0,157		
	Razão de	3,225	1	0,073		
	Teste Exato de Fisher				0,155	0,078
	Associação Linear por N de Casos Válidos	3,056 40	1	0,080		
2	Qui-quadrado de	5,013 ^c	1	0,025		
	Correção de	3,683	1	0,055		
	Razão de	5,134	1	0,023		
	Teste Exato de Fisher				0,054	0,027
	Associação Linear por N de Casos Válidos	4,887 40	1	0,027		
3	Qui-quadrado de	4,668 ^d	1	0,031		
	Correção de	3,302	1	0,069		
	Razão de	4,822	1	0,028		
	Teste Exato de Fisher				0,043	0,034
	Associação Linear por N de Casos Válidos	4,554 41	1	0,033		

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Morto	vivo	Total	
1	Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	13,0%	100,0%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	20	0	20	
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%	
			% em Vivos	87,0%	0,0%	50,0%	
	Total		Contagem	23	17	40	
			% em Grupos	57,5%	42,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	5	15	20	
			% em Grupos	25,0%	75,0%	100,0%	
			% em Vivos	27,8%	68,2%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	13	7	20	
			% em Grupos	65,0%	35,0%	100,0%	
			% em Vivos	72,2%	31,8%	50,0%	
	Total		Contagem	18	22	40	
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	0,5mg. L-1	Contagem	3	18	21	
			% em Grupos	14,3%	85,7%	100,0%	
			% em Vivos	15,8%	81,8%	51,2%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
			% em Vivos	84,2%	18,2%	48,8%	
	Total		Contagem	19	22	41	
			% em Grupos	46,3%	53,7%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado							
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de	29,565 ^a	1	0,000			
	Correção de	26,189	1	0,000			
	Razão de	37,640	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
	Associação Linear por	28,826	1	0,000			
	N de Casos Válidos	40					
2	Qui-quadrado de	6,465 ^c	1	0,011			
	Correção de	4,949	1	0,026			
	Razão de	6,660	1	0,010			
	Teste Exato de Fisher				0,025	0,012	
	Associação Linear por	6,303	1	0,012			
	N de Casos Válidos	40					
3	Qui-quadrado de	17,790 ^d	1	0,000			
	Correção de	15,245	1	0,000			
	Razão de	19,377	1	0,000			
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
	Associação Linear por	17,356	1	0,000			
	N de Casos Válidos	41					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,50.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.							
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,27.							
Nível de significância = 0,05							

Resumo de processamento de casos								
		Válidos		Casos		Total		
Ensaio		N	%	N	%	N	%	
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
3	Grupos * Vivos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
Ensaio				Morto	Vivos vivo	Total		
1	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	3	17	20		
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%		
			% em Vivos	42,9%	51,5%	50,0%		
		2,4 mg.L-1	Contagem	4	16	20		
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%		
			% em Vivos	57,1%	48,5%	50,0%		
	Total		Contagem	7	33	40		
			% em Grupos	17,5%	82,5%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
2	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	9	11	20		
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%		
			% em Vivos	39,1%	64,7%	50,0%		
		2,4 mg.L-1	Contagem	14	6	20		
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%		
			% em Vivos	60,9%	35,3%	50,0%		
	Total		Contagem	23	17	40		
			% em Grupos	57,5%	42,5%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
3	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	4	17	21		
			% em Grupos	19,0%	81,0%	100,0%		
			% em Vivos	40,0%	54,8%	51,2%		
		2,4 mg.L-1	Contagem	6	14	20		
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%		
			% em Vivos	60,0%	45,2%	48,8%		
	Total		Contagem	10	31	41		
			% em Grupos	24,4%	75,6%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado								
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
1	Qui-quadrado de		,173 ^a	1	0,677			
	Correção de		0,000	1	1,000			
	Razão de		5,374	1	0,677			
	Teste Exato de Fisher					1,000	0,500	
	Associação Linear por		5,369	1	0,681			
	N de Casos Válidos		40					
2	Qui-quadrado de		2,558 ^c	1	0,110			
	Correção de		1,637	1	0,201			
	Razão de		2,588	1	0,108			
	Teste Exato de Fisher					0,200	0,100	
	Associação Linear por		2,494	1	0,114			
	N de Casos Válidos		40					
3	Qui-quadrado de		,666 ^d	1	0,414			
	Correção de		0,205	1	0,651			
	Razão de		0,669	1	0,413			
	Teste Exato de Fisher					0,484	0,326	
	Associação Linear por		0,650	1	0,420			
	N de Casos Válidos		41					

a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,50.

d. 1 células (25,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,88.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Válidos		Casos		Total	
Ensaio		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
				Vivos		Total	
Ensaio				Morto	vivo		
1	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	3	17	20	
			% em Grupos	15,0%	85,0%	100,0%	
			% em Vivos	13,0%	100,0%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	20	0	20	
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%	
			% em Vivos	87,0%	0,0%	50,0%	
	Total		Contagem	23	17	40	
			% em Grupos	57,5%	42,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	9	11	20	
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%	
			% em Vivos	40,9%	61,1%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	13	7	20	
			% em Grupos	65,0%	35,0%	100,0%	
			% em Vivos	59,1%	38,9%	50,0%	
	Total		Contagem	22	18	40	
			% em Grupos	55,0%	45,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	1,1mg.L-1	Contagem	4	17	21	
			% em Grupos	19,0%	81,0%	100,0%	
			% em Vivos	20,0%	81,0%	51,2%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
			% em Vivos	80,0%	19,0%	48,8%	
	Total		Contagem	20	21	41	
			% em Grupos	48,8%	51,2%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado						
Ensaio	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de	29,565 ^a	1	0,000		
	Correção de	26,189	1	0,000		
	Razão de	37,640	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por	28,826	1	0,000		
	N de Casos Válidos	40				
2	Qui-quadrado de	1,616 ^c	1	0,204		
	Correção de	0,909	1	0,340		
	Razão de	1,628	1	0,202		
	Teste Exato de Fisher				0,341	0,170
	Associação Linear por	1,576	1	0,209		
	N de Casos Válidos	40				
3	Qui-quadrado de	15,232 ^d	1	0,000		
	Correção de	12,890	1	0,000		
	Razão de	16,347	1	0,000		
	Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
	Associação Linear por	14,861	1	0,000		
	N de Casos Válidos	41				

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,50.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos								
		Válidos		Casos		Total		
Ensaio		N	%	N	%	N	%	
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%	
Tabulação cruzada Grupos * Vivos								
				Vivos		Total		
Ensaio				Morto	vivo			
1	Grupos	2,4 mg.L-1	Contagem	4	16	20		
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%		
			% em Vivos	33,3%	57,1%	50,0%		
		5,3 mg.L-1	Contagem	8	12	20		
			% em Grupos	40,0%	60,0%	100,0%		
			% em Vivos	66,7%	42,9%	50,0%		
	Total		Contagem	12	28	40		
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%		
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%		
			Contagem	14	6	20		
2	Grupos	2,4 mg.L-1	% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%		
			% em Vivos	53,8%	42,9%	50,0%		
			5,3 mg.L-1	Contagem	12	8	20	
		% em Grupos		60,0%	40,0%	100,0%		
		% em Vivos		46,2%	57,1%	50,0%		
		Total		Contagem	26	14	40	
	% em Grupos			65,0%	35,0%	100,0%		
	% em Vivos			100,0%	100,0%	100,0%		
	Contagem			6	14	20		
	3	Grupos	2,4 mg.L-1	% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%	
% em Vivos				40,0%	56,0%	50,0%		
5,3 mg.L-1				Contagem	9	11	20	
			% em Grupos	45,0%	55,0%	100,0%		
			% em Vivos	60,0%	44,0%	50,0%		
Total				Contagem	15	25	40	
		% em Grupos		37,5%	62,5%	100,0%		
		% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%		
		Testes qui-quadrado						
Ensaio			Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
1	Qui-quadrado de	1,905 ^a	1	0,168				
	Correção de	11,771	1	0,301				
	Razão de	1,933	1	0,164				
	Teste Exato de Fisher				0,301	0,150		
	Associação Linear por	1,857	1	0,173				
	N de Casos Válidos	40						
2	Qui-quadrado de	,440 ^c	1	0,507				
	Correção de	5,310	1	0,740				
	Razão de	0,441	1	0,507				
	Teste Exato de Fisher				0,741	0,371		
	Associação Linear por	0,429	1	0,513				
	N de Casos Válidos	40						
3	Qui-quadrado de	,960 ^d	1	0,327				
	Correção de	0,427	1	0,514				
	Razão de	0,965	1	0,326				
	Teste Exato de Fisher				0,514	0,257		
	Associação Linear por	0,936	1	0,333				
	N de Casos Válidos	40						
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,00.								
b. Computado apenas para uma tabela 2x2								
c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,00.								
d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,50.								
Nível de significância = 0.05								

Resumo de processamento de casos							
Ensaio		Válidos		Casos		Total	
		N	%	N	%	N	%
1	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
2	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
3	Grupos * Vivos	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
Ensaio				Vivos		Total	
				Morto	vivo		
1	Grupos	2,4 mg.L-1	Contagem	4	16	20	
			% em Grupos	20,0%	80,0%	100,0%	
			% em Vivos	16,7%	100,0%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	20	0	20	
			% em Grupos	100,0%	0,0%	100,0%	
			% em Vivos	83,3%	0,0%	50,0%	
	Total		Contagem	24	16	40	
			% em Grupos	60,0%	40,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
2	Grupos	2,4 mg.L-1	Contagem	14	6	20	
			% em Grupos	70,0%	30,0%	100,0%	
			% em Vivos	51,9%	46,2%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	13	7	20	
			% em Grupos	65,0%	35,0%	100,0%	
			% em Vivos	48,1%	53,8%	50,0%	
	Total		Contagem	27	13	40	
			% em Grupos	67,5%	32,5%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
3	Grupos	2,4 mg.L-1	Contagem	6	14	20	
			% em Grupos	30,0%	70,0%	100,0%	
			% em Vivos	27,3%	77,8%	50,0%	
		11,7 mg.L-1	Contagem	16	4	20	
			% em Grupos	80,0%	20,0%	100,0%	
			% em Vivos	72,7%	22,2%	50,0%	
	Total		Contagem	22	18	40	
			% em Grupos	55,0%	45,0%	100,0%	
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado					
Ensaio		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)
1	Qui-quadrado de	26,667 ^a	1	0,000	
	Correção de	23,438	1	0,000	
	Razão de	33,825	1	0,000	
	Teste Exato de Fisher				0,000
	Associação Linear por	26,000	1	0,000	
	N de Casos Válidos	40			
2	Qui-quadrado de	,114 ^c	1	0,736	
	Correção de	0,000	1	1,000	
	Razão de	5,314	1	0,736	
	Teste Exato de Fisher				1,000
	Associação Linear por	5,311	1	0,739	
	N de Casos Válidos	40			
3	Qui-quadrado de	15,301 ^d	1	0,001	
	Correção de	8,182	1	0,004	
	Razão de	10,600	1	0,001	
	Teste Exato de Fisher				0,004
	Associação Linear por	9,848	1	0,002	
	N de Casos Válidos	40			

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,00.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,50.

d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,00.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
		Casos				
		Válidos		Omissos		Total
		N	%	N	%	N
Grupos *		121	100,0%	0	0,0%	121
Tabulação cruzada Grupos * Vivos						
		Vivos				
		Morto	vivo	Total		
Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem	11	50	61	
		% em Grupos	18,0%	82,0%	100,0%	
		% em Vivos	31,4%	58,1%	50,4%	
	0,01 mg.L-1	Contagem	24	36	60	
		% em Grupos	40,0%	60,0%	100,0%	
		% em Vivos	68,6%	41,9%	49,6%	
	Total	Contagem	35	86	121	
		% em Grupos	28,9%	71,1%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	7,100 ^a	1	0,008			
Correção de continuidade ^b	6,072	1	0,014			
Razão de verossimilhan	7,227	1	0,007			
Teste Exato				0,009	0,007	
Associação Linear por	7,041	1	0,008			
N de Casos	121					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 17,36.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
		Válidos		Casos		Total
		N	%	N	%	%
Grupos *		121	100,0%	0	0,0%	121 100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos						
				Vivos		Total
				Morto	vivo	
Grupos	0,0001mg. L-1	Contagem		11	50	61
		% em Grupos		18,0%	82,0%	100,0%
		% em Vivos		31,4%	58,1%	50,4%
	0,01 mg.L-1	Contagem		24	36	60
		% em Grupos		40,0%	60,0%	100,0%
		% em Vivos		68,6%	41,9%	49,6%
Total	Contagem		35	86	121	
	% em Grupos		28,9%	71,1%	100,0%	
	% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	7,100 ^a	1	0,008			
Correção de continuidade ^b	6,072	1	0,014			
Razão de verossimilhan	7,227	1	0,007			
Teste Exato					0,009	0,007
Associação Linear por	7,041	1	0,008			
N de Casos	121					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 17,36.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos							
		Casos					
		Válidos			Omissos		
		N	%			N	%
						Total	%
		N				N	
Grupos *		121	100,0%	0		0,0%	121 100,0%
Tabulação cruzada Grupos * Vivos							
				Vivos			
				Morto	vivo	Total	
Grupos	0,001mg.L-1	Contagem		16	45	61	
		% em Grupos		26,2%	73,8%	100,0%	
		% em Vivos		24,6%	80,4%	50,4%	
	1,0 mg.L-1	Contagem		49	11	60	
		% em Grupos		81,7%	18,3%	100,0%	
		% em Vivos		75,4%	19,6%	49,6%	
Total	Contagem		65	56	121		
	% em Grupos		53,7%	46,3%	100,0%		
	% em Vivos		100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
Valor		gl		Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson		37,391 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b		35,194	1	0,000			
Razão de verossimilhan		39,698	1	0,000			
Teste Exato					0,000	0,000	
Associação Linear por		37,082	1	0,000			
N de Casos		121					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 27,77.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
		Casos				
		Válidos		Omissos		Total
Grupos		N	%	N	%	N
controle	Ensaio * Vivos	75	100,0%	0	0,0%	75
0,0001mg. L-1	Ensaio * Vivos	61	100,0%	0	0,0%	61
0,001mg.L-1	Ensaio * Vivos	61	100,0%	0	0,0%	61
0,01 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60
0,1 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60
1,0 mg.L-1	Ensaio * Vivos	60	100,0%	0	0,0%	60
Tabulação cruzada Ensaio * Vivos						
				Vivos		
Grupos				Morto	vivo	Total
controle negativo	Ensaio	1	Contagem	2	22	24
			% em Ensaio	8,3%	91,7%	100,0%
			% em Vivos	40,0%	31,4%	32,0%
		2	Contagem	2	22	24
			% em Ensaio	8,3%	91,7%	100,0%
			% em Vivos	40,0%	31,4%	32,0%
		3	Contagem	1	26	27
			% em Ensaio	3,7%	96,3%	100,0%
			% em Vivos	20,0%	37,1%	36,0%
	Total	Contagem	5	70	75	
		% em Ensaio	6,7%	93,3%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
0,0001mg. L-1	Ensaio	1	Contagem	3	17	20
			% em Ensaio	15,0%	85,0%	100,0%
			% em Vivos	27,3%	34,0%	32,8%
		2	Contagem	5	15	20
			% em Ensaio	25,0%	75,0%	100,0%
			% em Vivos	45,5%	30,0%	32,8%
		3	Contagem	3	18	21
			% em Ensaio	14,3%	85,7%	100,0%
			% em Vivos	27,3%	36,0%	34,4%
	Total	Contagem	11	50	61	
		% em Ensaio	18,0%	82,0%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
0,001mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	3	17	20
			% em Ensaio	15,0%	85,0%	100,0%
			% em Vivos	18,8%	37,8%	32,8%
		2	Contagem	9	11	20
			% em Ensaio	45,0%	55,0%	100,0%
			% em Vivos	56,3%	24,4%	32,8%
		3	Contagem	4	17	21
			% em Ensaio	19,0%	81,0%	100,0%
			% em Vivos	25,0%	37,8%	34,4%
	Total	Contagem	16	45	61	
		% em Ensaio	26,2%	73,8%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
0,01 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	4	16	20
			% em Ensaio	20,0%	80,0%	100,0%
			% em Vivos	16,7%	44,4%	33,3%
		2	Contagem	14	6	20
			% em Ensaio	70,0%	30,0%	100,0%
			% em Vivos	58,3%	16,7%	33,3%
		3	Contagem	6	14	20
			% em Ensaio	30,0%	70,0%	100,0%
			% em Vivos	25,0%	38,9%	33,3%
	Total	Contagem	24	36	60	
		% em Ensaio	40,0%	60,0%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	
0,1 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	8	12	20
			% em Ensaio	40,0%	60,0%	100,0%
			% em Vivos	27,6%	38,7%	33,3%
		2	Contagem	12	8	20
			% em Ensaio	60,0%	40,0%	100,0%
			% em Vivos	41,4%	25,8%	33,3%
		3	Contagem	9	11	20
			% em Ensaio	45,0%	55,0%	100,0%
			% em Vivos	31,0%	35,5%	33,3%
	Total	Contagem	29	31	60	
		% em Ensaio	48,3%	51,7%	100,0%	
		% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%	

1,0 mg.L-1	Ensaio	1	Contagem	20	0	20
			% em Ensaio	100,0%	0,0%	100,0%
			% em Vivos	40,8%	0,0%	33,3%
		2	Contagem	13	7	20
			% em Ensaio	65,0%	35,0%	100,0%
			% em Vivos	26,5%	63,6%	33,3%
		3	Contagem	16	4	20
			% em Ensaio	80,0%	20,0%	100,0%
			% em Vivos	32,7%	36,4%	33,3%
		Total	Contagem	49	11	60
			% em Ensaio	81,7%	18,3%	100,0%
			% em Vivos	100,0%	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado				
Grupos		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
controle negativo	Qui-quadrado de	,595 ^a	2	0,743
	Razão de	0,649	2	0,723
	Associação Linear por	0,449	1	0,503
	N de Casos Válidos	75		
0,0001mg. L-1	Qui-quadrado de	,981 ^b	2	0,612
	Razão de	0,944	2	0,624
	Associação Linear por	0,005	1	0,942
	N de Casos Válidos	61		
0,001mg.L-1	Qui-quadrado de	5,505 ^c	2	0,064
	Razão de	5,320	2	0,070
	Associação Linear por	0,068	1	0,795
	N de Casos Válidos	61		
0,01 mg.L-1	Qui-quadrado de	11,667 ^d	2	0,003
	Razão de	11,876	2	0,003
	Associação Linear por	0,410	1	0,522
	N de Casos Válidos	60		
0,1 mg.L-1	Qui-quadrado de	1,735 ^e	2	0,420
	Razão de	1,744	2	0,418
	Associação Linear por	0,098	1	0,754
	N de Casos Válidos	60		
1,0 mg.L-1	Qui-quadrado de	8,237 ^f	2	0,016
	Razão de	11,255	2	0,004
	Associação Linear por	2,627	1	0,105
	N de Casos Válidos	60		
a. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 1,60. b. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,61. c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,25. d. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,00. e. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,67. f. 3 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 3,67. Nível de significância = 0,05				

APÊNDICE E – Teste Qui Quadrado - Misturas

1 - Testes Qui-quadrado comparando no ensaio 1 mortalidade na concentração CL50/2 da mistura imidaclopride + abamectina às demais concentrações do ensaio

Resumo de processamento de casos

Concentrações do ensaio

Casos

Válidos

Omissos

Total

N

%

N

%

N

%

Grupo_ensaio1 *

41

100,0%

0

0,0%

41

100,0%

Larvas_Vivas_ensaio1

Tabulação cruzada Grupo_ensaio1 * Larvas_Vivas_ensaio1

Larvas_Vivas_ensaio1

1

Mortos

Total

Grupo_ensaio1

CL50/2

Contagem

21

21

% em Grupo_ensaio1

100,0%

100,0%

% em

51,2%

51,2%

Larvas_Vivas_ensaio1

CL50/10

Contagem

20

20

% em Grupo_ensaio1

100,0%

100,0%

% em

48,8%

48,8%

Larvas_Vivas_ensaio1

Total

Contagem

41

41

% em Grupo_ensaio1

100,0%

100,0%

% em

100,0%

100,0%

Larvas_Vivas_ensaio1

Testes qui-quadrado

Valor

Qui-quadrado de Pearson

a

N de Casos Válidos

41

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Larvas_Vivas_ensaio1 é uma constante.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos					
		Casos			
		Válidos	Omissos		Total
		N	%	N	%
Grupo_ensaio1 *		41	100,0%	0	0,0%
Larvas_Vivas_ensaio1					
Tabulação cruzada Grupo_ensaio1 * Larvas_Vivas_ensaio1					
		Larvas_Vivas_ensaio1			
		Mortos	Larvas_Vivas	Total	
Grupo_ensaio1	CL50/2	Contagem	21	0	21
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	0,0%	100,0%
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	84,0%	0,0%	51,2%
	CL50/100	Contagem	4	16	20
		% em Grupo_ensaio1	20,0%	80,0%	100,0%
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	16,0%	100,0%	48,8%
Total		Contagem	25	16	41
		% em Grupo_ensaio1	61,0%	39,0%	100,0%
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	100,0%	100,0%	100,0%
Testes qui-quadrado					
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	27,552 ^a	1	0,000		
Correção de continuidade ^b	24,293	1	0,000		
Razão de verossimilhança	34,830	1	0,000		
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
Associação Linear por Linear	26,880	1	0,000		
N de Casos Válidos	41				

a. 0 células (.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7.80.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos					
	Válidos		Omissos		Total
	N	%	N	%	N
Larvas_Vivas_ensaio2 *	45	100,0%	0	0,0%	45
Grupo_ensaio2					

Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2				
		Grupo_ensaio2		Total
		CL50/2	CL50/10	
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	21	24
		% em	46,7%	53,3%
		Larvas_Vivas_ensaio2		
		% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%
Total		Contagem	21	24
		% em	46,7%	53,3%
		Larvas_Vivas_ensaio2		
		% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%

Testes qui-quadrado	
	Valor
Qui-quadrado de Pearson	a
N de Casos Válidos	45

a. Nenhuma estatística foi calculada porque Larvas_Vivas_ensaio2 é uma constante.

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
		Casos				
		Válidos		Omissos		Total
		N	%	N	%	N
Larvas_Vivas_ensaio2 *		41	100,0%	0	0,0%	41
Grupo_ensaio2						100,0%
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2						
		Grupo_ensaio2				
			CL50/2	CL50/100	Total	
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	21	8	29	
		% em Larvas_Vivas_ensaio2	72,4%	27,6%	100,0%	
		% em Grupo_ensaio2	100,0%	40,0%	70,7%	
	Larvas_Vivas	Contagem	0	12	12	
		% em Larvas_Vivas_ensaio2	0,0%	100,0%	100,0%	
		% em Grupo_ensaio2	0,0%	60,0%	29,3%	
Total	Contagem	21	20	41		
	% em Larvas_Vivas_ensaio2	51,2%	48,8%	100,0%		
	% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado						
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson		17,814 ^a	1	0,000		
Correção de continuidade ^b		15,033	1	0,000		
Razão de verossimilhança		22,652	1	0,000		
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear		17,379	1	0,000		
N de Casos Válidos		41				

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,85.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

3 - Testes Qui-Quadrado comparando a mortalidade no ensaio 2 na concentração CL50/10 com as concentrações CL50/100 e CL50/1000 do ensaio

Resumo de processamento de casos						
	Válidos		Casos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Larvas_Vivas_ensaio2 *	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Grupo_ensaio2						
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2						
		Grupo_ensaio2				
		CL50/10	CL50/100	Total		
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	24	8	32	
		% em	75,0%	25,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
	Larvas_Vivas	% em Grupo_ensaio2	100,0%	40,0%	72,7%	
		Contagem	0	12	12	
		% em	0,0%	100,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
		% em Grupo_ensaio2	0,0%	60,0%	27,3%	
		Total	Contagem	24	20	44
	% em	54,5%	45,5%	100,0%		
	Larvas_Vivas_ensaio2					
	% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado						
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	19,800 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	16,891	1	0,000			
Razão de verossimilhança	24,643	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	19,350	1	0,000			
N de Casos Válidos	44					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 5,45.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						

Resumo de processamento de casos						
	Válidos		Casos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Larvas_Vivas_ensaio2 *	51	100,0%	0	0,0%	51	100,0%
Grupo_ensaio2						
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2						
		Grupo_ensaio2				
			CL50/10	CL50/1000	Total	
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	24	7	31	
		% em	77,4%	22,6%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
	Larvas_Vivas	% em Grupo_ensaio2	100,0%	25,9%	60,8%	
		Contagem	0	20	20	
		% em	0,0%	100,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
		% em Grupo_ensaio2	0,0%	74,1%	39,2%	
Total	Contagem	24	27	51		
	% em	47,1%	52,9%	100,0%		
	Larvas_Vivas_ensaio2					
	% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado						
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	29,247 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	26,222	1	0,000			
Razão de verossimilhança	37,407	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	28,674	1	0,000			
N de Casos Válidos	51					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,41.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						

4 - Testes Qui-Quadrado comparando a mortalidade no ensaio 1 na concentração CL50/10 com as concentrações CL50/100 e CL50/1000 do ensaio

Resumo de processamento de casos							
Casos							
		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
Larvas_Vivas_ensaio1 *		40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%
Grupo_ensaio1							
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio1 * Grupo_ensaio1							
		Grupo_ensaio1			Total		
		CL50/10			CL50/100		
Larvas_Vivas_ensaio1	Mortos	Contagem	20		4		24
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	83,3%		16,7%		100,0%
		% em Grupo_ensaio1	100,0%		20,0%		60,0%
	Larvas_Vivas	Contagem	0		16		16
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	0,0%		100,0%		100,0%
		% em Grupo_ensaio1	0,0%		80,0%		40,0%
Total	Contagem	20		20		40	
	% em Larvas_Vivas_ensaio1	50,0%		50,0%		100,0%	
	% em Grupo_ensaio1	100,0%		100,0%		100,0%	
Testes qui-quadrado							
Valor		gl		Significância Assintótica (Bilateral)		Sig exata (2 lados)	
Sig exata (1 lado)							
Qui-quadrado de Pearson		26,667 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b		23,438	1	0,000			
Razão de verossimilhança		33,825	1	0,000			
Teste Exato de Fisher						0,000	0,000
Associação Linear por Linear		26,000	1	0,000			
N de Casos Válidos		40					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,00.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
Nível de significância = 0,05							

Resumo de processamento de casos						
Casos						
	Válidos		Omissos		Total	
	N	%	N	%	N	%
Larvas_Vivas_ensaio1 *	41	100,0%	0	0,0%	41	100,0%
Grupo_ensaio1						
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio1 * Grupo_ensaio1						
		Grupo_ensaio1			Total	
		CL50/10	CL50/1000			
Larvas_Vivas_ensaio1	Mortos	Contagem	20	5	25	
		% em	80,0%	20,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	23,8%	61,0%	
	Larvas_Vivas	Contagem	0	16	16	
		% em	0,0%	100,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
		% em Grupo_ensaio1	0,0%	76,2%	39,0%	
Total		Contagem	20	21	41	
		% em	48,8%	51,2%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	24,990 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	21,891	1	0,000			
Razão de verossimilhança	31,794	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	24,381	1	0,000			
N de Casos Válidos	41					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 7,80.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						

Resumo de processamento de casos						
		Casos				
		Válidos	Omissos		Total	
		N	%	N	%	%
Larvas_Vivas_ensaio1 *		41	100,0%	0	0,0%	41
Grupo_ensaio1						100,0%
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio1 * Grupo_ensaio1						
		Grupo_ensaio1			Total	
			CL50/100	CL50/1000		
Larvas_Vivas_ensaio1	Mortos	Contagem	4	5	9	
		% em	44,4%	55,6%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
	Larvas_Vivas	% em Grupo_ensaio1	20,0%	23,8%	22,0%	
		Contagem	16	16	32	
		% em	50,0%	50,0%	100,0%	
Total	Larvas_Vivas_ensaio1					
	% em Grupo_ensaio1	80,0%	76,2%	78,0%		
	Contagem	20	21	41		
	% em	48,8%	51,2%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio1				
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
Qui-quadrado de Pearson	,087 ^a	1	0,768			
Correção de continuidade ^b	0,000	1	1,000			
Razão de verossimilhança	0,087	1	0,768			
Teste Exato de Fisher				1,000	0,534	
Associação Linear por Linear	0,085	1	0,771			
N de Casos Válidos	41					
a. 2 células (50,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,39.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						

7 - Teste Qui-quadrado comparando a mortalidade no ensaio 3 no controle negativo à concentração CL50/100 e à CL50/1000 e entre estas concentrações

Resumo de processamento de casos						
		Válidos		Omissos		Total
		N	%	N	%	N
Larvas_Vivas_ensaio3 *		87	100,0%	0	0,0%	87
Grupo_Ensaio3						
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio3 * Grupo_Ensaio3						
		Grupo_Ensaio3				
			Ctrl_Neg	CL50/100	Total	
Larvas_Vivas_ensaio3	Mortos	Contagem	8	33	41	
		% em	19,5%	80,5%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio3				
		% em Grupo_Ensaio3	17,0%	82,5%	47,1%	
	Larvas_Vivas	Contagem	39	7	46	
		% em	84,8%	15,2%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio3				
		% em Grupo_Ensaio3	83,0%	17,5%	52,9%	
Total		Contagem	47	40	87	
		% em	54,0%	46,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio3				
		% em Grupo_Ensaio3	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
Qui-quadrado de Pearson	37,182 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	34,601	1	0,000			
Razão de verossimilhança	40,337	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	36,755	1	0,000			
N de Casos Válidos	87					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 18,85. b. Computado apenas para uma tabela 2x2 Nível de significância = 0,05						

Resumo de processamento de casos							
		Casos					
		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N	%
Larvas_Vivas_ensaio3 *		84	100,0%	0	0,0%	84	100,0%
Grupo_Ensaio3							
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio3 * Grupo_Ensaio3							
		Grupo_Ensaio3					
		Ctrl_Neg		CL50/1000		Total	
Larvas_Vivas_ensaio3	Mortos	Contagem	8	16	24		
		% em	33,3%	66,7%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio3					
		% em Grupo_Ensaio3	17,0%	43,2%	28,6%		
	Larvas_Vivas	Contagem	39	21	60		
		% em	65,0%	35,0%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio3					
		% em Grupo_Ensaio3	83,0%	56,8%	71,4%		
Total		Contagem	47	37	84		
		% em	56,0%	44,0%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio3					
		% em Grupo_Ensaio3	100,0%	100,0%	100,0%		
Testes qui-quadrado							
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
Qui-quadrado de Pearson		6,975 ^a	1	0,008			
Correção de continuidade ^b		5,749	1	0,016			
Razão de verossimilhança		7,009	1	0,008			
Teste Exato de Fisher					0,014	0,008	
Associação Linear por Linear		6,892	1	0,009			
N de Casos Válidos		84					
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 10,57.							
b. Computado apenas para uma tabela 2x2							
Nível de significância = 0,05							

Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio3 * Grupo_Ensaio3

		Grupo_Ensaio3		Total	
		CL50/100	CL50/1000		
Larvas_Vivas_ensaio3	Mortos	Contagem	33	16	49
		% em	67,3%	32,7%	100,0%
		Larvas_Vivas_ensaio3			
		% em Grupo_Ensaio3	82,5%	43,2%	63,6%
	Larvas_Vivas	Contagem	7	21	28
		% em	25,0%	75,0%	100,0%
		Larvas_Vivas_ensaio3			
		% em Grupo_Ensaio3	17,5%	56,8%	36,4%
Total	Contagem	40	37	77	
	% em	51,9%	48,1%	100,0%	
	Larvas_Vivas_ensaio3				
	% em Grupo_Ensaio3	100,0%	100,0%	100,0%	

Testes qui-quadrado

	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	12,801 ^a	1	0,000		
Correção de continuidade ^b	11,160	1	0,001		
Razão de verossimilhança	13,231	1	0,000		
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000
Associação Linear por Linear	12,634	1	0,000		
N de Casos Válidos	77				

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 13,45.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

8 - Teste Qui-quadrado comparando os respectivos tratamentos entre os três ensaios dos dois agrotóxicos, imidaclopride e abamectina, em mistura

Resumo de processamento de casos									
				Casos					
		Válidos				Total			
Grupo		N	%	N	%	N	%		
Controle negativo	Larvas_Vivas * Ensaio	104	100,0%	0	0,0%	104	100,0%		
CL50/100	Larvas_Vivas * Ensaio	80	100,0%	0	0,0%	80	100,0%		
CL50/1000	Larvas_Vivas * Ensaio	85	100,0%	0	0,0%	85	100,0%		
Tabulação cruzada Larvas_Vivas * Ensaio									
				Ensaio					
Grupo				1	2	3	Total		
Controle negativo	Larvas_Vivas	Mortos	Contagem	4	5	8	17		
			% em Larvas_Vivas	23,5%	29,4%	47,1%	100,0%		
			% em Ensaio	14,8%	16,7%	17,0%	16,3%		
			% do Total	3,8%	4,8%	7,7%	16,3%		
			Larvas vivas	Contagem	23	25	39	87	
				% em Larvas_Vivas	26,4%	28,7%	44,8%	100,0%	
				% em Ensaio	85,2%	83,3%	83,0%	83,7%	
			Total		% do Total	22,1%	24,0%	37,5%	83,7%
					Contagem	27	30	47	104
	% em Larvas_Vivas	26,0%			28,8%	45,2%	100,0%		
			% em Ensaio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
			% do Total	26,0%	28,8%	45,2%	100,0%		
CL50/100			Larvas_Vivas	Mortos	Contagem	4	8	33	45
	% em Larvas_Vivas	8,9%			17,8%	73,3%	100,0%		
	% em Ensaio	20,0%			40,0%	82,5%	56,3%		
			% do Total	5,0%	10,0%	41,3%	56,3%		
			Larvas vivas	Contagem	16	12	7	35	
				% em Larvas_Vivas	45,7%	34,3%	20,0%	100,0%	
				% em Ensaio	80,0%	60,0%	17,5%	43,8%	
			Total		% do Total	20,0%	15,0%	8,8%	43,8%
					Contagem	20	20	40	80
	% em Larvas_Vivas	25,0%			25,0%	50,0%	100,0%		
			% em Ensaio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
			% do Total	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%		
CL50/100			Larvas_Vivas	Mortos	Contagem	4	8	33	45
	% em Larvas_Vivas	8,9%			17,8%	73,3%	100,0%		
	% em Ensaio	20,0%			40,0%	82,5%	56,3%		
			% do Total	5,0%	10,0%	41,3%	56,3%		
			Larvas vivas	Contagem	16	12	7	35	
				% em Larvas_Vivas	45,7%	34,3%	20,0%	100,0%	
				% em Ensaio	80,0%	60,0%	17,5%	43,8%	
			Total		% do Total	20,0%	15,0%	8,8%	43,8%
					Contagem	20	20	40	80
	% em Larvas_Vivas	25,0%			25,0%	50,0%	100,0%		
			% em Ensaio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
			% do Total	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%		
CL50/1000			Larvas_Vivas	Mortos	Contagem	5	7	16	28
	% em Larvas_Vivas	17,9%			25,0%	57,1%	100,0%		
	% em Ensaio	23,8%			25,9%	43,2%	32,9%		
			% do Total	5,9%	8,2%	18,8%	32,9%		
			Larvas vivas	Contagem	16	20	21	57	
				% em Larvas_Vivas	28,1%	35,1%	36,8%	100,0%	
				% em Ensaio	76,2%	74,1%	56,8%	67,1%	
			Total		% do Total	18,8%	23,5%	24,7%	67,1%
					Contagem	21	27	37	85
	% em Larvas_Vivas	24,7%			31,8%	43,5%	100,0%		
			% em Ensaio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
			% do Total	24,7%	31,8%	43,5%	100,0%		

Testes qui-quadrado				
Grupo		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)
Controle negativo	Qui-quadrado de Pearson	,064 ^a	2	0,968
	Razão de verossimilhança	0,065	2	0,968
	Associação Linear por Linear	0,055	1	0,814
	N de Casos Válidos	104		
CL50/100	Qui-quadrado de Pearson	24,025 ^b	2	0,000
	Razão de verossimilhança	25,616	2	0,000
	Associação Linear por Linear	22,986	1	0,000
	N de Casos Válidos	80		
CL50/1000	Qui-quadrado de Pearson	3,172 ^c	2	0,205
	Razão de verossimilhança	3,168	2	0,205
	Associação Linear por Linear	2,671	1	0,102
	N de Casos Válidos	85		
a. 2 células (33,3%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 4,41. b. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 8,75. c. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,92. Nível de significância = 0,05				

Resumo de processamento de casos						
		Casos			Total	
	Válidos		Omissos			
	N	%	N	%	N	%
Grupo_ensaio1 *	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
Larvas_Vivas_ensaio1						
Tabulação cruzada Grupo_ensaio1 * Larvas_Vivas_ensaio1						
		Larvas_Vivas_ensaio1		Total		
		Mortos	Larvas_Vivas			
Grupo_ensaio1	Ctrl_Neg	Contagem	4	23	27	
		% em Grupo_ensaio1	14,8%	85,2%	100,0%	
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	16,0%	100,0%	56,3%	
	CL50/2	Contagem	21	0	21	
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	0,0%	100,0%	
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	84,0%	0,0%	43,8%	
		Contagem	25	23	48	
		% em Grupo_ensaio1	52,1%	47,9%	100,0%	
		% em Larvas_Vivas_ensaio1	100,0%	100,0%	100,0%	
Total						
Testes qui-quadrado						
Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)		
Qui-quadrado de Pearson	34,347 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	31,018	1	0,000			
Razão de verossimilhança	43,807	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	33,631	1	0,000			
N de Casos Válidos	48					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 10,06.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
		Casos				
		Válidos		Omissos		Total
		N	%	N	%	%
Grupo_ensaio1 *		47	100,0%	0	0,0%	47 100,0%
Larvas_Vivas_ensaio1						
Tabulação cruzada Grupo_ensaio1 * Larvas_Vivas_ensaio1						
		Larvas_Vivas_ensaio1				
				Mortos	Larvas_Vivas	Total
Grupo_ensaio1	Ctrl_Neg	Contagem	4	23	27	
		% em Grupo_ensaio1	14,8%	85,2%	100,0%	
		% em	16,7%	100,0%	57,4%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
	CL50/10	Contagem	20	0	20	
		% em Grupo_ensaio1	100,0%	0,0%	100,0%	
		% em	83,3%	0,0%	42,6%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
Total		Contagem	24	23	47	
		% em Grupo_ensaio1	51,1%	48,9%	100,0%	
		% em	100,0%	100,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio1				
Testes qui-quadrado						
	Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson	33,364 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b	30,042	1	0,000			
Razão de verossimilhança	42,482	1	0,000			
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear	32,654	1	0,000			
N de Casos Válidos	47					
a. O células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 9,79.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						

10 - Teste Qui Quadrado comparando no ensaio 2 a mortalidade no controle neg. com nas outras concentrações individualmente

10 - Teste Qui Quadrado comparando no ensaio 2 a mortalidade do controle neg. com nas outras concentrações individualmente

Resumo de processamento de casos							
Casos							
		Válidos		Omissos		Total	
		N	%	N	%	N %	
Larvas_Vivas_ensaio2 *		51	100,0%	0	0,0%	51 100,0%	
Grupo_ensaio2							
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2							
		Grupo_ensaio2			Total		
		Ctrl_Neg	CL50/2				
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	5	21	26		
		% em	19,2%	80,8%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio2					
		% em Grupo_ensaio2	16,7%	100,0%	51,0%		
	Larvas_Vivas	Contagem	25	0	25		
		% em	100,0%	0,0%	100,0%		
		Larvas_Vivas_ensaio2					
		% em Grupo_ensaio2	83,3%	0,0%	49,0%		
		Total	Contagem	30	21	51	
		% em	58,8%	41,2%	100,0%		
Larvas_Vivas_ensaio2							
% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%	100,0%				
Testes qui-quadrado							
		Valor	gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson		34,327 ^a	1	0,000			
Correção de continuidade ^b		31,073	1	0,000			
Razão de verossimilhança		43,648	1	0,000			
Teste Exato de Fisher					0,000	0,000	
Associação Linear por Linear		33,654	1	0,000			
N de Casos Válidos		51					

a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 10,29.

b. Computado apenas para uma tabela 2x2

Nível de significância = 0,05

Resumo de processamento de casos						
Casos						
		Válidos		Omissos		Total
		N	%	N	%	N %
Larvas_Vivas_ensaio2 *		54	100,0%	0	0,0%	54 100,0%
Grupo_ensaio2						
Tabulação cruzada Larvas_Vivas_ensaio2 * Grupo_ensaio2						
		Grupo_ensaio2			Total	
		Ctrl_Neg	CL50/10			
Larvas_Vivas_ensaio2	Mortos	Contagem	5	24	29	
		% em	17,2%	82,8%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
	Larvas_Vivas	% em Grupo_ensaio2	16,7%	100,0%	53,7%	
		Contagem	25	0	25	
		% em	100,0%	0,0%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
	Total	% em Grupo_ensaio2	83,3%	0,0%	46,3%	
		Contagem	30	24	54	
		% em	55,6%	44,4%	100,0%	
		Larvas_Vivas_ensaio2				
		% em Grupo_ensaio2	100,0%	100,0%	100,0%	
Testes qui-quadrado						
Valor		gl	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)	
Qui-quadrado de Pearson		37,241 ^a	1	0,000		
Correção de continuidade ^b		33,965	1	0,000		
Razão de verossimilhança		47,530	1	0,000		
Teste Exato de Fisher				0,000	0,000	
Associação Linear por Linear		36,552	1	0,000		
N de Casos Válidos		54				
a. 0 células (0,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 11,11.						
b. Computado apenas para uma tabela 2x2						
Nível de significância = 0,05						