

ENSAIO DE TOXICIDADE CRÔNICA COM SEDIMENTO

Cliente: Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura

Endereço: Avenida Borges de Medeiros, 261 – Porto Alegre – RS - andrea-machado@fepam.rs.gov.br - (51) 3226-5633

RESUMO DA TOXICIDADE – 10 DIAS DE EXPOSIÇÃO SEDIMENTO – 17/11/19

Amostras	Hyalella azteca Sobrevivência	OBS.:	Hyalella azteca Crescimento
Ponto 05 – Sedimento 01 – 699/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 04 – Sedimento 02 – 700/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 07 – Sedimento 03 – 701/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 40 – Sedimento 04 – 702/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 42 – Sedimento 05 – 703/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 46 – Sedimento 06 – 704/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 45 – Sedimento 07 – 705/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 26 – Sedimento 08 – 706/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 43 – Sedimento 09 – 707/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 37 – Sedimento 10 – 708/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 30 – Sedimento 11 – 709/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 31 – Sedimento 12 – 710/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 32 – Sedimento 13 – 711/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 33 – Sedimento 14 – 712/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 29 – Sedimento 15 – 713/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 28 – Sedimento 16 – 714/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 12 – Sedimento 17 – 715/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 11 – Sedimento 18 – 716/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 09 – Sedimento 19 – 717/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 10 – Sedimento 20 – 718/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 86 – Sedimento 21 – 719/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 74 – Sedimento 22 – 720/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 62 – Sedimento 23 – 721/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 60 – Sedimento 24 – 722/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 51 – Sedimento 25 – 723/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 50 – Sedimento 26 – 724/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito

Toxicidade Detectada: Significa que a amostra ensaiada causa efeito deletério (morte ou redução do crescimento em peso) em valores significativamente ($p=0,05$) diferente do apresentado pelo grupo controle.

Porto Alegre, 07 de fevereiro de 2020.



Carina Michele Saraiva Portela

Bióloga – CRBio 45399-03D

Gerente Técnica

ECOTOX – Análise e Consultoria Ambiental



Relatório autorizado por Carina Michele Saraiva Portela - Bióloga CRBio 45399-03D - Gerente Técnica

IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

Ponto 05 – Sedimento 01 – 699/19
Ponto 04 – Sedimento 02 – 700/19
Ponto 07 – Sedimento 03 – 701/19
Ponto 40 – Sedimento 04 – 702/19
Ponto 42 – Sedimento 05 – 703/19
Ponto 46 – Sedimento 06 – 704/19
Ponto 45 – Sedimento 07 – 705/19
Ponto 26 – Sedimento 08 – 706/19
Ponto 43 – Sedimento 09 – 707/19
Ponto 37 – Sedimento 10 – 708/19
Ponto 30 – Sedimento 11 – 709/19
Ponto 31 – Sedimento 12 – 710/19
Ponto 32 – Sedimento 13 – 711/19

Ponto 33 – Sedimento 14 – 712/19
Ponto 29 – Sedimento 15 – 713/19
Ponto 28 – Sedimento 16 – 714/19
Ponto 12 – Sedimento 17 – 715/19
Ponto 11 – Sedimento 18 – 716/19
Ponto 09 – Sedimento 19 – 717/19
Ponto 10 – Sedimento 20 – 718/19
Ponto 86 – Sedimento 21 – 719/19
Ponto 74 – Sedimento 22 – 720/19
Ponto 62 – Sedimento 23 – 721/19
Ponto 60 – Sedimento 24 – 722/19
Ponto 51 – Sedimento 25 – 723/19
Ponto 50 – Sedimento 26 – 724/19

Manuseio das Amostras: Segundo ABNT NBR 15469/2015 - As amostras foram recebidas resfriadas e assim mantidas até a realização do ensaio de toxicidade.

Responsável pela Coleta: Ecotox

Nome: Carina Portela

Data da Coleta: 17/11/19

Data de Recebimento: 17/11/19

Tipo de Amostra: Sedimento

Local de Amostragem: Guaíba

N° Relatório de Coleta: 022/19

N° Plano de Amostragem: 026/19

***Amostra encaminhada por:** ---

*Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida

RESULTADOS

A análise das amostras de sedimento coletadas em 26 pontos em 17/11/19 apresentou as seguintes informações para os organismos-teste avaliados:

- Ausência de Toxicidade para *H. azteca*, nas condições de ensaio.

Observações: -

Todos os dados brutos do presente relatório de toxicidade foram revisados por Carina Portela em 07/02/20.

O presente relatório foi conduzido em conformidade com a NBR ISO/IEC 17025, dentro dos critérios estabelecidos pelo sistema de gestão do ECOTOX - Análise e Consultoria Ambiental Ltda, local da realização das atividades de laboratório.

Os resultados contidos neste relatório de ensaio têm significação restrita e se aplicam somente às amostras ensaiadas. O relatório de ensaio não poderá ser parcialmente reproduzido sem a prévia autorização do Ecotox Análise e Consultoria Ambiental.

REGISTRO DE DADOS DE ENSAIO COM *Hyalella azteca*

Ensaio nº: Ha027/19				Nº. indivíduos/replicata: 10							
Data Inicial: 28/11/19		Hora: 13:20		Data Final: 09/12/19		Hora: 14:00					
Nº da amostra: 699/19-703/19				Responsável pelo ensaio: Matheus							
Amostras	Sobrevivência por réplica				Mortalidade		Peso médio por indivíduo (mg)				Peso médio total (mg)
	1	2	3	4	Total	%	1	2	3	4	
Controle	10	10	10	10	0	0	0,216	0,129	0,146	0,138	0,157
Sedimento 01 - 699/19	10	10	9	10	1	2,5	0,164	0,176	0,130	0,121	0,148
Sedimento 02 - 700/19	10	10	10	10	0	0	0,229	0,164	0,143	0,120	0,164
Sedimento 03 - 701/19	10	10	8	10	2	5	0,187	0,127	0,113	0,151	0,145
Sedimento 04 - 702/19	10	10	10	10	0	0	0,153	0,136	0,151	0,172	0,153
Sedimento 05 - 703/19	10	10	9	10	1	2,5	0,172	0,146	0,118	0,141	0,144

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
		28/11/2019	Controle	7,3	7,6	7,1	6,4
	Sedimento 01 - 699/19	7,3	7,3	7,1	4,1	192	363
	Sedimento 02 - 700/19	7,3	7,6	7,1	4,4	192	400
	Sedimento 03 - 701/19	7,3	7,8	7,1	4,8	192	438
	Sedimento 04 - 702/19	7,3	7,3	7,1	4,5	192	335
	Sedimento 05 - 703/19	7,3	7,3	7,1	4,6	192	318

Dados Brutos Transcritos por: Cintia Portela Data: 11/12/19

ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests				
GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	40	0	
2	Sedimento 01	40	1	
3	Sedimento 02	40	0	
4	Sedimento 03	40	2	
5	Sedimento 04	40	0	
6	Sedimento 05	40	1	

* = significant difference (p=0.05)

ANÁLISE ESTATÍSTICA - CRESCIMENTO

Dunnnett's Test - TABLE 1 OF 2					
Ho: Control < Treatment					
GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG 0.05
1	Controle	0.1572	0.1572		
2	Sedimento 01	0.1478	0.1478	0.4167	
3	Sedimento 02	0.1640	0.1640	-0.2960	
4	Sedimento 03	0.1445	0.1445	0.5592	
5	Sedimento 04	0.1530	0.1530	0.1864	
6	Sedimento 05	0.1443	0.1443	0.5702	

Dunnnett critical value = 2.4100 <1 Tailed, alpha = 0.05, df = 5,18>

* = significant difference (p=0.05)

Ensaio nº: Ha028/19	Nº. indivíduos/replicata: 10
Data Inicial: 05/12/19 Hora:13:10	Data Final: 16/12/19 Hora:14:05
Nº da amostra: 704/19-708/19	Responsável pelo ensaio: Matheus

Amostras	Sobrevivência por réplica				Mortalidade		Peso médio por indivíduo (mg)				Peso médio total (mg)
	1	2	3	4	Total	%	1	2	3	4	
Controle	10	10	10	10	0	0	0,186	0,158	0,141	0,126	0,153
Sedimento 06 - 704/19	10	10	10	10	0	0	0,164	0,128	0,126	0,146	0,141
Sedimento 07 - 705/19	9	10	10	10	1	2,5	0,136	0,121	0,138	0,153	0,137
Sedimento 08 - 706/19	10	10	10	10	0	0	0,196	0,197	0,149	0,171	0,178
Sedimento 09 - 707/19	10	9	10	9	2	5	0,142	0,192	0,124	0,139	0,149
Sedimento 10 - 708/19	10	10	10	10	0	0	0,178	0,146	0,182	0,123	0,157

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

28/11/2019	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade e (mS ₂₅ /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	Controle		7,3	7,5	7,1	606,0	198
Sedimento 06 - 704/19		7,3	7,4	7,1	4,3	198	350
Sedimento 07 - 705/19		7,3	7,5	7,1	4,5	198	326
Sedimento 08 - 706/19		7,3	7,3	7,1	4,8	198	354
Sedimento 09 - 707/19		7,3	7,2	7,1	3,8	198	304
Sedimento 10 - 708/19		7,3	7,5	7,1	4,3	198	301

Dados Brutos Transcritos por: Cintia Portela Data: 17/12/19

ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROLE	40	0	
2	Sedimento 06	40	0	
3	Sedimento 07	40	1	
4	Sedimento 08	40	0	
5	Sedimento 09	40	2	
6	Sedimento 10	40	0	

* = significant difference (p=0.05)

ANÁLISE ESTATÍSTICA - CRESCIMENTO

Dunnnett's Test - TABLE 1 OF 2 Ho:Control<Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG 0.05
1	Controle	0.1527	0.1527		
2	Sedimento 06	0.1410	0.1410	0.7054	
3	Sedimento 07	0.1370	0.1370	0.9455	
4	Sedimento 08	0.1783	0.1783	-1.5308	
5	Sedimento 09	0.1493	0.1493	0.2101	
6	Sedimento 10	0.1573	0.1573	-0.2701	

Dunnnett critical value = 2.4100 <1 Tailed, alpha = 0.05, df = 5,10

* = significant difference (p=0.05)

Relatório de Ensaio - Nº 460/19-ECOTOX

Página 5 de 7

Ensaio nº: Ha030/19	Nº. indivíduos/replicata: 10
Data Inicial: 09/01/20 Hora:13:40	Data Final: 20/01/20 Hora:14:00
Nº da amostra: 709/19-715/19	Responsável pelo ensaio: Matheus

Amostras	Sobrevivência por réplica				Mortalidade		Peso médio por indivíduo (mg)				Peso médio total (mg)
	1	2	3	4	Total	%	1	2	3	4	
Controle	10	10	10	10	0	0	0,144	0,148	0,171	0,160	0,156
Sedimento 11 - 709/19	10	10	10	10	0	0	0,162	0,129	0,176	0,184	0,163
Sedimento 12 - 710/19	10	9	10	10	1	2,5	0,162	0,127	0,147	0,187	0,156
Sedimento 13 - 711/19	10	10	10	10	0	0	0,183	0,138	0,136	0,194	0,163
Sedimento 14 - 712/19	10	10	10	10	0	0	0,179	0,191	0,172	0,144	0,172
Sedimento 15 - 713/19	10	10	10	10	0	0	0,167	0,144	0,140	0,156	0,152
Sedimento 16 - 714/19	9	10	10	10	1	2,5	0,183	0,157	0,156	0,163	0,165
Sedimento 17 - 715/19	10	10	10	10	0	0	0,158	0,167	0,176	0,183	0,171

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

09/01/2020	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade e (mS ₂₅ /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	Controle		7,3	7,4	7,1	6,9	182
Sedimento 11 - 709/19		7,3	7,6	7,1	3,9	182	366
Sedimento 12 - 710/19		7,3	7,0	7,1	4,3	182	287
Sedimento 13 - 711/19		7,3	7,2	7,1	4,6	182	347
Sedimento 14 - 712/19		7,3	7,0	7,1	5,1	182	317
Sedimento 15 - 713/19		7,3	7,1	7,1	6,1	182	280
Sedimento 16 - 714/19		7,3	7,4	7,1	5,3	182	397
Sedimento 17 - 715/19		7,3	7,0	7,1	4,8	182	318

Dados Brutos Transcritos por: Cíntia Portela Data: 21/01/20
ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG @ 0.05
1	CONTROL	40	0	
2	Sedimento 01	40	0	
3	Sedimento 12	40	1	
4	Sedimento 13	40	0	
5	Sedimento 14	40	0	
6	Sedimento 15	40	0	
7	Sedimento 16	40	1	
8	Sedimento 17	40	0	

* = significant difference (p=0.05)

ANÁLISE ESTATÍSTICA - CRESCIMENTO

Dunnett's Test - TABLE 1 OF 2 Ho:Control<Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG @ 0.05
1	Controle	0.1558	0.1558		
2	Sedimento 11	0.1627	0.1627	-0.5030	
3	Sedimento 12	0.1558	0.1558	0.0000	
4	Sedimento 13	0.1627	0.1627	-0.5030	
5	Sedimento 14	0.1715	0.1715	-1.1317	
6	Sedimento 15	0.1518	0.1518	0.2874	
7	Sedimento 16	0.1748	0.1748	-1.3652	
8	Sedimento 17	0.1710	0.1710	-1.0957	

Dunnett critical value = 2.4800 (<1 Tailed, alpha = 0.05, df = 7,24)

* = significant difference (p=0.05)

Relatório de Ensaio - Nº 460/19-ECOTOX

Página 6 de 7

Ensaio n°: Ha031/19	Nº. indivíduos/replicata: 10
Data Inicial: 23/01/20 Hora: 13:15	Data Final: 03/02/20 Hora: 13:40
Nº da amostra: 716/19-724/19	Responsável pelo ensaio: Matheus

Amostras	Sobrevivência por réplica				Mortalidade		Peso médio por indivíduo (mg)				Peso médio total (mg)
	1	2	3	4	Total	%	1	2	3	4	
Controle	10	10	10	10	0	0	0,150	0,146	0,168	0,149	0,153
Sedimento 18 - 716/19	10	10	10	10	0	0	0,149	0,139	0,163	0,147	0,150
Sedimento 19 - 717/19	10	10	10	10	0	0	0,156	0,161	0,180	0,139	0,159
Sedimento 20 - 718/19	10	10	10	10	0	0	0,171	0,119	0,146	0,192	0,157
Sedimento 21 - 719/19	10	10	10	10	0	0	0,142	0,164	0,149	0,172	0,157
Sedimento 22 - 720/19	10	10	10	10	0	0	0,178	0,158	0,152	0,165	0,163
Sedimento 23 - 721/19	10	10	10	10	0	0	0,139	0,168	0,174	0,156	0,159
Sedimento 24 - 722/19	10	10	10	10	0	0	0,163	0,162	0,171	0,148	0,161
Sedimento 25 - 723/19	10	10	10	10	0	0	0,159	0,148	0,182	0,169	0,165
Sedimento 26 - 724/19	10	10	10	10	0	0	0,170	0,164	0,172	0,168	0,169

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

23/01/2020	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade e (mS ₂₅ /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	Controle		7,3	7,4	7,2	6,9	196
Sedimento 18 - 716/19		7,3	7,6	7,2	6,3	196	417
Sedimento 19 - 717/19		7,3	7,4	7,2	6,1	196	420
Sedimento 20 - 718/19		7,3	7,3	7,2	5,5	196	415
Sedimento 21 - 719/19		7,3	7,1	7,2	5,1	196	360
Sedimento 22 - 720/19		7,3	7,1	7,2	6,3	196	381
Sedimento 23 - 721/19		7,3	7,4	7,2	4,4	196	394
Sedimento 24 - 722/19		7,3	7,5	7,2	5,5	196	409
Sedimento 25 - 723/19		7,3	7,6	7,2	5,1	196	411
Sedimento 26 - 724/19		7,3	7,7	7,2	5,0	196	415

Dados Brutos Transcritos por: Cíntia Portela

Data: 05/02/20

ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests				
GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	40	0	
2	Sedimento 18	40	0	
3	Sedimento 19	40	0	
4	Sedimento 20	40	0	
5	Sedimento 21	40	0	
6	Sedimento 22	40	0	
7	Sedimento 23	40	0	
8	Sedimento 24	40	0	
9	Sedimento 25	40	0	
9	Sedimento 26	40	0	

* = significant difference (p=0.05)

ANÁLISE ESTATÍSTICA - CRESCIMENTO

Dunnnett's Test - TABLE 1 OF 2					Ho:Control<Treatment	
GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG	0.05
1	Controle	0.1533	0.1533			
2	Sedimento 18	0.1495	0.1495	-0.3465		
3	Sedimento 19	0.1590	0.1590	-0.5313		
4	Sedimento 20	0.1570	0.1570	-0.3465		
5	Sedimento 21	0.1568	0.1568	-0.3234		
6	Sedimento 22	0.1633	0.1633	-0.9240		
7	Sedimento 23	0.1592	0.1592	-0.5544		
8	Sedimento 24	0.1610	0.1610	-0.7161		
9	Sedimento 25	0.1645	0.1645	-1.0395		
10	Sedimento 26	0.1685	0.1685	-1.4891		

Dunnnett critical value = 2.5400 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 9,30)

* = significant difference (p=0.05)

METODOLOGIA UTILIZADA PARA *Hyalella azteca*

CRITÉRIO DO ENSAIO	<i>Hyalella azteca</i>
Metodologia	ABNT NBR 15470/2013
Tipo de Ensaio	Semi-estático, com renovação
Duração do Ensaio	10 dias
Renovação da Solução ensaio	Mínimo 3 vezes durante o ensaio (máximo a cada 72 horas) de 10 dias (60% água renovada)
Temperatura	22 °C a 26 °C
Fotoperíodo	16 hs luz/ 8 hs escuro
Idade dos Organismos-teste	7 a 14 dias
N° de Organismos-teste por recipiente ensaio	10 (dez)
N° de replicatas/concentração	4 (quatro)
Efeito Observado	Mortalidade
Aceitabilidade do Ensaio	≥80% sobrevivência no controle
Expressão dos Resultados	Qualitativo

CARTA CONTROLE *Hyalella azteca*

Carta de Sensibilidade (*Hyalella azteca*)
Valores individuais das Medianas

