

## ENSAIO DE TOXICIDADE CRÔNICA COM SEDIMENTO

**Cliente:** Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura

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

### RESUMO DA TOXICIDADE – 10 DIAS DE EXPOSIÇÃO

#### SEDIMENTO – 29/08/19

Amostras	<i>Hyalella azteca</i> Sobrevivência	OBS.:	<i>Hyalella azteca</i> Crescimento
Ponto 53 – Sedimento 01 – 529/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 55 – Sedimento 02 – 530/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 57 – Sedimento 03 – 531/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 59 – Sedimento 04 – 532/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 65 – Sedimento 05 – 533/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 67 – Sedimento 06 – 534/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 72 – Sedimento 07 – 535/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 79 – Sedimento 08 – 536/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 81 – Sedimento 09 – 537/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 88 – Sedimento 10 – 538/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 90 – Sedimento 11 – 539/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 92 – Sedimento 12 – 540/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 94 – Sedimento 13 – 541/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 96 – Sedimento 14 – 542/19	Nenhum Efeito	2,5% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 98 – Sedimento 15 – 543/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 103 – Sedimento 16 – 544/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 105 – Sedimento 17 – 545/19	Nenhum Efeito	5,0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 107 – Sedimento 18 – 546/19	Nenhum Efeito	0% de mortalidade	Nenhum Efeito
Ponto 114 – Sedimento 19 – 547/19	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, 22 de outubro de 2019.



**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 53** – Sedimento 01 – Amostra Ecotox 529/19  
**Ponto 55** – Sedimento 02 – Amostra Ecotox 530/19  
**Ponto 57** – Sedimento 03 – Amostra Ecotox 531/19  
**Ponto 59** – Sedimento 04 – Amostra Ecotox 532/19  
**Ponto 65** – Sedimento 05 – Amostra Ecotox 533/19  
**Ponto 67** – Sedimento 06 – Amostra Ecotox 534/19  
**Ponto 72** – Sedimento 07 – Amostra Ecotox 535/19  
**Ponto 79** – Sedimento 08 – Amostra Ecotox 536/19  
**Ponto 81** – Sedimento 09 – Amostra Ecotox 537/19  
**Ponto 88** – Sedimento 10 – Amostra Ecotox 538/19

**Ponto 90** – Sedimento 11 – Amostra Ecotox 539/19  
**Ponto 92** – Sedimento 12 – Amostra Ecotox 540/19  
**Ponto 94** – Sedimento 13 – Amostra Ecotox 541/19  
**Ponto 96** – Sedimento 14 – Amostra Ecotox 542/19  
**Ponto 98** – Sedimento 15 – Amostra Ecotox 543/19  
**Ponto 103** – Sedimento 16 – Amostra Ecotox 544/19  
**Ponto 105** – Sedimento 17 – Amostra Ecotox 545/19  
**Ponto 107** – Sedimento 18 – Amostra Ecotox 546/19  
**Ponto 114** – Sedimento 19 – Amostra Ecotox 547/19

**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:** 29/08/19

**Data de Recebimento:** 30/08/19

**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 19 pontos em 29/08/19 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 22/10/19.

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 n°: Ha021/19		N°. indivíduos/replicata: <b>10</b>	
Data Inicial: 05/09/19	Hora: 13:10	Data Final: 16/09/19	Hora: 14:20
N° da amostra: 529/19-538/19		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	0,172	0,190	0,188	0,178	0,182
Sedimento 01 - 529/19	10	10	10	10	0	0	0,242	0,172	0,184	0,169	0,192
Sedimento 02 - 530/19	10	10	9	10	1	2,5	0,181	0,138	0,131	0,198	0,162
Sedimento 03 - 531/19	10	8	10	10	2	5	0,176	0,121	0,194	0,194	0,171
Sedimento 04 - 532/19	10	10	10	10	0	0	0,201	0,159	0,167	0,172	0,175
Sedimento 05 - 533/19	10	9	10	10	1	2,5	0,190	0,146	0,169	0,172	0,169
Sedimento 06 - 534/19	10	10	10	10	0	0	0,188	0,169	0,181	0,178	0,179
Sedimento 07 - 535/19	10	10	10	9	1	2,5	0,166	0,184	0,176	0,141	0,167
Sedimento 08 - 536/19	10	8	10	10	2	5	0,197	0,139	0,167	0,184	0,172
Sedimento 09 - 537/19	10	10	10	10	0	0	0,181	0,168	0,172	0,167	0,172
Sedimento 10 - 538/19	10	9	10	10	1	2,5	0,186	0,144	0,196	0,178	0,176

Ensaio n°: Ha024/19		N°. indivíduos/replicata: <b>10</b>	
Data Inicial: 26/09/19	Hora: 13:30	Data Final: 07/10/19	Hora: 14:10
N° da amostra: 539/19-547/19		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	0,181	0,154	0,176	0,149	0,165
Sedimento 01 - 539/19	10	10	10	10	0	0	0,184	0,163	0,168	0,191	0,177
Sedimento 02 - 540/19	8	10	10	10	2	5	0,136	0,164	0,196	0,156	0,163
Sedimento 03 - 541/19	10	10	10	10	0	0	0,181	0,172	0,177	0,161	0,173
Sedimento 04 - 542/19	10	9	10	10	1	2,5	0,188	0,185	0,153	0,176	0,176
Sedimento 05 - 543/19	10	10	10	10	0	0	0,158	0,190	0,149	0,162	0,165
Sedimento 06 - 544/19	10	10	10	10	0	0	0,174	0,186	0,158	0,190	0,177
Sedimento 07 - 545/19	10	9	9	10	2	5	0,181	0,128	0,144	0,171	0,156
Sedimento 08 - 546/19	10	10	10	10	0	0	0,163	0,170	0,204	0,188	0,181
Sedimento 09 - 547/19	10	10	10	10	0	0	0,148	0,167	0,164	0,183	0,166

**DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO**

	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade e (mS <sub>25</sub> /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
05/09/2019	Controle	7,2	7,5	7,8	6,3	201	206
	Sedimento 01 - 529/19	7,2	7,4	7,8	3,2	201	328
	Sedimento 02 - 530/19	7,2	7,3	7,8	3,8	201	320
	Sedimento 03 - 531/19	7,2	7,3	7,8	5,6	201	319
	Sedimento 04 - 532/19	7,2	7,3	7,8	6,1	201	330
	Sedimento 05 - 533/19	7,2	7,4	7,8	5,0	201	326
	Sedimento 06 - 534/19	7,2	7,1	7,8	4,7	201	328
	Sedimento 07 - 535/19	7,2	7,4	7,8	3,9	201	331
	Sedimento 08 - 536/19	7,2	7,0	7,8	3,6	201	326
	Sedimento 09 - 537/19	7,2	7,1	7,8	4,2	201	314
	Sedimento 10 - 538/19	7,2	7,1	7,8	4,6	201	338

Dados Brutos Transcritos por: Cíntia Portela

Data: 17/09/19

**DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO**

	Amostras	pH		OD (mg/L)		Condutividade e (mS <sub>25</sub> /cm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
05/09/2019	Controle	7,2	7,4	7,4	6,8	194	201
	Sedimento 01 - 539/19	7,2	7,1	7,4	4,3	194	361
	Sedimento 02 - 540/19	7,2	7,3	7,4	3,4	194	357
	Sedimento 03 - 541/19	7,2	7,1	7,4	4,0	194	357
	Sedimento 04 - 542/19	7,2	7,4	7,4	4,2	194	360
	Sedimento 05 - 543/19	7,2	7,5	7,4	4,4	194	392
	Sedimento 06 - 544/19	7,2	7,3	7,4	3,2	194	377
	Sedimento 07 - 545/19	7,2	7,8	7,4	3,4	194	420
	Sedimento 08 - 546/19	7,2	7,4	7,4	4,0	194	401
	Sedimento 09 - 547/19	7,2	7,6	7,4	3,6	194	394

Dados Brutos Transcritos por: Cíntia Portela

Data: 08/10/19

**ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA**

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
	CONTROL	40	0	
1	Sedimento 01	40	0	
2	Sedimento 02	40	1	
3	Sedimento 03	40	2	
4	Sedimento 04	40	0	
5	Sedimento 05	40	1	
6	Sedimento 06	40	0	
7	Sedimento 07	40	1	
8	Sedimento 08	40	2	
9	Sedimento 09	40	0	
10	Sedimento 10	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	0.1820	0.1820		
2	Sedimento 01	0.1917	0.1917	-0.5239	
3	Sedimento 02	0.1620	0.1620	1.0746	
4	Sedimento 03	0.1713	0.1713	0.5776	
5	Sedimento 04	0.1748	0.1748	0.3896	
6	Sedimento 05	0.1693	0.1693	0.6851	

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

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	0.1820	0.1820		
2	Sedimento 06	0.1790	0.1790	0.2550	
3	Sedimento 07	0.1660	0.1660	1.2964	
4	Sedimento 08	0.1717	0.1717	0.8714	
5	Sedimento 09	0.1720	0.1720	0.8501	
6	Sedimento 10	0.1760	0.1760	0.5101	

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

\* = significant difference (p=0.05)

**ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA**

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
	CONTROL	40	0	
1	Sedimento 01	40	0	
2	Sedimento 02	40	2	
3	Sedimento 03	40	0	
4	Sedimento 04	40	1	
5	Sedimento 05	40	0	
6	Sedimento 06	40	0	
7	Sedimento 07	40	2	
8	Sedimento 08	40	0	
9	Sedimento 09	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	0.1650	0.1650		
2	Sedimento 01	0.1765	0.1765	-0.9339	
3	Sedimento 02	0.1630	0.1630	0.1624	
4	Sedimento 03	0.1727	0.1727	-0.6294	
5	Sedimento 04	0.1755	0.1755	-0.8527	
6	Sedimento 05	0.1647	0.1647	0.0203	
7	Sedimento 06	0.1770	0.1770	-0.9745	
8	Sedimento 07	0.1560	0.1560	0.7309	
9	Sedimento 08	0.1813	0.1813	-1.3197	
10	Sedimento 09	0.1655	0.1655	-0.0406	

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

