

## ENSAIO DE TOXICIDADE CRÔNICA

**Cliente:** Usina Termelétrica Presidente Médici - CGTEE

**Endereço:** Rua Sete de Setembro, 539 – Porto Alegre - RS

### RESUMO DA TOXICIDADE CRÔNICA – 3 NÍVEIS TRÓFICOS ÁGUA SUPERFICIAL – 03/04/13

Amostras	Toxicidade para <i>Pimephales promelas</i>	Toxicidade para <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Toxicidade para <i>Pseudokirchneriella subcaptata</i> ( <i>Selenastrum capricornutum</i> )
Ponto 01	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Ponto 02	<b>Toxicidade Crônica</b>	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Ponto 03	<b>Toxicidade Crônica</b>	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Ponto 04	Nenhum Efeito	<b>Toxicidade Crônica</b>	Nenhum Efeito
Ponto 05	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	<b>Toxicidade Crônica</b>
Ponto 06	<b>Toxicidade Aguda</b>	<b>Toxicidade Aguda</b>	<b>Toxicidade Crônica</b>
Ponto 07	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	<b>Toxicidade Crônica</b>

**Toxicidade crônica:** diferença estatisticamente significativa entre o efeito observado (mortalidade, crescimento em peso corporal, reprodução ou inibição do crescimento algáceo) para os organismos expostos ao grupo controle e à amostra ensaiada.

**Toxicidade aguda:** diferença estatisticamente significativa entre o efeito observado (mortalidade, imobilidade ou a inibição do crescimento algáceo) para os organismos expostos ao grupo controle e à amostra ensaiada após 48h ou 72h (algas) de exposição.

Porto Alegre, 07 de maio de 2013.

**Carina Michele Saraiva Portela**  
Bióloga – CRBio 45399-03D  
Gerente Técnica  
ECOTOX – Análise e Consultoria Ambiental



**IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS**

Amostras ambientais de água coletadas nas adjacências da CGTEE – Candiota, RS:

**Ponto 01** – Arroio Candiota, junto a BR 293 - Amostra 177/13

**Ponto 02** – Arroio Candiota, a jusante da Barragem I - Amostra 178/13

**Ponto 03** – Arroio Candiota - Amostra 179/13

**Ponto 04** – Arroio Candiota, a jusante da foz do efluente da usina - Amostra 180/13

**Ponto 05** – Arroio Candiota, próxima a influência do Arroio Poacá - Amostra 181/13

**Ponto 06** – Arroio Poacá, a jusante do Arroio Carvoeira - Amostra 182/13

**Ponto 07** – Arroio Candiota, após a foz do Arroio Poacá - Amostra 183/13

**Manuseio das Amostras:** Segundo ABNT NBR 15469/2007 - Após a entrega a amostra foi congelada até a realização do ensaio de toxicidade.

---

**Responsável pela Coleta:** Centro de Ecologia – UFRGS

**Nome:** ---

**Data da Coleta:** 03/04/13

**Data de Recebimento:** 04/04/13

**Nº Relatório de Coleta:** ---

**Nº Plano de Amostragem:** ---

**Amostra Encaminhada por:** Centro de Ecologia – UFRGS

---

**RESULTADOS**

Comparando cada ponto amostral com o grupo controle (amostra laboratorial utilizada como referência), os resultados dos ensaios com as amostras de águas superficiais da Usina Termelétrica Presidente Médici - CGTEE coletadas em 03/04/13 geraram as seguintes informações:

- Toxicidade Aguda (mortalidade nas primeiras 48h de exposição) para *P. promelas* na amostra Ponto 06 e Toxicidade Crônica (sobre a sobrevivência ou crescimento) para *P. promelas* nas amostras Ponto 02 e Ponto 03, nas condições de ensaio.

- Toxicidade Aguda (mortalidade nas primeiras 48h de exposição) para *C. dubia* na amostra Ponto 06 e Toxicidade Crônica (sobre a sobrevivência ou reprodução) para *C. dubia* na amostra Ponto 04, nas condições de ensaio.

- Toxicidade Crônica (inibição do crescimento algáceo) para *P. subcaptata* nas amostras Ponto 05, Ponto 06 e Ponto 07, nas condições de ensaio.

**Observações:** -

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.

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 *Pimephales promelas***

**Metodologia:** ABNT NBR 15499/2007 – Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com peixes.

Ensaio nº: Pp022/13	Nº. indivíduos/replicata: 10
Data Inicial: 26/04/13	Data Final: 03/05/13

Nº da amostra: 177/13 a 183/13	Responsável pelo ensaio: Bruna
--------------------------------	--------------------------------

Amostras	Peso médio por indivíduo (mg)					Mortalidade	
	1	2	3	4	Média	2º Dia	7º Dia
Controle	0,411	0,529	0,487	0,443	0,467	0	0
Ponto 01 – 177/13	0,385	0,440	0,474	0,403	0,425	0	0
Ponto 02 – 178/13	/	/	/	/	/	0	21
Ponto 03 – 179/13	/	/	/	/	/	0	6
Ponto 04 – 180/13	0,465	0,533	0,498	0,566	0,515	0	0
Ponto 05 – 181/13	0,414	0,362	0,431	0,412	0,405	0	2
Ponto 06 – 182/13	/	/	/	/	/	40	40
Ponto 07 – 183/13	0,572	0,439	0,527	0,477	0,504	0	0

Dados brutos revisados por comparação das médias dos dados obtidos no ensaio e apresentados na planilha acima com as médias da análise estatística realizada. Dados revisados por Carina Portela em 07/05/13.

**ANALISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA**

## Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
	CONTROL	40	0	
1	Ponto 1	40	0	
2	Ponto 2	40	21	*
3	Ponto 3	40	6	*
4	Ponto 4	40	0	
5	Ponto 5	40	2	
6	Ponto 6	40	40	*
7	Ponto 7	40	0	

\* = significant difference (p=0.05)

**ANALISE ESTATÍSTICA – CRESCIMENTO**

## Dunnnett's Test - TABLE 1 OF 2 Ho:Control&lt;Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG 0.05
1	Controle	0.4675	0.4675		
2	Ponto 01	0.4255	0.4255	1.3037	
3	Ponto 04	0.5155	0.5155	-1.4899	
4	Ponto 05	0.4048	0.4048	1.9477	
5	Ponto 07	0.5037	0.5037	-1.1252	

Dunnnett critical value = 2.3600 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 4,15)

\* = significant difference (p=0.05)

**REGISTRO DE DADOS DE ENSAIO COM *Ceriodaphnia dubia***

**Metodologia:** ABNT NBR 13373/2011 – Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera).

Ensaio nº: Cd026/13	Nº. indivíduos/replicata: 10
Data Inicial: 24/04/13	Data Final: 01/05/13

Nº da amostra: 177/13 a 183/13	Responsável pelo ensaio: Lilian
--------------------------------	---------------------------------

Amostras	Número de filhotes por indivíduo											Mortalidade	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média	2° Dia	7° Dia
Controle	20	21	16	26	8	21	15	14	16	15	17,2	0	0
Ponto 01 – 177/13	25	24	15	24	21	13	20	19	20	24	20,5	0	0
Ponto 02 – 178/13	22	22	21	24	29	21	24	19	25	20	22,7	0	0
Ponto 03 – 179/13	16	31	21	33	26	23	26	8	17	22	22,3	0	0
Ponto 04 – 180/13	0	2	5	3	7	4	2	0	1	0	2,4	0	10
Ponto 05 – 181/13	19	12	26	20	17	21	27	23	21	29	21,5	0	0
Ponto 06 – 182/13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
Ponto 07 – 183/13	22	16	21	24	5	20	17	22	24	24	19,5	0	0

Dados brutos revisados por comparação das médias dos dados obtidos no ensaio e apresentados na planilha acima com as médias da análise estatística realizada. Dados revisados por Carina Portela em 07/05/13.

**ANÁLISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA**

## Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG 0.05
1	CONTROL	10	0	
2	Ponto 1	10	0	
3	Ponto 2	10	0	
4	Ponto 3	10	0	
5	Ponto 4	10	10	*
6	Ponto 5	10	0	
7	Ponto 6	10	10	*
7	Ponto 7	10	0	

\* = significant difference (p=0.05)

**ANÁLISE ESTATÍSTICA – REPRODUÇÃO**

## Steel's Many-One Rank Test

## Ho: Control &lt; Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	MEAN IN ORIGINAL UNITS	RANK SUM	CRIT. VALUE	DF	SIG 0.05
1	Controle	17.2000				
2	Ponto 01	20.5000	122.00	75.00	10.00	
3	Ponto 02	22.7000	138.50	75.00	10.00	
4	Ponto 03	22.3000	131.50	75.00	10.00	
5	Ponto 05	21.5000	129.00	75.00	10.00	
6	Ponto 07	19.5000	125.50	75.00	10.00	

Critical values are 1 tailed ( k = 5 )

\* = significant difference (p=0.05)

**REGISTRO DE DADOS DE ENSAIO COM Algas**

**Metodologia:** ABNT NBR 12648/2011 – Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com algas (Chlorophyceae).

Ensaio n°: Ps073/13 – C	
Data Inicial: 22/04/13	Data Final: 25/04/13

N° da amostra: 177/13 a 183/13	Responsável pelo ensaio: Renato
--------------------------------	---------------------------------

	Amostras	Réplica	Absorbância	Concentração. final da alga (Cf)	Média	CV
	Controle	1	0,017	1.222.200	1.322.200	9,4%
		2	0,018	1.282.200		
		3	0,021	1.462.200		
	Ponto 01- 177/13	1	0,034	2.252.200	2.398.867	
		2	0,037	2.442.200		
		3	0,038	2.502.200		
	Ponto 02- 178/13	1	0,022	1.522.200	1.522.200	
		2	0,023	1.582.200		
		3	0,021	1.462.200		
	Ponto 03- 179/13	1	0,017	1.222.200	1.302.200	
		2	0,017	1.222.200		
		3	0,021	1.462.200		
	Ponto 04- 180/13	1	0,022	1.522.200	1.442.200	
		2	0,019	1.342.200		
		3	0,021	1.462.200		
	Ponto 05- 181/13	1	0,014	1.032.200	892.200	
		2	0,011	852.200		
		3	0,010	792.200		
	Ponto 06- 182/13	1	0,009	732.200	772.200	
		2	0,009	732.200		
		3	0,011	852.200		
	Ponto 07- 183/13	1	0,010	792.200	872.200	
		2	0,012	912.200		
		3	0,012	912.200		

CV = Coeficiente de variação entre as réplicas

Dados brutos revisados por comparação das médias dos dados obtidos no ensaio e apresentados na planilha acima com as médias da análise estatística realizada. Dados revisados por Carina Portela em 07/05/13.

**ANALISE ESTATÍSTICA – INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO**

Dunnett's Test - TABLE 1 OF 2

Ho:Control&lt;Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG 0.05
1	Controle	1322200.0000	1322200.0000		
2	Ponto 01	2398866.6667	2398866.6667	-12.4996	
3	Ponto 02	1522200.0000	1522200.0000	-2.3219	
4	Ponto 03	1302200.0000	1302200.0000	0.2322	
5	Ponto 04	1442200.0000	1442200.0000	-1.3931	
6	Ponto 05	892200.0000	892200.0000	4.9921	*
7	Ponto 06	772200.0000	772200.0000	6.3852	*
8	Ponto 07	872200.0000	872200.0000	5.2243	*

Dunnett critical value = 2.5600 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 7,16)

\* = significant difference (p=0.05)

