

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 – 05/04/17**

Amostras	<i>Pimephales promelas</i> (peixe)	<i>Ceriodaphnia dubia</i> (crustáceo)	<i>Pseudokirchneriella subcaptata</i> (alga)
Água 01 – Ponto 1	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 02 – Ponto 2	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 03 – Ponto 3	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 04 – Ponto 4	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 05 – Ponto 5	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 06 – Ponto 6	Toxicidade Aguda	Toxicidade Aguda	Nenhum Efeito
Água 07 – Ponto 7	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito
Água 08 – Ponto Efluente	Nenhum Efeito	Nenhum Efeito	Toxicidade Crônica

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, 15 de maio de 2017.

**Carina Michele Saraiva Portela**

Bióloga – CRBio 45399-03D

Gerente Técnica

ECOTOX – Análise e Consultoria Ambiental



IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

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

Água 01 – Ponto 1 – Arroio Candiota, junto a BR 293 – Amostra 146/17

Água 02 – Ponto 2 – Arroio Candiota, a jusante da Barragem I – Amostra 147/17

Água 03 – Ponto 3 – Arroio Candioteinha – Amostra 148/17

Água 04 – Ponto 4 – Arroio Candiota, a jusante da foz do efluente da usina – Amostra 149/17

Água 05 – Ponto 5 – Arroio Candiota, próxima a influência do Arroio Poacá – Amostra 150/17

Água 06 – Ponto 6 – Arroio Poacá, a jusante do Arroio Carvoeira – Amostra 151/17

Água 07 – Ponto 7 – Arroio Candiota, após a foz do Arroio Poacá – Amostra 152/17

Água 08 – Ponto 8 – Ponto Efluente – Amostra 153/17

Manuseio das Amostras: Segundo ABNT NBR 15469/2015 - 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: 05/04/17

Data de Recebimento: 06/04/17

Tipo de Amostra: Água Superficial

Local de Amostragem: ---

N° Relatório de Coleta: ---

N° Plano de Amostragem: ---

Amostra encaminhada por: ---

RESULTADOS

A análise das amostras de águas superficiais da Usina Termelétrica Presidente Médici - CGTEE coletadas em 05/04/17 apresentou as seguintes informações para os organismos-teste avaliados:

Toxicidade Aguda (mortalidade nas primeiras 48h de exposição) para *P. promelas* na amostra Água 06, nas condições de ensaio.

Toxicidade Aguda (mortalidade nas primeiras 48h de exposição) para *C. dubia* na amostra Água 06, nas condições de ensaio.

Toxicidade Crônica (inibição do crescimento algáceo) para *P. subcaptata* na amostra Água 08, 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*

Ensaio n°: Pp021/17		N° indivíduos/replicata: 10	
Data Inicial: 05/05/17	Hora: 15:00	Data Final: 12/05/17	Hora: 14:30

N° da amostra: 146/17 a 153/17	Responsável pelo ensaio: Carina
--------------------------------	---------------------------------

Amostras	Peso médio por indivíduo (mg)					Mortalidade	
	1	2	3	4	Média	2° Dia	7° Dia
Controle	0,256	0,282	0,312	0,317	0,292	0	4
Água 01-146/17	0,267	0,350	0,266	0,328	0,303	0	3
Água 02-147/17	0,307	0,275	0,324	0,358	0,316	0	2
Água 03-148/17	0,331	0,312	0,293	0,353	0,322	0	1
Água 04-149/17	0,305	0,363	0,319	0,345	0,333	0	0
Água 05-150/17	0,322	0,318	0,307	0,314	0,315	0	3
Água 06-151/17	/	/	/	/	/	40	40
Água 07-152/17	0,379	0,348	0,444	0,421	0,398	0	1
Água 08-153/17	0,409	0,500	0,468	0,521	0,474	0	1

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 15/05/17.

ANALISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG
	CONTROL	40	4	
1	Água 01	40	3	
2	Água 02	40	2	
3	Água 03	40	1	
4	Água 04	40	0	
5	Água 05	40	3	
6	Água 06	40	40	*
7	Água 07	40	1	
8	Água 08	40	1	

* = significant difference (p=0.05)

ANALISE ESTATÍSTICA - CRESCIMENTO

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

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	T STAT	SIG
1	Controle	0.2918	0.2918		
2	Água 01	0.3028	0.3028	-0.4531	
3	Água 02	0.3160	0.3160	-0.9989	
4	Água 03	0.3223	0.3223	-1.2563	
5	Água 04	0.3330	0.3330	-1.6991	
6	Água 05	0.3153	0.3153	-0.9680	
7	Água 07	0.3980	0.3980	-4.3766	
8	Água 08	0.4745	0.4745	-7.5277	

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

* = significant difference (p=0.05)

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

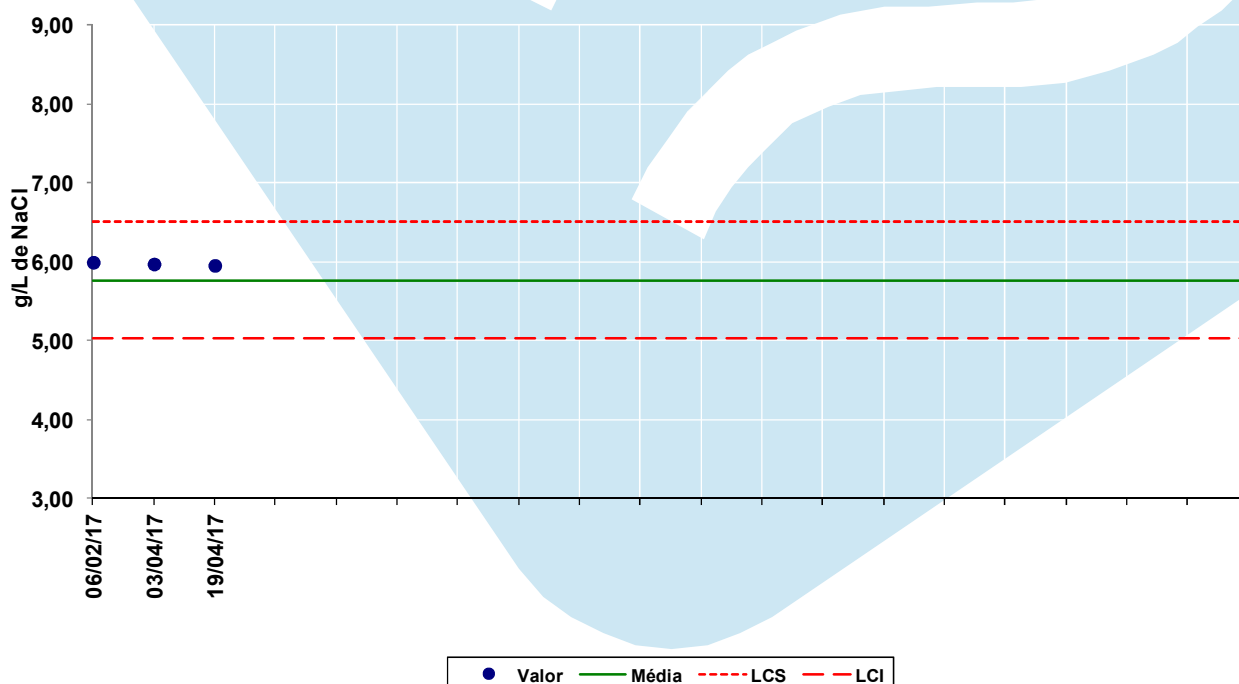
Controle						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,2	7,1	8,0	5,3	201
Água 01-146/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,9	6,9	9,6	4,3	55
Água 02-147/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,6	6,8	9,8	4,5	59
Água 03-148/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,5	6,9	9,7	4,8	84
Água 04-149/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,4	7,1	9,6	5,2	285
Água 05-150/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,4	7,1	9,8	6,5	168
Água 06-151/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	4,0	4,1	9,5	5,4	810
Água 07-152/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	6,3	6,3	9,4	5,5	184
Água 08-153/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	05/05/17	7,1	6,8	10,2	6,5	512

METODOLOGIA UTILIZADA PARA *Pimephales promelas*

CRITÉRIO DO ENSAIO	<i>Pimephales promelas</i>
Metodologia	ABNT NBR 15499/2016
Tipo de Ensaio	Semi-estático, com renovação
Duração do Ensaio	7 dias
Temperatura	23 °C a 27 °C
Fotoperíodo	16 hs luz/ 8 hs escuro
N° Concentrações	5 mais o controle
Idade dos Organismos-teste	< 24 horas
N° de Organismos-teste por recipiente ensaio	10 (dez)
N° de replicatas/concentração	4 (quatro)
Efeito Observado	Mortalidade e Crescimento em Peso Seco
Aceitabilidade do Ensaio	≥80% sobrevivência no controle Peso seco médio dos sobreviventes do controle ≥ 0,25 mg
Expressão dos Resultados	Qualitativo

CARTA CONTROLE *Pimephales promelas*

Carta de Sensibilidade Crônica de *Pimephales promelas* ao NaCl



REGISTRO DE DADOS DE ENSAIO COM *Ceriodaphnia dubia*

Ensaio n°: Cd047/17		N° indivíduos/replicata: 10	
Data Inicial: 26/04/17	Hora:15:35	Data Final: 03/05/17	Hora:15:35

N° da amostra: 146/17 a 153/17	Responsável pelo ensaio: Líliam
--------------------------------	---------------------------------

Amostras	Número de filhotes por indivíduo											Mortalidade	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média	2° Dia	7° Dia
Controle	27	31	34	39	23	34	23	31	28	15	28,5	0	0
Água 01-146/17	29	22	24	25	40	23	23	35	20	32	27,3	0	0
Água 02-147/17	20	24	33	20	29	28	30	32	25	30	27,1	0	0
Água 03-148/17	36	4	26	29	26	34	30	34	35	30	28,4	0	1
Água 04-149/17	31	23	32	28	29	33	26	25	27	33	28,7	0	0
Água 05-150/17	31	16	26	26	26	29	39	30	31	36	29,0	0	0
Água 06-151/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
Água 07-152/17	27	27	21	28	27	31	32	33	32	30	28,8	0	0
Água 08-153/17	28	35	27	45	26	26	31	35	24	29	30,6	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 15/05/17.

ANALISE ESTATÍSTICA - SOBREVIVÊNCIA

Summary of Fisher's Exact Tests

GROUP	IDENTIFICATION	NUMBER EXPOSED	NUMBER DEAD	SIG
	CONTROL	10	0	
1	Água 01	10	0	
2	Água 02	10	0	
3	Água 03	10	1	
4	Água 04	10	0	
5	Água 05	10	0	
6	Água 06	10	10	*
7	Água 07	10	0	
8	Água 08	10	0	

* = significant difference (p=0.05)

ANALISE ESTATÍSTICA – CRESCIMENTO

Steel's Many-One Rank Test - Ho: Control<Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	MEAN IN ORIGINAL UNITS	RANK SUM	CRIT. VALUE	DF	SIG
1	Controle	28.5000				
2	Água 01	27.3000	98.00	74.00	10.00	
3	Água 02	27.1000	96.50	74.00	10.00	
4	Água 03	28.4000	110.00	74.00	10.00	
5	Água 04	28.7000	103.00	74.00	10.00	
6	Água 05	29.0000	105.50	74.00	10.00	
7	Água 07	28.8000	103.00	74.00	10.00	
8	Água 08	30.6000	111.00	74.00	10.00	

Critical values are 1 tailed (k = 7)

* = significant difference (p=0.05)

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

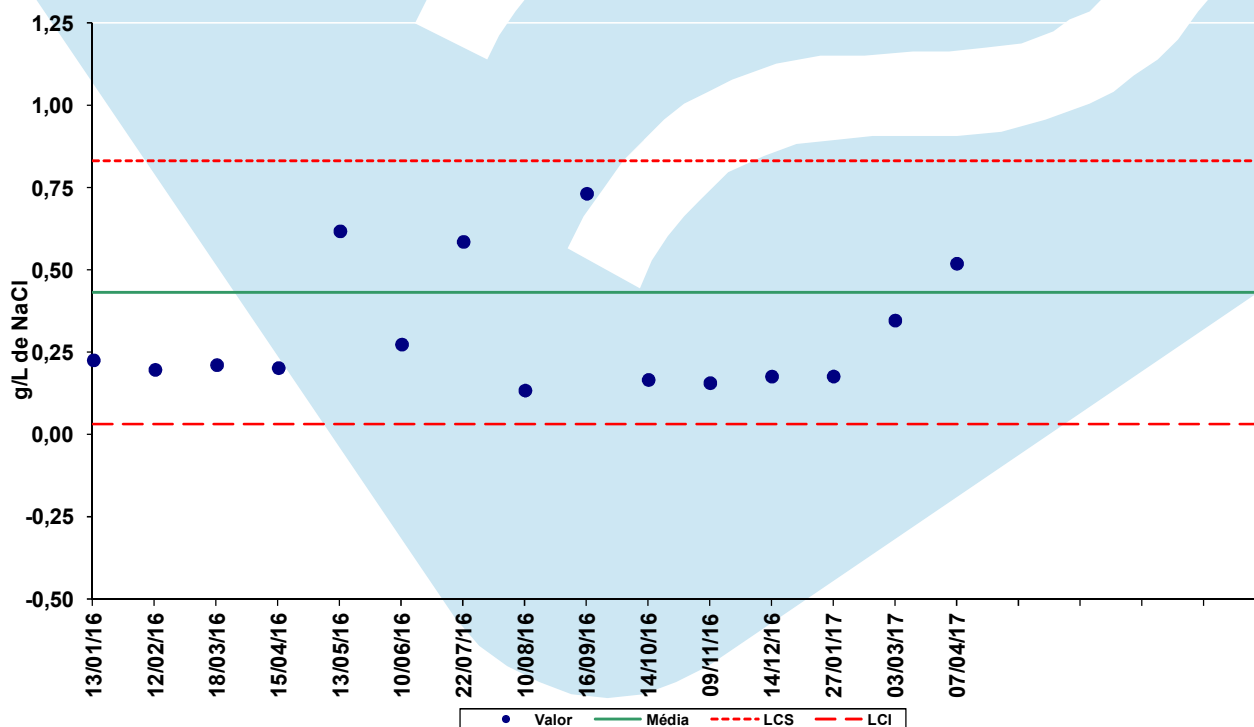
Controle						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,3	7,5	7,7	8,2	195
Água 01-146/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,2	7,5	8,4	8,0	83
Água 02-147/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,2	7,4	8,6	7,5	79
Água 03-148/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,4	7,6	8,6	8,4	99
Água 04-149/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,5	7,5	8,8	8,1	293
Água 05-150/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	7,5	7,6	8,5	7,4	191
Água 06-151/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	5,7	5,0	8,9	6,8	733
Água 07-152/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	6,9	6,7	9,4	7,9	255
Água 08-153/17						
Data	pH		OD (mg/L)		Condutividade (mS ₂₅ /cm)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
	26/04/17	8,9	7,6	8,6	7,9	491

METODOLOGIA UTILIZADA PARA *Ceriodaphnia dubia*

CRITÉRIO DO ENSAIO	<i>Ceriodaphnia dubia</i>
Metodologia	ABNT NBR 13373/2016
Tipo de Ensaio	Semi-estático, com renovação
Duração do Ensaio	7 e 8 dias
Temperatura	23 °C a 27 °C
Fotoperíodo	16 hs luz/ 8 hs escuro
N° Concentrações	5 mais o controle
Idade dos Organismos-teste	Entre 6h e 24h
N° de Organismos-teste por recipiente ensaio	1 (hum)
N° de replicatas/concentração	10 (dez)
Efeito Observado	Mortalidade e Reprodução
Aceitabilidade do Ensaio	≥80% sobrevivência no controle, número médio de neonatos produzidos por fêmea no controle igual ou maior que 15.
Expressão dos Resultados	Qualitativo

CARTA CONTROLE *Ceriodaphnia dubia*

Carta de Sensibilidade de *Ceriodaphnia dubia* ao NaCl



REGISTRO DE DADOS DE ENSAIO COM Algas

Ensaio n°: Ps093/17 – C			
Data Inicial: 17/04/17	Hora: 15:00	Data Final: 20/04/17	Hora: 15:00

N° da amostra: 146/17 a 153/17	Responsável pelo ensaio: Janine
---------------------------------------	----------------------------------------

Amostras	Réplica	Concentração Final da Alga	Média	CV
Controle	1	3.718.400	3.118.400	16,9%
	2	2.728.400		
	3	2.908.400		
Água 01 - 146/17	1	3.868.400	3.121.733	
	2	2.908.400		
	3	2.588.400		
Água 02 - 147/17	1	3.008.400	3.141.733	
	2	2.898.400		
	3	3.518.400		
Água 03 - 148/17	1	3.468.400	3.235.067	
	2	3.178.400		
	3	3.058.400		
Água 04 - 149/17	1	3.148.400	3.078.400	
	2	3.058.400		
	3	3.028.400		
Água 05 - 150/17	1	2.528.400	2.441.733	
	2	2.928.400		
	3	1.868.400		
Água 06 – 151/17	1	3.718.400	3.551.733	
	2	3.468.400		
	3	3.468.400		
Água 07 - 152/17	1	2.948.400	2.845.067	
	2	3.028.400		
	3	2.558.400		
Água 08 - 153/17	1	1.888.400	1.888.400	
	2	1.908.400		
	3	1.868.400		

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 15/05/17.

DADOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO DECORRER DO ENSAIO

pH inicial Controle: 7,1
pH final Controle: 8,1

ANALISE ESTATÍSTICA – INIBIÇÃO DO 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	3118400.0000	3118400.0000		
2	Agua 01	3121733.3333	3121733.3333	-0.0110	
3	Agua 02	3141733.3333	3141733.3333	-0.0767	
4	Agua 03	3235066.6667	3235066.6667	-0.3833	
5	Agua 04	3078400.0000	3078400.0000	0.1314	
6	Agua 05	2441733.3333	2441733.3333	2.2232	
7	Agua 06	3551733.3333	3551733.3333	-1.4237	
8	Agua 07	2845066.6667	2845066.6667	0.8980	
9	Agua 08	1888400.0000	1888400.0000	4.0412	*

Dunnett critical value = 2.5800 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 8,18)

* = significant difference (p=0.05)

METODOLOGIA UTILIZADA PARA *Pseudokirchneriella subcapitata*

CRITÉRIO DO ENSAIO	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
Metodologia	NBR 12648/2011
Tipo de Ensaio	Estático, sem renovação
Duração do Ensaio	72 a 96 horas
Temperatura	23 °C a 27 °C
Fotoperíodo	Contínuo > 4500 lux
N° Concentrações	5 mais o controle
N° de Organismos-teste por recipiente ensaio	entre 1 x 10 ⁴ e 1 x 10 ⁵ células/mL
N° de replicatas/concentração	3 (três)
Efeito Observado	Crescimento Algáceo
Aceitabilidade do Ensaio	Coefficiente de Variação do Controle ≤ 20%
Expressão dos Resultados	Qualitativo

CARTA CONTROLE *Pseudokirchneriella subcapitata*

Carta de Sensibilidade de *Pseudokirchneriella subcapitata* ao NaCl

