



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70752/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 7A - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 09h 00min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	24,1	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,46	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	1,3	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	15531	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	49,4	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	97	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	1	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	29,6	%	Matemático	-
DQO	<5	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	1413,6	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,58	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	168,05	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,09	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,03	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,54	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,014	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,7	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70752/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,3	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	1	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,80	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,08	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	71	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	79	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	<0,1	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	15,4	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	18,3	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	8,8	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	12144	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

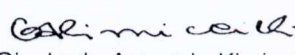
### Nota:

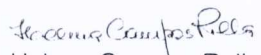
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

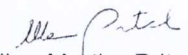
Liberado eletronicamente por:

  
a Bender  
5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70752/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70752/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 07A - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 07A – Superfície	BQ-70752/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Achnanthes minutissima</i>	BACILARIOFITA	1	0,11	-
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	93	35,34	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	13	18,55	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	8	7,30	-
<i>Aulacoseira italica</i>	BACILARIOFITA	4	2,24	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	9	1,71	-
<i>Cymbella affinis</i>	BACILARIOFITA	1	0,38	-
<i>Cymbella messiana</i>	BACILARIOFITA	1	0,78	-
<i>Cymbella minuta</i>	BACILARIOFITA	8	0,80	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	336	67,20	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	2	2,74	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	4	1,80	-
<i>Hantzschia amphyoaxis</i>	BACILARIOFITA	1	0,31	-
<i>Navicula cryptocephala</i>	BACILARIOFITA	2	0,62	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	2	0,20	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	2	0,20	-



## Laudo Analítico BQ-70752/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 07A – Superfície	BQ-70752/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARÍOFITA	9	1,80	-
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARÍOFITA	7	2,17	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	BACILARÍOFITA	5	0,55	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	7	1,33	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	CLOROFITA	2	0,50	-
<i>Desmodesmus protuberans</i>	CLOROFITA	1	0,78	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	4	1,52	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	CLOROFITA	1	0,93	-
<i>Eudorina elegans</i>	CLOROFITA	1	2,78	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	CLOROFITA	6	0,66	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	5	1,00	-
<i>Pediastrum tetras</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	2	0,75	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Staurastrum avicula</i>	CLOROFITA	1	0,31	-
<i>Staurastrum brachioproeminens</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Tetrastrum heteracanthum</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Euglena</i> sp.	EUGLENOFITA	2	0,62	-
<i>Lepocinclis</i> sp.	EUGLENOFITA	1	0,38	-
<i>Trachelomonas dubia</i>	EUGLENOFITA	4	1,76	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	EUGLENOFITA	1	0,11	-
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	EUGLENOFITA	1	0,19	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	2	2,46	-
<i>Peridinium gatunense</i>	DINOFITA	3	2,79	-
<i>Peridinium</i> sp.	DINOFITA	4	1,24	-
<b>Total de algas</b>		<b>564</b>	<b>168,05</b>	<b>-</b>
<b>Diversidade Shanon</b>			<b>1,76</b>	
<b>Riqueza específica</b>			<b>43</b>	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).



## Laudo Analítico BQ-70752/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 07A - Superfície	BQ-70752/12 ind./m <sup>3</sup>
<i>Anuraeopsis fissa</i>	ROTIFERA	543
<i>Lecane lunaris</i>	ROTIFERA	543
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	543
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	4886
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	1086
<i>Diffugia urceolata</i>	TECAMEBA	743
<i>Diffugia sp.</i>	TECAMEBA	3800
<b>Total de zooplâncton</b>		12144

#### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.

Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70753/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas  
**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1  
**Identificação da Amostra:** Ponto 8 - Superfície  
**Coletado por:** Bioensaios  
**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 10h 20min  
**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	49,3	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,41	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	2,2	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	17329	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	48,9	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	92	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	1	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	25,9	%	Matemático	-
DQO	<5	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	980,4	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,52	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	147,41	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,15	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,05	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercurio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,45	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,010	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,7	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70753/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,4	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	1	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	7,26	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,22	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	62	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	71	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	15,7	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	18,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	8,1	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	38773	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação


### Nota:

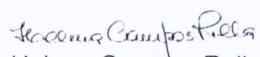
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

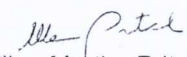
Liberado eletronicamente por:

  
a Bender  
5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70753/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70753/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 08 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 08 – Superfície	BQ-70753/121		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	178	67,64	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	8	11,42	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	12	10,85	-
<i>Aulacoseira italica</i>	BACILARIOFITA	1	1,12	-
<i>Cocconeis placentula</i>	BACILARIOFITA	1	0,93	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	10	1,90	-
<i>Cymbella affinis</i>	BACILARIOFITA	1	0,45	-
<i>Cymbella minuta</i>	BACILARIOFITA	2	0,16	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	147	29,40	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	2	2,74	-
<i>Frustulia rhomboides</i>	BACILARIOFITA	1	0,38	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	4	1,35	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	1	1,35	-
<i>Navicula cryptocephala</i>	BACILARIOFITA	2	0,62	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	1	0,10	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	2	0,40	-



## Laudo Analítico BQ-70753/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 08 – Superfície	BQ-70753/121		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARIOFITA	3	0,93	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	9	1,71	-
<i>Coelastrum cambricum</i>	CLOROFITA	1	0,56	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	4	1,56	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	10	2,00	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Staurodesmus dickiei</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Tetraedron minimum</i>	CLOROFITA	1	0,08	-
<i>Euglena</i> sp.	EUGLENOFITA	1	0,45	-
<i>Trachelomonas dubia</i>	EUGLENOFITA	2	0,88	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	EUGLENOFITA	1	0,56	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	2	2,46	-
<i>Peridinium gatunense</i>	DINOFITA	2	1,86	-
<i>Peridinium</i> sp.	DINOFITA	7	2,17	-
<b>Total de algas</b>		420	147,41	-
<b>Diversidade Shanon</b>			1,74	
<b>Riqueza específica</b>			32	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE



## Laudo Analítico BQ-70753/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 08 - Superfície	BQ-70753/12 ind./m <sup>3</sup>
<i>Copepodito ciclopoida</i>	COPEPODA	562
<i>Anuraeopsis fissa</i>	ROTIFERA	1124
<i>Collotheca</i> sp.	ROTIFERA	562
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	2810
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	1686
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	10676
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	2810
<i>Pompholyx complanata</i>	ROTIFERA	1686
<i>Synchaeta</i> sp.	ROTIFERA	562
<i>Trichocerca capucina</i>	ROTIFERA	1124
<i>Diffugia</i> sp.	TECAMEBA	15171
<b>Total de zooplâncton</b>		<b>38773</b>

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70754/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 05min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	23,6	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,36	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	1,6	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	19863	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	50,3	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	92	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	<0,01	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	2	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	31,6	%	Matemático	-
DQO	5	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	1119,9	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,50	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	179,79	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,012	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,06	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,48	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,013	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,8	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70754/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,4	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	ND	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,75	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,13	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	70	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	74	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	16,1	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	21,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Transparência	53	cm	Disco de Secchi	1
Turbidez	7,4	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	109999	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

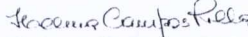
### Nota:


- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimiecik  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70754/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70754/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 09 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 09 – Superfície	BQ-70754/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	167	63,46	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	16	22,83	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	5	4,56	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	7	1,33	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	BACILARIOFITA	2	0,90	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	138	27,60	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	1	1,37	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	5	6,85	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	1	0,45	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	5	0,95	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	2	4,50	-
<i>Navicula cryptocephala</i>	BACILARIOFITA	1	0,31	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	3	0,30	-
<i>Neidium affine</i>	BACILARIOFITA	1	0,38	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	1	0,20	-
<i>Pinnularia braunii</i>	BACILARIOFITA	2	0,62	-



## Laudo Analítico BQ-70754/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 09 – Superfície	BQ-70754/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARIOFITA	3	0,93	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	BACILARIOFITA	4	0,44	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	6	1,14	-
<i>Closterium aciculare</i>	CLOROFITA	3	1,65	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	2	0,76	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	1	0,20	-
<i>Oocystis pusilla</i>	CLOROFITA	1	0,56	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	CLOROFITA	1	1,23	-
<i>Staurastrum brachioproeminens</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Staurastrum hexacerum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Staurastrum muticum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	CLOROFITA	1	0,48	-
<i>Tetraedron minimum</i>	CLOROFITA	1	0,08	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	EUGLENOFITA	1	0,56	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	EUGLENOFITA	2	0,62	-
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	EUGLENOFITA	1	0,19	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	16	19,68	-
<i>Peridinium gatunense</i>	DINOFITA	10	9,30	-
<i>Peridinium</i> sp.	DINOFITA	10	3,10	-
<b>Total de algas</b>		426	179,79	-
<b>Diversidade Shanon</b>			1,97	-
<b>Riqueza específica</b>			37	-

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE



## Laudo Analítico BQ-70754/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 09 - Superfície	BQ-70754/12 ind./m <sup>3</sup>
<i>Anuraeopsis fissa</i>	ROTIFERA	1429
<i>Brachionus angularis</i>	ROTIFERA	714
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	714
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	15714
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	40714
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	10714
<i>Pompholyx complanata</i>	ROTIFERA	1429
<i>Synchaeta</i> sp.	ROTIFERA	5714
<i>Trichocerca pusilla</i>	ROTIFERA	1429
<i>Trichocerca</i> sp.	ROTIFERA	714
<i>Diffugia</i> sp.	TECAMEBA	30714
<b>Total de zooplâncton</b>		<b>109999</b>

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70770/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 09 - Meio

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 09 – Meio	BQ-70770/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	29	41,38	-
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	57	21,66	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	5	3,90	-
<i>Aulacoseira italica</i>	BACILARIOFITA	3	4,24	-
<i>Cocconeis placentula</i>	BACILARIOFITA	1	0,93	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	2	0,38	-
<i>Cymbella affinis</i>	BACILARIOFITA	3	1,35	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	40	8,00	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	2	2,74	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	3	1,35	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	3	0,57	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	2	1,80	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	1	0,10	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	1	0,20	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	BACILARIOFITA	1	0,11	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	2	0,38	-



## Laudo Analítico BQ-70770/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 09 – Meio	BQ-70770/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Closterium aciculare</i>	CLOROFITA	3	1,80	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	CLOROFITA	1	0,93	-
<i>Desmodesmus protuberans</i>	CLOROFITA	1	0,78	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	CLOROFITA	1	1,25	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	1	0,20	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	2	0,50	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	CLOROFITA	1	1,23	-
<i>Staurastrum hexacerum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	CLOROFITA	2	1,12	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Tetrastrum heteracanthum</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Trachelomonas dubia</i>	EUGLENOFITA	1	0,56	-
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	EUGLENOFITA	2	0,38	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	1	1,23	-
<i>Peridinium sp.</i>	DINOFITA	2	0,62	-
<b>Total de algas</b>		179	101,95	-
<b>Diversidade Shanon</b>			2,32	
<b>Riqueza específica</b>			33	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.
- OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.
- ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

**Elisângela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70770/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas  
**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - Meio

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 20min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Clorofila a	1,8	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Déficit de oxigênio	37,1	%	Matemático	-
DQO	10	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Fitoplâncton	101,95	--	Índice de Shannon	1
Fósforo total	0,05	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Nitrato	0,42	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	ND	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,6	mg/L N	Soma algébrica	0,1
Oxigênio dissolvido	6,19	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Profundidade de coleta	15,29	m	Corda graduada	0,1
Temperatura da água	16,0	°C	SMEWW 2550 B	0,5

ND < que o Limite de Detecção

LOQ = Limite de quantificação

### Nota:

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

*Bender*  
 Elisangela Patricia Bender  
 Bióloga  
 CRBio nº 25645-03 D

*Kimieciki*  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

*Pritsch*  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70770/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70771/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - Fundo

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 42min

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	39,7	%	Matemático	-
DQO	9	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Fósforo total	0,04	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Nitrato	0,42	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,009	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,6	mg/L N	Soma algébrica	0,1
Oxigênio dissolvido	5,88	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Profundidade de coleta	29,0	m	Corda graduada	0,1
Temperatura da água	15,9	°C	SMEWW 2550 B	0,5

ND < que o Limite de Detecção

LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

*Gisele de Azevedo Kimieciki*  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

*Ellen Martha Pritsch*  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70771/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70884/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas  
**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 5m

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 07min

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	31,9	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	6,72	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	16,0	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção

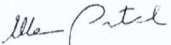
LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70884/12 - 1/1

Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70885/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas  
**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1  
**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 10m  
**Coletado por:** Bioensaios  
**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 11min  
**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	32,3	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	6,64	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	15,7	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70885/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70886/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 15m

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 13min

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	32,5	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	6,62	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	15,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70886/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70887/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 20m

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 16min

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	34,4	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	6,41	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	15,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70887/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70888/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 25m

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 11h 18min

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	36,9	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	6,28	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	15,9	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70888/12 - 1/1



Viamão, 17 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70889/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 9 - perfil - 30m

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 23h 00min

**Data da Coleta:** 20/06/2012

**Data elaboração do L.A.:** 17/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Déficit de oxigênio	40,3	%	Matemático	-
Oxigênio dissolvido	5,86	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
Temperatura da água	15,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5


ND < que o Limite de Detecção

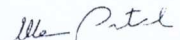
LOQ = Limite de quantificação

**Nota:**

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Liberado eletronicamente por:

  
 Gisele de Azevedo Kimieciki  
 Química  
 CRQ-05101065-5ª Região

  
 Ellen Martha Pritsch  
 Engenheira Química  
 CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70889/12 - 1/1

Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70755/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas  
**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1  
**Identificação da Amostra:** Ponto 10 - Superfície  
**Coletado por:** Bioensaios  
**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 16h 40min  
**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	25,2	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,43	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	2,0	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	>24196	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	51,6	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	74	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	<0,01	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	2	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	37,3	%	Matemático	-
DQO	7	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	3968	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,45	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	77,66	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,16	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,05	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercurio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,50	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	ND	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,7	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70755/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,5	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	2	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,20	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,14	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	88	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	94	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	<0,1	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	15,9	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	21,4	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	6,1	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	14873	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção

LOQ = Limite de quantificação


### Nota:


- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

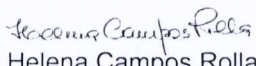
Liberado eletronicamente por:

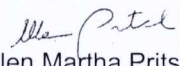
a Bender

5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70755/12 - 2/2

Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS  
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: bioensaios@bioensaios.com.br



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70755/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 10 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

#### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

#### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 10 – Superfície	BQ-70755/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	77	29,26	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	20	28,54	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	2	1,82	-
<i>Aulacoseira italica</i>	BACILARIOFITA	2	2,24	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	2	0,38	-
<i>Cymbella minuta</i>	BACILARIOFITA	1	0,12	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	BACILARIOFITA	2	0,90	-
<i>Eunotia pectinalis</i>	BACILARIOFITA	2	0,76	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	15	0,30	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	1	0,45	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	2	1,80	-
<i>Navicula atomus</i>	BACILARIOFITA	2	0,24	-
<i>Pinnularia braunii</i>	BACILARIOFITA	1	0,31	-
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARIOFITA	4	1,24	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	BACILARIOFITA	3	0,33	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	3	0,57	-



## Laudo Analítico BQ-70755/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 10 – Superfície	BQ-70755/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Closterium parvulum</i>	CLOROFITA	1	1,78	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Desmodesmus protuberans</i>	CLOROFITA	1	0,93	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	3	1,14	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	5	1,00	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Staurastrum avicula</i>	CLOROFITA	1	0,31	-
<i>Staurastrum muticum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	EUGLENOFITA	1	0,11	-
<i>Peridinium</i> sp.	DINOFITA	3	0,93	-
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	EUGLENOFITA	1	0,19	-
<b>Total de algas</b>		160	77,66	-
<b>Diversidade Shanon</b>			2,12	
<b>Riqueza específica</b>			28	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE



## Laudo Analítico BQ-70755/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 10 - Superfície	BQ-70755/12 ind./m <sup>3</sup>
Naúplio ciclopoida	COPEPODA	648
<i>Anuraeopsis fissa</i>	ROTIFERA	648
<i>Filinia longiseta</i>	ROTIFERA	643
<i>Gastropus stylifer</i>	ROTIFERA	643
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	1943
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	643
<i>Pompholyx complanata</i>	ROTIFERA	643
<i>Diffugia</i> sp.	TECAMEBA	8419
<i>Trinema</i> sp.	TECAMEBA	643
<b>Total de zooplâncton</b>		<b>14873</b>

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

**Elisângela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70756/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300 Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 11 - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 13h 00min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	23,1	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,48	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	>24196	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	50,6	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	254	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	<0,01	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	2	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	31,9	%	Matemático	-
DQO	7	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	3968	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,40	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	68,00	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,10	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,03	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,55	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	ND	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,1	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,7	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70756/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,4	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	2	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,72	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,26	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	75	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	80	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	15,7	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	19,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	17,1	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	11695	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1


ND < que o Limite de Detecção

LOQ = Limite de quantificação


### Nota:

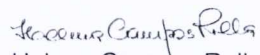
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

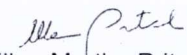
Liberado eletronicamente por:

  
a Bender  
5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70756/12 - 2/2

Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS  
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: bioensaios@bioensaios.com.br



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70756/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 11 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 11 – Superfície	BQ-70756/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Achnanthes exigua</i>	BACILARIOFITA	1	0,08	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	19	27,11	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	3	2,74	-
<i>Cymbella affinis</i>	BACILARIOFITA	36	13,68	-
<i>Encyonema silesiacum</i>	BACILARIOFITA	2	0,90	-
<i>Eunotia pectinalis</i>	BACILARIOFITA	3	1,14	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	3	0,60	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	6	2,70	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	18	3,42	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	5	9,90	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	2	0,20	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	2	0,40	-
<i>Pinnularia gibba</i>	BACILARIOFITA	1	0,62	-
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARIOFITA	1	0,31	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	1	0,19	-
<i>Cosmarium laeve</i>	CLOROFITA	1	0,25	-



## Laudo Analítico BQ-70756/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 11 – Superfície	BQ-70756/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Cosmarium reniforme</i>	CLOROFITA	1	0,76	-
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	CLOROFITA	2	0,76	-
<i>Pediastrum tetras</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Staurastrum avicula</i>	CLOROFITA	1	0,31	-
<i>Peridinium sp.</i>	DINOFITA	4	1,24	-
<b>Total de algas</b>		114	68,00	-
<b>Diversidade Shanon</b>			2,31	
<b>Riqueza específica</b>			22	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 11 - Superfície	BQ-70756/12
		ind./m <sup>3</sup>
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	1276
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	743
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	743
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	638
<i>Diffugia sp.</i>	TECAMEBA	8295
<b>Total de zooplâncton</b>		11695



## Laudo Analítico BQ-70756/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

### **Referências Bibliográficas**

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

---

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.

Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70757/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 11A - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 21/06/2012 15h 30min

**Data da Coleta:** 20/06/2012 14h 15min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	22,6	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,79	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	1,0	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	>24196	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	54,8	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	251	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	2	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	38,3	%	Matemático	-
DQO	7	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	3076	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,58	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	47,00	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,12	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,04	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercurio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,57	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	ND	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,1	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,7	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70757/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,3	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	<1	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,16	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,28	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	83	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	88	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	16,3	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	21,7	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	16,2	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	6600	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

### Nota:

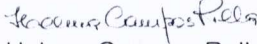
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

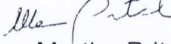
Liberado eletronicamente por:

Sender

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70757/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70757/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 11A - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 20/06/2012.

**Data de recebimento:** 21/06/2012.

**Data da análise:** 21/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 11A - Superfície	BQ-70757/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	5	1,90	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	13	18,55	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARIOFITA	1	0,81	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	1	0,19	-
<i>Cymbella affinis</i>	BACILARIOFITA	9	4,05	-
<i>Cymbella messiana</i>	BACILARIOFITA	2	0,90	-
<i>Diploneis ovalis</i>	BACILARIOFITA	2	0,62	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	4	5,48	-
<i>Frustulia rhomboides</i>	BACILARIOFITA	1	0,38	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	3	0,57	-
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	BACILARIOFITA	1	0,45	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	2	6,30	-
<i>Navicula</i> sp.	BACILARIOFITA	2	0,20	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	2	0,40	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	2	0,38	-
<i>Cosmarium rectangulare</i>	CLOROFITA	1	0,25	-



## Laudo Analítico BQ-70757/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 11A - Superfície	BQ-70757/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Scenedesmus praetervisus</i>	CLOROFITA	1	0,45	-
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	EUGLENOFITA	1	0,19	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	3	3,69	-
<i>Peridinium sp.</i>	DINOFITA	3	1,24	-
<b>Total de algas</b>		59	47,00	-
<b>Diversidade Shanon</b>			2,64	
<b>Riqueza específica</b>			20	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 11A - Superfície	BQ-70757/12
		ind./m <sup>3</sup>
<i>Bosmina longirostris</i>	CLADOCERA	600
<i>Collotheca sp.</i>	ROTIFERA	600
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	600
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	1200
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	600
<i>Diffugia sp.</i>	TECAMEBA	3000
<b>Total de zooplâncton</b>		6600



## Laudo Analítico BQ-70757/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

---

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70758/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 12 - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 22h 00min

**Data da Coleta:** 22/06/2012 08h 45min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	44,1	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,12	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	74	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	12997	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	219,8	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	67	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	0,01	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	4	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	19,7	%	Matemático	-
DQO	15	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	1553,1	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,26	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	61,76	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	1,57	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,51	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercurio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	4,63	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,48	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	3,0	mg/L N	SMEWW4500 NH <sub>3</sub> C	2
Nitrogênio inorgânico total	8,2	mg/L N	Soma algébrica	0,1

## Laudo Analítico BQ-70758/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	3,9	mg/L N	SMEWW4500 NH <sub>3</sub> C	2,0
Óleos e graxas mineral	2	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	8,28	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	6,97	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	180	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	<10	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	188	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	14,1	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	18,9	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	4,9	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	2286	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação


### Nota:

- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

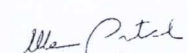
Liberado eletronicamente por:

  
a Bender  
5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70758/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70758/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 12 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 21/06/2012.

**Data de recebimento:** 22/06/2012.

**Data da análise:** 22/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ªEd., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : *Microcystis aeruginosa*

Densidade : 74 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 12 - Superfície	BQ-70758/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	3	1,14	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	3	3,88	-
<i>Cocconeis placentula</i>	BACILARIOFITA	1	0,78	-
<i>Eunotia pectinalis</i>	BACILARIOFITA	3	1,14	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	1	1,37	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	1	0,19	-
<i>Mastoglia sp.</i>	BACILARIOFITA	1	0,56	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARIOFITA	2	1,80	-
<i>Navicula atomus</i>	BACILARIOFITA	1	0,12	-
<i>Navicula sp.</i>	BACILARIOFITA	3	0,30	-
<i>Neidium affine</i>	BACILARIOFITA	1	0,38	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	2	0,40	-
<i>Pinnularia gibba</i>	BACILARIOFITA	5	3,10	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	4	0,76	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	2	0,88	-
<i>Desmodesmus armatus</i>	CLOROFITA	2	0,90	-



## Laudo Analítico BQ-70758/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 12 - Superfície	BQ-70758/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	CLOROFITA	4	1,52	-
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	CLOROFITA	6	7,50	-
<i>Desmodesmus protuberans</i>	CLOROFITA	10	7,80	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	9	3,42	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	CLOROFITA	1	1,23	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Oocystis pusilla</i>	CLOROFITA	4	2,24	-
<i>Pandorina morum</i>	CLOROFITA	1	0,56	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	CLOROFITA	1	0,78	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	2	0,50	-
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	CLOROFITA	6	1,50	-
<i>Scenedesmus bernardii</i>	CLOROFITA	7	5,46	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	CLOROFITA	1	1,23	-
<i>Tetraedron trigonum</i>	CLOROFITA	1	0,38	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	EUGLENOFITA	1	0,56	-
<i>Microcystis aeruginosa</i>	CIANOACTÉRIA	1	8,88	74
<b>Total de algas</b>		92	61,76	74
<b>Diversidade Shanon</b>			1,68	
<b>Riqueza específica</b>			33	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 12 - Superfície	BQ-70758/12
		ind./m <sup>3</sup>
<i>Arcella vulgaris</i>	TECAMEBA	762
<i>Diffugia sp.</i>	TECAMEBA	1524
<b>Total de zooplâncton</b>		2286



## Laudo Analítico BQ-70758/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

### **Referências Bibliográficas**

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

---

**Elisangela Patricia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.



Viamão, 19 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70759/12

**Cliente:** CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

**Endereço:** Avenida Carlos Gomes, 300Conj 801 - 90480-000 - Porto Alegre-RS

**Proposta Comercial:** BOP-2393-12-1

**Identificação da Amostra:** Ponto 13 - Superfície

**Coletado por:** Bioensaios

**Data de Recebimento:** 22/06/2012 22h 00min

**Data da Coleta:** 22/06/2012 09h 25min

**Data elaboração do L.A.:** 19/07/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	24,1	mg/L CaCO <sub>3</sub>	SMEWW 2320 B	0,5
Alumínio dissolvido	0,35	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Cylindrospermopsina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	0,3
Clorofila a	1,1	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Cobre dissolvido	<0,005	mg/L	SMEWW 3120 B	0,005
Coliformes totais	2419,6	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Condutividade	51,3	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
Cor aparente	89	mg/L Pt-Co	SMEWW 2120 C	5
Cromo total	<0,01	mg/L	SMEWW 3120 B	0,01
DBO <sub>5</sub>	3	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5210 D	1
Déficit de oxigênio	34,9	%	Matemático	-
DQO	9	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli	435,2	NMP/100 mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fenóis totais	ND	mg/L	EPA 9065	0,003
Feoftina	ND	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Ferro dissolvido	0,51	mg/L	SMEWW 3120 B	0,05
Fitoplâncton	97,44	--	Índice de Shannon	1
Fosfato orto	ND	mg/L P	SMEWW 4110 B	0,01
Fosfato total	0,12	mg/L PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,04	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B	0,0002
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,57	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,09
Nitrito	0,012	mg/L N	SMEWW 4110 B	0,009
Nitrogênio amoniacal	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Nitrogênio inorgânico total	0,8	mg/L N	Soma algébrica	0,1

# Laudo Analítico BQ-70759/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,4	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas mineral	2	mg/L OG	SMEWW 5520 F	1
Oxigênio dissolvido	6,40	mg/L O <sub>2</sub>	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,11	--	SMEWW 4500H B	0,2
Profundidade de coleta	0,30	m	Corda graduada	0,1
Sólidos dissolvidos totais	55	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos sedimentáveis	<0,1	mL/L	SMEWW 2540 F	0,1
Sólidos suspensos totais	12	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	67	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Surfactantes (SAAM)	ND	mg/L	SMEWW 5540 C	0,1
Temperatura da água	16,1	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	18,8	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	7,5	NTU	SMEWW 2130 B	0,6
Zooplâncton	8933	ind/m <sup>3</sup>	SMEWW 10200 G	1


ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

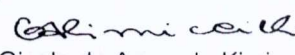
## Nota:

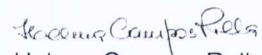
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos de análises e estão armazenados na Bioensaios. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o mesmo é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

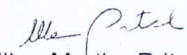
Liberado eletronicamente por:

  
a Bender  
5-03 D

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Helena Campos Rolla  
Bióloga  
CRBio nº 08124-03

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações. FEPAM nº 42/2011-DL.

BQ-70759/12 - 2/2



Viamão, 18 de julho de 2012.

## Laudo Analítico BQ-70759/12 - ANEXO

**Empresa:** Ceran Companhia Energética Rio das Antas.

**Endereço:** Est. Vicinal Mun. Margem do Rio, Antas S/N – 95400-000 – São Francisco de Paula-RS

**Identificação da amostra:** Ponto 13 - Superfície

**Amostrado por:** Bioensaios

**Data da coleta:** 21/06/2012.

**Data de recebimento:** 22/06/2012.

**Data da análise:** 22/06/12 a 18/07/12.

### FITOPLÂNCTON

#### → MÉTODO

Coleta direta, preservação no recebimento da amostra e análise com microscópio óptico utilizando câmara de Sedwick-Rafter (SM 21ª Ed., 2005).

#### → CIANOBACTÉRIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

##### CONFORME OMS (1999):

Cianobactéria tóxica : -

Densidade : <1 cel/mL

Categoria biomassa : Ausente.

Nível de alerta : Nenhum.

Ação recomendada : Manter a frequência do acompanhamento biológico.

##### CONFORME ANVISA (2004)

Conforme a Portaria 2914 (ANVISA, 2011) quando o número de cianobactérias exceder 10 000 cel/mL, o monitoramento dessas algas deve passar a ser realizado com periodicidade semanal e, quando acima de 20 000 cel/mL deve ser realizada análise de cianotoxinas na água tratada. Esta análise fica dispensada caso não seja detectada toxina através de bioensaio com camundongos na água bruta.

### RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 13 – Superfície	BQ-70759/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARÍOFITA	52	19,76	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARÍOFITA	15	21,41	-
<i>Aulacoseira granulata angustissima</i>	BACILARÍOFITA	4	3,65	-
<i>Aulacoseira italica</i>	BACILARÍOFITA	1	1,12	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARÍOFITA	9	1,71	-
<i>Cymbella minuta</i>	BACILARÍOFITA	2	0,20	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARÍOFITA	73	14,60	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARÍOFITA	1	1,27	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARÍOFITA	2	0,90	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARÍOFITA	3	0,57	-
<i>Melosira varians</i>	BACILARÍOFITA	1	0,90	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARÍOFITA	1	0,20	-
<i>Sellaphora pupula</i>	BACILARÍOFITA	1	0,31	-
<i>Stenopterobia</i> sp.	BACILARÍOFITA	4	0,44	-
<i>Chlorella vulgaris</i>	CLOROFITA	9	1,71	-
<i>Cosmarium rectangulare</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	CLOROFITA	2	0,50	-



## Laudo Analítico BQ-70759/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 13 – Superfície	BQ-70759/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	CLOROFITA	1	0,38	-
<i>Desmodesmus heterocanthus</i>	CLOROFITA	1	0,38	-
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	CLOROFITA	5	1,90	-
<i>Euastrum sp.</i>	CLOROFITA	3	0,30	-
<i>Monoraphidium indicum</i>	CLOROFITA	4	0,80	-
<i>Pandorina morum</i>	CLOROFITA	1	0,56	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	CLOROFITA	3	2,25	-
<i>Scenedesmus acutus</i>	CLOROFITA	4	1,00	-
<i>Scenedesmus ecornis</i>	CLOROFITA	3	0,75	-
<i>Scenedesmus ovalternus</i>	CLOROFITA	1	0,25	-
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	CLOROFITA	2	2,46	-
<i>Staurastrum brachioproeminens</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Staurodesmus dejectus</i>	CLOROFITA	3	1,32	-
<i>Peridinium cinctum</i>	DINOFITA	8	8,64	-
<i>Peridinium gatunense</i>	DINOFITA	2	1,86	-
<i>Peridinium sp.</i>	DINOFITA	15	4,65	-
<b>Total de algas</b>		238	97,44	-
<b>Diversidade Shanon</b>			2,49	
<b>Riqueza específica</b>			33	

NOTA: 1 UPA = 400  $\mu\text{m}^2$

### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

OMS – Organização Mundial da Saúde -Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bertram. 1999.

ANVISA – Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011 – Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## ZOOPLÂNCTON

### → MÉTODO

Coleta com rede, preservação no local da amostragem e análise com microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov (SM 21<sup>a</sup>Ed., 2005).

## RESULTADOS DA ANÁLISE



### Laudo Analítico BQ-70759/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 13 - Superfície	BQ-70759/12 ind./m <sup>3</sup>
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	1914
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	638
<i>Keratella cochlearis tecta</i>	ROTIFERA	4467
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	638
<i>Pompholyx complanata</i>	ROTIFERA	638
<i>Diffugia sp.</i>	TECAMEBA	638
<b>Total de zooplâncton</b>		<b>8933</b>

#### Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

**Elisangela Patrícia Bender**  
Bióloga – CRBio – 25645 03D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.