



Viamão, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-74891/12

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 20 - Superfície

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 26/09/2012 14h 20min

Data elaboração do L.A.: 23/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	9,4	mg/L CaCO ₃	SMEWW 2320 B	0,5
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Clorofila a	1,5	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Coliformes termotolerantes (NMP)	130	NMP/100mL	SMEWW 9221 E	1,8
Condutividade	36,1	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
DBO ₅	3	mg/L O ₂	SMEWW 5210 B	2
DQO	12	mg/L O ₂	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli (NMP)	118	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fitoplâncton	10,64	UPA/mL	SMEWW 10200 F	1
Fosfato total	0,18	mg/L PO ₄ ⁻	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,06	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,41	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	0,5	mg/L N	Soma algébrica	0,1
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas visíveis	Ausente	-	Sensorial	-
Oxigênio dissolvido	6,81	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,03	--	SMEWW 4500H B	0,2
Saturação de Oxigênio	69,2	%	Matemático	-
Sólidos dissolvidos totais	63	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos suspensos totais	14	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	77	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Temperatura da água	13,9	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	14,6	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	23,4	NTU	SMEWW 2130 B	0,6



Laudo Analítico BQ-74891/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Zooplâncton	22371	ind/m ³	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção


LOQ = Limite de quantificação

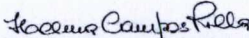
Nota:

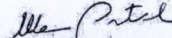
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos 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.

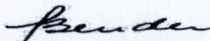
Liberado eletronicamente por:


 Vinicius Praia Carvalho
 Químico
 CRQ-05202671-5ª Região


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


 Helena Campos Rolla
 Bióloga
 CRBio nº 08124-03


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


 Elisangela Patricia Bender
 Bióloga
 CRBio nº 25645-03 D

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-74891/12 - 2/2



Viamão, 17 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-74892/12 - 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 21 - Superfície

Amostrado por: Bioensaios

Data da coleta: 26/09/2012.

Data de recebimento: 27/09/2012.

Data da análise: 27/09/12 a 17/10/12.

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 21 - Superfície	BQ-74892/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Achnanthes minutissima</i>	BACILARIOFITA	4	0,40	-
<i>Asterionella formosa</i>	BACILARIOFITA	2	0,30	-
<i>Aulacoseira ambigua</i>	BACILARIOFITA	5	0,95	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	BACILARIOFITA	5	4,69	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	BACILARIOFITA	2	0,38	-
<i>Eunotia camelus</i>	BACILARIOFITA	2	0,50	-
<i>Eunotia pectinalis</i>	BACILARIOFITA	4	1,52	-
<i>Fragilaria capucina</i>	BACILARIOFITA	3	0,60	-
<i>Fragilaria goulardii</i>	BACILARIOFITA	1	0,56	-
<i>Fragilaria ulna</i>	BACILARIOFITA	1	1,37	-
<i>Gomphonema clevei</i>	BACILARIOFITA	1	0,20	-
<i>Gomphonema gracile</i>	BACILARIOFITA	1	0,45	-
<i>Gomphonema parvulum</i>	BACILARIOFITA	5	0,95	-
<i>Nitzschia palea</i>	BACILARIOFITA	2	0,40	-
<i>Pinnularia gibba</i>	BACILARIOFITA	2	0,88	-



Laudo Analítico BQ-74892/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 21 - Superfície	BQ-74892/12		
		ind./mL	UPA/mL	cel/mL
<i>Sellaphora seminulum</i>	BACILARIOFITA	1	0,12	-
<i>Coelastrum microporum</i>	CLOROFITA	1	0,44	-
<i>Desmodesmus armatus</i>	CLOROFITA	1	0,38	-
<i>Trachelomonas similis</i>	EUGLENOFITA	1	0,56	-
Total de algas		44	15,65	-
Diversidade Shanon			2,75	
Riqueza específica			19	

NOTA: 1 UPA = 400 µm²

Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th 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^ªEd., 2005).

RESULTADOS DA ANÁLISE

Identificação	Ponto 21 - Superfície	BQ-70892/12
		ind./m ³
<i>Bosmina longirostris</i>	CLADOCERA	610
Naúplio ciclopóida	COPEPODA	6314
Copepodito ciclopóida	COPEPODA	610
<i>Asplanchna priodonta</i>	ROTIFERA	610
<i>Brachionus mirus</i>	ROTIFERA	2438
<i>Filinia longiseta</i>	ROTIFERA	1219
<i>Gastropus stylifer</i>	ROTIFERA	1219
<i>Kellicottia longispina</i>	ROTIFERA	12190
<i>Keratella americana</i>	ROTIFERA	1829



Laudo Analítico BQ-74892/12 - ANEXO – CONTINUAÇÃO

Identificação	Ponto 21 - Superfície	BQ-70892/12 ind./m ³
<i>Keratella cochlearis</i>	ROTIFERA	11581
<i>Lepadella patella</i>	ROTIFERA	610
<i>Philodina</i> sp.	ROTIFERA	4267
<i>Polyarthra vulgaris</i>	ROTIFERA	4876
<i>Pompholyx complanata</i>	ROTIFERA	3657
<i>Synchaeta</i> sp.	ROTIFERA	610
<i>Testudinella patina</i>	ROTIFERA	1829
<i>Centropyxis cassis</i>	TECAMEBA	610
<i>Cyphoderia trochus</i>	TECAMEBA	610
<i>Diffugia</i> sp.	TECAMEBA	2438
<i>Trinema</i> sp.	TECAMEBA	610
Total de zooplâncton		58737

Referências Bibliográficas

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th 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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-74892/12

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 21 - Superfície

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 26/09/2012 14h 00min

Data elaboração do L.A.: 23/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Alcalinidade total	10,4	mg/L CaCO ₃	SMEWW 2320 B	0,5
Cianobactérias	<1	cel/mL	SMEWW 10200 F	1
Clorofila a	1,3	µg/L	SMEWW 10200 H	1
Coliformes termotolerantes (NMP)'	130	NMP/100mL	SMEWW 9221 E	1,8
Condutividade	51,3	µS/cm	SMEWW 2510 B	1
DBO ₅	3	mg/L O ₂	SMEWW 5210 B	2
DQO	10	mg/L O ₂	SMEWW 5220 B	5
Escherichia coli (NMP)	117	NMP/100mL	SMEWW 9223 B	1,0
Fitoplâncton	15,65	UPA/mL	SMEWW 10200 F	1
Fosfato total	0,12	mg/L PO ₄ ⁻	SMEWW 4500 P E	0,01
Fósforo total	0,04	mg/L P	SMEWW 4500 P E	0,01
Microcistina	ND	µg/L	POP 05.173 - LC-MS/MS	1,0
Nitrato	0,44	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
Nitrogênio Total Kjeldahl	0,2	mg/L N	EPA 350.2	0,1
Óleos e graxas visíveis	Ausente	-	Sensorial	-
Oxigênio dissolvido	6,71	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
pH	7,11	--	SMEWW 4500H B	0,2
Saturação de Oxigênio	68,6	%	Matemático	-
Sólidos dissolvidos totais	85	mg/L	SMEWW 2540 C	10
Sólidos suspensos totais	13	mg/L	SMEWW 2540 D	10
Sólidos totais	98	mg/L	SMEWW 2540 B	10
Temperatura da água	14,2	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Temperatura do ar	15,1	°C	SMEWW 2550 B	0,5
Turbidez	22,1	NTU	SMEWW 2130 B	0,6



Laudo Analítico BQ-74892/12

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Zooplâncton	58737	ind/m ³	SMEWW 10200 G	1

ND < que o Limite de Detecção

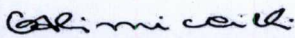
LOQ = Limite de quantificação

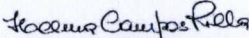
Nota:

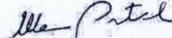
- Data de realização das análises: A Bioensaios garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo a IT- 048 - BIOENSAIOS, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioensaios. Todas estas datas constam nos dados brutos 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 Kimieciki
 Química
 CRQ-05101065-5ª Região


 Helena Campos Rolla
 Bióloga
 CRBio nº 08124-03


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


 Elisangela Patricia Bender
 Bióloga
 CRBio nº 25645-03 D

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-74892/12 - 2/2



Viamão, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76003/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76003/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 5m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 10min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,60	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	86,5	%	Matemático	-
Temperatura da água	14,0	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76003/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76004/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76004/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 10m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 15min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,56	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	86,1	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,1	°C	SMEWW 2550 B	--


ND < que o Limite de Detecção

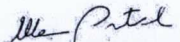
LOQ = Limite de quantificação

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-76004/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76005/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76005/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 15m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 20min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,53	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	85,6	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,9	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76005/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76006/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76006/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 20m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 25min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,50	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	85,5	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,8	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76006/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76007/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76007/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 25m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 30min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,46	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	85,1	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,4	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76007/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76008/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76008/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1
Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 30m
Coletado por: Bioensaios
Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 35min
Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,41	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	84,6	%	Matemático	-
Temperatura da água	12,9	°C	SMEWW 2550 B	--

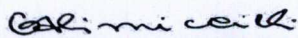
ND < que o Limite de Detecção

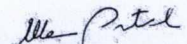
LOQ = Limite de quantificação

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-76008/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76009/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76009/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 3 - Perfil - 35m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 10h 40min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,36	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	84,1	%	Matemático	-
Temperatura da água	12,8	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76009/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76010/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76010/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1
Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 5m
Coletado por: Bioensaios
Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 05min
Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	8,03	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	80,9	%	Matemático	-
Temperatura da água	14,1	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76010/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76011/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76011/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 10m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 10min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,90	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	79,7	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,9	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76011/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76012/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76012/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 15m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 15min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,83	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	79,0	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,7	°C	SMEWW 2550 B	--

ND < que o Limite de Detecção

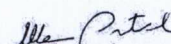
LOQ = Limite de quantificação

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-76012/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76013/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76013/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 20m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 20min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,77	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	78,4	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,5	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76013/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76014/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76014/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 25m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 25min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,74	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	78,1	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,4	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76014/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76015/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76015/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 9 - Perfil - 30m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 28/09/2012 02h 00min

Data da Coleta: 27/09/2012 15h 30min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,71	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	77,9	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,1	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76015/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76016/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76016/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 5m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 05min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,74	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	78,4	%	Matemático	-
Temperatura da água	14,1	°C	SMEWW 2550 B	--


ND < que o Limite de Detecção

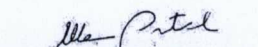
LOQ = Limite de quantificação

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-76016/12-Revisão 02 - 1/1



Viamão, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76017/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76017/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 10m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 10min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,73	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	78,3	%	Matemático	-
Temperatura da água	14,0	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76017/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76018/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76018/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 15m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 15min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,70	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	78,0	%	Matemático	-
Temperatura da água	13,8	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76018/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76019/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76019/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1
Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 20m
Coletado por: Bioensaios
Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 25min
Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,61	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	77,1	%	Matemático	-
Temperatura da água	12,1	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76019/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76020/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76020/12 Revisão 01

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1
Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 25m
Coletado por: Bioensaios
Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 30min
Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,57	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	76,8	%	Matemático	-
Temperatura da água	12,0	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76020/12-Revisão 02 - 1/1

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, 26 de outubro de 2012.

Laudo Analítico BQ-76021/12-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-76021/12 Revisão 01

Cliente: CERAN - Companhia Energética Rio das Antas

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

Proposta Comercial: BOP-3342-12-1

Identificação da Amostra: Ponto 17 - Perfil - 30m

Coletado por: Bioensaios

Data de Recebimento: 27/09/2012 12h 20min

Data da Coleta: 27/09/2012 17h 40min

Data elaboração do L.A.: 26/10/2012

Parâmetro	Resultado	Unidade	Metodologia	LOQ
Oxigênio dissolvido	7,54	mg/L O ₂	SMEWW 4500 O G	0,1
Saturação de Oxigênio	76,5	%	Matemático	-
Temperatura da água	12,0	°C	SMEWW 2550 B	--

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-76021/12-Revisão 02 - 1/1

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

4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Este relatório descreve as atividades do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, realizadas nas áreas das usinas do Complexo Ceran, no período de outubro a dezembro de 2012.

4.1. Descrição dos Trabalhos Desenvolvidos

Nas UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho, foram realizadas a limpeza e manutenção das áreas recuperadas.

4.1.1. Limpeza e Manutenção das Áreas Recuperadas – UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho

Foram realizadas a limpeza e manutenção das áreas recuperadas ao longo dos acessos e taludes definitivos, substituição de estacas e mudas, realização de coroamento, roçada e revegetação de taludes que foram erodidos, ou que estavam com cobertura vegetal deficiente nos sítios das UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho.



Exemplo de limpeza e manutenção junto às áreas recuperadas da UHE 14 de Julho

4.2. Atividades Previstas para o Próximo Trimestre

Manutenções e limpeza nas áreas recuperadas das UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho.

4.3. Conclusões

As atividades de recuperação das áreas degradadas foram finalizadas nas UHEs Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho, necessitando apenas a manutenção e limpeza das áreas recuperadas.

5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO

Este relatório descreve as atividades realizadas no Programa de Monitoramento Sismográfico no período de outubro a dezembro de 2012.

As atividades foram desenvolvidas pela empresa AFC Geofísica Ltda, com a supervisão da equipe da Ceran.

5.1 Descrição dos Trabalhos Desenvolvidos

No período outubro - dezembro foram efetuadas viagens para gravação dos dados na estação sismográfica RA02. O relatório com os sismos registrados neste trimestre é apresentado no Anexo1.

5.2. Atividades Previstas para o Próximo Trimestre

Para o próximo trimestre está prevista a continuidade das atividades de monitoramento sismográfico na área de influência da Ceran, pós-PBA.

5.3. Conclusões

O monitoramento sismográfico, mostra, além da sismicidade natural da área, um possível aumento da sismicidade induzida, quando houve o enchimento dos reservatórios e quatro PCH's na mesma região. Se compararmos com a sismicidade do Brasil, com os resultados obtidos até o momento, é possível concluir que o nível de atividade sísmica na região das UHE's ainda é pequeno.

5.4. Anexos

Anexo 1 – Relatório Trimestral de Monitoramento Sismográfico.

Anexo 1
Relatório Trimestral de Monitoramento Sismográfico

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
Relatório de Trabalho



Programa: MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO	CR/ART/039/01/06/R
	Data: 08/01/2013
Período Executivo: Quarto trimestre de 2012	

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a personal name.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. ANÁLISE DOS SISMOGRAMAS DO PERÍODO DE AUSCULTAÇÃO.....	4
2.1. EXEMPLO DE TELESSISMOS	4
2.2. EXEMPLOS DE EVENTOS SÍSMICOS DE CARÁTER LOCAL.....	5
3. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES	6
4. FIGURAS.....	7

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao monitoramento sismográfico realizado pela empresa AFC Geofísica Ltda., com assessoria do Grupo de Sismologia do IAG-USP, na área das usinas do Complexo Energético Rio das Antas, utilizando dados da estação RA02, situada em Nova Roma do Sul, bem como da estação RA03, situada em Vista Alegre do Prata, entre os dias 25 de setembro e 19 de dezembro de 2012, em atendimento a CERAN – Companhia Energética Rio das Antas.

O estudo teve como finalidade auscultar possíveis sismos induzidos pelo enchimento das barragens das UHE's da CERAN (Castro Alves, Monte Claro e 14 de Julho) e também a sismicidade natural existente na região.

2. ANÁLISE DOS SISMOGRAMAS DO PERÍODO DE AUSCULTAÇÃO

Os sismogramas registrados no formato digital foram analisados utilizando o programa SAC2000 (Seismic Analysis Code).

No período foram registrados eventos locais, regionais e telessismos.

2.1. EXEMPLO DE TELESSISMOS

A Figura 1 mostra o registro de um telessismo do dia 11 de outubro de 2012, ocorrido na região central do Chile a cerca de 150 km de Santiago. Este evento teve magnitude de 5,5 graus na escala Richter e provocou fortes tremores na região.

2.2. EXEMPLOS DE EVENTOS SÍSMICOS DE CARÁTER LOCAL

Na Tabela 1 estão apresentados os sismos registrados nas estações RA02 e RA03. As coordenadas UTM são no datum WGS-84 zona 22S.

N°	Data (d/m)	Hora (UT)	Coordenada (UTM - E)	Coordenada (UTM - N)	Duração (s)	Magnitude (Richter)
566	28/Set	20:31	452906	6806793	35	1.9
567	06/Out	10:39	448096	6788763	40	2.0
568	11/Out	15:04	428355	6833672	29	1.8
569	16/Out	20:30	447506	6805996	48	2.1
570	23/Out	13:27	441114	6812571	12	1.1
571	27/Out	00:51	421966	6803825	78	2.5
572	01/Nov	15:35	415494	6867516	51	2.2
573	05/Nov	11:02	682667	6719193	180	3.1
574	08/Nov	19:33	562048	6604234	35	1.9
575	14/Nov	15:22	434963	6826951	63	2.3
576	15/Nov	15:54	541483	6659994	58	2.3
577	16/Nov	13:30	533991	6816963	8,5	0.9
578	17/Nov	19:40	318167	6496297	121	2.9
579	19/Nov	14:09	434691	6716878	33	1.8
580	27/Nov	19:43	520122	6575301	51	2.2
581	28/Nov	22:08	551322	6827823	13	1.2
582	30/Nov	11:49	462469	6758498	30	1.8
583	10/Dez	17:12	423106	6784768	78	2.5

Tabela 1. Relação de eventos registrados nas estações RA02 e RA03, entre os dias 25 de setembro e 19 de dezembro de 2012.

3. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Foram registrados dezoito eventos locais e regionais, no período entre 25 de setembro e 19 de dezembro de 2012.

O evento 567 originou o tremor de terra sentido pelos funcionários da UHE Monte Claro no dia 06 de outubro de 2012; este evento ocorreu a cerca de 1 km da UHE Monte Claro.

O evento 583 ocorrido no dia 10 de dezembro de 2012 tem pequena magnitude e aconteceu a cerca de 10 km a oeste da UHE 14 de Julho.

Os eventos 570, 575, 577 e 581 são de pequena magnitude e ocorreram a nordeste da estação RA03. Devem estar relacionados a detonações nas pedreiras existentes nestes locais.

Os eventos 566, 569 e 571, que apresentam pequena magnitude, ocorreram próximos de outras barragens da região.

Os eventos 573 e 574 são regionais e tiveram seus epicentros no oceano atlântico.

Todos os demais eventos - 568, 572, 576, 578, 579, 580 e 582 - são regionais e ocorreram próximos das cidades de Nova Araçá, David Canabarro, Capivari, Piratini, Monte Negro, e Farroupilha.

Não ocorreu nenhum evento próximo da UHE Castro Alves.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'C' followed by a smaller, more complex mark.

4. FIGURAS

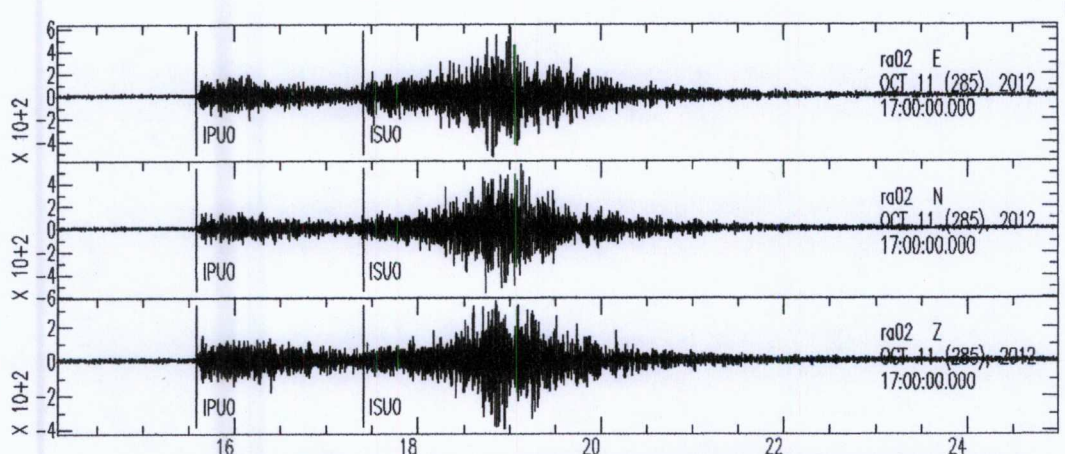


Figura 1 - Registro do telessismo ocorrido dia 11 de outubro de 2012, a cerca de 150 km de Santiago no Chile.

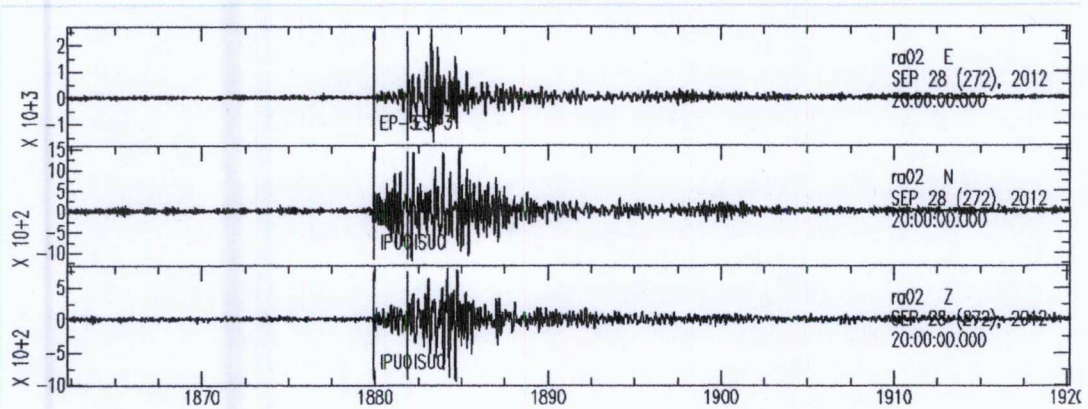


Figura 2 - Evento 566.

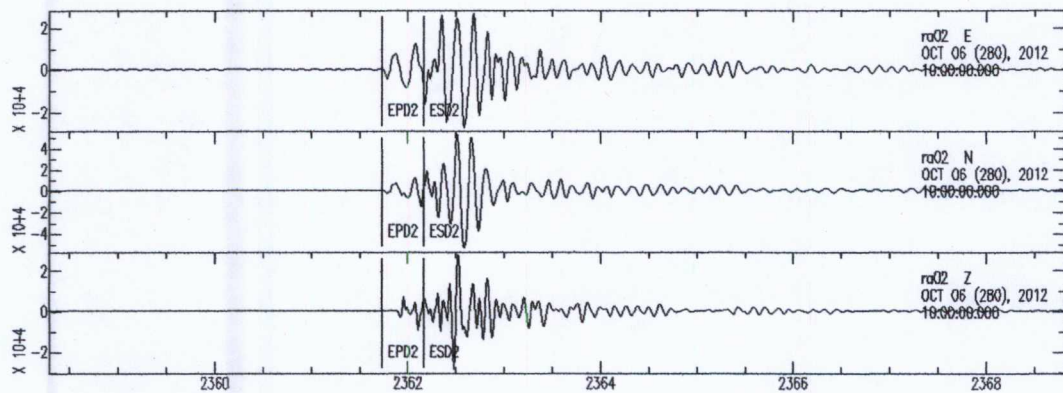


Figura 3 - Evento 567.

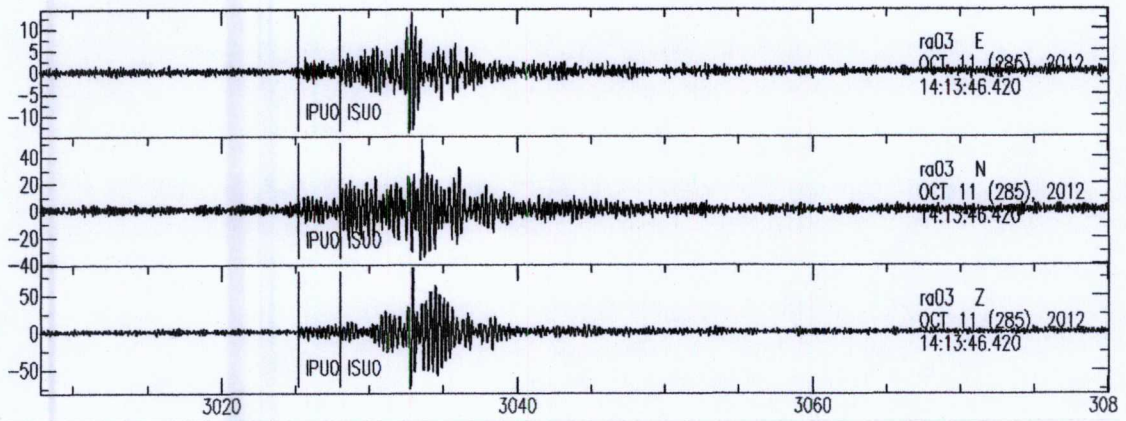


Figura 4 - Evento 568.

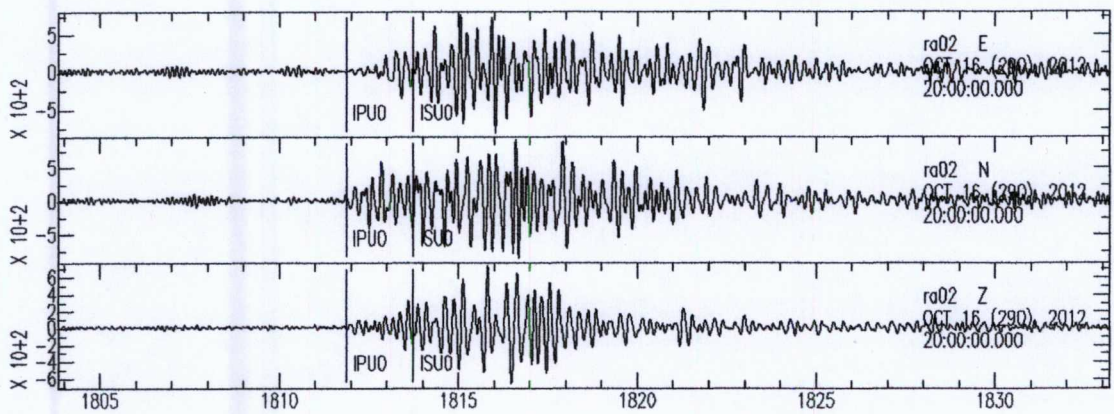


Figura 5 - Evento 569.

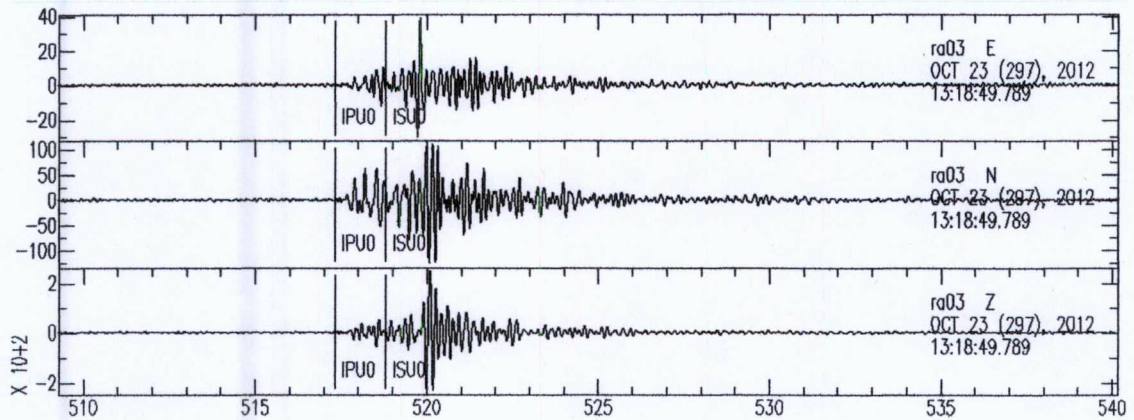


Figura 6 - Evento 570.

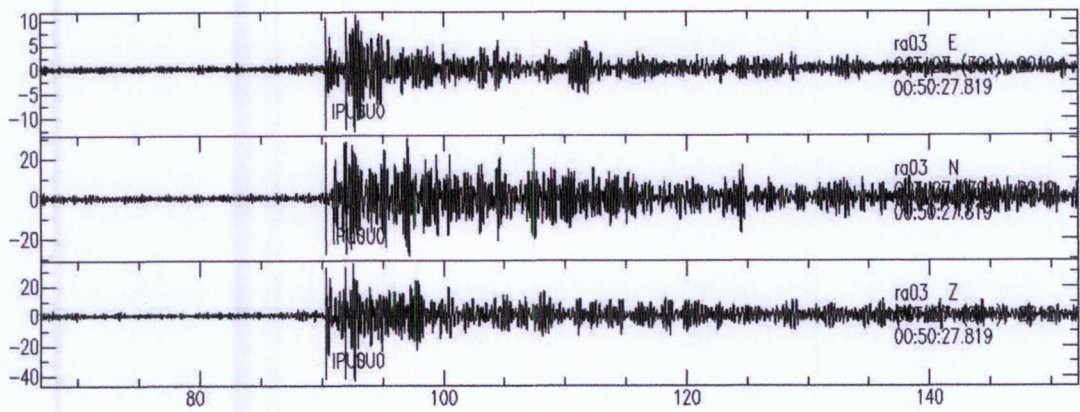


Figura 7 - Evento 571.

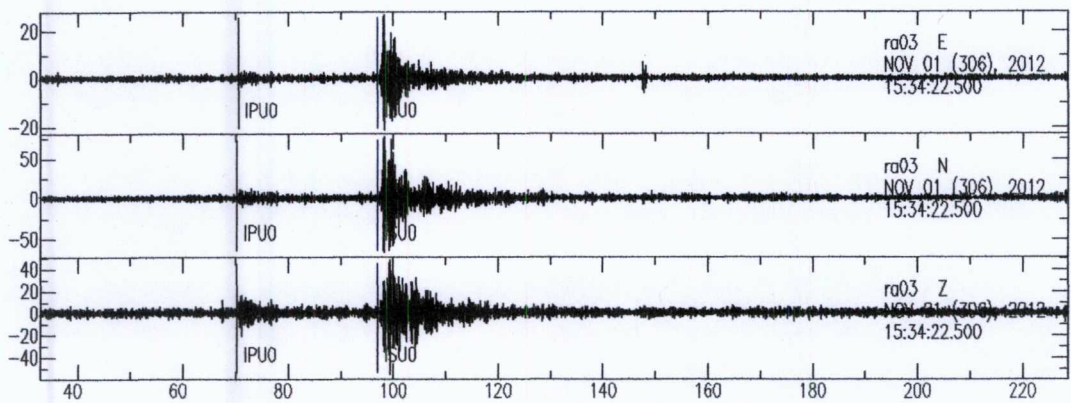


Figura 8 - Evento 572.

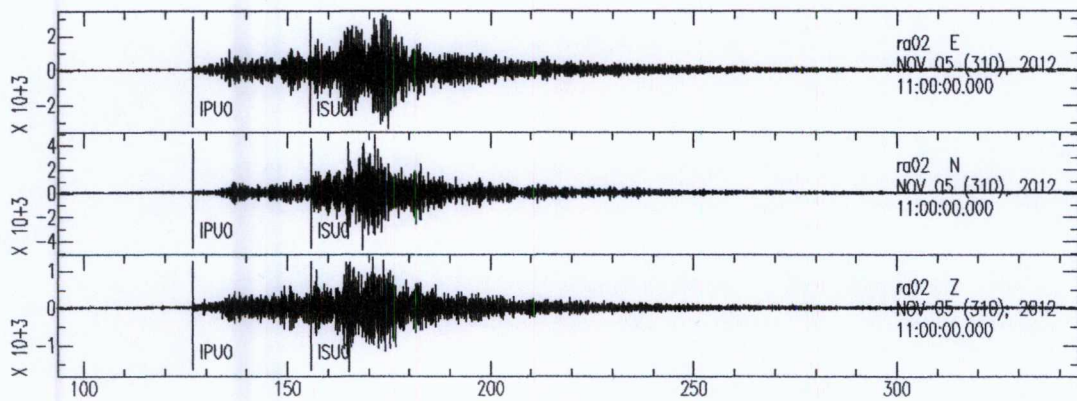


Figura 9 - Evento 573.



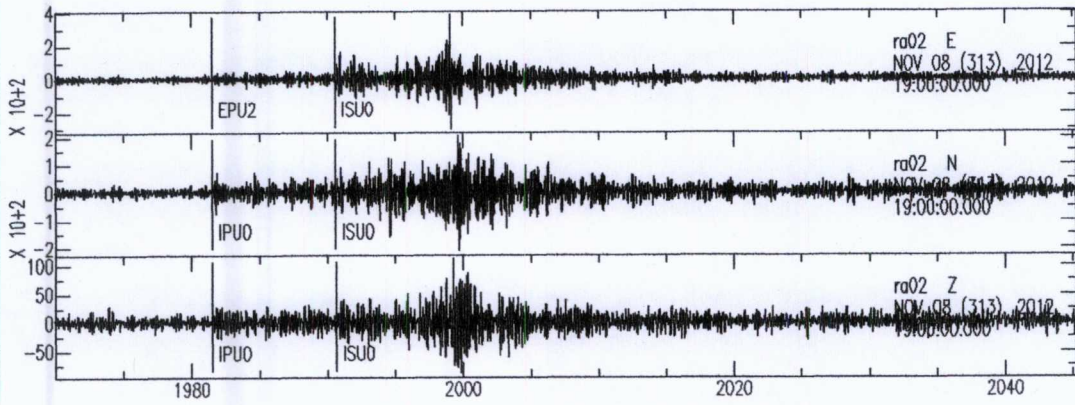


Figura 10 - Evento 574.

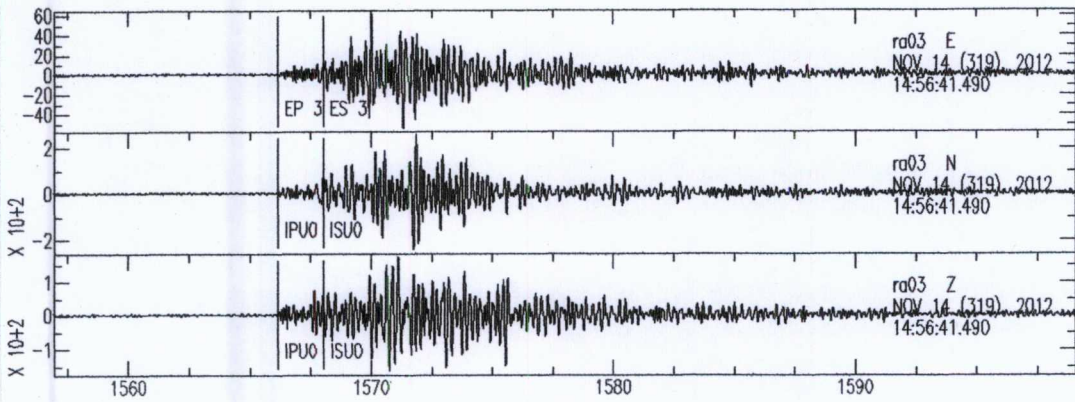


Figura 11 - Evento 575.

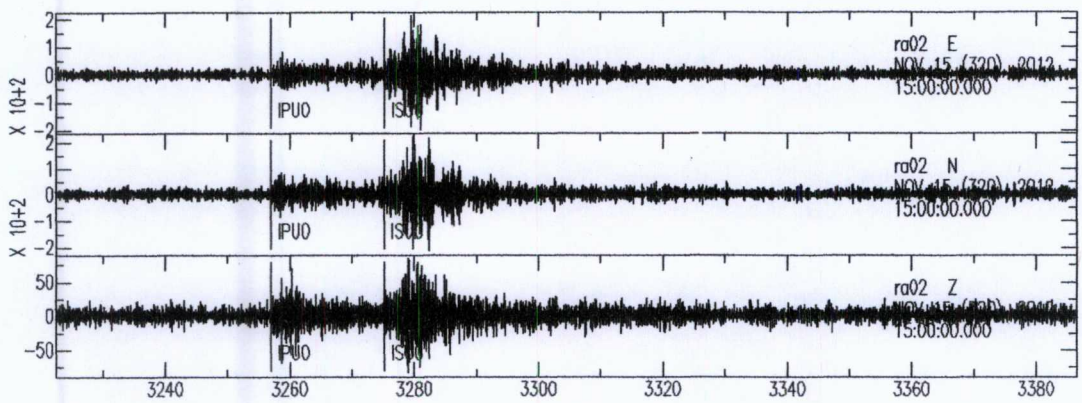


Figura 12 - Evento 576.



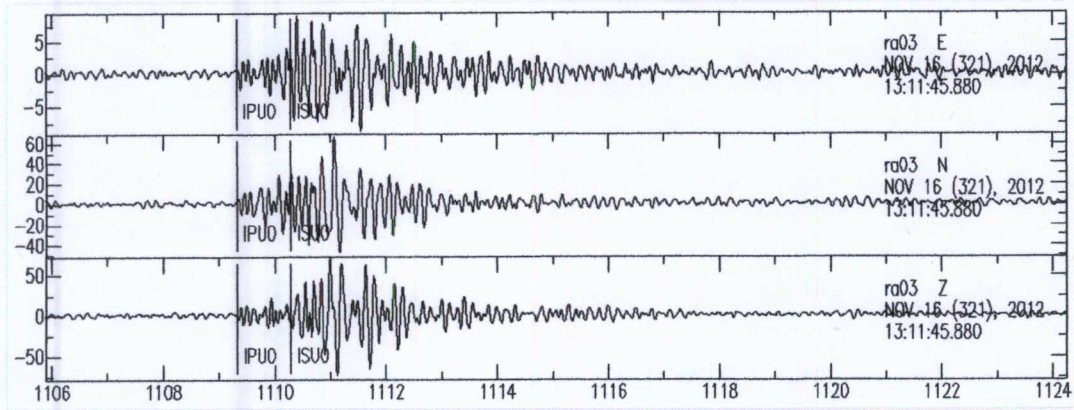


Figura 13 - Evento 577.

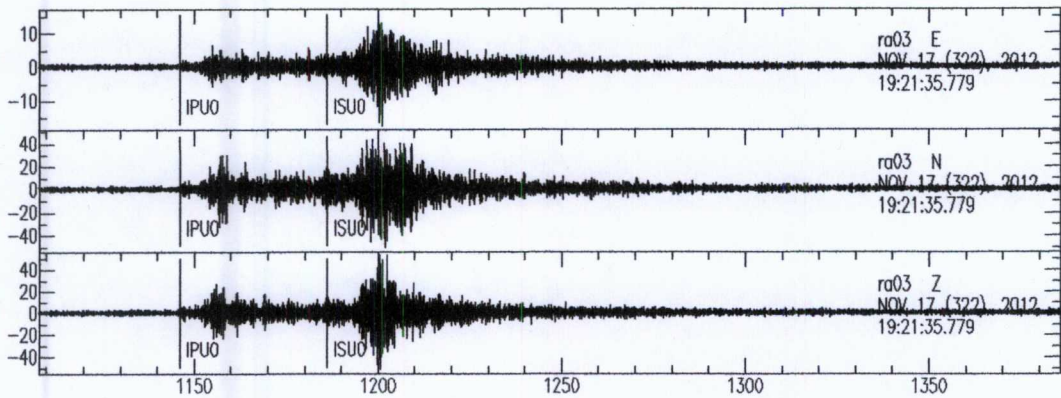


Figura 14 - Evento 578.

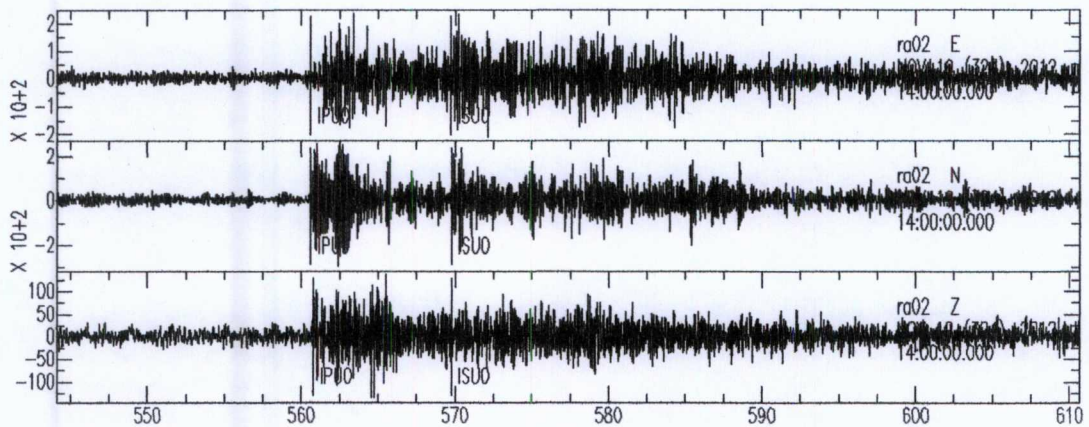


Figura 15 - Evento 579.



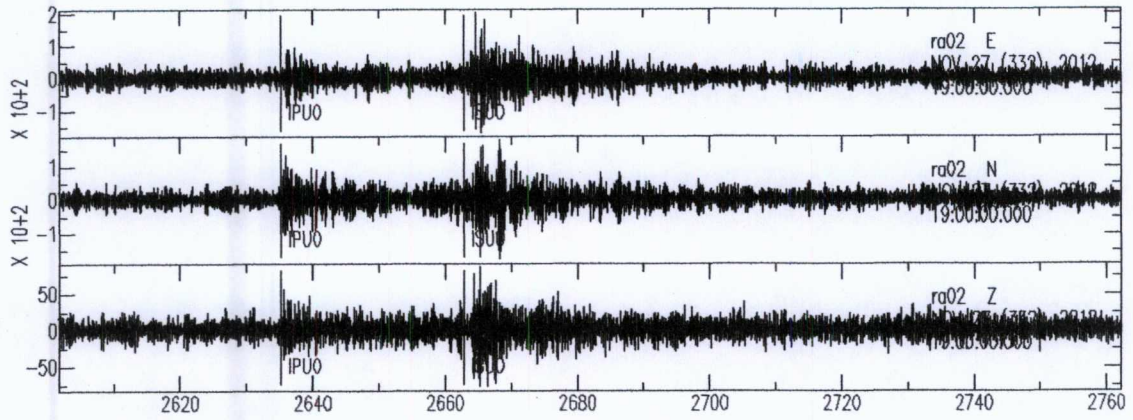


Figura 16 - Evento 580.

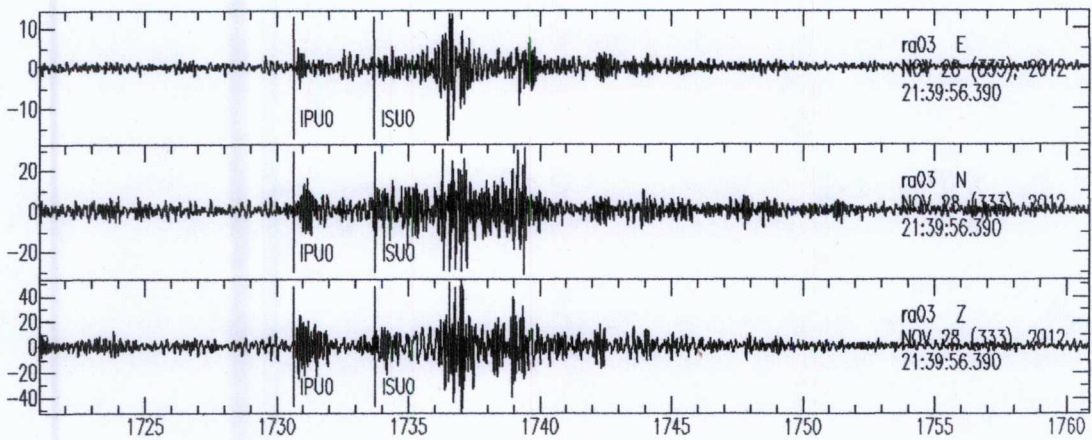


Figura 17 - Evento 581.

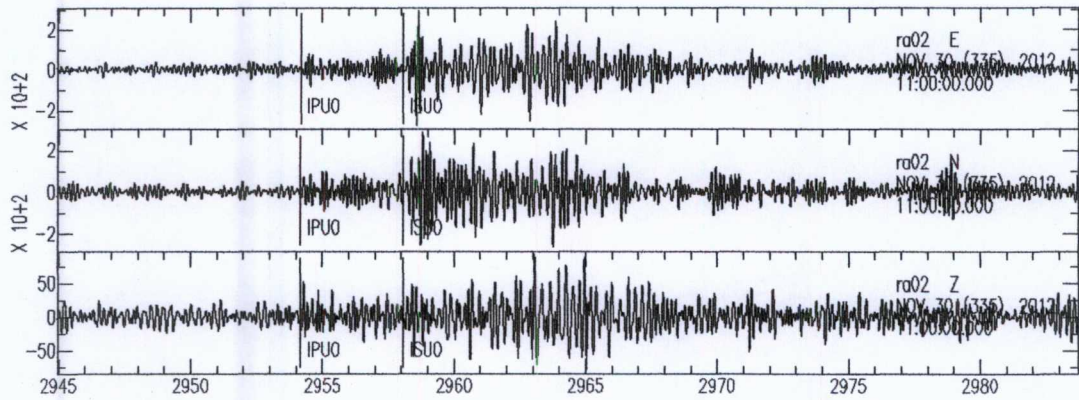


Figura 18 - Evento 582.



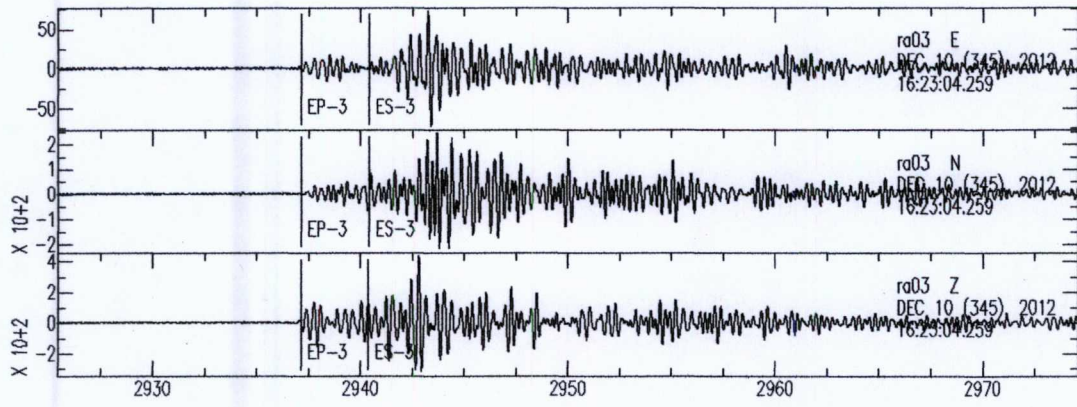


Figura 19 - Evento 583.



Nº	Data (dd/mm)	Hora (UT)	Coordenada (UTM - E)	Coordenada (UTM - N)	Duração (s)	Magnitude (Richter)
568	28/set	20:31	452906	6806793	35	1.9
567	08/out	10:39	448096	6788763	40	2.0
568	11/out	15:04	428355	6833672	29	1.8
569	16/out	20:30	447506	6805996	48	2.1
570	23/out	13:27	441114	6812571	12	1.1
571	27/out	00:51	421966	6803825	78	2.5
572	01/nov	15:35	415494	6867516	51	2.2
573	05/nov	11:02	682667	6719193	180	3.1
574	08/nov	16:33	562048	6804234	35	1.9
575	14/nov	15:22	434963	6828951	63	2.3
576	15/nov	15:54	541483	6859994	58	2.3
577	16/nov	13:30	533991	6816983	9	0.9
578	17/nov	19:40	318167	6496297	121	2.9
579	19/nov	14:09	434691	6716678	33	1.8
580	27/nov	19:43	520122	6875301	51	2.2
581	28/nov	22:08	551322	6827823	13	1.2
582	30/nov	11:49	482469	6758498	30	1.8
583	10/dez	17:12	423106	6784768	78	2.5



LEGENDA:

- Estação sismográfica
- Pedreiras
- Epicentros dos sismos registrados



**MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO
QUARTO TRIMESTRE DE 2012
CERAN**

6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO

Este relatório descreve as atividades realizadas no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico no período de outubro a dezembro de 2012.

As atividades foram desenvolvidas pela empresa Água e Solo, com a supervisão da equipe da Ceran.

6.1. Descrição dos Trabalhos Desenvolvidos

Durante este período foram realizadas algumas atividades como medições de vazão e coleta de amostras de sedimentos. O relatório de monitoramento hidrossedimentológico encontra-se no Anexo 1.

6.2. Atividades previstas para o próximo trimestre

No próximo trimestre haverá a continuidade do monitoramento na área de influência do Complexo Ceran, pós-PBA, para a atualização das curvas-chave das estações na área de abrangência das usinas hidrelétricas da Ceran e emissão de relatório.

6.3. Conclusão

Após as medições e a atualização das curvas-chave das estações, foi possível, utilizando o método de Brune, estimar a vida útil dos reservatórios, os resultados foram:

- UHE Castro Alves: 496 anos;
- UHE Monte Claro: 378 anos e
- UHE 14 de Julho: 505 anos.

6.4. Anexos

Anexo 1 – Relatório de Atividades do Monitoramento Hidrossedimentológico.

Anexo 1
Relatório de Atividades do Monitoramento Hidrossedimentológico

MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO

RELATÓRIO DE ATIVIDADES - Nº 8**PERÍODO: até 01/12/2012****I. Introdução**

Este relatório descreve as atividades relativas ao Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico que consiste na operação de cinco estações instaladas na bacia de contribuição dos empreendimentos hidrelétricos da Companhia Energética Rio das Antas – CERAN. Como o relatório é cumulativo as informações correspondem ao período compreendido entre os meses de março de 2012 a dezembro de 2012.

Durante este período, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Obtenção de registros pluviométricos e fluviométricos;
- Medição de vazões líquidas;
- Coleta de amostras de sedimentos;
- Análises laboratoriais dos sedimentos;
- Manutenção da rede de monitoramento;

As atividades de gabinete estiveram concentradas, especificamente, na análise de consistência preliminar dos registros (detecção e correção de erros grosseiros) desde a instalação das estações telemétricas. Os resultados devem ser considerados como brutos, visto que não foi realizada a consistência regional da informação, devendo-se para este fim, utilizar uma maior quantidade de estações, considerando-se inclusive estações integrantes da rede de monitoramento hidrológico de outras empresas (ex. Agência Nacional de Água – ANA).

II. Monitoramento Sedimentológico

As campanhas de coleta de amostras de sedimentos são simultâneas as de medição de descarga líquida. Ocorreram, regularmente, nas mesmas datas e horário. Até a presente data foram realizadas 26 coletas na estação RS 122, 27 nas estações Tega e Balsa do Prata e 25 nas estações Monte Claro Jusante e 14 de Julho Jusante.

O Quadro II.1 identifica e situa os pontos de monitoramento hidrossedimentológico da rede do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico – CERAN.

Quadro II.1 Rede do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico - CERAN.

Código ANA	Nome	BH	Curso d'água	Município	UF	Latitude (S)	Longitude (W)	Área (km ²)
86298000	RS-122	86	Rio das Antas	Antônio Prado	RS	28°56'29"	51°11'21"	7.367,0
86321000	Tega	86	Arroio Tega	Nova Pádua	RS	29°03'48"	51°19'25"	285,6
86447000	Balsa da Prata	86	Rio Prata	Nova Roma do Sul	RS	28°58'17"	51°27'40"	3.740,0
86451000	UHE Monte Claro - Jusante	86	Rio das Antas	Veranópolis	RS	29°01'17"	51°32'00"	12.380,5
86471000	UHE 14 de Julho - Jusante	86	Rio das Antas	Bento Gonçalves	RS	29°04'47"	51°40'53"	12.931,0

OBS. BH: Código da bacia Hidrográfica.

Nas coletas, da mistura de água e sedimentos, para fins de determinação da concentração de sedimentos em suspensão (CSS) foi utilizado o método Igual Incremento de Largura (IIL) (Carvalho et al., 2000) e equipamento do tipo US-DH 48, US-DH 49 ou US-DH 59. O material coletado foi enviado para o Laboratório de Sedimentos do IPH onde a CSS das amostras foram determinadas utilizando-se o método da filtração descrito por (Carvalho et ali, 2000).

O cálculo da descarga sólida em suspensão foi realizado através da equação descrita abaixo:

$$q_{ss} = CSS \cdot Q \cdot 0,0864 \quad (1)$$

Onde q_{ss} é a descarga sólida em suspensão (t dia⁻¹), CSS é a concentração de sedimentos (g m⁻³), Q é a vazão (m³ s⁻¹) e 0,0864 uma constante de transformação da unidade g s⁻¹ em t dia⁻¹.

A elaboração das curvas-chave de sedimentos foi realizada utilizando-se os dados obtidos de descarga líquida e CSS nas campanhas deste programa de monitoramento. A partir dessas informações foram calculadas as descargas sólidas em suspensão conforme a equação 1. Posteriormente os valores de vazão e descarga sólida em suspensão foram ajustados a modelos matemáticos, identificando quais representam melhor a relação vazão e descarga sólida em suspensão de cada estação.

Nos Quadros II.2 a II.6 são apresentados os dados das medições obtidos em todas as campanhas realizadas.

Nas duas últimas campanhas, foram observadas vazões baixas, devido as baixas precipitações pluviométricas no estado no último semestre.

A maior concentração de sedimentos registrada até o presente momento ocorreu na estação Tega (145,17 g.m⁻³), em junho de 2009. Este elevado valor não voltou a repetir-se e, provavelmente, deve-se a uma situação muito específica como é o caso de chuvas de alta intensidade em momentos em que o solo no entorno encontra-se descoberto ou devido a alguma obra de infra-estrutura na bacia (construção de estrados, aterros). A menor concentração de sedimentos foi medida na estação Balsa do Prata (2,36 g. m⁻³), na campanha do mês de novembro de 2012.

Nas figuras II.1 a II.5 são apresentados os gráficos das curvas-chave de sedimentos das cinco estações. Foram testados vários modelos de ajuste para cada uma das cinco estações, sendo que os melhores ajustes apresentaram similaridade de resultados quanto ao coeficiente de determinação e aos erros relativos. Desta forma, foram selecionados entre os melhores modelos, aqueles que apresentaram uma maior simplicidade matemática para representar a relação entre as vazões e as descargas sólidas em suspensão. No Quadro II.7 é apresentado o resumo das informações referentes à curva chuva como o modelo de ajuste, coeficiente de determinação e erros relativos.

As medidas em vermelho apresentaram inconsistência estatística dentro do conjunto da amostras. O deslocamento destes valores para fora da área de consistência pode indicar casos pontuais de comportamento anômalo das relações de vazão líquida X vazão sólida, destacando processos de chuvas intensas ou ações antrópicas a montante.

Quadro II.2 Valores de descarga sólida e geometria da seção transversal verificada durante as avaliações na estação RS 122 (86298000).

#	Data	Velocidade (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ .s ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	Descarga Sólida (t.dia ⁻¹)
1	12/03/2009	0,683	298,553	203,998	0,01936	341,2
2	13/03/2009	0,759	312,96	237,689	0,01746	358,6
3	13/03/2009	0,790	315,231	249,021	0,01934	416,1
4	13/03/2009	0,793	317,954	251,994	0,01740	378,8
5	16/04/2009	0,040	230,825	9,244	0,01408	11,2
6	19/05/2009	0,076	245,165	18,703	0,01820	29,4
7	13/08/2009	1,089	350,590	381,64	0,03107	1024,6
8	14/08/2009	0,863	339,955	293,32	0,01348	341,6
9	04/10/2009	0,982	355,890	348,00	0,02161	649,8
10	17/12/2009	0,399	258,670	103,19	0,01295	115,5
11	17/12/2009	0,401	260,867	104,61	0,01972	178,2
12	21/12/2009	0,372	249,157	92,69	0,01331	106,6
13	20/01/2010	0,457	266,780	121,82	0,01344	141,5
14	21/01/2010	0,605	271,375	164,19	0,01344	190,7
15	01/03/2010	0,313	233,160	72,88	0,00759	47,8
16	24/04/2010	0,552	286,255	158,09	0,01611	220,0
17	21/06/2010	1,394	434,720	606,18	0,04694	2458,4
18	19/08/2010	0,536	142,810	76,55	0,00954	63,1
19	02/11/2010	0,182	226,250	41,27	0,00789	28,1
20	11/02/2011	0,776	307,410	238,43	0,01211	249,5
21	19/05/2011	0,514	286,900	147,43	0,01367	174,1
22	15/08/2011	1,289	411,327	530,20	0,02257	1033,9
23	17/11/2011	0,220	374,290	82,20	0,00640	45,5
24	28/02/2012	0,414	377,740	156,29	0,01580	213,4
25	18/08/2012	0,076	319,800	24,15	0,00256	5,3
26	20/11/2012	0,047	297,195	13,99	0,00307	3,7

Obs.: Os valores de monitoramento hidrossedimentológico atualizados neste relatório encontram-se sombreados.

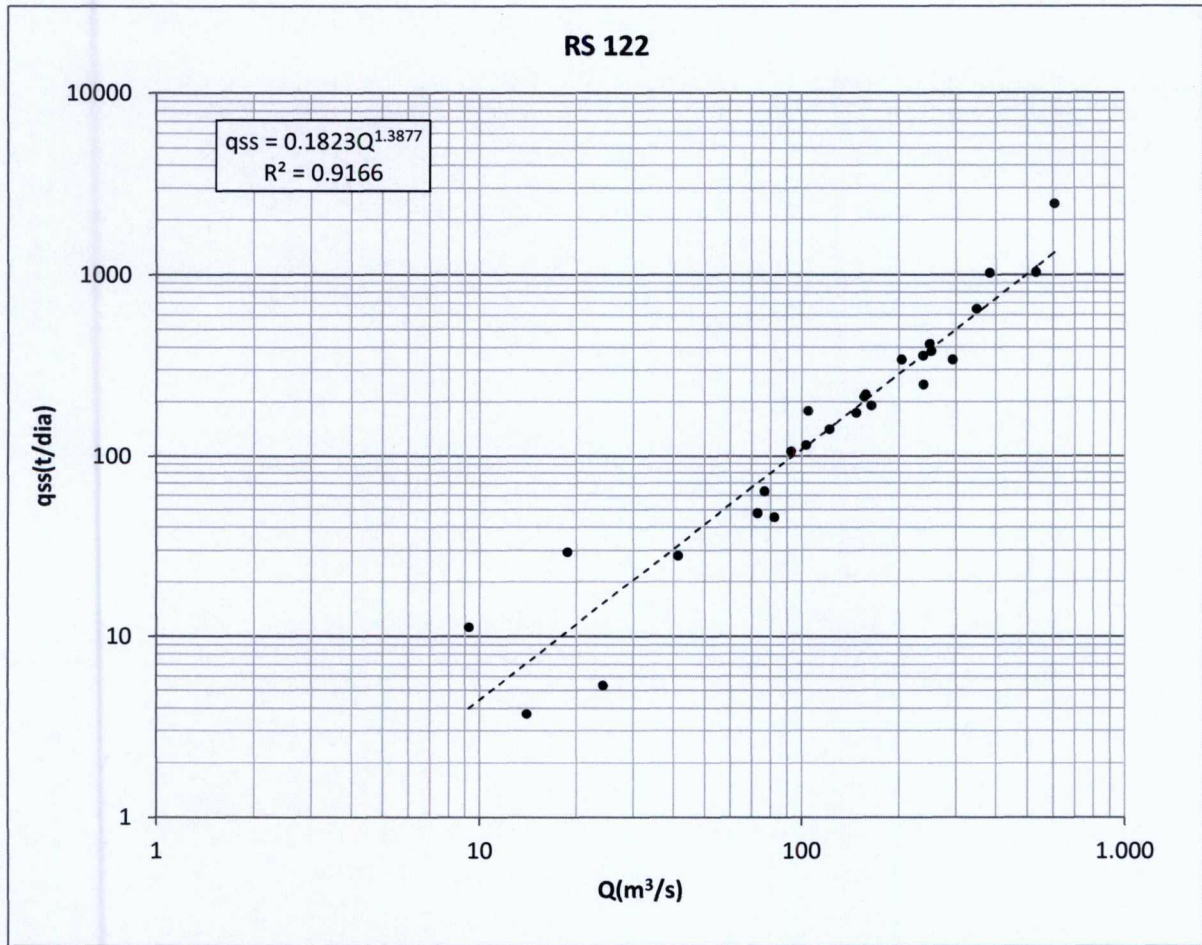


Figura II.1. Curva-chave de sedimentos da estação RS-122.

Quadro II.3 Valores de descarga sólida e geometria da seção transversal verificada durante as avaliações na estação Tega (86321000).

#	Data	Velocidade (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ .s ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	Descarga Sólida (t.dia ⁻¹)
1	04/04/2009	0,046	25,663	1,177	0,01147	1,2
2	15/04/2009	0,033	23,415	0,764	0,01408	0,9
3	02/05/2009	0,055	25,832	1,421	0,00879	1,1
4	06/05/2009	0,074	26,441	1,954	0,00860	1,5
5	18/05/2009	0,061	25,906	1,580	0,02773	3,8
6	23/06/2009	0,123	27,866	3,436	0,14517	43,1
7	14/08/2009	0,273	30,650	8,360	0,01728	12,5
8	14/08/2009	0,285	31,070	8,862	0,02887	22,1
9	04/10/2009	0,320	30,628	9,802	0,01064	9,0
10	17/11/2009	0,239	26,370	6,290	0,01733	9,4
11	17/12/2009	0,239	26,370	6,290	0,01333	7,2
12	21/12/2009	0,169	29,904	5,054	0,01674	7,3
13	20/01/2010	0,440	36,900	16,237	0,03160	44,3
14	21/01/2010	0,309	35,800	11,059	0,01476	14,1
15	08/02/2010	0,176	31,008	5,457	0,01702	8,0
16	01/03/2010	0,113	26,830	3,020	0,01242	3,2
17	24/04/2010	0,106	28,790	3,044	0,02557	6,7
18	22/06/2010	0,339	35,540	12,042	0,02804	29,2
19	19/08/2010	0,104	31,200	3,239	0,01564	4,4
20	02/11/2010	0,032	24,410	0,780	0,01842	1,2
21	10/02/2011	0,106	26,373	2,802	0,05426	13,1
22	19/05/2011	0,112	28,860	3,013	0,00701	1,8
23	15/08/2011	0,391	37,482	14,655	0,02644	33,5
24	17/11/2011	0,018	19,570	0,345	0,01858	0,6
25	27/02/2012	0,512	33,105	16,944	0,01580	23,1
26	17/08/2012	0,010	23,110	2,349	0,00225	0,5
27	20/11/2012	0,167	11,470	1,911	0,00536	0,9

Obs.: Os valores de monitoramento hidrossedimentológico atualizados neste relatório encontram-se sombreados.

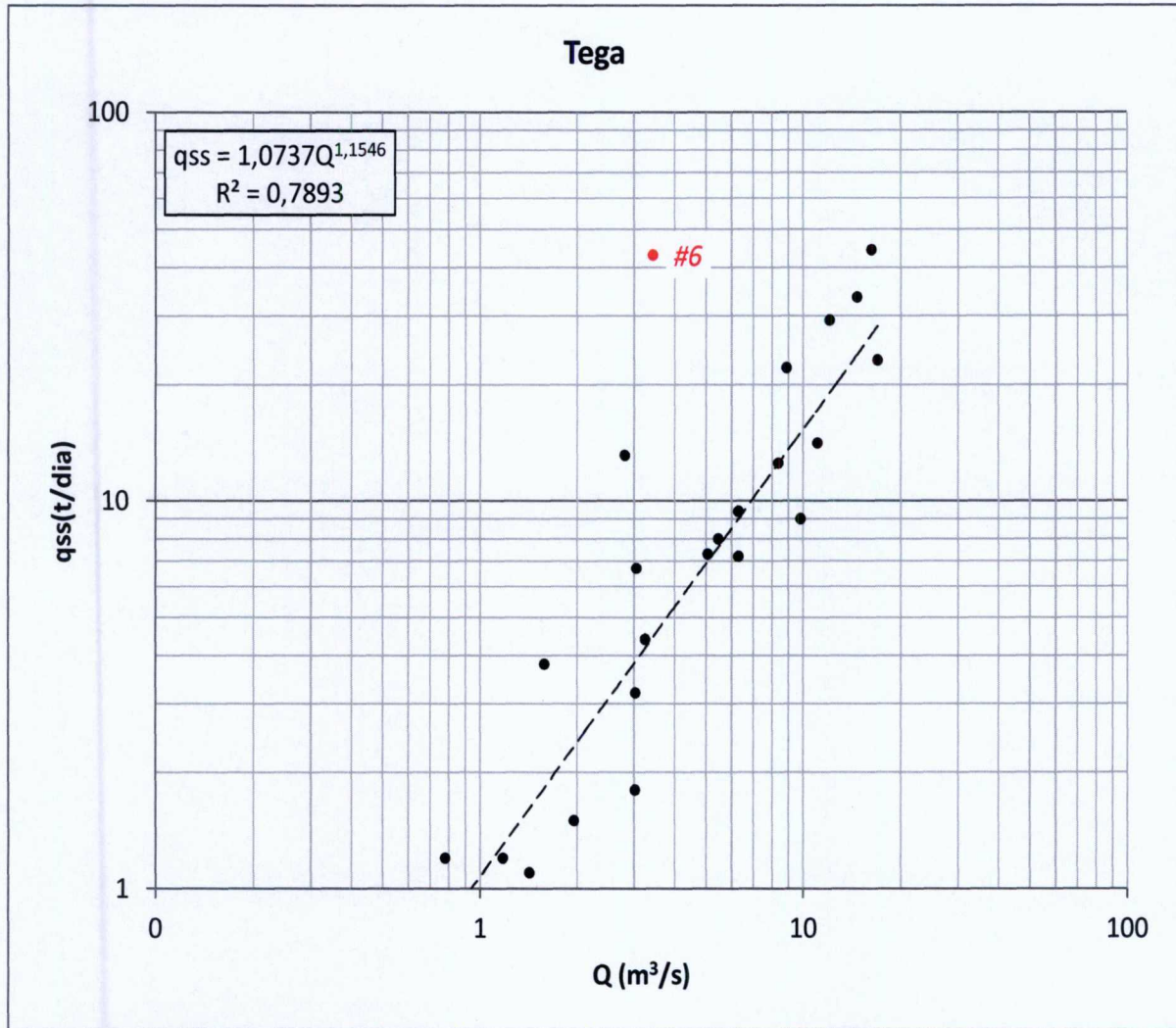


Figura II.2. Curva-chave de sedimentos da estação Tega (# número de ordem).

Quadro II.4 Valores de descarga sólida e geometria da seção transversal verificada durante as avaliações na estação Balsa do Prata (86447000).

#	Data	Velocidade (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ .s ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	Descarga Sólida (t.dia ⁻¹)
1	19/12/2008	0,109	264,574	28,766	0,02041	50,7
2	20/12/2008	0,127	265,898	33,884	0,01037	30,4
3	20/12/2008	0,042	248,930	10,361	0,00738	6,6
4	29/04/2009	0,028	248,945	7,036	0,00654	4,0
5	02/05/2009	0,026	246,376	6,332	0,01171	6,4
6	15/08/2009	0,443	342,090	151,683	0,00944	123,7
7	16/08/2009	0,384	325,590	125,142	0,00935	101,1
8	05/10/2009	0,543	344,870	187,272	0,00666	107,8
9	27/10/2009	0,356	311,365	110,988	0,01169	112,1
10	27/10/2009	0,348	307,793	107,112	0,01084	100,3
11	27/10/2009	0,296	308,784	91,456	0,01002	79,2
12	18/12/2009	0,239	292,965	70,013	0,01446	87,5
13	08/01/2010	0,486	335,107	162,862	0,01631	229,6
14	05/02/2010	0,075	262,795	19,694	0,00895	15,2
15	25/04/2010	0,386	313,670	120,939	0,02993	312,7
16	29/04/2010	0,709	353,605	250,764	0,02384	516,5
17	29/04/2010	0,726	339,060	246,078	0,02095	445,4
18	25/06/2010	0,306	324,240	97,000	0,02068	173,3
19	20/08/2010	0,165	284,640	47,066	0,00968	39,4
20	03/11/2010	0,089	245,070	21,878	0,00608	11,5
21	09/02/2011	0,077	255,900	19,714	0,00928	15,8
22	23/05/2011	0,274	292,320	79,953	0,01248	86,2
23	16/08/2011	0,486	335,107	162,862	0,01016	143,0
24	18/11/2011	0,077	248,790	19,073	0,00560	9,2
25	28/02/2012	0,198	278,295	55,048	0,01025	48,8
26	21/08/2012	0,249	11,055	2,751	0,00275	0,7
27	22/11/2012	0,158	9,780	1,547	0,00236	0,3

Obs.: Os valores de monitoramento hidrossedimentológico atualizados neste relatório encontram-se sombreados.

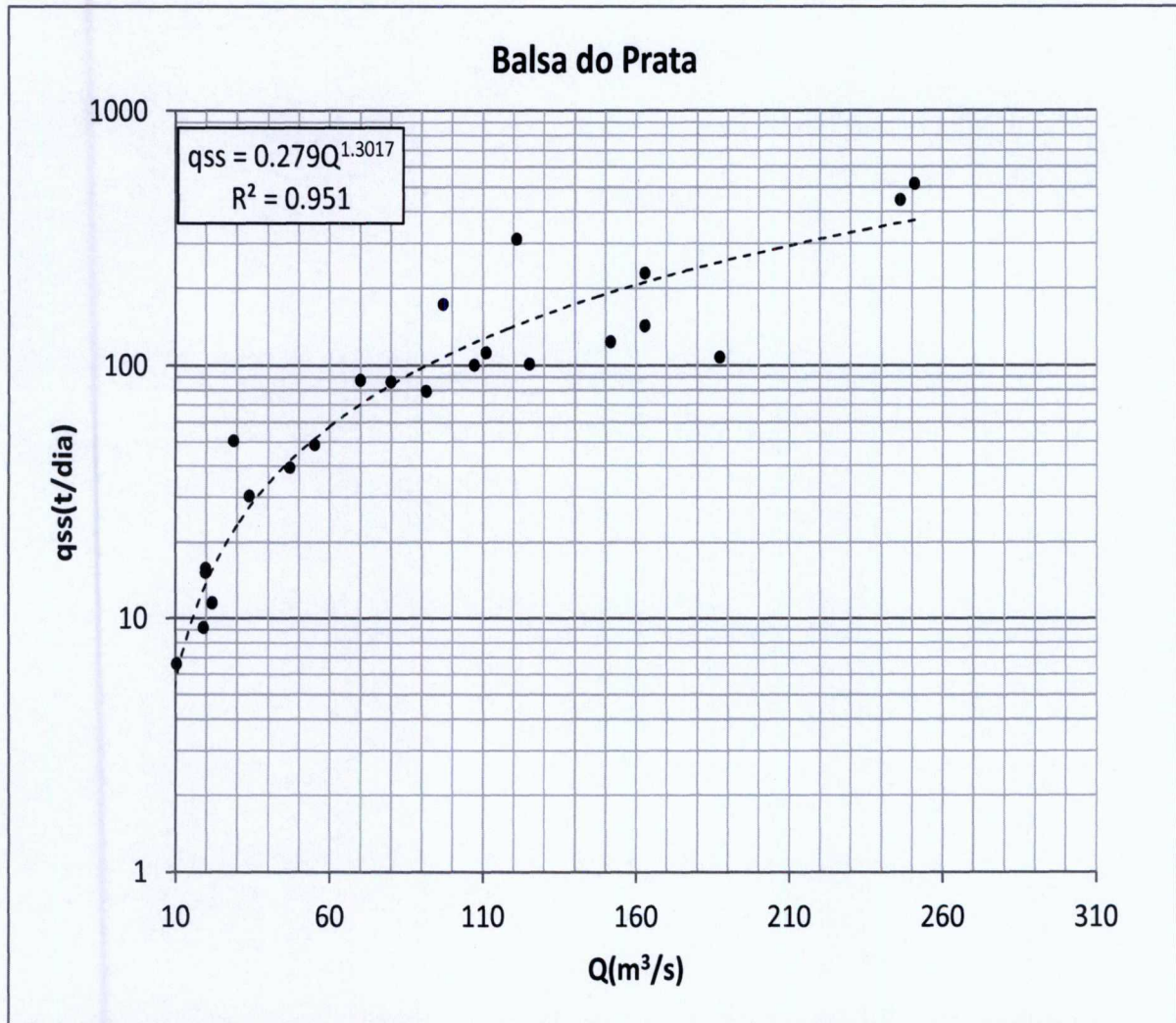


Figura II.3. Curva-chave de sedimentos da estação Balsa do Prata.

Quadro II.5 Valores de descarga sólida e geometria da seção transversal verificada durante as avaliações na estação Monte Claro Jusante (86451000).

#	Data	Velocidade (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ .s ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	Descarga Sólida (t.dia ⁻¹)
1	14/12/2008	0,620	259,63	160,859	0,01364	189,6
2	15/12/2008	0,491	240,625	118,055	0,01120	114,2
3	16/12/2008	0,410	234,34	96,113	0,01234	102,5
4	01/04/2009	0,285	225,04	64,102	0,01175	65,1
5	02/04/2009	0,307	230,164	70,705	0,01023	62,5
6	17/05/2009	0,030	602,523	18,362	0,00864	13,7
7	25/06/2009	0,841	302,32	254,291	0,01274	279,9
8	20/08/2009	2,138	482,275	1030,884	0,01531	1363,6
9	21/08/2009	1,734	421,83	731,648	0,01488	940,6
10	06/10/2009	1,454	385,33	560,432	0,01284	621,7
11	18/11/2009	1,305	355,849	464,383	0,03553	1425,6
12	18/12/2009	0,972	287,175	279,220	0,01757	423,9
13	19/01/2010	1,230	316,065	388,903	0,01447	486,4
14	27/02/2010	0,606	255,28	154,696	0,01335	178,4
15	04/05/2010	0,777	326,393	253,624	0,01400	306,8
16	23/06/2010	1,330	380,49	505,998	0,03368	1472,4
17	24/08/2010	0,315	261,251	82,265	0,01088	77,3
18	04/11/2010	0,328	265,61	87,069	0,00744	56,0
19	08/02/2011	0,140	218,275	30,540	0,01482	39,1
20	24/05/2011	0,395	283,56	112,134	0,00770	74,6
21	19/09/2011	0,769	315,002	242,237	0,02647	554,0
22	29/11/2011	0,495	199,06	98,620	0,00763	65,0
23	29/02/2012	0,848	307,64	260,794	0,02545	573,5
24	22/08/2012	0,278	260,64	72,411	0,00675	42,2
25	23/11/2012	0,155	238,59	36,982	0,00853	27,3

Obs.: Os valores de monitoramento hidrossedimentológico atualizados neste relatório encontram-se sombreados.

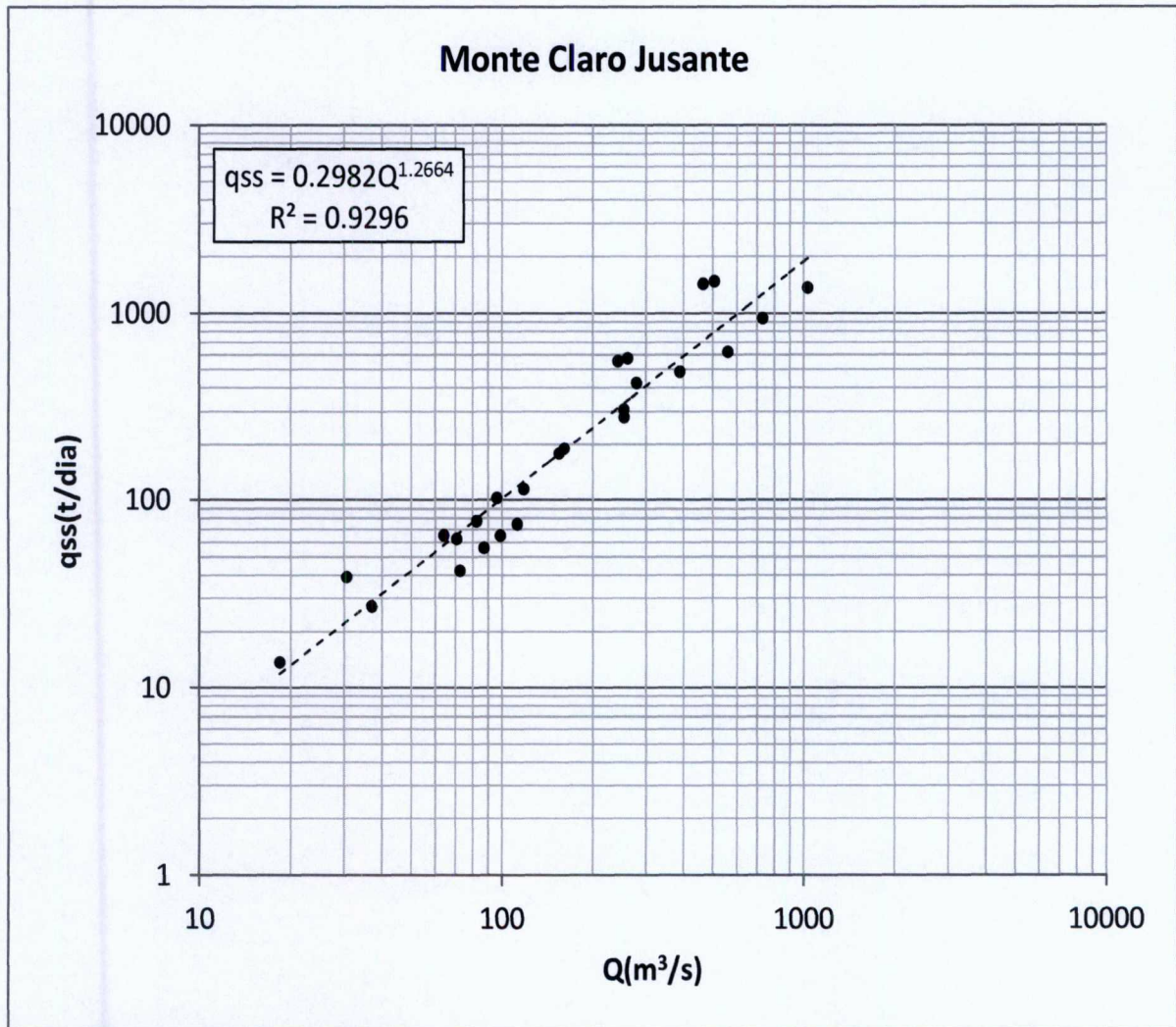


Figura II.4. Curva-chave de sedimentos da estação Monte Claro Jusante.

Quadro II.6 Valores de descarga sólida e geometria da seção transversal verificada durante as avaliações na estação 14 de Julho Jusante (86471000).

#	Data	Velocidade (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ .s ⁻¹)	Concentração (g.L ⁻¹)	Descarga Sólida (t.dia ⁻¹)
1	29/01/2009	0,631	340,494	214,701	0,01378	255,6
2	29/01/2009	0,917	415,655	381,332	0,01274	419,7
3	29/01/2009	0,912	419,485	382,535	0,01653	546,3
4	29/01/2009	0,859	398,763	342,483	0,02109	624,1
5	30/01/2009	0,878	415,730	364,968	0,01456	459,1
6	31/03/2009	0,211	222,792	47,029	0,01245	50,6
7	16/05/2009	0,569	340,060	193,455	0,01044	174,5
8	26/06/2009	0,678	362,330	245,495	0,01231	261,1
9	24/08/2009	0,885	435,033	384,884	0,02043	679,4
10	24/08/2009	0,884	431,378	381,511	0,01055	347,8
11	07/10/2009	1,201	544,045	653,454	0,00856	483,3
12	13/11/2009	0,507	302,410	153,262	0,01005	133,1
13	16/12/2009	0,780	389,715	304,054	0,02481	651,8
14	26/02/2010	0,815	389,785	317,694	0,01352	371,1
15	05/05/2010	0,698	363,660	253,817	0,01289	282,7
16	25/06/2010	0,811	421,990	342,273	0,03644	1077,6
17	24/08/2010	0,173	205,555	35,523	0,01637	50,3
18	08/11/2010	0,303	253,755	76,863	0,01593	105,8
19	07/02/2011	1,094	494,920	541,324	0,01525	713,2
20	25/05/2011	0,519	316,455	164,282	0,00552	78,4
21	17/08/2011	1,124	509,338	572,496	0,01199	593,1
22	29/11/2011	0,163	206,140	33,510	0,00428	12,4
23	01/03/2012	0,903	441,910	398,832	0,03060	1054,4
24	17/08/2012	0,146	231,315	33,908	0,00933	27,3
25	20/11/2012	0,340	291,960	99,351	0,01366	117,3

Obs.: Os valores de monitoramento hidrossedimentológico atualizados neste relatório encontram-se sombreados.

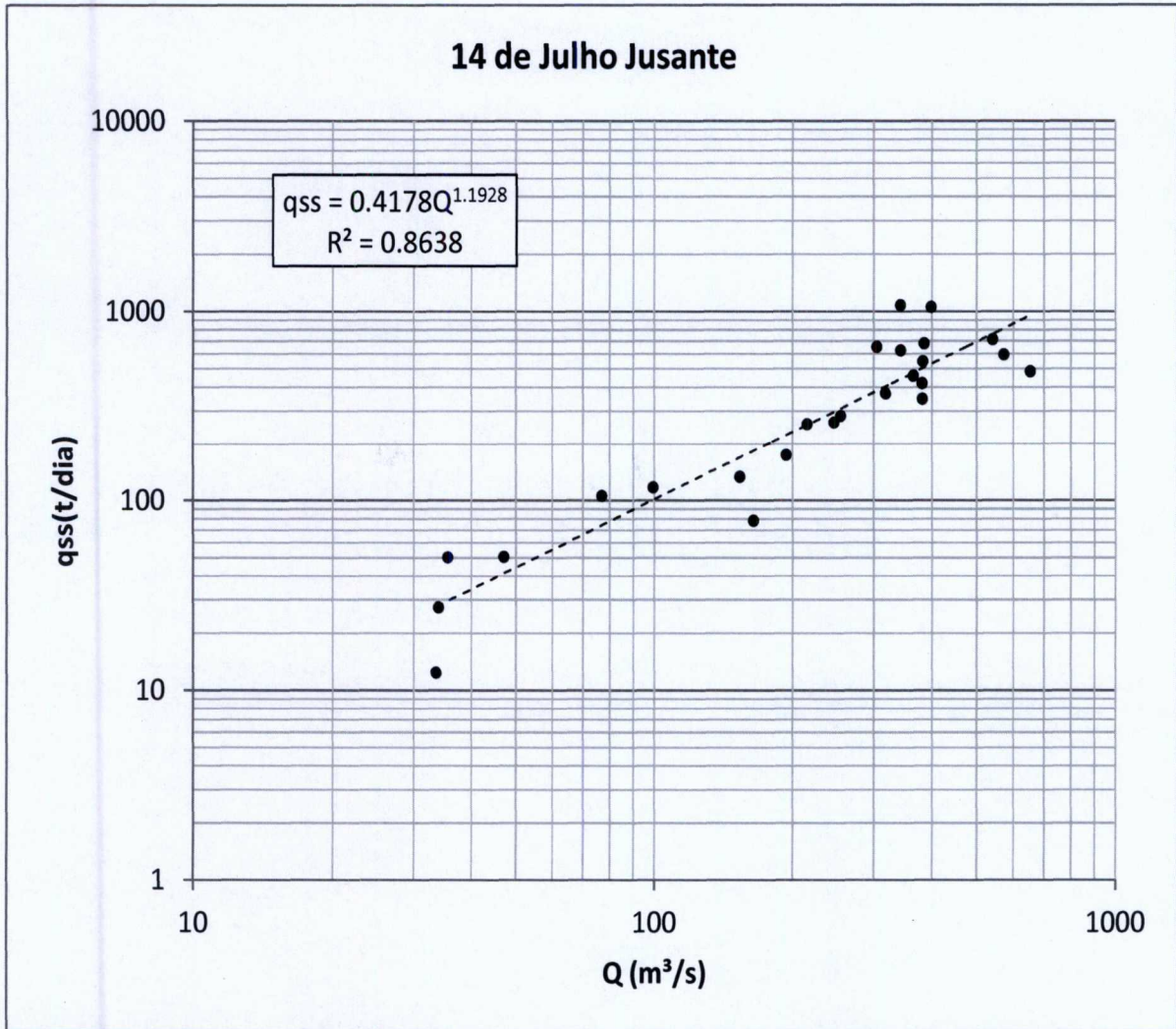


Figura II.5. Curva-chave de sedimentos da estação 14 de Julho Jusante.

Quadro II.7 Resumo das Informações referentes as curvas-chaves ajustadas as cinco estações monitoradas.

Estação	Num. dados	Modelo de ajuste	R ²	Erro
RS-122	26	$q_{ss} = 0.1823Q^{1.3877}$	0,91	14,0%
Tega	27	$q_{ss} = 1.0737Q^{1.1546}$	0,79	7,9%
Balsa do Prata	27	$q_{ss} = 0.279Q^{1.3017}$	0,95	4,9%
Monte Claro J.	25	$q_{ss} = 0.2982Q^{1.2664}$	0,92	4,8%
14 de Julho J.	25	$q_{ss} = 0.4178Q^{1.1928}$	0,86	6,5%

III. Atividades Previstas

Com o objetivo de caracterizar o regime hidrossedimentológico nos reservatórios do complexo CERAN, deverão ser apresentados os seguintes produtos:

- Estimativa do deflúvio sólido médio a montante dos reservatórios.
- Avaliação da eficiência de retenção dos reservatórios.
- Quantificação da dinâmica temporal de sedimentos efluentes.
- Verificação da vida útil dos reservatórios.

Amadeu Beltrame Michelini

Amadeu Beltrame Michelini
Responsável Técnico
CREA 139518