





2009 2114.5

Folha nº	3019
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE ADMINISTRAÇÃO  
DIVISÃO DE COMUNICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

## TERMO DE ABERTURA DE VOLUME

Aos 01 dias do mês de outubro de 2009, procedemos abertura do volume nº 16 do processo de nº 02001.002567/97-88, que se inicia com folha nº 3019 Para constar subscrevo e assino.

Michel Souza Marques

Engº Ambiental / Analista Ambiental

Matrícula: 1699031-5



**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**  
**PROGRAMA DE MONITORAMENTO**  
**RESOLUÇÃO Nº 094 DE 06/05/2002 – CGTEE**  
**RESOLUÇÃO Nº 450 DE 23/10/2006 – CGTEE**  
**RESOLUÇÃO Nº 002 DE 09/01/2007 – UTE SEIVAL**

**PERÍODO JUNHO/2009**

**CANDIOTA / RS - BRASIL**

**SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	LEITURAS DE NÍVEL.....	02
3	COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA.....	02
3.1	METODOLOGIA.....	02
3.2	RESULTADOS.....	03
4	QUALIDADE.....	03
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	03
4.2	METODOLOGIA.....	04
4.3	RESULTADOS.....	04

**ANEXOS**

- Anexo 01 - Mapa com a Localização das Estações
- Anexo 02 - Leituras de Níveis
- Anexo 03 - Concentração da Suspensão/Filtragem
- Anexo 04 - Laudos de Análise Laboratorial
- Anexo 05 - Tomadas Fotográficas

FRANCO

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório consolida o monitoramento dos recursos hídricos superficiais do arroio Candiota e Sanga Funda, conforme estabelecido no Plano de Monitoramento aprovado pela Agência Nacional de Águas - ANA.

Esse monitoramento está sendo feito em conjunto pelas empresas Usina Termelétrica Seival Ltda. e Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE atendendo as seguintes Resoluções:

- Resolução nº 094, de 06/05/2002, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota II. Vazão de Captação 850 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 450, de 23/10/2006, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota III. Vazão de Captação 1.050 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 002, de 09/01/2007, Processo nº 02501.000756/2001-22

Outorga à Usina Termelétrica Seival Ltda., CNPJ 05.132.203/0001-55, o direito de captar água do reservatório da Barragem II, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica. Vazão de captação 1.620,0 m<sup>3</sup>/h.

São monitoradas as estações hidrométricas implantadas no arroio Candiota Montante (ACM), arroio Candiota Jusante (ACJ) e Sanga Funda Montante (SFM). As estações ACM e SFM localizam-se à montante das barragens II e I que abastecem o complexo termoelétrico da CGTEE e futuramente a UTE SEIVAL. A estação ACJ localiza-se à jusante dessas barragens.

1944





São apresentadas as leituras de nível nas três estações hidrométricas referentes ao mês de junho/2009. Também estão apresentados os resultados das concentrações de descargas sólidas, bem como as análises físico-químicas e biológica das águas (temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez) das coletas realizadas em 18.06.2009.

## 2 LEITURAS DE NÍVEL

Duas vezes ao dia, uma vez pela manhã e outra à tarde (7 e 19h), são realizadas leituras de nível nas três estações.

Os resultados são anotados em caderneta própria e estão apresentados nos quadros constantes no Anexo 02.

## 3 COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA

### 3.1 METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de amostra de água superficial para as análises físico-químicas e biológicas.

Para a coleta utilizou-se amostrador de mão tipo balde e as amostras foram acondicionadas nos frascos pelo Laboratório.

As vazões líquidas foram medidas utilizando-se equipamento *Flow Tracker ADV*, tomando medidas da variação de velocidades na seção transversal.

As medições das descargas sólidas em suspensão foram realizadas utilizando-se amostrador DH-48 através de medição indireta, por amostragem da mistura água-sedimento por integração na vertical e a análise da concentração da suspensão por filtragem em membrana. Para o cálculo da descarga sólida, utilizou-se a seguinte equação:

$$Q_{ss}=0,08664.Q.C_m, \text{ onde}$$

$Q_{ss}$ = Descarga em suspensão em t/dia;

$Q$ = Vazão Líquida, em m<sup>3</sup>/s;

$C_m$ = Concentração média em ppm (mg/L).

PA 10100

### 3.2 RESULTADOS

Esta campanha foi realizada num período de pouca chuva na região o que resultou em níveis e vazões baixas. Observou-se também pouco volume de sólidos em suspensão.

#### RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGAS COLETA 18.06.2009

PONTO	COTA (m)	CONCENTRAÇÃO Média (ppm)	DESCARGA LÍQUIDA (m <sup>3</sup> /s)	DESCARGA SÓLIDA (t/dia)
Candiota Montante (ACM)	0,30	11,44	0,272	0,269
Candiota Jusante (ACJ)	0,55	12,06	0,597	0,624
Sanga Funda (SFM)	0,49	4,23	0,003	0,001

## 4 QUALIDADE

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A coleta foi realizada no dia 18.06.2009, na mesma oportunidade da medição da concentração sólida.

Foram determinados os parâmetros temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez.

As análises laboratoriais foram realizadas pela LABORQUÍMICA Laboratório de Análises Químicas Ltda.

### 4.2 METODOLOGIA

O procedimento de coleta e acondicionamento das amostras até o início da bateria de ensaios em laboratório seguiu as orientações da NBR – 9898 e *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 20th Edition – 1998*.

El Páramo

Após a coleta em cada estação hidrométrica, os frascos foram mantidos refrigerados em caixas térmicas, com gelo, até o início dos ensaios em laboratório.

#### 4.3 RESULTADOS

Na amostragem feita, foram obtidos os resultados constantes no Quadro 4.1.

**QUADRO 4.1**  
**RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS**

PARÂMETRO	ESTAÇÃO		
	ACM	ACJ	SFM
Temperatura (°C)	11,0	14,0	13,0
pH	7,2	7,1	7,6
Condutividade Elétrica (µS/cm)	80,6	270,0	79,3
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	8,0	7,6	7,5
Turbidez (NTU)	10,6	11,0	6,2

O Anexo 05 apresenta os Laudos de Análise dos ensaios nº 3921/003, 3921/002 e 3921/001.

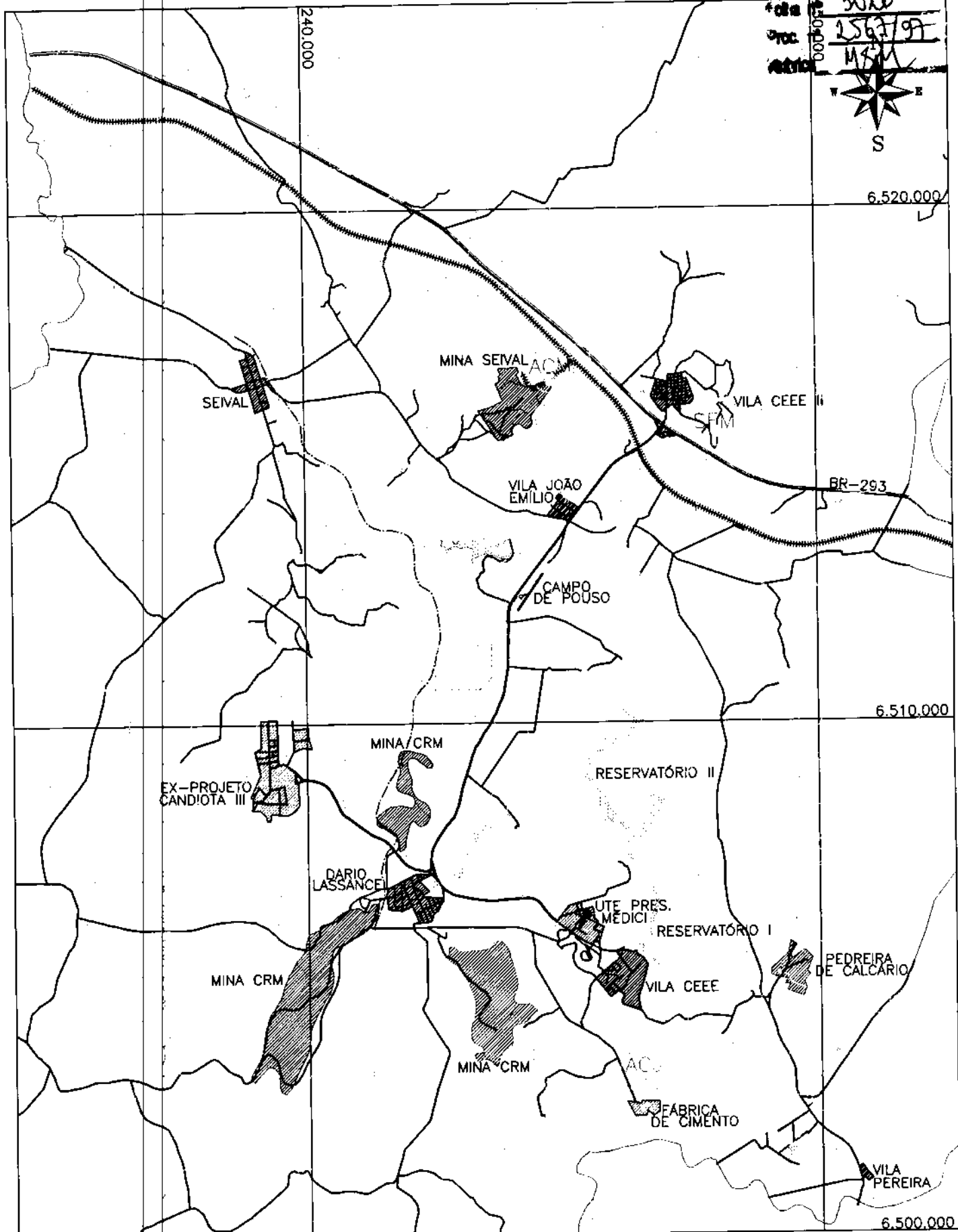
EMERGENCY



**ANEXO 01**  
**MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

EN BUREAU





3026  
 256797  
 MSM  
 S

LEGENDA

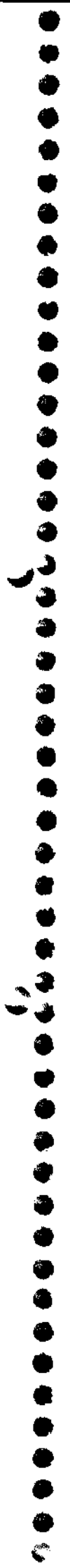
- |                                |                       |                            |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| UTE-SEIVAL                     | RECURSOS HÍDRICOS     | ■ ÁREA MINERADA            |
| — LIMITE MUNICIPAL DE CANDIOTA | — BR-293              | ACM ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS |
| ▨ LOCALIDADES                  | — ESTRADAS            |                            |
| □ ÁREA INDUSTRIAL              | — FERROVIA            |                            |
|                                | — FERROVIA ABANDONADA |                            |

	LOCAL: CANDIOTA/RS	OBRA: USINA TERMELETRICA SEIVAL	ESC.: 1:100.000
	PROJETO: OUTORGA DE AGUA	TITULO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	DATA: JUN/2009
			ILUSTRAÇÃO: 01

EL BRANCO

**ANEXO 02**  
**LEITURAS DE NÍVEL**

1940



**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA MONTANTE- ACM**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
01.06.2009	07:00	0,50	CHUVA	0,89	
	19:00	0,46	NUBLADO	0,73	
02.06.2009	07:00	0,42	BOM	0,59	
	19:00	0,40	BOM	0,53	
03.06.2009	07:00	0,38	BOM	0,47	
	19:00	0,38	BOM	0,47	
04.06.2009	07:00	0,36	BOM	0,42	
	19:00	0,36	BOM	0,42	
05.06.2009	07:00	0,36	BOM	0,42	
	19:00	0,34	BOM	0,36	
06.06.2009	07:00	0,34	BOM	0,36	
	19:00	0,34	BOM	0,36	
07.06.2009	07:00	0,34	BOM	0,36	
	19:00	0,34	BOM	0,36	
08.06.2009	07:00	0,34	BOM	0,36	
	19:00	0,34	BOM	0,36	
09.06.2009	07:00	0,34	BOM	0,36	
	19:00	0,34	BOM	0,36	
10.06.2009	07:00	0,34	BOM	0,36	
	19:00	0,32	BOM	0,32	
11.06.2009	07:00	0,32	BOM	0,32	
	19:00	0,32	BOM	0,32	
12.06.2009	07:00	0,32	BOM	0,32	
	19:00	0,32	BOM	0,32	
13.06.2009	07:00	0,32	BOM	0,32	
	19:00	0,32	BOM	0,32	
14.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	
15.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	
16.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	
17.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	
18.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	
19.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,30	BOM	0,27	

EM 1114-0

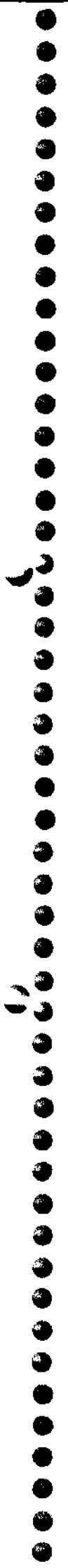
**ARROIO CANDIOTA MONTANTE- ACM**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.06.2009	07:00	0,30	BOM	0,27	
	19:00	0,28	BOM	0,23	
21.06.2009	07:00	0,28	BOM	0,23	
	19:00	0,28	BOM	0,23	
22.06.2009	07:00	0,28	CHUVA	0,23	
	19:00	0,42	CHUVA	0,59	
23.06.2009	07:00	0,56	CHUVA	1,15	
	19:00	0,52	CHUVA	0,97	
24.06.2009	07:00	0,48	BOM	0,81	
	19:00	0,46	BOM	0,73	
25.06.2009	07:00	0,42	BOM	0,59	
	19:00	0,42	BOM	0,59	
26.06.2009	07:00	0,40	BOM	0,53	
	19:00	0,40	BOM	0,53	
27.06.2008	07:00	0,38	BOM	0,47	
	19:00	0,38	BOM	0,47	
28.06.2009	07:00	0,36	BOM	0,42	
	19:00	0,36	BOM	0,42	
29.06.2009	07:00	0,34	CHUVA	0,36	
	19:00	1,00	CHUVA	4,39	
30.06.2009	07:00	1,10	BOM	5,47	
	19:00	0,82	BOM	2,78	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 4,3902 \cdot (h)^{2,3087}$

THE MEXICO





**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
01.06.2009	07:00	0,58	NUBLADO	0,75	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
02.06.2009	07:00	0,58	BOM	0,75	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
03.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
04.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
05.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
06.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
07.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
08.06.2009	07:00	0,53	BOM	0,51	
	19:00	0,53	BOM	0,51	
09.06.2009	07:00	0,53	BOM	0,51	
	19:00	0,53	BOM	0,51	
10.06.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	
11.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
12.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
13.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
14.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
15.06.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	
16.06.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	
17.06.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	
18.06.2009	07:00	0,54	NUBLADO	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	
19.06.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,54	BOM	0,55	

EM BRANCO

**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
21.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
22.06.2009	07:00	0,54	CHUVA	0,55	
	19:00	0,54	CHUVA	0,55	
23.06.2009	07:00	0,57	CHUVA	0,70	
	19:00	0,56	NUBLADO	0,65	
24.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
25.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
26.06.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
27.06.2008	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
28.06.2009	07:00				Não houve leituras
	19:00				Não houve leituras
29.06.2009	07:00	0,56	NUBLADO	0,65	
	19:00	0,56	CHUVA	0,65	
30.06.2009	07:00	0,59	BOM	0,81	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 8,0874 \cdot (h)^{4,3596}$

EM BRANCO

**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m <sup>3</sup> /s)*	OBSERVAÇÃO
01.06.2009	07:00	0,58		0,02103	
	19:00	0,58		0,02103	
02.06.2009	07:00	0,57		0,01714	
	19:00	0,57		0,01714	
03.06.2009	07:00	0,56		0,01392	
	19:00	0,56		0,01392	
04.06.2009	07:00	0,56		0,01392	
	19:00	0,55		0,01126	
05.06.2009	07:00	0,55		0,01126	
	19:00	0,55		0,01126	
06.06.2009	07:00	0,54		0,00908	
	19:00	0,53		0,00728	
07.06.2009	07:00	0,52		0,00582	
	19:00	0,52		0,00582	
08.06.2009	07:00	0,51		0,00463	
	19:00	0,51		0,00463	
09.06.2009	07:00	0,50		0,00367	
	19:00	0,50		0,00367	
10.06.2009	07:00	0,50		0,00367	
	19:00	0,50		0,00367	
11.06.2009	07:00	0,50		0,00367	
	19:00	0,50		0,00367	
12.06.2009	07:00	0,50		0,00367	
	19:00	0,50		0,00367	
13.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
14.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
15.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
16.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
17.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
18.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
19.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	

EL DIBUJO

**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - JUNHO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
21.06.2009	07:00	0,49		0,00289	
	19:00	0,49		0,00289	
22.06.2009	07:00	0,50		0,00367	
	19:00	0,51		0,00463	
23.06.2009	07:00	0,52		0,00582	
	19:00	0,57		0,01714	
24.06.2009	07:00	0,58		0,02103	
	19:00	0,59		0,02571	
25.06.2009	07:00	0,60		0,03133	
	19:00	0,60		0,03133	
26.06.2009	07:00	0,59		0,02571	
	19:00	0,58		0,02103	
27.06.2008	07:00	0,56		0,01392	
	19:00	0,56		0,01392	
28.06.2009	07:00	0,55		0,01126	
	19:00	0,55		0,01126	
29.06.2009	07:00	0,54		0,00908	
	19:00	0,60		0,03133	
30.06.2009	07:00	0,74		0,36906	
	19:00	0,72		0,26740	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 12,7330 \cdot (h)^{11,7600}$

EN 10000



**ANEXO 03**  
**VELOCIDADE DA CORRENTE**

FRANKO

**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA	18/06/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACM - MD	ACM - MEIO	ACM - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	255,9400	237,6000	214,2000
TARA DA GARRAFA (g)	33,0000	33,3500	32,9900
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	222,9400	204,2500	181,2100
NÚMERO DO FILTRO	33	3	2
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	16,3041	16,6060	16,3501
TARA DO FILTRO (g)	16,3005	16,6042	16,3484
SEDIMENTOS (g)	0,0036	0,0018	0,0017
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,01615	0,00881	0,00938

DATA DE ANÁLISE: 19/06/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EL GRANCO



**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS****CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

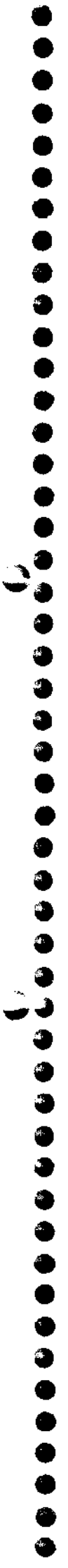
DATA DA COLETA	18/06/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACJ - MD	ACJ - MEIO	ACJ - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	181,3400	257,1800	242,9000
TARA DA GARRAFA (g)	33,1100	32,8800	33,1600
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	148,2300	224,3000	209,7400
NÚMERO DO FILTRO	21	19	17
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	16,3960	16,4714	16,3667
TARA DO FILTRO (g)	16,3933	16,4694	16,3648
SEDIMENTOS (g)	0,0027	0,0020	0,0019
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,01821	0,00892	0,00906

DATA DE ANÁLISE: 19/06/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EM BRANCO



**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS****CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

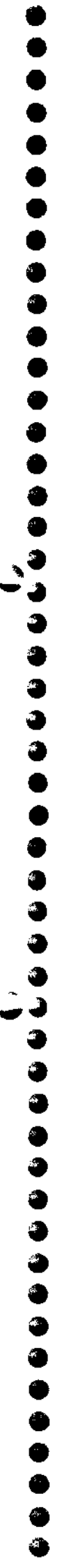
DATA DA COLETA		18/06/2009	
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)		40	
NÚMERO DA AMOSTRA (g)		SFM -MEIO	
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)		293,2600	
TARA DA GARRAFA (g)		33,1300	
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)		260,1300	
NÚMERO DO FILTRO		7	
PESO BRUTO DO FILTRO (g)		16,2945	
TARA DO FILTRO (g)		16,2934	
SEDIMENTOS (g)		0,0011	
CONCENTRAÇÃO (g/l)		0,00423	

DATA DE ANÁLISE: 19/06/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EM BRANCO





**ANEXO 04**  
**LAUDOS DE ANÁLISE LABORATORIAL**

EN BRANCO

Ordem nº 3039  
 Proc. nº 2567/97  
 Rubrica ASM

# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS LTDA.

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00003921/003

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
 Endereço: AV ALBERTO BINS 789  
 Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial Recebimento: 18/06/2009  
 Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquimica Conservada: Sim  
 Responsável: Não Informado Condições Climáticas: Não Informada  
 Data: 18/06/2009 Temperatura ar: 16,0°C  
 Local da Coleta: ACM - Arroio Candiota Montante/Candiota-RS Temperatura amostra: 11,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Standard	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	80,6	Standard	Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	10,6	Standard	Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,2	Standard	Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	8,0	Standard	Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D.: Limite de detecção N.A.: Não aplicável N.O.: Não objetável  
 V.M.P.: Valor máximo permitido EPA: Environmental Protection Agency - USA  
 ASTM: American Society for Testing and Materials NBR: Norma Brasileira  
 Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater 21ª ed.  
 Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
 P.O.: Procedimento Operacional da Laborquimica

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquimica

Canoas, 29 de junho de 2009.

**José Carlos Bignetti**  
 Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
 Gerente da Qualidade

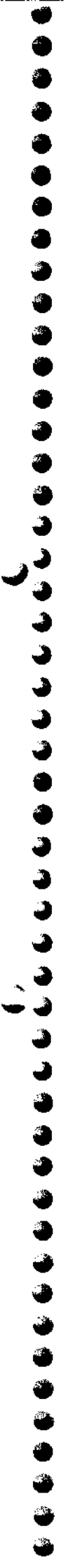
**Mávia Terezinha Bignetti**  
 Químico - CRQ-V 05200128  
 Gerente Técnica



Conferência eletrônica



FBI BRANCO



# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS LTDA.

Ordem nº 3040  
Proc. nº 2567/99  
Módulo MSM

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00003921/002

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

Endereço: AV ALBERTO BINS 789

Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial

Recebimento: 18/06/2009

Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica

Conservada: Sim

Responsável: Não Informado

Condições Climáticas: Não Informada

Data: 18/06/2009

Temperatura Ar: 17,0°C

Local da Coleta: ACJ - Arroio Candiota Jusante/Candiota-RS

Temperatura Amostra: 14,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	270	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	11,0	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,1	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	7,6	Standard Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D.: Limite de detecção  
V.M.P.: Valor máximo permitido  
ASTM: American Society for Testing and Materials  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª ed.  
Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O.: Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A.: Não aplicável  
EPA: Environmental Protection Agency - USA  
NBR: Norma Brasileira

N.O.: Não objetável

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

Canoas, 29 de junho de 2009.

José Carlos Bignetti  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

Flávia Terezinha Bignetti  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica

RE Nº: 003921/002

Página: 1 / 1

EN 10000



# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS LTDA.

Ordem nº 3041  
Proc. nº 2567/99  
Data: 18/06

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00003921/001

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
Endereço: AV ALBERTO BINS 789  
Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial Recebimento: 18/06/2009  
Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica Conservada: Sim  
Responsável: Não Informado Condições Climáticas: Não Informada  
Data: 18/06/2009 Temperatura Ar: 18,0°C  
Local da Coleta: SFM - Sanga Funda Montante/Candiota-RS Temperatura Amostra: 13,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	79,3	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	6,20	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,6	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	7,5	Standard Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D. : Limite de detecção N.A. : Não aplicável N.O. : Não objetável  
V.M.P. : Valor máximo permitido EPA : Environmental Protection Agency - USA  
ASTM : American Society for Testing and Materials NBR : Norma Brasileira  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater 21 º ed.  
Prejud. : Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O. : Procedimento Operacional da Laborquímica

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

Canoas, 29 de junho de 2009.

José Carlos Bignetti  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

Flávia Terezinha Bignetti  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



RE Nº: 003921/001

Página: 1 / 1

EM BRANCO





**ANEXO 05**  
**TOMADAS FOTOGRÁFICAS**

EL MANCO



1. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Arroio Candiota Jusante – ACJ.



2. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Arroio Candiota Montante - ACM.

EM BRANCO



3. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Sanga Funda Montante – SFM.

EM BRANCO

Acta n° 3045  
Proc. n° 2567/92  
Acta NSM

EL MUNDO



[www.har.com.br](http://www.har.com.br)





**SEIVAL**  
USINA TERMELÉTRICA

**CGTEE**  
Comissão de Gestão Termica de Energia Elétrica

data nº 30/06  
Proc. nº 2567/99  
Assessoria MSM

## **MONITORAMENTO DE TRÊS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS**

**Arroio Candiota – Montante (ACM) e Jusante (ACJ)**

**Sanga Funda – Montante (SFM)**

**RESOLUÇÃO N° 094 DE 06/05/2002 – CGTEE**

**RESOLUÇÃO N° 450 DE 23/10/2006 – CGTEE**

**RESOLUÇÃO N° 002 DE 09/01/2007 – UTE SEIVAL**



### **CANDIOTA / RS - BRASIL**



**HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**  
Av. Alberto Bins, nº 789/402  
(51) 3221-9012 / 3013-8980

PORTO ALEGRE, RS  
E-mail: har@har.com.br

MEMORANDUM



**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**  
**MONITORAMENTO DE TRÊS**  
**ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS**

Arroio Candiota – Montante (ACM) e Jusante (ACJ)

Sanga Funda – Montante (SFM)

**RESOLUÇÃO Nº 094 DE 06/05/2002 – CGTEE**

**RESOLUÇÃO Nº 450 DE 23/10/2006 – CGTEE**

**RESOLUÇÃO Nº 002 DE 09/01/2007 – UTE SEIVAL**

**PERÍODO: JULHO/2009**

**CANDIOTA / RS - BRASIL**

**SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	LEITURAS DE NÍVEL.....	02
3	COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA.....	02
3.1	METODOLOGIA.....	02
3.2	RESULTADOS.....	03
4	QUALIDADE.....	03
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	03
4.2	METODOLOGIA.....	04
4.3	RESULTADOS.....	04

**ANEXOS**

- Anexo 01 - Mapa com a Localização das Estações
- Anexo 02 - Leituras de Níveis
- Anexo 03 - Concentração da Suspensão/Filtragem
- Anexo 04 - Laudos de Análise Laboratorial
- Anexo 05 - Tomadas Fotográficas

**EM BRANCO**

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório consolida o monitoramento dos recursos hídricos superficiais do arroio Candiota e Sanga Funda, conforme estabelecido no Plano de Monitoramento aprovado pela Agência Nacional de Águas - ANA.

Esse monitoramento está sendo feito em conjunto pelas empresas Usina Termelétrica Seival Ltda. e Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE atendendo as seguintes Resoluções:

- Resolução nº 094, de 06/05/2002, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota II. Vazão de Captação 850 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 450, de 23/10/2006, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota III. Vazão de Captação 1.050 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 002, de 09/01/2007, Processo nº 02501.000756/2001-22

Outorga à Usina Termelétrica Seival Ltda., CNPJ 05.132.203/0001-55, o direito de captar água do reservatório da Barragem II, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica. Vazão de captação 1.620,0 m<sup>3</sup>/h.

São monitoradas as estações hidrométricas implantadas no arroio Candiota Montante (ACM), arroio Candiota Jusante (ACJ) e Sanga Funda Montante (SFM). As estações ACM e SFM localizam-se à montante das barragens II e I que abastecem o complexo termoeletrico da CGTEE e futuramente a UTE SEIVAL. A estação ACJ localiza-se à jusante dessas barragens.

**EM BRANCO**

São apresentadas as leituras de nível nas três estações hidrométricas referentes ao mês de julho/2009. Também estão apresentados os resultados das concentrações de descargas sólidas, bem como as análises físico-químicas e biológica das águas (temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez) das coletas realizadas em 23.07.2009.

## 2 LEITURAS DE NÍVEL

Duas vezes ao dia, uma vez pela manhã e outra à tarde (7 e 19h), são realizadas leituras de nível nas três estações.

Os resultados são anotados em caderneta própria e estão apresentados nos quadros constantes no Anexo 02.

## 3 COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA

### 3.1 METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de amostra de água superficial para as análises físico-químicas e biológicas.

As amostras foram coletadas diretamente nos frascos e acondicionadas e refrigeradas para serem entregues ao Laboratório.

As vazões líquidas foram medidas utilizando-se equipamento *Flow Tracker ADV*, tomando medidas da variação de velocidades na seção transversal.

As medições das descargas sólidas em suspensão foram realizadas utilizando-se amostrador DH-48 através de medição indireta, por amostragem da mistura água-sedimento por integração na vertical e a análise da concentração da suspensão por filtragem em membrana. Para o cálculo da descarga sólida, utilizou-se a seguinte equação:

$$Q_{ss} = 0,08664 \cdot Q \cdot C_m, \text{ onde}$$

$Q_{ss}$  = Descarga em suspensão em t/dia;

$Q$  = Vazão Líquida, em m<sup>3</sup>/s;

$C_m$  = Concentração média em ppm (mg/L).

**EM BRANCO**





### 3.2 RESULTADOS

Esta campanha ocorreu com os rios com níveis baixos, apesar de terem ocorrido precipitações no dia anterior. As cotas encontravam-se dentro da faixa ótima para as curvas chave. Há a necessidade urgente de uma intervenção junto ao ponto Sanga Funda, que está com deposição de troncos que impedem a realização de medições de descarga líquida para aferição da curva chave.

#### RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGAS COLETA 23.07.2009

PONTO	COTA (m)	CONCENTRAÇÃO Média (ppm)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/s)	DESCARGA SÓLIDA (t/dia)
Candiota Montante (ACM)	0,54	27,58	1,058	2,528
Candiota Jusante (ACJ)	0,56	9,82	0,646	0,549
Sanga Funda (SEM)	0,63	14,58	0,056	0,071

## 4 QUALIDADE

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A coleta foi realizada no dia 23.07.2009, na mesma oportunidade da medição da concentração sólida.

Foram determinados os parâmetros temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez.

As análises laboratoriais foram realizadas pela LABORQUÍMICA Laboratório de Análises Químicas Ltda.

**EM BRANCO**

#### 4.2 METODOLOGIA

O procedimento de coleta e acondicionamento das amostras até o início da bateria de ensaios em laboratório seguiu as orientações da NBR – 9898 e *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 20th Edition – 1998*.

Após a coleta em cada estação hidrométrica, os frascos foram mantidos refrigerados em caixas térmicas, com gelo, até o início dos ensaios em laboratório.

#### 4.3 RESULTADOS

Na amostragem feita, foram obtidos os resultados constantes no Quadro 4.1.

**QUADRO 4.1**  
**RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS**

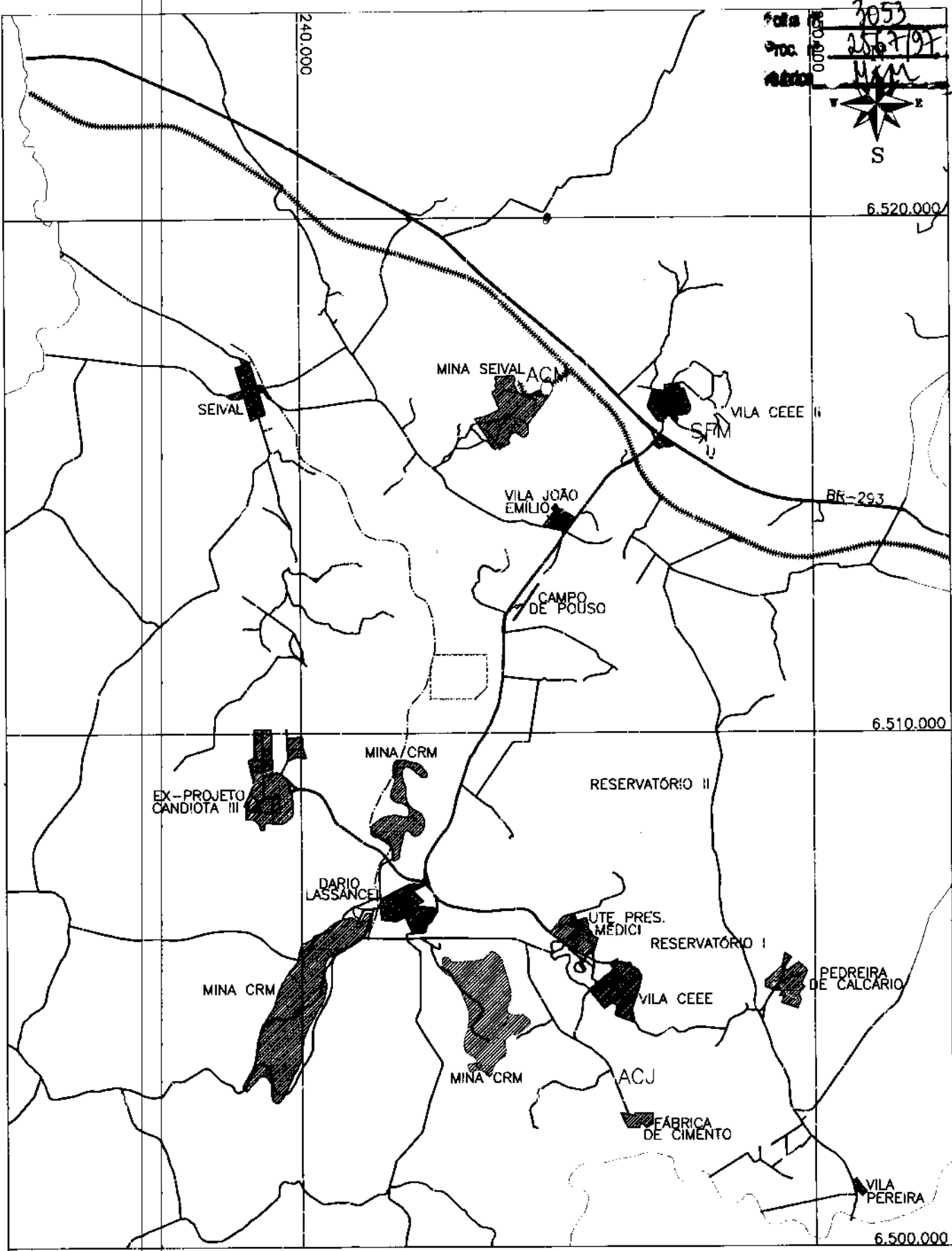
PARÂMETRO	ESTAÇÃO		
	ACM	ACJ	SFM
Temperatura (°C)	11,0	11,0	12,0
pH	8,5	7,5	7,6
Condutividade Elétrica (µS/cm)	140,8	56,7	53,0
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	2,6	1,6	2,6
Turbidez (NTU)	9,9	21,0	16,4

O Anexo 05 apresenta os Laudos de Análise dos ensaios nº 4444/003, 4444/002 e 4444/01.

**EM BRANCO**

**ANEXO 01**  
**MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

EM BRANCO



LEGENDA

- UTE-SEIVAL
- LIMITE MUNICIPAL DE CANDIOTA
- LOCALIDADES
- ▨ ÁREA INDUSTRIAL
- RECURSOS HÍDRICOS
- BR-293
- ESTRADAS
- FERROVIA
- FERROVIA ABANDONADA
- ÁREA MINERADA
- ACM ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

			LOCAL: CANDIOTA/RS	OBRA: USINA TERMELÉTRICA SEIVAL	ESC.: 1:100.000
			PROJETO: OUTORGA DE ÁGUA	TÍTULO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	DATA: JUL/2009
					ILUSTRAÇÃO: 01

EM BR-100



**ANEXO 02**  
**LEITURAS DE NÍVEL**

EM BRANCO

**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA MONTANTE - AGM**  
**Medição Diária - JULHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
01.07.2009	07:00	0,58	BOM	1,25	
	19:00	0,54	BOM	1,06	
02.07.2009	07:00	0,50	BOM	0,89	
	19:00	0,46	BOM	0,73	
03.07.2009	07:00	0,44	BOM	0,66	
	19:00	0,42	BOM	0,59	
04.07.2009	07:00	0,40	BOM	0,53	
	19:00	0,38	BOM	0,47	
05.07.2009	07:00	0,38	BOM	0,47	
	19:00	0,36	BOM	0,42	
06.07.2009	07:00	0,36	BOM	0,42	
	19:00	0,36	BOM	0,42	
07.07.2009	07:00	1,00	CHUVA	4,39	
	19:00	1,10	CHUVA	5,47	
08.07.2009	07:00	0,90	CHUVA	3,44	
	19:00	1,20	CHUVA	6,69	
09.07.2009	07:00	1,08	NUBLADO	5,24	
	19:00	1,00	NUBLADO	4,39	
10.07.2009	07:00	0,74	NUBLADO	2,19	
	19:00	0,70	BOM	1,93	
11.07.2009	07:00	0,66	BOM	1,68	
	19:00	0,64	BOM	1,57	
12.07.2009	07:00	0,58	BOM	1,25	
	19:00	0,56	BOM	1,15	
13.07.2009	07:00	0,54	NUBLADO	1,06	
	19:00	0,54	BOM	1,06	
14.07.2009	07:00	0,52	BOM	0,97	
	19:00	0,52	BOM	0,97	
15.07.2009	07:00	0,50	NUBLADO	0,89	
	19:00	0,50	CHUVA	0,89	
16.07.2009	07:00	0,52	NUBLADO	0,97	
	19:00	0,52	BOM	0,97	
17.07.2009	07:00	0,58	NUBLADO	1,25	
	19:00	0,58	CHUVA	1,25	
18.07.2009	07:00	0,54	BOM	1,06	
	19:00	0,52	BOM	0,97	
19.07.2009	07:00	0,52	BOM	0,97	
	19:00	0,50	BOM	0,89	

**EM BRANCO**

**ARROIO QANDOTA MONTANTE - AGM**

Medição Diária - JUNHO/2009

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.07.2009	07:00	0,46	BOM	0,73	
	19:00	0,46	BOM	0,73	
21.07.2009	07:00	0,44	BOM	0,66	
	19:00	0,44	NUBLADO	0,66	
22.07.2009	07:00	0,60	CHUVA	1,35	
	19:00	0,58	BOM	1,25	
23.07.2009	07:00	0,54	BOM	1,06	
	19:00	0,54	BOM	1,06	
24.07.2009	07:00	0,50	BOM	0,89	
	19:00	0,48	BOM	0,81	
25.07.2009	07:00	0,46	BOM	0,73	
	19:00	0,46	BOM	0,73	
26.07.2009	07:00	0,44	BOM	0,66	
	19:00	0,44	BOM	0,66	
27.07.2008	07:00	0,42	BOM	0,59	
	19:00	0,42	BOM	0,59	
28.07.2009	07:00	0,42	BOM	0,59	
	19:00	0,42	BOM	0,59	
29.07.2009	07:00	0,42	BOM	0,59	
	19:00	0,42	BOM	0,59	
30.07.2009	07:00	0,40	BOM	0,53	
	19:00	0,40	BOM	0,53	
31.07.2009	07:00	0,40	BOM	0,53	
	19:00	0,40	BOM	0,53	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 4,3902 \cdot (h)^{2,3087}$

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - JULHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
01.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
02.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
03.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
04.07.2009	07:00	0,54	BOM	0,55	
	19:00	0,55	BOM	0,60	
05.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,55	NUBLADO	0,60	
06.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,60	BOM	0,87	
07.07.2009	07:00	0,61	BOM	0,94	
	19:00	0,60	NUBLADO	0,87	
08.07.2009	07:00	0,58	NUBLADO	0,75	
	19:00	0,85	CHUVA	3,98	
09.07.2009	07:00	1,00	BOM	8,09	
	19:00	0,60	CHUVA	0,87	
10.07.2009	07:00	0,59	NUBLADO	0,81	
	19:00	0,57	NUBLADO	0,70	
11.07.2009	07:00	0,58	NUBLADO	0,75	
	19:00	0,57	NUBLADO	0,70	
12.07.2009	07:00	0,57	BOM	0,70	
	19:00	0,57	BOM	0,70	
13.07.2009	07:00	0,57	BOM	0,70	
	19:00	0,57	BOM	0,70	
14.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
15.07.2009	07:00	0,54	NUBLADO	0,55	
	19:00	0,54	NUBLADO	0,55	
16.07.2009	07:00	1,60	CHUVA	62,76	
	19:00	1,16	NUBLADO	15,45	
17.07.2009	07:00	1,00	BOM	8,09	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	
18.07.2009	07:00	0,58	NUBLADO	0,75	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	
19.07.2009	07:00	0,56	NUBLADO	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	

EM BRANCO



**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - JULHO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
20.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
21.07.2009	07:00	0,56	NUBLADO	0,65	
	19:00	0,56	NUBLADO	0,65	
22.07.2009	07:00	0,58	CHUVA	0,75	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	
23.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
24.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
25.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
26.07.2009	07:00	0,57	BOM	0,70	
	19:00	0,57	BOM	0,70	
27.07.2008	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
28.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
29.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
30.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,60	
	19:00	0,53	BOM	0,51	
31.07.2009	07:00	0,53	BOM	0,51	
	19:00	0,53	NUBLADO	0,51	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 8,0874 \cdot (h)^{4,3596}$

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - JULHO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
01.07.2009	07:00	0,69	BOM	0,16210	
	19:00	0,67	BOM	0,11470	
02.07.2009	07:00	0,65	BOM	0,08031	
	19:00	0,64	BOM	0,06693	
03.07.2009	07:00	0,62	BOM	0,04607	
	19:00	0,61	BOM	0,03805	
04.07.2009	07:00	0,59	BOM	0,02571	
	19:00	0,59	BOM	0,02571	
05.07.2009	07:00	0,58	BOM	0,02103	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,02103	
06.07.2009	07:00	0,57	NUBLADO	0,01714	
	19:00	0,56	NUBLADO	0,01392	
07.07.2009	07:00	0,79	NUBLADO	0,79621	
	19:00	0,78	NUBLADO	0,68543	
08.07.2009	07:00	0,77	NUBLADO	0,58893	
	19:00	0,80	CHUVA	0,92314	
09.07.2009	07:00	0,80	BOM	0,92314	
	19:00	0,77	NUBLADO	0,58893	
10.07.2009	07:00	0,75	NUBLADO	0,43217	
	19:00	0,72	NUBLADO	0,26740	
11.07.2009	07:00	0,70	BOM	0,19199	
	19:00	0,69	NUBLADO	0,16210	
12.07.2009	07:00	0,67	BOM	0,11470	
	19:00	0,66	BOM	0,09611	
13.07.2009	07:00	0,65	NUBLADO	0,08031	
	19:00	0,64	NUBLADO	0,06693	
14.07.2009	07:00	0,63	BOM	0,05561	
	19:00	0,62	BOM	0,04607	
15.07.2009	07:00	0,62	NUBLADO	0,04607	
	19:00	0,62	NUBLADO	0,04607	
16.07.2009	07:00	0,67	NUBLADO	0,11470	
	19:00	0,66	NUBLADO	0,09611	
17.07.2009	07:00	0,65	NUBLADO	0,08031	
	19:00	0,64	NUBLADO	0,06693	
18.07.2009	07:00	0,63	NUBLADO	0,05561	?
	19:00	5,63 <i>real?</i>	BOM	8.529.222.865,77316	
19.07.2009	07:00	0,62	NUBLADO	0,04607	
	19:00	0,62	NUBLADO	0,04607	

EM BRANCO

**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - JULHO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.07.2009	07:00	0,61	BOM	0,03805	
	19:00	0,61	BOM	0,03805	
21.07.2009	07:00	0,61	NUBLADO	0,03805	
	19:00	0,60	NUBLADO	0,03133	
22.07.2009	07:00	0,67	CHUVA	0,11470	
	19:00	0,64	BOM	0,06693	
23.07.2009	07:00	0,63	NUBLADO	0,05561	
	19:00	0,62	NUBLADO	0,04607	
24.07.2009	07:00	0,61	NUBLADO	0,03805	
	19:00	0,61	NUBLADO	0,03805	
25.07.2009	07:00	0,60	BOM	0,03133	
	19:00	0,59	BOM	0,02571	
26.07.2009	07:00	0,58	BOM	0,02103	
	19:00	0,58	BOM	0,02103	
27.07.2008	07:00	0,57	BOM	0,01714	
	19:00	0,57	BOM	0,01714	
28.07.2009	07:00	0,56	BOM	0,01392	
	19:00	0,56	BOM	0,01392	
29.07.2009	07:00	0,55	BOM	0,01126	
	19:00	0,55	BOM	0,01126	
30.07.2009	07:00	0,54	BOM	0,00908	
	19:00	0,54	NUBLADO	0,00908	
31.07.2009	07:00	0,54	BOM	0,00908	
	19:00	0,54	NUBLADO	0,00908	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 12,7330 \cdot (h)^{11,7600}$

**EM BRANCO**



**ANEXO 03**  
**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO/FILTRAGEM**

**EM BRANCO**





**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA	23/07/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACM - MD	ACM - MEIO	ACM - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	312,7100	338,6300	241,1100
TARA DA GARRAFA (g)	33,1300	32,9800	33,1100
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	279,5800	305,6500	208,0000
NÚMERO DO FILTRO	38	40	49
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	11,8649	12,0021	11,9535
TARA DO FILTRO (g)	11,8573	11,9929	11,9482
SEDIMENTOS (g)	0,0076	0,0092	0,0053
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,02718	0,03010	0,02548

DATA DE ANÁLISE: 24/07/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose, 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EM BRANCO

**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA	23/07/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACJ - MD	ACJ - MEIO	ACJ - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	189,2300	249,1300	254,8400
TARA DA GARRAFA (g)	33,1600	33,2300	33,0100
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	156,0700	215,9000	221,8300
NÚMERO DO FILTRO	56	59	51
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	11,9556	11,8181	11,8744
TARA DO FILTRO (g)	11,9540	11,8160	11,8723
SEDIMENTOS (g)	0,0016	0,0021	0,0021
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,01025	0,00973	0,00947

DATA DE ANÁLISE: 24/07/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

**EM BRANCO**

**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA		23/07/2009	
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)		40	
NÚMERO DA AMOSTRA (g)		SFM -MEIO	
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)		321,4900	
TARA DA GARRAFA (g)		33,3600	
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)		288,1300	
NÚMERO DO FILTRO		7	
PESO BRUTO DO FILTRO (g)		14,9980	
TARA DO FILTRO (g)		14,9938	
SEDIMENTOS (g)		0,0042	
CONCENTRAÇÃO (g/l)		0,01458	

DATA DE ANÁLISE: 24/07/2009

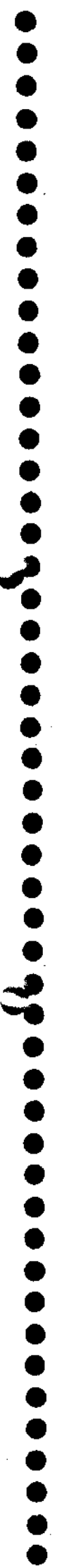
VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EM BRANCO

**ANEXO 04**  
**LAUDOS DE ANÁLISE LABORATORIAL**

EM BRANCO





# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

Ordem nº 3066  
Proc. nº 2567/99  
Análise MSM

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004444/003

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
Endereço: AV ALBERTO BINS 789  
Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial Recebimento 23/07/2009  
Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica Conservada: Sim  
Responsável: Não Informado Condições Climáticas: Não Informada  
Data: 23/07/2009 Temperatura Ar: 6,0°C  
Local da Coleta: ACM - Arroio Candiota Montante/Candiota-RS Temperatura Amostra: 11,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	140,8	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	9,9	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	8,5	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	2,6	Standard Methods - 5210 B	1,0

### Legenda:

L.D.: Limite de detecção  
V.M.P.: Valor máximo permitido  
ASTM: American Society for Testing and Materials  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª ed.  
Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O.: Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A.: Não aplicável  
EPA: Environmental Protection Agency - USA  
NBR: Norma Brasileira

N.O.: Não objetável

### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

Canoas, 3 de agosto de 2009.

Eng. **José Carlos Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

**Flávia Terezinha Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



RE Nº: 004444/003

Página: 1 / 1

EM BRANCO

# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

Ordem nº 3067  
Proc nº 2567/99  
Método MSM

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004444/002

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
Endereço: AV ALBERTO BINS 789  
Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial Recebimento 23/07/2009  
Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica Conservada: Sim  
Responsável: Não Informado Condições Climáticas: Não Informada  
Data: 23/07/2009 Temperatura Ar: 6,0°C  
Local da Coleta: ACJ - Arroio Candiota Jusante/Candiota-RS Temperatura Amostra: 11,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	56,7	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	21,0	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,5	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	1,6	Standard Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D.: Limite de detecção N.A.: Não aplicável N.O.: Não objetável  
V.M.P.: Valor máximo permitido EPA: Environmental Protection Agency - USA  
ASTM: American Society for Testing and Materials NBR: Norma Brasileira  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater 21ª ed.  
Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O.: Procedimento Operacional da Laborquímica

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

Canoas, 3 de agosto de 2009.

Eng. **José Carlos Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

**Flávia Terezinha Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



RE Nº: 004444/002

Página: 1 / 1

EN BRANCO

# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

Ordem nº 3068  
Proc. nº 2567/97  
Rubrica MSM

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004444/001

Procedência: HAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
Endereço: AV ALBERTO BINS 789  
Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial Recebimento 23/07/2009  
Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica Conservada: Sim  
Responsável: Não Informado Condições Climáticas: Não Informada  
Data: 23/07/2009 Temperatura Ar: 6,0°C  
Local da Coleta: SFM - Sanga Funda Montante/Candiota-RS Temperatura Amostra: 12,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	53,0	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	16,4	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,6	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	2,6	Standard Methods - 5210 B	1,0

### Legenda:

L.D.: Limite de detecção  
V.M.P.: Valor máximo permitido  
ASTM: American Society for Testing and Materials  
Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O.: Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A.: Não aplicável  
EPA: Environmental Protection Agency - USA  
NBR: Norma Brasileira

N.O.: Não objetável  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater 21ª ed.

### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

Canoas, 3 de agosto de 2009.

**José Carlos Bignetti**  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

**Flávia Terezinha Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



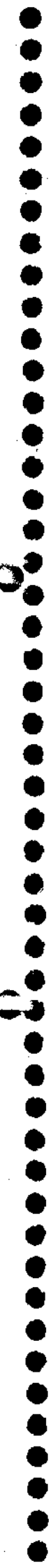
RE Nº: 004444/001

Página: 1 / 1

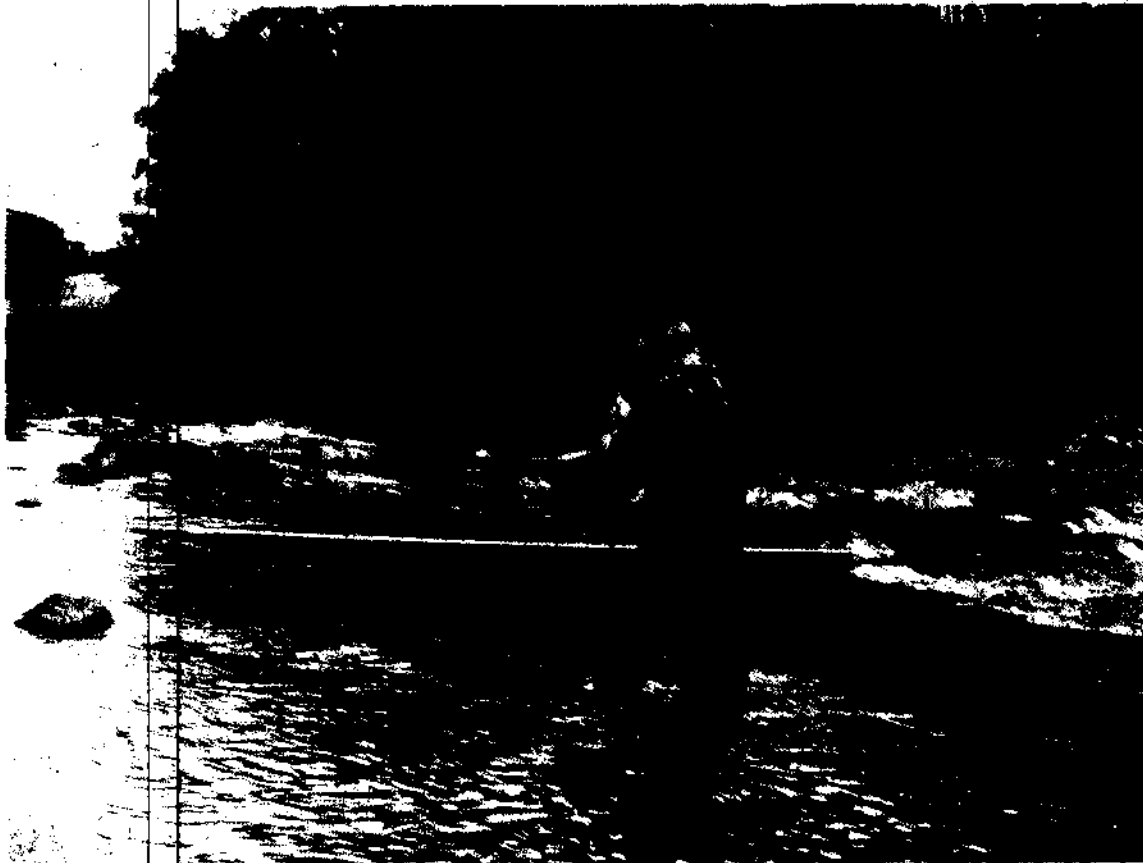
EM BRANCO

**ANEXO 05**  
**TOMADAS FOTOGRÁFICAS**

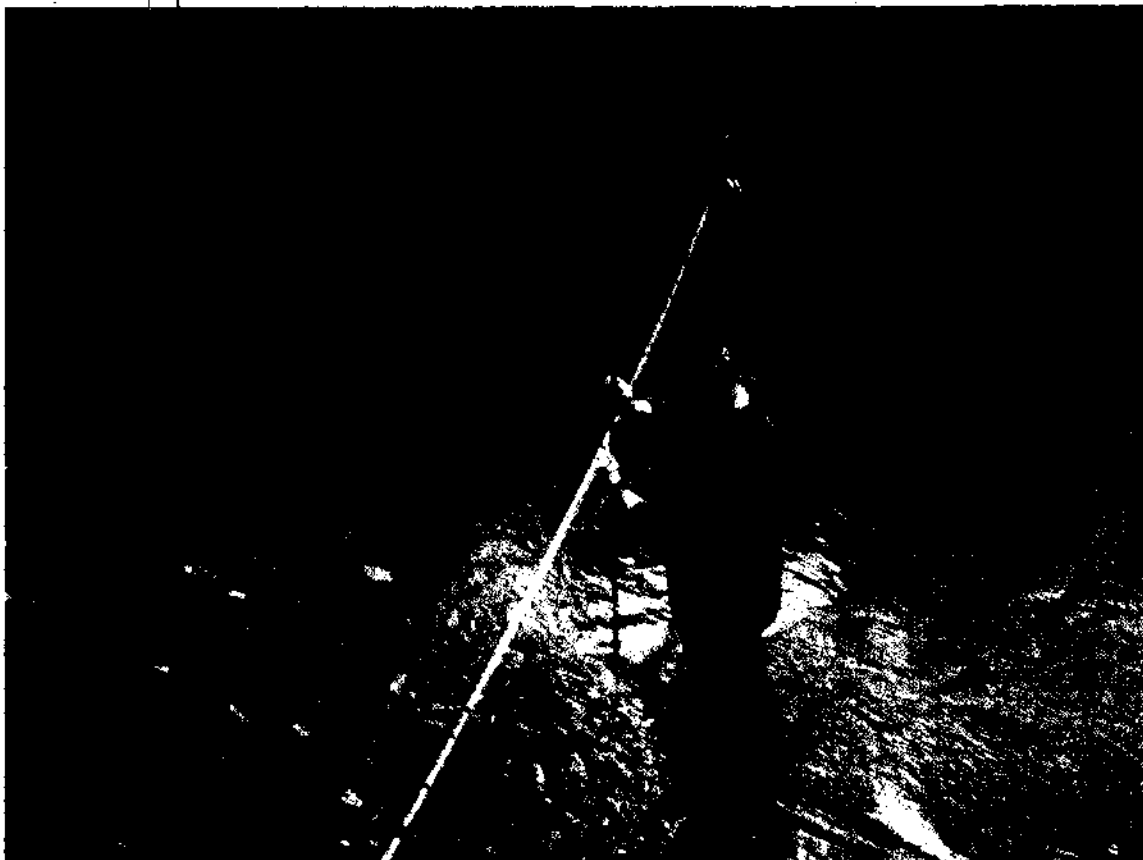
**EM BRANCO**







1. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Arroio Candiota Jusante - ACJ.



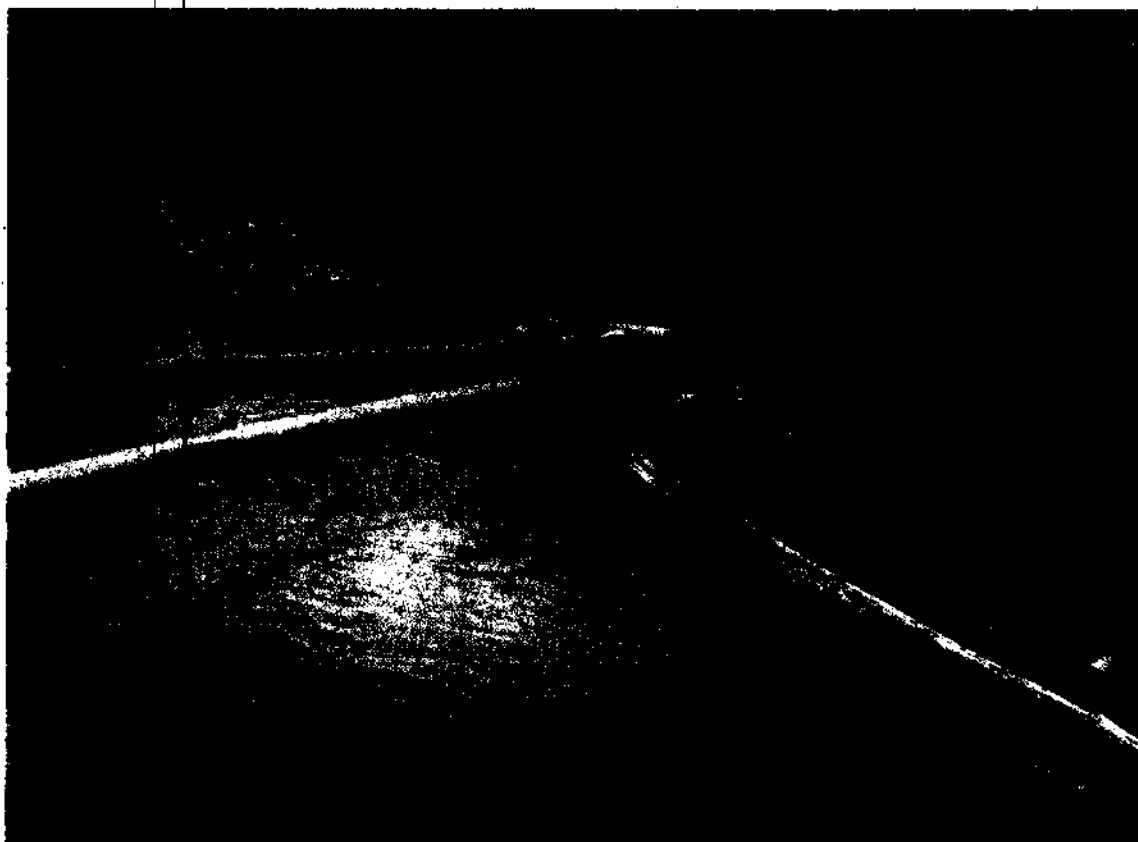
2. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Arroio Candiota Montante - ACM.

EM BRANCO



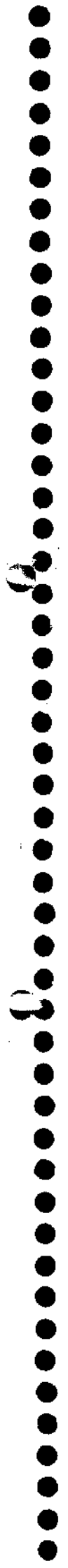


3. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Sanga Funda Montante - SFM.



4. Vista dos troncos que precisam ser retirados da seção de medição no ponto Sanga Funda Montante - SFM.

**EM BRANCO**



no. 3072  
proc. no. 2567/97  
date MSN

2  
9

PAZIANO



[www.har.com.br](http://www.har.com.br)



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos  
Setor de Clubes Esportivos Norte (SCEN) – Trecho 2, Edifício Sede do Ibama, Bloco A, térreo - 70.818-900  
Brasília/ DF  
Tel. (61) 3316-1290/ 1349 Fax: (61) 3307-1328/ 1801

**NOTA TÉCNICA Nº 040 / 2009 – COEND/CGENE/DILIC – Ibama**

**Brasília, 01 de outubro de 2009.**

**Assunto:** Análise do Relatório de Monitoramento das três Estações Hidrométricas e do Relatório de Monitoramento Ambiental de Candiota (Dezembro de 2008 a maio de 2009)

**Do técnico:** Michel Souza Marques – Engenheiro Ambiental

**Ao Coordenador:** Antônio Celso Junqueira Borges

**I. INTRODUÇÃO**

**1. Apresentação dos Relatórios**

O monitoramento faz parte do acompanhamento de licença, em atendimento ao Termo de Compromisso assumido pelo empreendedor. O empreendedor realiza o monitoramento das emissões gasosas de fontes fixas desde 17 de março de 2005 (ver página 1629 do volume VIII). Os Monitoramentos do lançamento de efluentes e da Qualidade do Ar são anteriores a isso. Os últimos relatórios correspondem ao período de dezembro de 2008 a maio de 2009.

Foram analisados também os relatórios anteriores em comparação com o último para se obter histórico da situação.



EM BRANCO



## 1.1 Monitoramento do efluente líquido

Conforme determinado pelo IBAMA, o regime de lançamento não pode ultrapassar o equivalente a uma vez e meia a vazão média do período de atividade diária do agente poluidora. No caso: 7.200 m<sup>3</sup>/dia. O empreendedor informa que esse valor foi ultrapassado 3 vezes no período de 182 dias, devido “à intensa precipitação pluviométrica na região”.

**Em geral, o histórico do monitoramento tem demonstrado que a vazão tem excedido em alguns dias no período.**

A temperatura não pode ultrapassar 40°C e se manteve em média a 24°C. Segundo o empreendedor, não houve violações no período.

Com relação ao pH, deve-se manter entre 5 e 9. Segundo informação do empreendedor, houve adição de ácido sulfúrico para correção do pH. Apesar de não existir padrões de lançamento para sulfato, é necessário verificar se a adição de ácido sulfúrico não está descaracterizando a Classe do corpo receptor com relação ao parâmetro sulfato. Segundo Resolução CONAMA n° 357/05, não pode haver mais do que 250 mg de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> por litro de água. E dependendo das condições redutoras do corpo receptor, o sulfato pode reagir, tendo como produto da reação o sulfeto. Isso é facilmente verificado pela análise de potencial oxirreduzidor (Eh).

Então, seria recomendável monitorar, pelo menos, o **sulfato** ou adicionar como corretor de pH outro reagente não-tóxico à biota aquática.

O limite máximo de DQO também não foi ultrapassado durante o período (144 mg/l), ficando em média 22,7 mg/l no período.

Também não foram ultrapassados os padrões para os parâmetros: dureza total, sólidos suspensos, óleos e graxas, sólidos sedimentáveis.

Coliformes fecais se manteve abaixo dos 3000 UFC/100ml de água, estabelecido pelo estado do Rio Grande do Sul.

O empreendedor apresentou histórico semanal de precipitação pluviométrica, mas com exceção dos dados de vazão, não fez nenhuma outra relação com os demais parâmetros medidos, se de fato existir essa relação. Pelos gráficos é possível observar valores um pouco acima da média para DQO nos períodos chuvosos.

Foram monitoramentos os seguintes metais: Al, Cd, Pb, B, Cu, Fe, Mn, Co, Mo, Ni, Zn, Cr, Sn, Ba, V, As, Hg, Ag e Se.



Em geral, os valores estão abaixo do padrão de lançamento, conforme tabela contida no parágrafo 5º do Art 34 da resolução CONAMA 357. Alguns até mesmo ficaram abaixo do limite de detecção do aparelho estipulado pelo método de análise.

No relatório não está claro se a análise de cobre, ferro, manganês é total ou apenas da fração dissolvida em água. Os valores máximos permitidos para lançamento são, respectivamente: 1,0 mg/l; 15,0 mg/l e 1,0 mg/l. Para frações sedimentares presentes no lodo do leito do rio, os valores máximos são outros e não foi objetivo do monitoramento.

Na mesma tabela do Parágrafo 5º, não aparecem padrões para Alumínio, Cobalto, Molibdênio e Vanádio. Nestes casos, os valores a serem comparados para indicar contaminação ou não são aqueles adotados para caracterização do corpo receptor e depende do enquadramento da classe do Rio.

Para rios de água doce, a concentração máxima para alumínio é de 0,1 mg/l; cobalto, 0,05 mg/l; vanádio, 0,1 mg/l e para molibdênio não há parâmetro.

Mesmo que os resíduos gerados ou a matéria-prima utilizados contivessem traços de alguns metais (alumínio, cobalto e vanádio), ainda assim é necessário verificar o ponto mais a montante, aquele trecho anterior ao lançamento dos efluentes.

A presença do alumínio no efluente pode alterar a classe do rio se o corpo receptor não possuir vazão suficiente para diluir o poluente.

Ao examinar o histórico por mais de uma série de 1 ano hidrológico, percebe-se a persistência de alguns valores abaixo do limite de detecção. Então já se poderia pedir a retirada desses parâmetros. E como os dados de background da área, a montante do empreendimento, também encontram-se alto para o parâmetro alumínio, é possível que a característica do corpo receptor seja a de conter muitos sólidos em suspensão.

O empreendedor citou a necessidade urgente de intervenção junto ao ponto Sanga Funda, que está com deposição de troncos que impedem a realização de medições de descarga líquida para aferição da curva-chave.



## 1.2 Monitoramento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas

### 1.2.1 Emissões Atmosféricas

Com relação às emissões atmosféricas, foram monitoradas 3 fontes fixas de emissão: Fase A, Fase B III (Fase B) e Fase B IV (Fase C).

Nas 3 fontes foi estabelecido como condição referencial de O<sub>2</sub> em 6% para a queima, conforme Ofício da FEPAM (ver página 2792). A Condição referencial de Oxigênio, por definição, é a referência de diluição dos efluentes gasosos com excesso de ar. Como esta diluição influencia diretamente a concentração dos poluentes, faz-se necessário para os processos de combustão definir uma referência de diluição, junto com os padrões de emissão, já que nestes processos o excesso de ar é um parâmetro variável. Se o percentual medido estiver acima do valor estabelecido, deve-se fazer uma correção para o valor de referência. No caso, os relatórios indicam que a condição de referência está um pouco acima do valor de 6%, podendo ocasionar diluição do poluente. O empreendedor apresenta a concentração de O<sub>2</sub> medida pelos equipamentos, mas não apresenta outra coluna com as concentrações dos poluentes corrigidos pelo valor de referência. Para correção, usa-se a equação abaixo:

$$C_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \cdot C_M, \text{ onde:}$$

C<sub>R</sub>: Concentração do poluente corrigida para condições de referência (No caso, 6%)

O<sub>R</sub>: Concentração de referência de oxigênio

O<sub>M</sub>: Concentração medida de oxigênio

C<sub>M</sub>: Concentração medida do poluente

O histórico indica que, a concentração de oxigênio nunca esteve abaixo de 8% nem acima de 17%. Portanto, pode-se admitir valor intermediário para a correção dos dados, na tabela abaixo:

Ofício FEPAM	Parâmetros	Jun/2005 - Nov/2005		Dez/2005 - Maio/2006		Jun/2006 - Nov/2006		Dez/2006 - Maio/2007		Jun/2007 - Nov/2007		Dez/2007 - Maio/2008		Jun/2008 - Nov/2008		Dez/2008 - Maio/2009		Média	
		12,5%	6%	12,5%	6%	12,5%	6%	12,5%	6%	12,5%	6%	12,5%	6%	12,5%	6%				
Fase A																			
400	NOx	549	547	533	535	517	519	570	572	501	503	**	**	586	588	531	533	541	
400	SO <sub>2</sub>	2.225	2.219	1.881	1.887	6.802	6.823	6.785	6.806	6.960	6.982	**	**	6.819	6.840	5.751	5.769	5.851	
Fase B																			
680	NOx	580	578	534	536	498	500	575	577	657	659	**	**	643	645	964	967	647	
2.100	SO <sub>2</sub>	2.204	2.198	1.733	1.738	7.066	7.090	7.553	7.577	8.032	8.057	**	**	7.407	7.430	7.994	8.019	6.652	
Fase C																			
680	NOx	581	579	510	512	596	598	685	687	795	797	**	**	466	467	708	710	629	
2.000	SO <sub>2</sub>	2.229	2.223	1.748	1.753	7.555	7.579	6.436	6.456	9.476	9.506	**	**	6.471	6.491	6.725	6.746	6.422	

\* Dados fora do critério de representatividade

\*\* Dados inexistentes ou não-anexados ao processo



Pela tabela, percebe-se que no período compreendido entre 2006 e 2007, as concentrações de SO<sub>2</sub> passaram de 1.887 mg/Nm<sup>3</sup> para 6.823 mg/Nm<sup>3</sup> e se mantém entorno de 6.000 mg/Nm<sup>3</sup> até o momento. Não há uma distinção entre as fases A, B e C, embora haja padrões diferenciados para cada um. O empreendedor não justifica o porquê do aumento no período de dez/05–maio/06 a jun/06–nov/06.

As concentrações de NO<sub>x</sub> também estão bem acima do valor estabelecido pela FEPAM. A concentração estava abaixo na Fase B e aumentou a partir do último monitoramento, atingindo uma média máxima de 964 mg/Nm<sup>3</sup> no período de dezembro de 2008 a maio de 2009. O empreendedor não soube dizer a razão desse aumento. O mesmo ocorreu para a Fase C. E para a fase A, o valor sempre se manteve alto.

O empreendedor também não informa se a medição foi em base seca, não justifica os altos valores e nem apresenta, ao menos, um único relatório (log) do equipamento de medição contínua para verificar condições operacionais. Esses dados poderiam ajudar o empreendedor a evitar possíveis não-conformidades, além de determinar em que momento da operação isso ocorre.

As concentrações de material particulado total não são informadas, apesar de a FEPAM ter estabelecido limites máximos para MPT, devido ao tipo de combustível. Alguns metais presentes naturalmente na matéria-prima como cinzas (impurezas) podem ser carregados pela exaustão dos gases. A composição desses gases e o monitoramento não foram informados.

Outro parâmetro que pode ser monitorado são as emissões de CO, que determinariam se está ou não havendo uma “boa queima”. Quanto maior a concentração de CO, menos eficiente está sendo a queima porque este subproduto aumenta quando há queima parcial do combustível.

Os parâmetros estabelecidos pelo Ofício FEPAM foram mais exigentes para a Fase A (com tecnologia mais obsoleta) do que as demais fases. A Resolução SEMA/PR nº 54, somente para exemplificar, estabelece 60mg/Nm<sup>3</sup> para MPT, 250 mg/Nm<sup>3</sup> para CO, 400 mg/Nm<sup>3</sup> para NO<sub>x</sub> e 1.300 mg/Nm<sup>3</sup> para SO<sub>2</sub>, para Geração de calor ou energia utilizando carvão e com Condição referencial de Oxigênio em 7 %.



### 1.2.2 Qualidade do Ar

Com relação à qualidade do ar, o empreendedor apresentou o monitoramento de 3 poluentes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e Partículas Totais em Suspensão - PTS) durante o período de 1/12/2008 a 31/05/2009 em 3 locais diferentes (3 Lagoas, Candiota e Aeroporto).

Os valores em anexo e no gráfico correspondem à média diária. No caso do NO<sub>2</sub>, não existem padrões para média diária, mas sim médias diária e anual. O empreendedor não justificou, porém devido à perda de dados ao longo do mês por estar fora de operação, é possível que os valores anuais não tenham sido calculados por não oferecer representatividade. Para se ter representatividade para as médias diárias, é necessário que se tenha pelo menos uma média de 30 minutos válida. Para cálculo da média diária; pelo menos 16 médias horárias válidas. Para cálculo da média mensal, pelo menos 2/3 das médias diárias válida. E finalmente média anual, pelo menos, todas as três médias quadrimestrais (Janeiro-Abril, Maio-Agosto, Setembro-Dezembro) válidas.

Os poluentes SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> estão apresentados em concentração mássica (ppb), enquanto PTS em concentração volumar (mg/Nm<sup>3</sup>). Para comparar resultados, é necessário realizar conversão de unidades no caso do SO<sub>2</sub> e do NO<sub>2</sub>, já que a Resolução CONAMA menciona apenas como padrão de referência a concentração volumar em mg/m<sup>3</sup>.

Admitindo comportamento do gás como sendo ideal, pode-se aplicar a equação de Clapeyron, em que a temperatura e a pressão devem estar nas condições de referência ou condições normais de temperatura e pressão (CNTP). No caso da legislação brasileira, temperatura a 25°C e pressão em 760 milímetros de coluna de mercúrio (1.013,2 milibares) ou 1 atm. Por isso, diz-se micrograma por normal metro cúbico - mg/Nm<sup>3</sup>. Nestas condições, qualquer gás ocupa o volume de 24,45 litros.

O limite máximo estabelecido pelo IBAMA corresponde ao padrão de qualidade do ar mais exigente (padrão secundário), característico de áreas Classe II, ou seja, áreas onde há intervenção antrópica, mas devido ao número de habitantes não há comprometimento da qualidade do ar na bacia aérea.



Pelos gráficos, pode-se perceber que os padrões não foram ultrapassados em nenhum momento, porém o que foi apresentado ao IBAMA são valores secundários, ou seja, não se encontra em anexo os relatórios (logs) emitidos pelas Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar indicando a forma de cálculo das médias horárias, como: média das 4 medidas ao longo de 15 minutos ou média 2 medidas feitas no período de meia hora ou até mesmo média das 60 medidas feitas durante o período de 1 hora. Considerando o grande acúmulo de dados que se obteria, poderia se pedir, ao menos, um único relatório durante o período de uma hora.

Também não informado em relatório análise conclusiva relacionando o volume de chuva precipitada no período com a baixa concentração de poluentes no mesmo período, ocasionado pela deposição úmida de gases e particulados. Tampouco foi informado porque os valores de SO<sub>2</sub> em Candiota de 16/02/2009 a 12/03/2009 ficaram acima da média. Se isso se deve ou não a questões relacionadas a dispersão atmosférica ou descalibragem do aparelho, já que pouco antes e pouco depois foi informada a manutenção da estação.

O Relatório de Qualidade do Ar, do período de 12/08 a 05/09, apresenta concentração de 0,00 µg/Nm<sup>3</sup> para SO<sub>2</sub>, como se o valor realmente tivesse sido esse. Mas o equipamento estava em operação no período, então o correto seria dizer EM OPERAÇÃO.

Por fim, os valores anuais considerados no estudo de Modelagem de dispersão dos poluentes não estão sendo considerados nos relatórios, para se confirmar o que foi apresentado no EIA/RIMA.



## 2. Análise dos Relatórios

### • Relatório de Monitoramento Ambiental de Candiota (Dezembro de 2008 a maio de 2009)

O Relatório carece de capítulo com análise conclusiva e considerações relacionando todos os dados medidos, as medidas de controle e Plano de Ação para correção das possíveis falhas de equipamentos.

O relatório apresenta várias lacunas de dados que são justificados como “em manutenção” ou “fora de operação”, mas sem o porquê. Isso compromete algumas conclusões, como representatividades dos dados de média mensal, que nem mesmo foi citada. À princípio, como os dados de média diária não ultrapassaram o limite máximo permitido, é possível que a média anual também fique abaixo do valor de 40 mg/Nm<sup>3</sup>.

Outra crítica seria a perda de dados em momentos de máxima capacidade instalada de geração da usina, o que acarretaria maior emissão de gases. Se isso ocorreu ou não, não é possível saber devido à falta de dados.

Observando o Histórico abaixo, pode-se verificar que as emissões de SO<sub>2</sub> sempre estão bem acima do determinado pelo Ofício da FEPAM, mesmo se fosse feita a correção para 6% de O<sub>2</sub>.

O empreendedor se propôs a emitir taxas anuais de poluentes, reproduzida abaixo a Tabela da página 4 desta Nota Técnica. Os valores, segundo processo, tem base na Licença de Operação nº057/99 e com base no Parecer Técnico 051/2005 (ver página 1452 do volume VII) - que trata dos Planos Aprovados de adequações à planta. E se comprometeu a instalar “queimadores do Tipo LNB – Low NOx Burners, de forma a garantir nas duas unidades da Fase B, a emissão de NOx em 680 mg/Nm<sup>3</sup> a 6% de O<sub>2</sub>”. Não foi observado na Tabela da página 4 desta Nota Técnica.

Parâmetros (t/ano)	Candiota Fase A atual (2005)	Candiota Fase B atual (2005)	Candiota Fase A LO	Candiota Fase B LO	Candiota Fase A proposta	Candiota Fase B proposta
SO <sub>2</sub>	41284	104850	22706	57667	41284	27261
NOx	2119	5988	1514	7148	2119	<5.988
MP	2579	9359	303	3483	2579	3483



- **Relatório de Monitoramento das três Estações Hidrométricas**

Em geral os valores de nível d'água não apresentaram grandes variações em nenhuma das 3 estações. É possível que não haja necessidade de se monitorar em 2 momentos do dia. Com exceção do valor indicado no dia 18/07/2009 na Estação Sanga Funda Montante no período da tarde (8bi de m<sup>3</sup>/s, sem sentido físico e não justificado), os demais estão coerentes, com a subida do nível d'água com a precipitação (chuva efetiva). Não é fisicamente possível que em 12h o nível d'água tenha subido 5m sem tempo chuvosos, para logo em seguida, nas 12h seguintes, o nível d'água ter baixado para 5m novamente. É provável que o nível d'água tenha sido de 0,53m. Simplesmente, o empreendedor usou a curva-chave, que relaciona a cota do escoamento fluvial com a vazão escoada, e como aparentemente não houve revisão do relatório, o valor apresentado está sem "sentido físico".

A equação utilizada para o cálculo da descarga sólida média somente pode ser usada se não houver variação de velocidade no perfil transversal do rio. Com o aumento da vazão do rio e o consequente aumento da profundidade, o coeficiente de rugosidade do leito do rio pode variar, "freando" o fluido. O perfil de velocidade ao longo da batimetria, neste caso, poderia ficar retido na membrana filtrante mais massa, resultando em maior peso bruto da amostra.

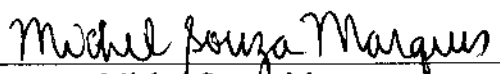




### 3. Conclusões e Considerações sobre os Relatórios

Solicito ao empreendedor que seja notificado a:

- Apresentar Relatório conclusivo dos monitoramentos de efluente apresentados até o momento, relacionando em conjunto os dados medidos dos últimos 12 meses;
- Apresentar, nos próximos relatórios semestrais, mapa de localização com estações hidrométricas, assim como os pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais na mesma bacia hidrográfica, indicando os pontos a montante e a jusante dos empreendimentos;
- Remover os troncos no ponto de monitoramento Sanga Funda e manter os locais de monitoramento adequados para a realização de medições;
- Excluir do monitoramento de efluentes os parâmetros: Cobalto, Molibdênio e Vanádio e incluir sulfato.
- Manter as estações de monitoramento da Qualidade do Ar em operação pelo tempo mínimo necessário para se obter representativa dos dados (segundo critério usado pela CETESB), bem como manter operando as estações de medição das emissões fixas, informando em que período do dia houve alimentação de carga, interrupções inesperadas e outras;
- Apresentar Relatório Conclusivo da Qualidade do Ar, no período relativo aos últimos 2 relatórios semestrais, com os valores médios anuais dos poluentes para verificar se houve ou não violações e relacionar esses dados com os valores das emissões fixas no mesmo período.
- Manter as condições de operação das emissões no padrão de referência de 6% em O<sub>2</sub> ou justificar a razão por não manter esse percentual de oxigênio.
- Apresentar Relatório Conclusivo das emissões, informando em tabela as concentrações dos gases corrigidas para o padrão de referência e o medido e comparar com os padrões. Apresentar também o cálculo da taxa anual (em t/ano) de cada poluente medido. Informar a razão do aumento das emissões a partir de junho de 2006, especificamente a do SO<sub>2</sub>.
- Monitorar os parâmetros CO (monóxido de carbono) e MP (Material Particulado) para as emissões fixas.

  
Michel Souza Marques  
Engº Ambiental/ Analista Ambiental  
MAT 1699031-5



EM BRANCO

DTA  
Rua 7 de Setembro, 539/ 301-Prédio  
Anexo -Centro  
90010-190 – POA – RS – Brasil  
Tel.: (051) 32871622  
Fax: (051) 32871674  
CNPJ:02.016.507/0001-69

**CT/DTA -058/2009**

Porto Alegre, 29 de Setembro de 2009.

Ao

**Sr. Antônio Celso Junqueira Borges**

Coordenador de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos

COEND/DILIC/IBAMA

SCEN Trecho 2 Via L4 Norte

70818-900

Brasília – DF

PROCOLO/IBAMA  
DILIC  
Nº: 12.122  
DATA 10/09  
RECEBIDO:  
*[Assinatura]*

Prezado Senhor,

Cumprimentando Vossa Senhoria, estamos reencaminhando, em anexo, as informações adicionais solicitadas no Ofício nº 308/2009 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA, referente aos procedimentos para limpeza do canal de adução da Barragem I da Usina Termelétrica Presidente Médici.

Aproveitamos a oportunidade para informar que em 12 de agosto de 2009, foi encaminhado a esta Coordenadoria, conforme Carta CT/DTA 057/2009 e respectivo aviso de recebimento, em anexo, as informações adicionais solicitadas no Ofício no. 308/2009 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA. Entretanto, após muitas tentativas de obter informações sobre o andamento do processo de autorização, nos foi informado pelo Protocolo deste Instituto, que o sedex contendo o material solicitado, havia sido extraviado. Afim de não retardarmos ainda mais o processo, iniciado em setembro de 2008, estamos reecaminhando os documentos contendo as informações solicitadas por esta Coordenadoria.

A CGENE  
Bm 03/10/09  
7.

De ordem CGENE

à Coencl.




Agda Gourvea Dias  
Secretária  
CGENE/DILIC

As Três e Michel

Por ordem e

presidência.

01.10.99



Antonio Celso Junqueira Borges  
Coordenador de E. Elétrica, Nuclear e Dutos  
COEN/DICEN/DILIC/BAMA

DTA  
Rua 7 de Setembro, 539/ 301-Prédio  
Anexo -Centro  
90010-190 – POA – RS – Brasil  
Tel.: (051) 32871622  
Fax: (051) 32871674  
CNPJ:02.016.507/0001-69

Atenciosamente,



**JOSE HILTON CARDOSO**  
Departamento de Meio Ambiente  
CPF: 08388231812

EM BRANCO

Folha nº	3081
Proc. nº	2567/09
Rubrica	MSM



DTA  
Rua 7 de Setembro, 539/ 301-Prédio  
Anexo -Centro  
90010-190 – POA – RS – Brasil  
Tel.: (051) 32871622  
Fax: (051) 32871674  
CNPJ:02.016.507/0001-69

**CT/DTA -057/2009**

Porto Alegre, 12 de Agosto de 2009.

Ao  
**Sr. Antônio Celso Junqueira Borges**  
Coordenador de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos  
COEND/DILIC/IBAMA  
SCEN Trecho 2 Via L4 Norte  
70818-900  
Brasília – DF

Prezado Senhor,

Cumprimentando Vossa Senhoria, estamos encaminhando, em anexo, as informações adicionais solicitadas (ofício nº 308/2009), referente aos procedimentos para limpeza do canal de adução da Barragem I.

Atenciosamente,



**JOSÉ HILTON CARDOSO**  
Departamento de Meio Ambiente  
CPF: 08388231812

Anexos:

- i. Relatório de Informações;
- ii. Batimetria;
- iii. Projeto de Implantação da Bacia para Rejeito (lama removida do canal);
- iv. Fotos aéreas com indicação da área a ser Limpa;
- v. Projeto Básico referente à contratação de empresa especializada para realização de serviço de limpeza do canal de adução;
- vi. Relatório Fotográfico;
- vii. Carta do Exército (Mapa da região).

EN BRANCO



Folha nº 3082  
 Proc. nº 2567/97  
 Rubrica MSM

**AR**

PRENCHER COM LETRA DE FORMA

**DESTINATÁRIO DO OBJETO / DESTINATAIRE**

ST. ANTONIO CELSO JUNQUEIRA BORGES  
 COORDENADOR DE ENERGIA ELÉTRICA,  
 NUCLEAR E DUTOS - COEND/DILIC/IBAMA  
 SCEN TRECHO 2 VIA L4 NORTE  
 70818-900 - BRASÍLIA/ DF

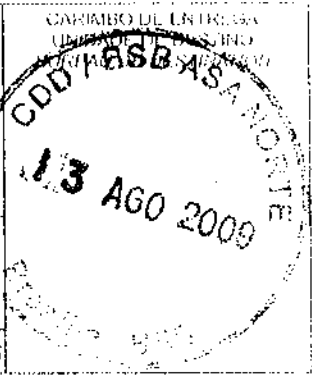
PAÍS / PAYS  
**BRASIL**

DECLARAÇÃO DE CONTEÚDO (SUJEITO A VERIFICAÇÃO) / DISCRIMINATION  
 Documentos solicitados para a auto-  
 rização da limpeza do canal.

NATUREZA DO ENVIO / NATURE DE L'ENVOI  
 PRIORITARIA / PRIORITAIRE  
 EMS  
 SEGURO / VALEUR DECLARÉE

ASSINATURA DO RECEBEDOR / SIGNATURE DU RECEPTEUR  
*Jaqueline Darvalho*

DATA DE RECEBIMENTO / DATE DE LIVRAISON  
 13/07/09



Nº DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO DO RECEBEDOR / ORGAO EXPIDOR  
 108872 SSP/DF

RUBRICA E MAT. DO EMPREGADO / SIGNATURE DE L'AGENCIÉ  
*Joaquim Moura Filho*  
 Carteiro III  
 Matrícula 5 534 062

ENDEREÇO PARA DEVOLUÇÃO NO VERSO / ADRESSE DE RETOURN DANS LE VERSO

75240203-0

109463736

110 x 160 mm

**AVISO DE RECEBIMENTO**  
**AVIS CN07**

DATA DE POSTAGEM / DATE DE DÉPÔT  
 13/07/09

UNIDADE DE POSTAGEM / BUREAU DE DÉPÔT  
 PORTO ALEGRE, RS

SO 72362017 7 BR

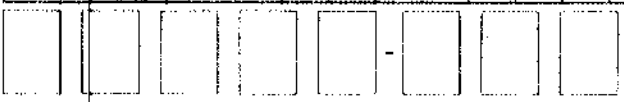
TENTATIVAS DE ENTREGA / TENTATIVES DE LIVRAISON		
1	1	1
:	h	:
:	h	:

PRENCHER COM LETRA DE FORMA

ENDEREÇO PARA DEVOLUÇÃO  
 RETOURN

NOME OU RAZÃO SOCIAL DO REMETENTE / NOM OU RAISON SOCIALE DE L'EXPÉDITEUR  
**COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA**  
 DTA  
 Sete de Setembro, 539/ 301- Prédio Anexo  
 90010-190- Porto Alegre/ RS

BRASIL



*DTA*

EM BRANCO

DE FERRIA CGENE COENCO

PROT. Nº 11071201

01 JUN 2009 09:15 Pág. 1



MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS  
OFÍCIO Nº 308 / 2008 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 29 de maio de 2009.

A Sua Senhora, o Senhor  
**LUIZ HENRIQUE DE FREITAS SCHNOR**  
Diretor Técnico e de Meio Ambiente da CGTEE  
Rua 7 de Setembro, 539 - Sala 701, Centro  
CEP: 90.010-190 - Porto Alegre/RS  
FAX: (51) 3287-1532

Assunto: UTE Cardista II. Limpeza do Canal de Adução da Barragem I

Senhor Diretor,

Cumprimentando Vossa Senhora, solicitamos encaminhar algumas informações adicionais (em Anexos), referentes aos procedimentos para limpeza do canal de adução da Barragem I totalizando um volume de 2.500 m<sup>3</sup> de lama (OT-DT-081/2008 - 05/09/2008).

Solicitamos ainda, que o responsável técnico agende a entrega da documentação neste Instituto, de forma a diminuir quaisquer dúvidas com a equipe de análise, caso ainda persistam, para a emissão da autorização da atividade de limpeza.

Nos despedimos, agradecendo a atenção e renovando os votos de estima e consideração.

Respeitosamente,

**Antônio Celso Junqueira Borges**  
Coordenador de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos

*do Engenheiro Hilton*  
*ch. 204*

*M. S. S. S. S.*  
*ULCENRE*

*[Handwritten signature]*  
01/06/09

EN BRANCO

Folha nº	3084
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM



MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS**

ANEXO - UTE Candiota II

(Ofício nº 308/2009 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA)

Informações adicionais referentes aos procedimentos para limpeza do canal de adução da Barragem I, totalizando um volume de 2.500 m<sup>3</sup> de lama:

- a) Os documentos encaminhados anteriormente deverão ser encaminhados novamente, acompanhando as informações adicionais, para facilidade de arquivamento e análise, agrupados em um só volume.
- b) Além disso, apresentar o local de deposição, com melhor detalhe, em escala que possibilite visualização;
- c) Execução de sondagem geológica (características do solo, lençol freático);
- d) Registro fotográfico atual da área a ser limpa, demonstrando o seu contexto;
- e) Imagem de satélite (ex. Google Earth) com a localização das bacias de deposição;
- f) PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) identificando o tipo de vegetação a ser utilizada para recuperar as bacias;
- g) Previsão e localização dos acessos, também em mapa;
- h) Curvas de nível;
- i) Canteiro de obras será necessário? Caso positivo, demonstrar layout, localização, número de operários (empregados), banheiros, refeitório, instalações para manutenção mecânica;
- j) Drenagens e contenção de sedimentos (tela filtro, camalhões, terras, rip-rap, etc.); provisórias e definitivas;
- k) Dragagem: tipo de equipamento, cronograma, monitoramento da qualidade das águas, contenções de sedimentos (tela filtro?), estrada de acesso (contenção de sedimentos);
- l) Cópias do CTF (Cadastro Técnico Federal) da empresa e ART do engenheiro responsável, tanto do projeto/atividade, quanto do PRAD.

EN BRANCO

**- ENCAMINHAMENTO -**

**REFERÊNCIA:**

**OFÍCIO Nº308/2009 – COEND/CGENE/IBAMA**

EL BRANCO



### ENCAMINHAMENTO OFÍCIO Nº308/2009 – COEND/CGENE/IBAMA

Este documento visa de atender o Termo de Referência do Anexo – UTE Candiota II do Ofício Nº308/2009 – COEND/CGENE/IBAMA quanto à solicitação do IBAMA a suprir com informações adicionais necessárias a expedição de autorização para realização de operação de limpeza no canal de adução da Usina Termelétrica Presidente Médici – UPME à Barragem I, com a remoção de 2.500 m<sup>3</sup> de lama.

Os esclarecimentos e informações solicitadas, conforme solicitado no Anexo supra citado, seguidos dos documentos complementares e seus anexos estão apresentados a seguir segmentados por itens com a solicitação destacada em negrito seguido de argumentação e apresentação de documentos relacionados.

**“a) Os documentos encaminhados anteriormente deverão ser encaminhados novamente, acompanhando as informações adicionais, para a facilidade de arquivamento e análise, agrupados em um só volume.**

Os documentos necessários à expedição da autorização foram reunidos, revisados e complementados e estão sendo encaminhados para análise técnica deste instituto.

**“b) Além disso, apresentar o local de deposição, com melhor detalhe, em escala que possibilite visualização;”**

Encaminhamos Relatório de Informações que apresenta em seu item 5 (Descrição e Destinação do Material Retirado), os detalhes da disposição dos materiais retirados no processo de limpeza e em seu Anexo IV o desenho da bacia de recolhimento e sedimentação a ser construída com indicação dos acessos.

Não será removido material por meio de caminhões ou outros da área da limpeza, evitando perda de materiais na destinação final. Uma descrição do regime operacional do processo de limpeza está apresentados no item 6 (Recuperação da Área Degradada) apontando em detalhes as rotinas adotadas para minimizar os efeitos desta limpeza.

**“c) Execução de sondagem geológica (caracterização do solo, lençol freático);”**

A CGTEE não possui registro de sondagem geológica no local e não pretende realizá-la visto que o processo de limpeza trata-se de obra de porte mínimo, com intervenção superficial do solo e depósitos de matéria orgânica(< 2m) com remoção mínima de material não alterando as características locais nem inferindo danos ao solo ou ao lençol freático. A CGTEE realizará análise do material retirado do leito do Arroio Candiota durante o acompanhamento do processo de limpeza do canal de adução para certificação da possibilidade da disposição sua

EM BRANCO

disposição como material não contaminado e posteriormente encaminhará os resultados ao Ibama para registro e arquivamento.

***"d) Registro fotográfico atual da área a ser limpa, demonstrando o seu contexto;"***

Segue como documento complementar um Relatório Fotográfico do local de realização dos serviços de limpeza do Canal de Adução e fotos aéreas da Barragem I realizadas exclusivamente para essa demanda com a finalidade de demonstrar o contexto envolvido neste processo de limpeza.

***"e) Imagem de satélite (ex Google Earth) com a localização das bacias de deposição;"***

Acompanha este encaminhamento uma seleção imagens de satélite com a localização das áreas envolvidas no processo de limpeza e indicações locais. O Relatório de Informações apresenta as coordenadas geográficas da situação local da área da limpeza no canal de adução (item 3 - Descrição da Área) e da bacia de sedimentação a ser construída (item 4 - Bacia de Sedimentação).

***"f) PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) identificando o tipo de vegetação a ser utilizada para recuperar das bacias;"***

Esta área de influência da limpeza será recuperada a situação original, com re-vegetação natural local conforme apresentado no item 6 (Recuperação da Área Degradada) do Relatório de Informações. A área no entorno da Barragem I, está incluída no PRAD da CGTEE - Projeto de Recomposição de Matas Ciliares. A CGTEE possui processo de aquisição em andamento, visando o plantio às margens da Barragem I 20.000 mudas de árvores nativas, selecionadas pelo PRAD - Anexo VI em área apresentada no Anexo V - Área para o plantio de 20.000 mudas de arvores nativas na Barragem I.

***"g) Previsão de localização de acessos, também em mapa;"***

Os acessos ao local da limpeza do canal de adução da UPME já são usualmente utilizados pelos processos de manutenção ao sistema de bombeamento de água bruta, não sendo necessário à construção de novos acessos. O acesso principal possui vigilância 24 horas permitindo o total controle de acesso de pessoas, materiais e equipamentos. Os acessos podem ser visualizados através de fotografia aérea em escala de fácil identificação e visualização apresentada no Anexo II do Relatório de Informações.

***"h) Curvas de nível;"***

EM BRANCO

Segue como documento complementar Cópia da Carta do Exército Brasileiro da Região Sul do Brasil, em escala 1:50.000 intitulada Pedras Altas - Folha SH.22-Y-C-IV-2, a qual apresenta as curvas de nível da região para situação do local. Também esta apresentado o resultado da Batimetria, Anexo I do Relatório de Informações, com curvas de nível do leito do Arroio Candiota a montante da Barragem I.

***"j) Canteiro de obras será necessário? Caso positivo, demonstrar layout, localização, número de operários (Empregados) banheiros, refeitório, instalações para manutenção mecânica;"***

Por tratar-se de obra de porte mínimo, não será instalado canteiro de obras no local. Os operários permanecerão no local somente nos períodos de operação da bomba de sucção conforme descrito no item 2 (Especificação dos Serviços de Limpeza) do Relatório de Informações. Refeições e manutenções serão realizadas fora do local de execução da limpeza, utilizando as instalações já existentes para este fim na UPME.

***"j) Drenagens e contenção de sedimentos (tela filtro, camalhões, leiras, rip-rap, etc);"***

Detalhes do sistema de contenção de sedimentos estão apresentadas no item 2 (Especificação dos Serviços de Limpeza) do Relatório de Informações. A fiscalização da CGTEE na execução dos serviços terá especial atenção aos sistemas de retenção de particulados durante o processo de limpeza para evitar o arraste de material novamente ao leito do arroio Candiota, gerando queda na qualidade da água a ser bombeada para a Usina e conseqüentemente na água de fluxo natural e permanente deste corpo hídrico.

***"k) Dragagem: tipo de equipamento, cronograma, monitoramento da qualidade das águas, contenções de sedimentos (tela filtro?), estrada de acesso (contenção de sedimentos);"***

Detalhes do equipamento utilizado na limpeza estão apresentadas item 2 (Especificação dos Serviços de Limpeza) do Relatório de Informações e em seu Anexo III – Projeto Básico.

***"l) Cópias do CTF (cadastro Técnico Federal) da empresa e ART do Engenheiro responsável, tanto do projeto/atividade, quanto do PRAD."***

O serviço de limpeza do canal de adução da UPME será contratado por processo licitação e as informações relativas ao CTF (cadastro Técnico Federal) da empresa e ART do Engenheiro responsável pelo projeto/atividade somente serão conhecidas após resultado desta. O processo licitatório aguarda a expedição da autorização para o processo de limpeza por este Instituto para publicação de Edital. Os serviços relacionados ao PRAD serão realizados por



empresas terceirizadas e as ART's envolvidas serão de profissionais contratados por meio de processos licitatórios da mesma forma. Após a definição e registro de ART destinada aos processos envolvidos com as atividades em questão estas serão informadas ao IBAMA para arquivamento junto à documentação ora enviada.

Sem mais, colocamo-nos a inteira disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,



Luis Eduardo Piotrowicz

Engenheiro Químico – CRQV 05302760 – CREA 128182

Divisão de Engenharia e Meio Ambiente – DTCA

Departamento de Produção de Candiota – DTC

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE

EM BRANCO



**RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES**

**LIMPEZA DO CANAL DE ADUÇÃO DA**

**UPME**

**BARRAGEM I**

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

## 1 OBJETO

Contratar os serviços de empresa especializada para realização de serviço de limpeza do Canal Adutor de água Bruta, situado na Barragem 01, junto à tomada d'água, no Departamento de Produção de Candiota -DTC Candiota/RS.

## 2 ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA

Em Junho de 2008, foi realizada uma batimetria que apontou o acúmulo de matéria orgânica no canal de adução da UPME situado na Barragem 01. O resultado desta batimetria está apresentado, com indicação de curvas de nível (em metros), no **Anexo I – Indicação de Área na Limpeza do Canal de Adução da UPME - Batimetria**. Este resultado confirmou a demanda já identificada da necessidade da execução de limpeza neste canal através de empresa especializada e licenciada.

Os serviços de limpeza do canal adutor de água bruta deverão ser executados com bomba de sucção e recalque Ø 6" (seis polegadas), até chegar a cota de -3,0m (menos três metros) na área delimitada e indicada no Anexo I.

O volume estimado de retirada de material (bota-fora) durante o processo de limpeza é de 2.500 m<sup>3</sup>.

O local de depósito do bota-fora deverá ser preparado pela empresa contratada para a realização dos serviços, seguindo indicação da CGTEE, situando-se a uma distância de até 150m (cento e cinquenta metros) do local dos serviços. Após o término da limpeza, o local deverá ser recuperado (reconstituídos a originalidade) adequadamente. A vegetação sobrenadante existente no local deverá ser retirada, de maneira a desobstruir totalmente a área da tomada d'água, e será depositada pela empresa contratada na margem direita da barragem para recolhimento por parte da CGTEE.

O Edital para a contratação destes serviços exige, na fase de habilitação, que a empresa licitante apresente licenciamento ambiental (L. O.) e Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras junto ao IBAMA, entre outros, necessários a realização dos serviços desta natureza conforme **Anexo III - Projeto Básico**.

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

O serviço de limpeza do canal de adução de Candiota II será acompanhado e fiscalizado pelo gestor do contrato e também pelos técnicos do Laboratório de Meio Ambiente da CGTEE, garantindo o atendimento a todas as restrições e condicionantes indicadas pelo órgão de licenciamento ambiental quando da expedição de autorização para a realização desta limpeza.

### 3 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O local de realização das atividades relacionadas à limpeza do canal de adução de água bruta da UPME, contemplando escavações, bombeamento, retirada e depósito de sedimentos bem como vias de acesso no entorno da bacia, contemplam uma área de aproximadamente 10.000m<sup>2</sup>, compreendido entre os pontos de coordenadas geográficas descritas a seguir:

Barragem I - 31° 33' 27.86" S e 53° 40' 14.8" WO

Vértice Norte - 31° 33' 21.60" S e 53° 40' 17.95" WO

Vértice Leste - 31° 33' 23.70" S e 53° 40' 14.45" WO

Vértice Sul - 31° 33' 25.85" S e 53° 40' 16.22" WO

Vértice Oeste - 31° 33' 23.79" S e 53° 40' 19.73" WO

As vias de acesso principais para a limpeza do canal são as mesmas utilizadas para a realização de serviços de manutenções e operação no sistema de captação de água bruta na Barragem I. O local é situado ao lado da antiga Usina Termelétrica Candiota I e tem como acesso único o portão destinado a esta antiga unidade geradora já desativada. Este acesso é vigiado 24 horas por empresa contratada pela CGTEE para serviços de guarda patrimonial em todo o complexo Candiota II.

A localização da área onde será realizada a limpeza está indicada em foto aérea apresentada no **Anexo II – Indicação de Área na Limpeza do Canal de Adução da UPME – Fotografia** e também pode ser mais bem visualizada através de relatório fotográfico local encaminhado.

Candiota, 10 de julho de 2009.

EN DRANCO

A montante da Barragem II e a jusante da Barragem I, ambas no Arroio Candiota, abrangendo o local de realização da limpeza no canal de adução, são monitoradas por campanhas trimestrais realizadas no Programa de Biomonitoramento da CGTEE através de contrato com Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, e também pela HAR Engenharia e Meio Ambiente LTDA para atendimento a condicionantes da Outorga de Uso de Água com a ANA.

#### 4 BACIA DE SEDIMENTAÇÃO

A margem esquerda do canal de adução será construída uma bacia de sedimentação, conforme desenho apresentado no **Anexo IV – Bacia de Recolhimento e Sedimentação**, onde será depositado todo o material retirado durante o processo de limpeza. A bacia será drenada, durante o período de recebimento do material para a retirada do excesso de água, por um ladrão específico com a retenção de sólidos. Posteriormente, ficará em repouso para absorção da umidade excedente pelo solo e/ou por evaporação.

A bacia de sedimentação possuirá forma retangular nas dimensões de 50x30m com profundidade de 2m e será escavada em terreno próprio da CGTEE com seus vértices nas coordenadas geográficas apresentadas a seguir:

Vértice Norte - 31° 33' 22.52" S e 53° 40' 18.01" WO

Vértice Leste - 31° 33' 23.15" S e 53° 40' 17.14" WO

Vértice Sul - 31° 33' 24.38" S e 53° 40' 18.41" WO

Vértice Oeste - 31° 33' 23.73" S e 53° 40' 19.25" WO

O material retirado na escavação permanecerá depositado ao lado da bacia para sua utilização após o final do serviço de limpeza para a recuperação da área.

O regime de operação das bacias de sedimentação será através do recebimento de material durante um período de 4 (quatro) horas com parada para repouso, sedimentação e drenagem de 20 (vinte) horas em regime diário até a retirada total do material de obstrução do canal.

Candiota, 10 de julho de 2009.

EL BRANCO



Todos os acessos ao local de execução da limpeza e da bacia de deposição definitiva do material retirado, estão apresentados no Anexo II em foto aérea da região com indicação de posição e legenda e também podem ser mais bem visualizados em Relatório Fotográfico.

## 5 DESCRIÇÃO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL RETIRADO

O processo de limpeza do canal da adução da UPME, realizado através de bombeamento promoverá a retirada de aproximadamente 2500m<sup>3</sup> (dois mil e quinhentos metros cúbicos) de lama (sedimentos) do fundo do Canal de Adução da UPME. Esta lama é composta basicamente de matéria orgânica e argila, visto que não existe nenhum ponto de contaminação identificado à montante do local de realização da limpeza.

A bacia de sedimentação será o destino final da lama retirada durante a limpeza do canal de adução, sendo recoberto depois de seco pela terra retirada durante sua escavação. Também receberá na fase final de recuperação da área uma cobertura de terra vegetal para a recomposição original da vegetação.

O excedente de terra de escavação será disposta na cava da Mina de Candiota juntamente com os solos provenientes das escavações das obras da Fase C de Candiota II para a recuperação de áreas degradadas no processo de mineração.

## 6 RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADA

As condições ambientais originais de relevo e vegetação no local da operação de limpeza do canal de adução serão preservadas ao máximo tendo em vista as seguintes ações:

- Construção somente de uma bacia de sedimentação.
- Retenção de sólidos na bacia de sedimentação durante toda a operação.
- Regime de operação de sucção de material de 4 (quatro) horas diárias.
- Aproveitamento dos acessos e estradas já existentes.
- Minimização da retirada de material de escavação.
- Disposição local dos materiais retirados (lama) no processo de limpeza.

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

O material permanecerá depositado dentro da Bacia de Sedimentação até a sua secagem.

A Bacia de Sedimentação contendo o lodo seco será recoberta com o material escavado na sua construção para recuperação do relevo original.

Após a recuperação do relevo original da área, serão plantadas gramíneas no local para a recomposição original da cobertura vegetal.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da CGTEE, aplicado a esta área, contempla o plantio de 20.000 mudas de árvores nativas as margens do arroio Candiota entre os vertedouros da Barragem I e Barragem II para contenção de sedimentos e extensão de vida útil desta operação de limpeza conforme apresentado no **Anexo V – Área para Plantio de 20.000 mudas de Árvores Nativas** e no **Anexo VI – PRAD CGTEE**.

## 7 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Acompanham este Relatório:

- Cópia da Carta do Exército Brasileiro da Região Sul do Brasil, em escala 1:50.000 intitulada Pedras Altas - Folha SH.22-Y-C-IV-2, a qual apresenta as curvas de nível da região para situação do local.
- Fotografia aérea da Usina Termelétrica Presidente Médici com clara visualização do canal d adução a ser limpo e arredores.
- Relatório Fotográfico da área em questão.
- Imagens de satélite da região com indicações de localização para análise de relevo situação local.
- LO N.º 6625/2008-DL da CRM expedida pela FEPAM para a recuperação de áreas degradadas em atividades de mineração com a autorização para destino final de solos provenientes de escavações das obras da Fase C.

A obstrução por sedimentos no canal de adução tem favorecido o arraste de materiais na água bruta refletindo no aumento do custo de tratamento de água e em consequência um aumento na emissão de efluentes líquidos.

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

Esta operação de limpeza tem a necessidade de sua realização em regime de urgência, pois é clara eminência de risco de bloqueio de acesso da captação de água bruta que alimenta todos os sistemas de refrigeração e tratamento de água para a geração de energia elétrica na UPME, podendo causar a sua inviabilidade operacional.

Este processo de limpeza também atende as necessidades de captação de água para a Fase C de Candiota II.

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos com o Engenheiro Civil José Antônio Torrescassana Filho, autor do Projeto Básico para este serviço e gestor do contrato da batimentria realizada.

Colocamo-nos inteiramente a disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,



Luis Eduardo Piotrowicz  
Engenheiro Químico  
Divisão de Engenharia e Meio Ambiente - DTCA  
Departamento de Produção de Candiota - DTC

Candiota, 10 de julho de 2009.

EL BRASO

## Anexo I

# Indicação de Área na Limpeza do Canal de Adução da UPME - Batimetria

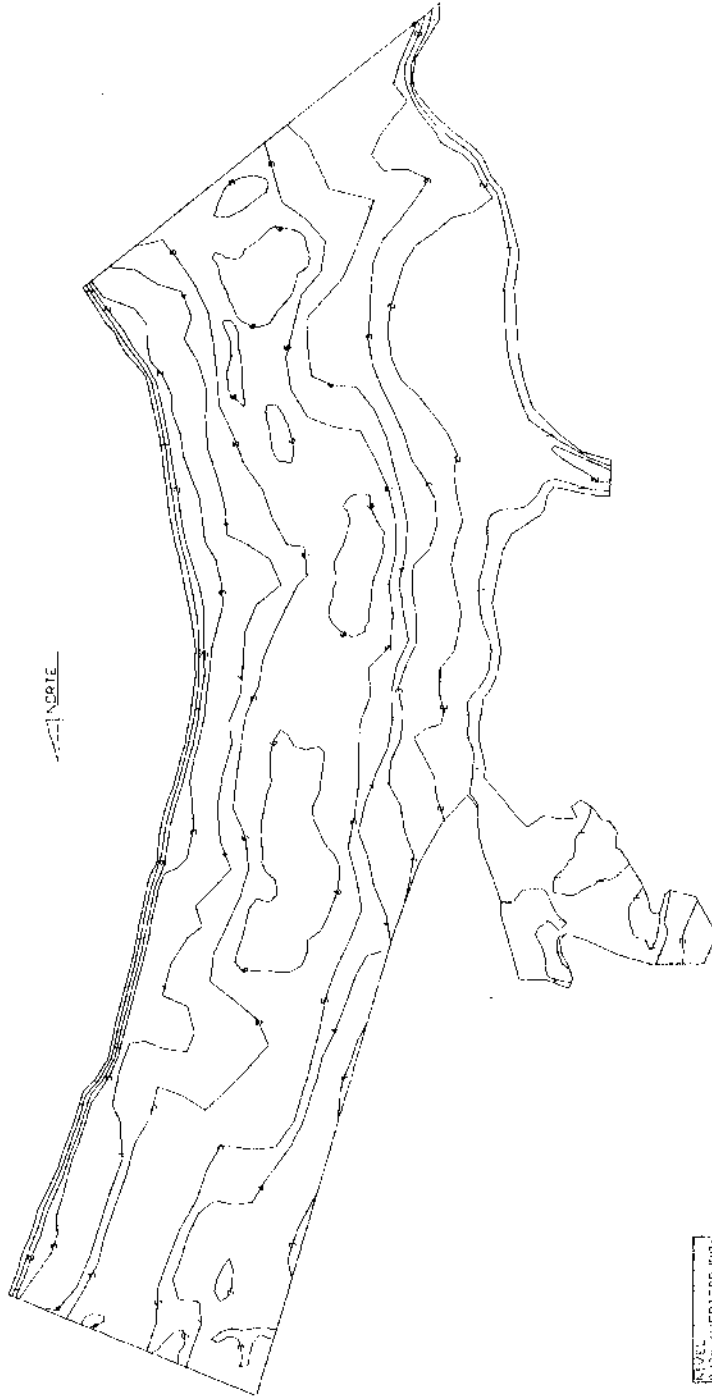
PA 011800



Limpeza do Canal de Adução na Barragem I da UPME  
 Anexo I - Limpeza do Canal da Barragem I da UPME - Batimetria

6593500  
 246610

5303730  
 246610

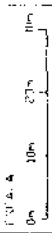


PROJEC.  
 01.08.1997 (E.C.J.M.B.)

246610  
 6593500

5303730  
 6593500

Folha nº 3098  
 Proc. nº 2567/97  
 Rubrica MSM



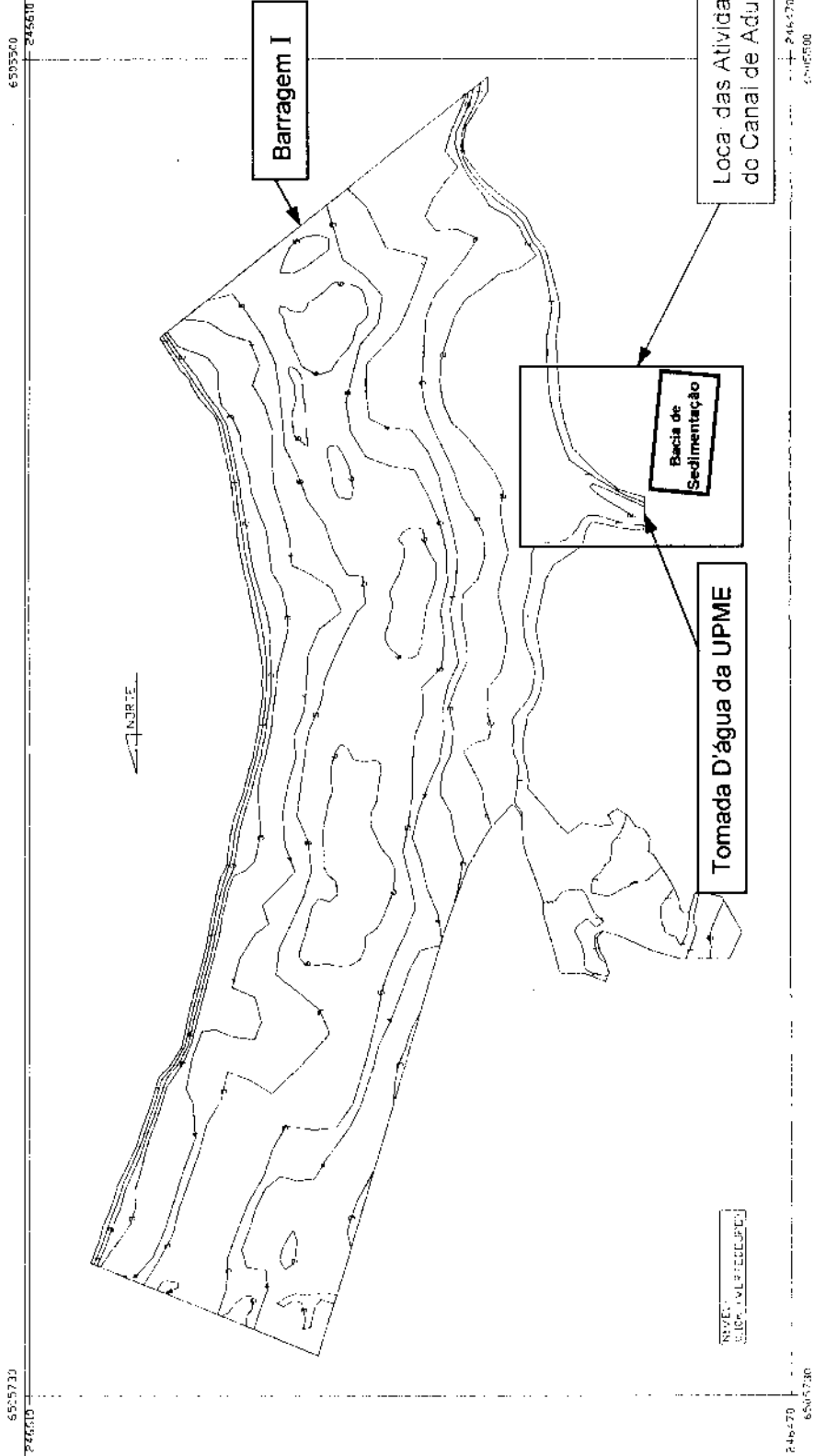
DATA CORREC. AT. FARE  
 ZONA B2 J

CLIENTE: CGTEE - CANDIOTA  
 DIA DEPARTAMENTO: TERMO DE ENERGIA ELÉCTRICA  
 FIRMA DE MERCADO ENG. COM. E SERV. LTDA  
 SERVIÇO: BATIMETRIA  
 BARRAGEM INFERIOR  
 ÁREA: 10,00  
 JULHO 2008  
 PROJ. ANDREA BLOCH  
 P. 17/ 62082 *Andreas Bloch*

EN FRANGO

Limpeza do Canal de Adução na Barragem I da UPME

Anexo I - Indicação da Área sob Influência na Limpeza do Canal da Barragem I da UPME - Batimetria



nº 3099  
 Proc. nº 2567/97  
 Rubrica MSM

ESCALA  
 0m 10m 20m 30m

UTM  
 DATUM CORREGO ALEGRE  
 ZONA 22 S

CLIENTE: CGTEE - CANDIATA	PROJ: ANDREA TUMOR
COISA GERACAO: FARMACIA DE ENERGIA ELETRICA	PR: 02/02/02 - <i>Andreas Kistner</i>
FIRMA DE MENCIONADO: FINEC DE SERV. LTDA	
SERVICIO: BATIMETRIA	
BARRAGEM: INFERIOR	
AREA: 1,0 Ha	
JULHO 2000	

EU GRANCO

## Anexo II

# Indicação de Área na Limpeza do Canal de Adução da UPME – Fotografia

FBI BRANCO

Limpeza do Canal de Adução na Barragem I da UPME  
Anexo II - Limpeza do Canal da Barragem I da UPME - Fotografia



EM BRANCO



# Limpeza do Canal de Adução na Barragem I da UPME

Anexo II - Indicação da Área sob Influência na Limpeza do Canal da Barragem I da UPME - Fotografia

Folha nº 3102  
Proc. nº 2567/97  
Rubrica MSM



Local da Limpeza no Canal de Adução da UPME

Local da Bacia de Sedimentação

MI DRAGO

Limpeza do Canal de Adução na Barragem I da UPME

Anexo II - Indicação da Área na Limpeza do Canal da Barragem I da UPME - Fotografia



Baía de Sedimentação

Local das Atividades na Limpeza do Canal de Adução da UPME

EM BRANCO

3104

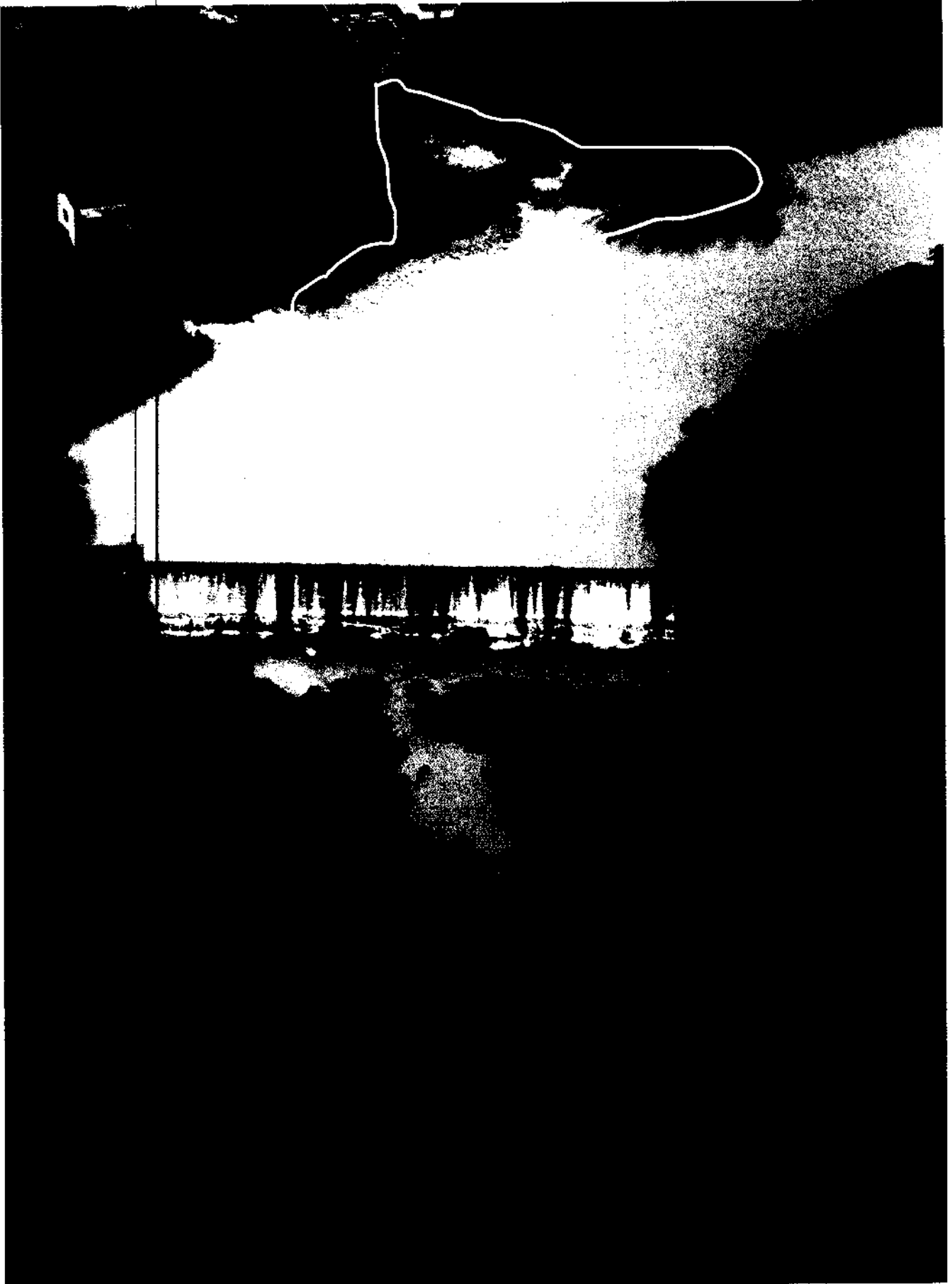
1567/99

186M



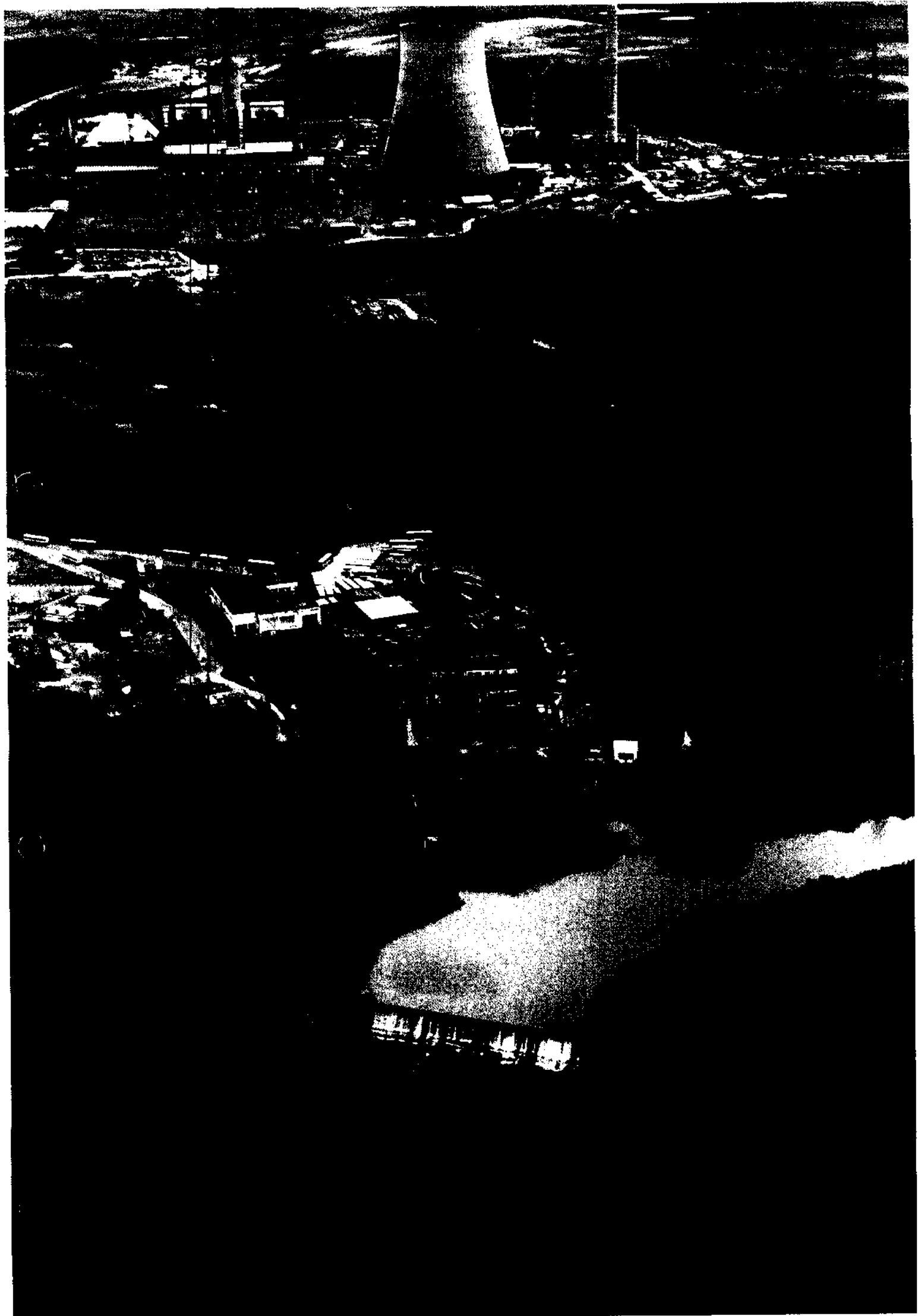
EN BLANCO

Folha n° 3105  
Proc. n° 2567/97  
Rubrica MSM



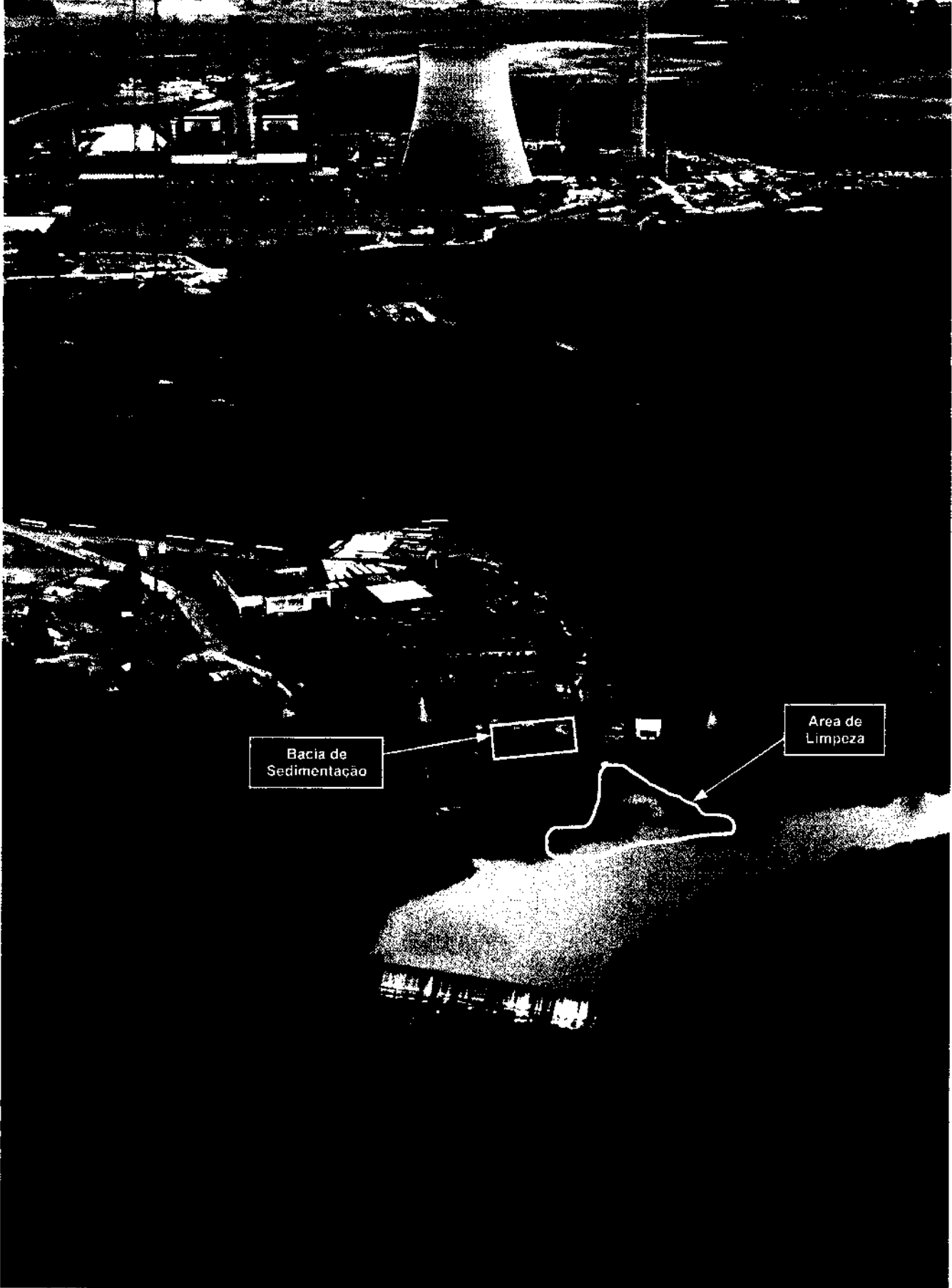
FIN BRANCO





EM BRANCO

Folha n° 3107  
Proc. n° 2567/97  
Rubrica MSM



Bacia de Sedimentação

Area de Limpeza

EM BRANCO

## Anexo III

# Projeto Básico Limpeza do Canal de Adução

EM BRANCO

**PROJETO BÁSICO REFERENTE À CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA, PARA REALIZAÇÃO DE SERVIÇO DE LIMPEZA DO CANAL ADUTOR DE ÁGUA BRUTA, SITUADO NA BARRAGEM 01 (TOMADA D'ÁGUA), NO DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO DE CANDIOTA – DTC, CANDIOTA, RS**

**1 - Objeto:** Contratar os serviços de empresa especializada para realização de serviço de limpeza do Canal Adutor de água Bruta, situado na Barragem 01, junto à tomada d'água, no Departamento de Produção de Candiota -DTC Candiota/RS.

**2 – Descrição dos Serviços:** Realização de serviço de limpeza do canal adutor de água bruta, situado na barragem 01. Os serviços deverão ser executados com bomba de sucção e recalque Ø 6", até chegar a cota de (-3,00 m) , com volume estimado de bota-fora de 2.500,00 m³. O local de depósito do bota-fora deverá ser preparado pela Contratada, seguindo indicação da CGTEE, situar-se-á a uma distância de até 150,0 m do local dos serviços. Após o término da limpeza, os locais deverão ser reconstituídos adequadamente. A vegetação sobrenadante existente no local deverá ser retirada, de maneira a desobstruir totalmente a área da tomada d'água, e será depositada pela Contratada na margem direita da barragem, para coleta por parte da CGTEE.

**3 – Estimativa de Custos:**

Item	Discrim. Serviço	Unid.	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
01	Mobiliz./Desmob.	vb	01	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
02	Serv. Limpeza/Depósito Resíduos	há	03	R\$ 55.000,00	R\$ 55.000,00
				<b>Total</b>	<b>R\$ 65.000,00</b>

**4 – Cronograma de Execução:**

Item	Serviço	5 dias	50 dias	5 dias
01	Mobilização	X		
02	Serv. Limp.		X	
03	Desmobiliz.			X

**5 - Prazo de Execução:**

De acordo com o cronograma do item anterior, o prazo para a execução dos serviços objeto do presente projeto é de 60 ( sessenta ) dias corridos, a contar da data da Ordem de Início, expedida pela CGTEE.

**NOTA 1:** Os prazos estabelecidos no Cronograma de Execução poderão ser prorrogados, por motivos de força maior ou de caso fortuito, devidamente comprovados pela **Contratada**, impeditivos da continuidade dos serviços, ou decorrentes da não liberação de áreas de trabalho pela **CGTEE**. Os prazos, se

EN BRANCO



prorrogados, o serão por período igual ao do evento que lhe tenha dado causa, através do aditamento ao contrato, desde que requerido pela **Contratada** contemporaneamente à data de seu início.

**NOTA 2:** Nos preços, deverão estar incluídos todos os custos diretos e indiretos, bem como ferramentas, equipamentos, imprevistos, lucro, veículos, taxas e impostos.

## 5. Responsabilidades da Contratada:

- 5.1. Apresentar, para análise do corpo técnico da CGTEE, uma proposta de Cronograma Físico-Financeiro para a execução dos serviços, obedecendo o prazo máximo estipulado pela CGTEE no item 4. supra, dispondo, para isso, de um prazo de 05 (cinco) dias, a contar da assinatura do Contrato. A CGTEE terá um prazo de 02 (dois) dias para manifestar-se acerca do Cronograma apresentado.
- 5.2. Apresentar, como pré-requisito à habilitação técnica para efeitos de participação no certame, os seguintes documentos:
  - Licença de Operação (L.O.), expedida por órgão de regulação e/ou fiscalização ambiental (IBAMA ou FEPAM).
  - Registro Técnico Federal no IBAMA comprovado através do Certificado de Regularidade atualizado e dentro do prazo de validade.
- 5.3. Apresentar uma relação nominal de todos os profissionais que executarão os serviços, bem como comunicar por escrito qualquer alteração nesta relação para controle de portaria;
- 5.4. Antes do início dos serviços, a Contratada deverá apresentar, para análise do setor competente da CGTEE, os documentos exigidos no **Anexo de Segurança da CGTEE**. A Ordem de Início dos Trabalhos somente se dará após análise e aprovação destes;
- 5.5. Providenciar o recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART junto ao CREA / RS, referente aos serviços contratados ( Execução e Relatório – Laudo Técnico), para apresentação, quando do início dos serviços, da via correspondente à Contratante e de via que deve ser mantida junto à obra/serviço propriamente dita.
- 5.6. Os Proponentes poderão programar Visita Técnica ao Departamento de Produção de Candiota, representados por profissional da área de engenharia pertencente ao quadro permanente da Empresa, devidamente registrado no CREA, visando conhecer com detalhes o local onde serão realizados os serviços. As visitas deverão ser agendadas no endereço

EM BRANCO

abaixo, devendo realizar-se durante o horário normal de trabalho da CGTEE.

COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA  
Departamento de Produção de Candiota  
Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 – Candiota RS  
Fone/Fax: (53) 3245- 75 09  
Contato : José Antonio Torrescasana Filho  
Engº Civil - DTC

- 5.7** Fornecer as ferramentas necessárias à execução dos serviços;
- 5.8** O custo relativo à contratação de transporte de máquinas, guindastes, caminhões ou quaisquer máquinas ou equipamentos necessários à execução dos serviços correrá por conta da Contratada;
- 5.9** Os serviços serão realizados com pessoal próprio, utilizando profissionais comprovadamente especializados, cabendo-lhe total e exclusiva responsabilidade pelo integral atendimento de toda a legislação que rege a execução das atividades contratadas, em especial na segurança, medicina e higiene do trabalho, fornecendo material de segurança, EPI's e EPC's, segundo a natureza dos serviços, bem como uniformes e crachás de identificação;
- 5.10** Fornecer relação de veículos, ferramentas e produtos a serem utilizados;
- 5.11** Refazer, às suas expensas, todos os serviços inadequadamente realizados, a critério da fiscalização da CGTEE.
- 5.12** Quando do término ou rescisão do Contrato, a CGTEE concederá o prazo máximo de 10 (dez) dias para a Licitante efetuar a remoção de todos os seus pertences, para fora da área do Departamento de Produção de Candiota. O não cumprimento dessas obrigações, por parte da Contratada, dará o direito a CGTEE, de promover tal retirada como puder ou lhe convier, debitando as respectivas despesas à Contratada, sem qualquer responsabilidade por perdas, furtos ou extravio.

## **6. Responsabilidades da CGTEE**

- 6.1** Locar as coordenadas para a realização dos serviços civis e fornecer as correspondentes referências de nível;

EM BRANCO

Folha nº	3112
Proc.	2567/97
Rubrica	MSM

**7. Fiscalização e Inspeção**

A fiscalização da CGTEE fará acompanhamento quantitativo e qualitativo da evolução dos trabalhos, registrando eventuais irregularidades.

**8. Desenhos Técnicos**

- Levantamento Batimetria – Barragem Inferior – Julho 2008 – s/n

**9. Prováveis Fornecedores**

- Firma de Mergulho Engenharia, Comércio e Serviços Ltda.  
Tel : (51)30232073 – Porto Alegre – RS;
- In-Shore – Tel: (53) 32323386

**10. Item de Orçamento: 21.02**

**11. Centro Financeiro: DTPC.CUSTO**

**12. Conta do Razão : 6161210100**

**13. Informações Complementares:**

Para pleito sobre assuntos de ordem operacional, técnica ou informações sobre a execução dos serviços, poderão ser obtidos através do seguinte endereçamento:

CGTEE - Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

Departamento de Produção de Candiota - DTC

Endereço: Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 – Candiota- RS

CEP: 96495-000

Contato: Eng. Civil José Antonio Torrescasana Filho

Tel: (53) 245- 7509

\_\_\_\_\_  
José Antonio Nunes Torrescasana Filho

Engº Civil – DTCA – DTC

CREA 57.794 -D

EM BRANCO

Folha nº	3113
Proc	2567/97
Rubrica	MSM

### FOLHA DE DADOS

1 - **Objeto:** Contratar os serviços de empresa especializada para realização de serviço de limpeza do Canal Adutor de água Bruta, situado na Barragem 01, junto à tomada d'água, no Departamento de Produção de Candiota -DTC Candiota/RS.

2.- **Custo Estimado:** R\$ 65.000,00

3. - **Centro de Custo** – 231.000

4.- **Centro Financeiro** - DTPC CUSTO

5. - **Item Financeiro** – 21.02

6. - **Conta Razão** – 6161210100

7. - **Gestor do Contrato** –

Titular – José Antonio Torrescasana Filho

Gestor Substituto – Edison Gonçalves

9. - **Empregados pra emissão de parecer técnico:**

Miguel Lisboa Vieira Júnior

Suplente – José Antonio Torrescasana Filho

10. - **Prováveis Fornecedores:**

- Firma de Mergulho Engenharia, Comércio e Serviços Ltda.  
Tel : (51)30232073 – Porto Alegre – RS;
- In-Shore – Tel: (53) 32323386

José Antonio Torrescasana Filho  
Eng. Civil - DTCA

Edison Gonçalves  
Chefe DTCA

EM BRANCO



## Anexo IV

### Bacia de Recolhimento e Sedimentação

EM BRANCO

		ANTONIO MELLO	JOSÉ ANTÔNIO	JOSÉ ANTÔNIO	
HISTÓRICO		DEB.	RUBRICA NOME	PROJ.	RUBRICA NOME
				RESP.	RUBRICA NOME
RAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA	ESCALA INDICADA				
<b>RESIDENTE MÉDICO</b> <b>DA BACIA PARA REJEITO</b> <b>DOMADA D'ÁGUA</b>					
		ORDEN	CÓD. DES.	FL.	ARQ.
		09-059	G	1/1	

**EM BRANCO**

## **Anexo V**

# **Área para Plantio de 20.000 Mudanças de Árvores Nativas**

EN BLANCO



EM BRANCO



## Anexo VI

# Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

## PRAD

EN DRACO

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADAS

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS  
DEGRADAS**

EN TRANCÓ

## 1 INTRODUÇÃO

A população atingida pela emissão de ruídos engloba os trabalhadores da Usina e a comunidade residente no entorno, sem ligação direta com o empreendimento.

A presença de cobertura vegetal arbórea pode atenuar parte dos ruídos, além de proporcionar o isolamento visual, ocasionando um efeito psicológico favorável.

Um grupo de árvores e arbustos é considerado denso se ao longo do caminho de transmissão é impossível ver através da vegetação, isto é, o caminho da transmissão é visualmente bloqueado. Quanto à altura da vegetação, esta deve exceder a altura do caminho de transmissão em pelo menos um metro. Entretanto, com uma chaminé de altura de 68,5 m, tal hipótese fica prejudicada.

A adoção de barreira vegetal no entorno do empreendimento, conforme previsto no projeto, também contribuirá para atenuar os níveis de ruído emitidos para a circunvizinhança. Sabe-se que a atenuação trazida pela vegetação é geralmente maior nas altas frequências. No caso da turbina em questão a frequência com maior contribuição ao ruído emite 125 Hz (126,4 dB(C)), o que é considerada uma baixa frequência. Não obstante, também há contribuição substancial de frequência considerada média, 1.000 Hz (113,9 dB(C)), de forma que o tipo de vegetação deva ser diversificado no porte, com árvores altas, arbustos e grama, contando com uma boa densidade. Para os ruídos predominantes nas baixas frequências (125 Hz), recomendam-se faixas de vegetação com largura mínima de 15 metros.

## 2 OBJETIVOS

O Projeto de Revegetação e Paisagismo têm como principal objetivo a obtenção de padrões de emissão dos ruídos, gerados pela Usina Termelétrica Presidente Médici, em conformidade com os padrões de emissão estabelecidos na legislação vigente.

Esse componente vegetal será um importante atenuador de ruídos e do impacto visual decorrente da implantação do empreendimento, proporcionando maior conforto térmico para as pessoas que vierem a trabalhar ou circular nas instalações da Usina, além de auxiliar no controle de processos erosivos e criar abrigos e fontes de alimentação para a avifauna.

O Projeto de Recomposição de Matas Ciliares tem como objetivo principal realizar o adensamento da vegetação marginal localizada entre a Barragem 1 e a Barragem 2. A revegetação nesta área tem por objetivo recompor a mata ciliar, visto que esta possui aspecto importante na preservação dos mananciais hídricos, bem como servir de abrigo e fornecer alimentos à avifauna, auxiliar na infiltração da água no solo, aumentar a estabilidade do solo através das raízes das árvores e auxiliar na remoção de poluentes atmosféricos.

EM BRANCO

### 3 METAS

Revegetação na área da Usina Termelétrica, através do plantio misto de espécies predominantemente nativas, exóticas e ornamentais, além de frutíferas úteis a avifauna, com vistas à redução da intensidade de ruídos para os trabalhadores da UTPM e para a comunidade residente no entorno do empreendimento.

Recomposição da vegetação localizada no entorno das barragens, com vistas ao adensamento, através do plantio de espécies nativas da região.

### 4 JUSTIFICATIVA

Após o Levantamento da Intensidade de Ruídos na Usina Termelétrica Candiota II (Fase A e B), no qual foram abrangidas as principais fontes internas emissoras de ruídos além de 7 pontos externos georreferenciados, foram constatadas desconformidades em 2 pontos amostrados.

A adoção de barreira vegetal no entorno de um empreendimento contribuirá para atenuar os níveis de ruído emitidos para a circunvizinhança, além de atuar favoravelmente na redução do impacto visual.

EM BRANCO



## 5 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Para que sejam obtidos resultados positivos com a implantação do projeto de vegetação, é de fundamental importância o conhecimento sobre as características da área do empreendimento, considerando a vegetação remanescente na região, as características do relevo e do solo, a malha hidrográfica e as manifestações climáticas no decorrer do ano.

### 5.1 FISIONOMIA VEGETAL

A Usina Termelétrica Presidente Médici, localizada em Candiota/RS, está inserida na Região Fitogeográfica denominada Serra do Sudeste. Segundo Rambo (1956) esta região é delimitada por um triângulo cujos vértices estão representados pelos municípios de São Gabriel, Jaguarão e pela lagoa dos Barros. Lindman, em 1905, havia adotado a denominação campos para essa região, quando estudou a vegetação campestre do Rio Grande do Sul.

A vegetação da Serra do Sudeste abrange a parte montanhosa do Estado, situada em continuação do litoral, ao oeste da lagoa Mirim e laguna dos Patos. Abrangendo totalmente os municípios de Candiota, Herval, Pinheiro Machado, Piratini, Caçapava do Sul, Encruzilhada e Canguçu, e abrangendo parcialmente os municípios de Bagé, Dom Pedrito, São Jerônimo, Cachoeira do Sul, Rio Pardo, São Gabriel, São Sepé, Lavras, Guaíba e Viamão (Rambo, 1956).

A partir de 1975 o Projeto RADAMBRASIL passou a adotar o termo Região da Savana como sinônimo de cerrado, o termo foi originado na América do Sul para designar formações gramíneas mais ou menos ricas em árvores e arbustos. O termo Savana foi empregado pela primeira vez por Oviedo (1535), posteriormente foi utilizado por Humboldt (1806), Drude (1890), Chevalier (1932), Lanjouw (1936), Trochain (1951) e Aubreville (1956).

A ocorrência da Savana nas mais variadas situações geográficas do Sul do País não parece que possa ser atribuída, inteiramente, à ação direta do clima atual, visto que a ação climática, embora acentuada ou atenuada por outros elementos, não explica suficientemente toda a distribuição e diferenciação das formações vegetais. Conforme estes autores, as teorias conhecidas sobre as prováveis causas das Savanas classificam-se em três grupos: teoria climática, teoria biótica (das queimadas) e teorias pedológicas. Esta última mais provável para as diversas áreas de Savana gramíneo-lenhosa da Região Sul, conforme os trabalhos do Projeto RADAMBRASIL.

Em 1983 foi publicado o Inventário Florestal Nacional (Ministério da Agricultura) que caracterizou a região fisiograficamente como Serra do Sudeste, e a vegetação ocorrente na região foi denominada de Floresta Subtropical do Escudo. Se considerarmos o fator climático, a formação da Serra do Sudeste pertence à formação das florestas, entretanto, devido ao fator edáfico, predominam campos, de modo que a Floresta Subtropical se desenvolve apenas em locais onde o solo permite.

EM BRANCO

O clima por si só não explica tudo acerca da distribuição das formações vegetais, visto que, quanto ao fator climático a Serra do Sudeste pertence à formação florestal, mas o predomínio dos campos no clima florestal da região ocorre devido o fator edáfico.

Na savana encontramos as seguintes espécies: aroeira-salsa (*Schinus molle*), molho (*Schinus polygamus*), taleira (*Celtis tala*), coronilha (*Scutia buxifolia*) e pinheiro-brabo (*Podocarpus lambertii*).

O aspecto do Parque torna-se mais pronunciado pela ocorrência dos grupos de arvoretas típicas, nos quais os elementos de diversas espécies, baixos e frondosos, apresentam idêntica fisionomia, aparentando pertencerem a uma única espécie. Dentre estas têm-se: veludinho (*Guettarda uruguensis*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), aguai (*Chrysophyllum marginatum*), pau-de-junta (*Coccoloba cordata*) e canela-de-veado (*Helietta apiculata*). Nas florestas-de-galeria encontram-se os elementos típicos da Floresta Estacional: guajuvira (*Patagonula americana*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*).

Em função do grau de interferência antrópica e das características locais do ambiente, a Savana Gramíneo-Lenhosa pode apresentar duas nuances fisionômicas distintas: nos campos onde prevalece um tapete de elementos hemicriptófitos cespitosos e baixos além de geófitos rizomatosos intercalados de caméfitas, predominam representantes das Gramineae, Cyperaceae, Leguminosae e Verbenaceae. A estes campos interpõem-se outros constituídos, em menor escala, por aqueles elementos já referidos, aos quais associam-se, principalmente, as caméfitas: *Baccharis spp.*, *Eryngium spp.*, *Vernonia spp.* e a geófita *Pteridium aquilinum* (samabaia-das-taperas), cuja proliferação nos campos parece desfavorecida pelo pisoteio do gado e pela intensificação do antropismo sobre as Savanas.

Araújo apud LEITE & KLEIN (1990) publicou uma relação de espécies características dos primitivos campos do Rio Grande do Sul. A maioria dos gêneros citados ainda ocorre hoje com bastante frequência na área em estudo, destacando-se: *Andropogon*, *Aristida*, *Elyonurus*, *Eryanthus*, *Panicum*, *Paspalum*, *Schizachyrium* e *Trachypogon*.

Para LEITE & KLEIN (1990) as florestas-de-galeria e os capões são outros importantes elementos destas Savanas. Eles se desenvolvem a partir das nascentes de água e dos riachos, coalescendo, freqüentemente, em amplos e irregulares povoamentos florestais. Nota-se significativa diferenciação quanto à composição florística destes povoamentos. Aqueles representantes da Floresta Ombrófila Mista, como as florestas-de-galeria, têm as orlas compostas por espécies mais heliófitas, principalmente guamirim-do-campo (*Myrcia bombycina*), guamirim (*Myrceugenia euosma*), guamirim-ferro (*Calyptanthus concinna*), branquilha (*Sebastiania commersoniana*), pau-de-bugre (*Lithraea brasiliensis*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), congonha (*Ilex dumosa*), caúna (*Ilex spp.*), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*).

Para o centro destes agrupamentos florestais encontram-se as espécies menos exigentes em luz ou com outros tipos hormonais, como: canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), ipê-amarelo

EM BRANCO

(*Tabebuia alba*), pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), imbuia (*Ocotea porosa*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

Na maioria dos capões, o solo acha-se revestido por um tapete de gramíneas rizomatosas (geófitas) principalmente das espécies grama-tapete-de-folha-larga (*Axonopus compressus*) e pastinho-do-mato (*Pseudochinolaena palystachya*).

Atualmente, tornou-se difícil reconstituir-se a composição natural original dos campos, em face de todas estas formas de manejo, ocupação e uso. Foi observado que as queimadas periódicas e o pisoteio do gado desestimulam o desenvolvimento das espécies cespitosas (capins) e favorecem as rizomatosas (gramas), geralmente muito mais freqüentes e adaptadas.

Segundo RAMBO (1956), a vegetação campestre da Serra do Sudeste é muito variada. Nas coxilhas dos morros arredondados e nos picos mais elevados da serra, desenvolvem-se os campos limpos, entremeados com muitos blocos de granitos descobertos, ou semi-enterrados. Predomina aí uma vegetação rasteira de gramíneas, verbenáceas e compostas, principalmente espécies do gênero *Paspalum* e *Verbena*.

Em porções planas do terreno ou nas depressões onde o solo é mais profundo e a umidade é mais abundante, desenvolve-se o campo sujo coberto de carquejas (*Baccharis sp.*) e touceiras de capim alto.

Abaixo da metade dos flancos, avançando em muitos pontos mais acima, onde se misturam com o campo sujo, desenvolvem-se os vassourais, formando comunidades de 1 a 3 metros de altura, dominadas pela vassoura-vermelha (*Dodonea viscosa*). Associada a ela é comum espécies de gravatá-do-campo (*Eryngium*), bem como arbustos baixos de compostas verbenáceas e leguminosas, assim com gramíneas do gênero *Andropogon*.

## 5.2 DADOS CLIMÁTICOS

Esta região insere-se no tipo climático cfa (clima subtropical com precipitações durante todo o ano, segundo a classificação de Von Koepen), com uma precipitação total média anual registrada entre 1961 e 1990 de 1.465 mm, bem distribuída durante o ano.

A temperatura média anual é de 18 °C, conforme os normais climatológicos obtidos para a estação meteorológica de Bagé, de modo que a temperatura do mês mais quente é superior a 22° e a do mês mais frio superior a 3°. As temperaturas mínimas ocorrem no inverno, nos meses de junho e julho, e as máximas no verão, de dezembro a fevereiro.

## 5.3 RELEVO E GEOMORFOLOGIA

A região de Candiota apresenta relevo razoavelmente plano com suaves declives na direção norte e leste. O município está inserido na Região Fisiográfica denominada Serra do Sudeste, entretanto, o relevo na região apresenta características da Região da Campanha, visto que é tênue a delimitação entre as regiões.

EN BRANCO

A região é geologicamente muito antiga, com um mosaico de inúmeras formações geológicas predominando as formações graníticas e magmáticas, gnaisses, granitos, siltitos, etc.

#### 5.4 HIDROGRAFIA

A Serra do Sudeste pertence à Bacia Hidrográfica do Litoral, dirigindo todos os seus cursos de água para o escoadouro comum de Rio Grande. Sobressaem-se pelo seu volume, os Rios Jaguarão, Piratini e Camaquã. Os rios que nascem no talude norte desta serra correm primeiramente para o Rio Jacuí.

Os rios e arroios que localizados no município de Candiota pertencem à micro-bacia hidrográfica do Rio Jaguarão, que está inserida na Bacia Hidrográfica do Mirim - São Gonçalo.

A bacia do Mirim-São Gonçalo possui 31.160,23 km<sup>2</sup> e está localizada no extremo sul do Estado, ocupando partes das regiões fisiográficas da Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Litoral e Campanha. Limita-se ao norte com a bacia do Camaquã, ao sul com a República Oriental do Uruguai, a oeste com a bacia do Negro e a leste com o Oceano Atlântico. É composta pelos Rios Piratini, Jaguarão e Canal de São Gonçalo e os Arroios Turuçu, Pelotas, Jaguarão, Candiota, Mau, Telho, Chasqueiro, Grande, Bretanha e Juncal. A região da Serra do Sudeste (Escudo Sul-riograndense) pertence à Região Hidrográfica do Litoral, dirigindo todos os seus cursos de água para o escoadouro comum de Rio Grande. Sobressaem-se pelo seu volume, os Rios Jaguarão, Piratini e Camaquã. Os rios que nascem no talude norte desta serra correm primeiramente para o Rio Jacuí.

A Região Hidrográfica do Litoral ou das Bacias Litorâneas está localizada na porção leste e sul do território rio-grandense e ocupa uma superfície de aproximadamente 53.356,41 Km<sup>2</sup>, correspondendo a 20,11 % da área do Estado. Sua população total está estimada em 1.231.293 habitantes, correspondendo a 12,09 % da população do Rio Grande do Sul, distribuídos em 80 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 23,07 hab/Km<sup>2</sup>.

Compõem esta região hidrográfica seis bacias: Tramandaí, Litoral Médio, Camaquã, Piratini-São Gonçalo - Mangueira, Mampituba e Jaguarão. Destaca-se que a Resolução 05/02, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, instituiu o Comitê Gestor da Laguna dos Patos - CGLP como instrumento de articulação no gerenciamento das águas desta laguna.

EMBRAND



## 6 PROJETO DE REVEGETAÇÃO PARA REDUÇÃO DE RUÍDOS

As áreas cobertas por vegetação nativa e áreas florestadas apresentam alto potencial ecológico, independentemente de sua forma ou porte. Os benefícios ambientais de áreas florestadas podem ser classificados a partir de suas funções ergonômicas ou ecológicas. As funções ergonômicas estão relacionadas à utilização de áreas verdes em benefício do ser humano, enquanto as funções ecológicas beneficiam diretamente a fauna e os cursos d'água, mantendo o equilíbrio ambiental.

Entre as funções ergonômicas podemos citar diminuição de ruídos, retenção de poeiras e particulados, manutenção do microclima, absorção de gases tóxicos, redução da insolação em áreas de lazer e proteção contra ventos e poeiras.

O fornecimento de abrigo e alimentação para fauna, proteção de nascentes e cursos d'água contra erosões e assoreamentos, além da captura de altos níveis de dióxido de carbono atmosférico em florestas em desenvolvimento, são funções ecológicas das áreas verdes.

### 6.1 FUNÇÕES ERGONÔMICAS

#### 6.1.1 DIMINUIÇÃO DE RUÍDOS E RETENÇÃO DE PARTICULADOS

A vegetação quando intencionalmente locada, através de cortinas vegetais e maciços arbóreos, melhora a qualidade do ambiente de trabalho, proporcionando diminuição nos níveis de ruídos gerados pelas indústrias.

O uso de espécies caducifólias auxilia na retenção de fumaça, poeiras e cinzas pelas folhas, que são renovadas anualmente, atuando na diminuição de particulados sólidos dispersos na atmosfera. A composição de cortinas no entorno da Usina Termelétrica de Candiota, com árvores caducifólias, possibilitará o sombreamento de algumas áreas durante o verão, reduzindo o calor excessivo, e a sua exposição durante o inverno, propiciando áreas de descanso para os funcionários durante o horário de almoço, além de uma condição importante para germinação de novas mudas a partir de sementes presentes no sub-bosque.

#### 6.1.2 ASSIMILAÇÃO DE GASES ATMOSFÉRICOS

As cortinas vegetais auxiliam na contenção de gases e odores, filtrando o ar através das folhas. Os vegetais são capazes de metabolizar uma parte dos poluentes atmosféricos, como dióxido de carbono e enxofre e óxidos de nitrogênio.

A inalação de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) pelos seres humanos pode interferir na eliminação de bactérias e partículas inertes dos pulmões, aumentando a produção de muco e causando maior resistência das vias aéreas. Quando a capacidade de absorção das vias aéreas superiores é ultrapassada por altas concentrações de SO<sub>2</sub>, pode ocorrer edema pulmonar e até morte (WHO, 1979).

EM BRANCO

O SO<sub>2</sub> contido na atmosfera, que é o mais abundante entre os óxidos de enxofre, é absorvido prontamente pelas plantas através dos estômatos, podendo ser usado em rotas biossintéticas normais, de modo que 50% do SO<sub>2</sub> é absorvido nos pêlos e na cutícula da folha (Manninen *et al.* 1996, Manninen & Huttunen 2000). O SO<sub>2</sub> absorvido pelas plantas provoca efeitos bem estabelecidos, geralmente resultantes do acúmulo foliar de enxofre, entre outros efeitos, observam-se alterações no movimento de estômatos e na fotossíntese, ocasionando necroses e estagnação no crescimento.

Para o reflorestamento em áreas com emissões consideráveis desse gás, para que tenhamos sucesso na implantação de cortinas vegetais devemos tomar o cuidado de selecionar espécies potencialmente resistentes.

Os óxidos de nitrogênio (NOx) tanto podem ter efeitos diretos quanto ser precursores da poluição fotoquímica (ozônio). Além disso, NOx são importantes contribuintes para a formação de chuvas ácidas, assim como o SO<sub>2</sub>.

O óxido de nitrogênio é menos reagente que o ozônio, apesar de estudos indicarem que asmáticos e pessoas que sofrem de doenças pulmonares obstrutivas crônicas são muito sensíveis aos impactos dos NOx sobre a função pulmonar.

## 6.2 FUNÇÕES ECOLÓGICAS

### 6.2.1 PROTEÇÃO DO SOLO E RETENÇÃO DA UMIDADE

Os maciços vegetais absorvem o excesso de água das chuvas que eventualmente escoam pela superfície dos solos, amortecem o impacto das chuvas no solo e aumentam seu potencial de infiltração, drenando os terrenos e impedindo a ação da erosão, de forma que a água seja devolvida à atmosfera pela transpiração das árvores.

O processo de interceptação da chuva é um componente importante do ciclo hidrológico em um ecossistema florestal, visto que, durante períodos secos a transpiração e a evaporação da água do solo compõem o consumo de água de uma superfície vegetada.

Pela interceptação, a cobertura florestal causa uma diminuição no total de chuva que atinge o solo processo pelo qual a água da chuva é temporariamente retida pelas copas das árvores. Conforme o tipo de floresta, esta redução pode atingir cerca de 25% da precipitação anual.

### 6.2.2 ABRIGO E ALIMENTAÇÃO PARA FAUNA SILVESTRE

A presença de uma fauna variada em florestas naturais e os florestamentos homogêneos principalmente de aves em florestas implantadas, é de vital importância, tanto no sentido de uma melhor conservação destas espécies animais, ameaçadas com a eliminação gradual de seus habitats naturais, bem como fertilização de novas áreas e a um efetivo controle biológico de pragas, comum em monoculturas.

EM BRANCO

Pela estrutura dos reflorestamentos, apresentando talhões muito extensos com um pequeno número de espécies arbóreas nativas, poucas espécies de aves poderão ali se adaptar, sendo as populações normalmente pequenas.

A distribuição de espécies exóticas e vegetação nativa, se contarem com manejo florestal apropriado, podem abrigar fauna variada, através do plantio de árvores frutíferas, arbustos e gramíneas, proporcionando diferentes habitats à fauna silvestre e suprindo-na com alimento abundante durante todo o ano.

### 6.2.3 PROTEÇÃO DE NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA

As matas ciliares exercem importante papel na proteção dos cursos d'água contra erosão e o assoreamento, além de se constituírem em remanescentes florestais essenciais para a conservação da fauna. Estas peculiaridades conferem às matas ciliares um grande aparato de leis, decretos e resoluções visando sua preservação.

A importância das matas ciliares é grande para a fauna, pois oferece condições favoráveis como oferta de alimentos, proximidade da água, refúgios e locais de reprodução. A cadeia alimentar existente nos cursos d'água está bastante ligada às formações ciliares, pois é abastecida diretamente (flores, folhas, frutos, pólen) e indiretamente (insetos, dejetos de aves e insetos, húmus). Estas matas contribuem ainda para diminuir o transporte de sedimentos que levam ao assoreamento do leito dos rios.

### 6.3 METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

A escolha da metodologia para a implantação da vegetação em cada setor da UTPM foi determinada a partir das definições dos objetivos pretendidos para cada uma das áreas. O entorno da Usina foi dividido em 16 áreas, de modo que em cada uma destas áreas a vegetação será implantada com uma finalidade.

A diminuição da intensidade de ruídos, redução do impacto visual, retenção de partículas em suspensão, proteção contra ventos, criação de áreas de lazer e descanso, sombreamento, além de abrigo e alimentação para a fauna são as principais funções esperadas após o processo de revegetação dessas áreas.

O recobrimento vegetal das 16 áreas selecionadas no interior do parque industrial e entorno, será realizado através de módulos diferenciados que foram pré-definidos a partir das necessidades locais. Os 7 módulos que serão utilizados são os seguintes:

- Cortinas vegetais
- Maciços arbóreos
- Capões nativos
- Vegetação parque
- Árvores e arbustos alinhados

EN BRANCO

- Árvores e arbustos isolados
- Herbáceas

As **cortinas vegetais** serão formadas através do plantio de árvores e arbustos de folhas perenes, copas densas, de modo que disposição das árvores esteja alinhada e disposta em pelo menos duas fileiras paralelas desencontradas. O plantio é homogêneo e as espécies utilizadas serão nativas ou exóticas, sendo que a espécie escolhida dependerá da função específica que estivermos buscando para a área. Usaremos as cortinas vegetais como quebra-vento, isolamento contra ruídos e diminuição do impacto visual.

Os **maciços arbóreos** podem ser criados através do plantio de espécies arbóreas de grande e médio porte, além de espécies arbóreo-arbustivas de menor porte. Devem ser utilizadas espécies nativas da região, plantadas em fileiras paralelas. A fisionomia resultante do plantio misto se caracteriza pela ocorrência de mais de um estrato, com árvores com projeções de copa e alturas diferenciadas que se intercalam formando um maciço fechado.

**Capões nativos** são formados por espécies nativas frutíferas e florestais típicas da região onde está inserido o empreendimento, as áreas definidas para revegetação com capões nativos serão preferencialmente próximas às matas ciliares ou a remanescentes florestais, de modo que propicie o seu adensamento. Essa forma de manejo também pode ser utilizada com vistas à criação de corredores ecológicos entre diferentes remanescentes.

A **vegetação tipo parque** é formada através da mistura de espécies arbóreas e arbustivas. As espécies escolhidas devem ser ornamentais, com flores vistosas, copas largas, espécies com beleza cênica que valorizem as áreas destinadas ao lazer e descanso de funcionários. Espécies semidecíduas podem ser utilizadas em Candiota onde as estações são bem definidas, visto que no verão proporcionam sombreamento e no inverno perdem algumas folhas permitindo a passagem do sol.

**Árvores e arbustos alinhados** serão utilizados em rótulas de acesso a Usina, em canteiros estreitos e outras áreas onde não houver espaço físico para plantios mais adensados. Escolhida uma espécie, o plantio das mudas é realizado lado a lado, de forma a criar fileiras homogêneas.

**Árvores e arbustos isolados** são excelente opção para fins paisagísticos, para tanto, deve ser escolhida uma árvore ornamental que apresente como características a beleza cênica, seja devido à formação da copa, a floração, as folhas ou ao porte do vegetal.

As **Herbáceas** podem ser utilizadas para composição de gramados e ajardinamento de canteiros, agregando área valor paisagístico e cobertura eficiente do solo contra processos erosivos.




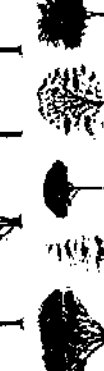






Na Tabela 1 estão listados os módulos de manejo que serão utilizados, bem como as características das espécies que atendam as necessidades de cada local.

**EM BRANCO**



PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Tabela 1 Métodos de Manejo de Vegetação de Áreas e Funções

MÓDULO DE MANEJO	FUNÇÕES	PORTE DA ESPÉCIE	CARACTERÍSTICA DAS FOLHAS	REPRESENTAÇÃO
CORTINAS VEGETAIS	Proteção contra impacto visual	similares ou variados	perenes	
	Proteção contra ventos poeiras e ruídos	Uniforme	perenes	
	Criação de áreas sombreadas	Grande	perenes ou caducas	
	Redução do consumo de energia	Variado	caducas	
MACIÇOS ARBÓREOS	Retenção de partículas em suspensão	Variados	caducas e perenes	
	Redução de odores	Grande	perenes	
	Proteção contra ventos e poeiras	Variado	nativas	
	Abrigo e alimento para a fauna silvestre	Variado		
VEGETAÇÃO PARQUE	Criação de áreas de descanso	Variado	perenes ou caducas	
	Criação de áreas de lazer	Variado	ornamentais coloridas	
	Criação de ambientes estimulantes	Variado	nativas ou ornamentais	
	Proteção dos solos	Variado	ornamentais	
	Harmonização de áreas construídas	Variado		

EM BRANCO

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS**

**MÓDULO DE MANEJO**

**FUNÇÕES**

**PORTE DA  
ESPÉCIE**

**CARACTERÍSTICA DAS FOLHAS**

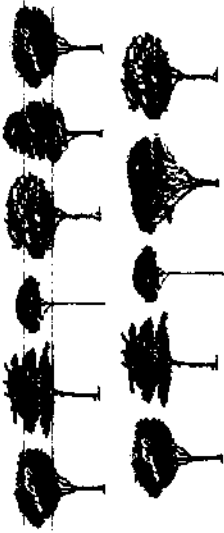
**REPRESENTAÇÃO**

**CAPÔES NATIVOS**

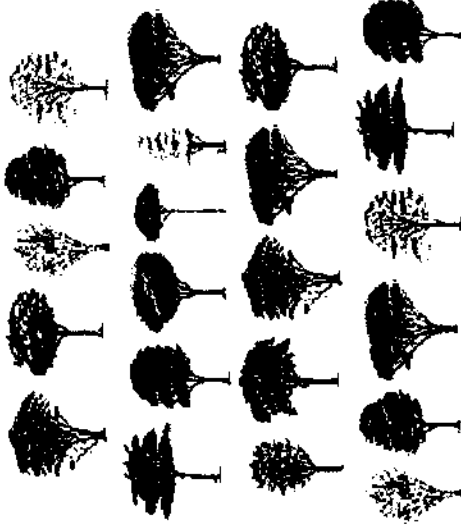
- Filtração do ar e do solo
- Recuperação da biologia dos solos
- Retenção da umidade nos solos
- Redução do consumo de água
- Preservação da flora e fauna

variado

- perenes ou caducas
- nativas frutíferas
- nativas florestais



**Remanescentes Florestais**



**Adensamento da Vegetação**

**ÁRVORES OU ARBUSTOS  
ALINHADOS**

- Delimitação de áreas
- Indicação de caminhos ou acessos
- Utilização como cercas vivas

Variado

- nativas ou ornamentais
- arbustos densos

EL GRANCO

Proteção de áreas de circulação

Grande

trepadeiras, arb. escandentes



**ÁRVORES OU ARBUSTOS  
 ISOLADOS**

Ornamentação de ambientes externos

Variado

formas e cores variadas  
 ornamentais



Sombra em estacionamentos

Grande

árvores com tronco ereto, galhagem  
 alta e copa densa



Harmonização de áreas construídas

Variado

ornamentais

**HERBÁCEAS**

Proteção do solo e de taludes contra a  
 erosão, além de auxiliar na contenção  
 de encostas

Variado

raízes agressivas  
 formas e cores variadas

Revestimento do solo para impedir a  
 perda excessiva de água

Variado

folhagem densa  
 formas e cores variadas

Criação de jardins

Variado

formas e cores variadas

Indicação de acessos e caminhos









EM BRANCO

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

**6.4 SELEÇÃO DAS ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

As áreas selecionadas para revegetação, extensão e definição do tipo de manejo constam na Tabela 2, Tabela 3 e Figura 1.

**Tabela 2 Áreas Definidas para o Manejo Vegetal**

ÁREAS	MANEJO	EXTENSÃO (m2)	REPRESENTAÇÃO
Área 1	Cortina Vegetal	5.779,28	
Área 2	Cortina Vegetal	8.526,38	
Área 3	Vegetação Parque	2.867,26	
Área 4	Maçios Arbóreos	4.306,48	
Área 5	Vegetação Parque	8.135,37	
Área 6	Vegetação Parque	37.573,73	
Área 7	Maçios Arbóreos	13.007,00	
Área 8	Cortina Vegetal	29.637,74	

EM BRANCO



ÁREAS	MANEJO	EXTENSÃO (m2)	REPRESENTAÇÃO
Área 9	Vegetação Parque	31.716,99	
Área 10	Maçios Arbóreos	1.977,86	
Área 11	Vegetação Parque	152.135,11	
Área 12	Cortina Vegetal	463,54	
Área 13	Cortina Vegetal	1.098,92	
Área 14	Cortina Vegetal	3.827,12	
Área 15	Capões Nativos	28.497,31	 Remanescentes Florestais Adensamento da Vegetação
Área 16	Cortina Vegetal	15.631,00	

Tabela 3 Spmatório das Áreas com mesmo método de manejo

Áreas	Manejo	Extensão Total
1,2,8,12,13,14,16	Cortinas Vegetais	64.963,98
15	Capão Nativo	28.497,31
3,5,6,9,11	Vegetação Parque	232.428,46
4,7,10	Maçios Arbóreos	19.291,34

EM BRANCO

Áreas

Manejo

Extensão Total

TOTAL

345.181,09

EN FRANCO

Figura 1 Áreas do programa de revegetação



EN BRANCO

## 6.5 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS

Se analisarmos o Projeto de Revegetação considerando a Usina como um todo, podemos considerar que o processo propiciará um reflorestamento heterogêneo na região. As espécies vegetais foram selecionadas a partir do estudo sobre sua fisiologia e comportamento, considerando o tipo de manejo e resultados esperados para a área em questão.

Nesta perspectiva, trabalharemos com a maior diversidade possível de espécies vegetais que sejam representativas dos diferentes estágios temporais e estruturais dos ecossistemas presentes na região.

Houve preferência de espécies nativas em relação às espécies introduzidas, porque as espécies exóticas, em geral, criam problemas mais adiante, devido à suscetibilidade a insetos e doenças, competição e exclusão de outras espécies, inibição do ciclo de nutrientes, suscetibilidade ao fogo, afugentamento da fauna, interrupção dos processos de sucessão florestal e interação biológica.

A escolha das espécies para utilização no processo teve como ponto de partida estudos da composição florística da vegetação remanescente da região. As espécies pioneiras e secundárias iniciais deverão ter prioridade na primeira fase da seleção de espécies.

Na Tabela 4 estão listadas as espécies, bem como suas características físicas e ecológicas.

**Tabela 4 Espécies que serão utilizadas.**

Nome científico	Denominação popular	Altura máxima (m)	Interesse para fauna	Interesse para avifauna	Produtora de néctar ou pólen
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	10	X	X	X
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre	20		X	X
<i>Cabraela canjerana</i>	Canjerana	30	X	X	X
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	20	X		X
<i>Campomanésia xanthocarpa</i>	Guabiroba	25	X	X	X
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	40			X
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira-do-banhado	15			X
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	12	X	X	
<i>Ficus spp.</i>	Figueiras	30	X	X	X
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	15	X	X	
<i>Inga spp.</i>	Ingás	15	X	X	

EM BRANCO



Nome científico	Denominação popular	Altura máxima (m)	Interesse para fauna	Interesse para avifauna	Produtora de néctar ou pólen
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	30		X	
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	12	X		X
<i>Ocotea porosa</i>	Canela-sassafrás	25	X	X	
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	35			X
<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	35		X	
<i>Psidium cattleianum</i>	Araça	10	X	X	
<i>Salix humboldtiana</i>	Salso	20			X
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	18		X	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha	15		X	X
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	10	X		X

EN BRANCO

## 7 PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES

### 7.1 INTRODUÇÃO

A função primordial das matas ciliares é a de proteção aos cursos d'água, quanto a possíveis agentes contaminantes da qualidade das águas, tais como adubos, pesticidas e sedimentos.

As matas ciliares ocorrem em áreas restritas, ao longo dos cursos d'água, em locais de solos úmidos ou até mesmo encharcados, sujeitos a inundações periódicas.

Tais condições associadas à constância e tempo de inundação são os principais elementos modificadores destas matas, distinguindo as formações hidrófilas das não hidrófilas.

A largura da faixa ciliar e a fisionomia da vegetação relacionam-se, fundamentalmente, não só com os fatores hídricos do solo e a sua natureza, como também com as características do traçado do curso somados ao grau de declividade das margens.

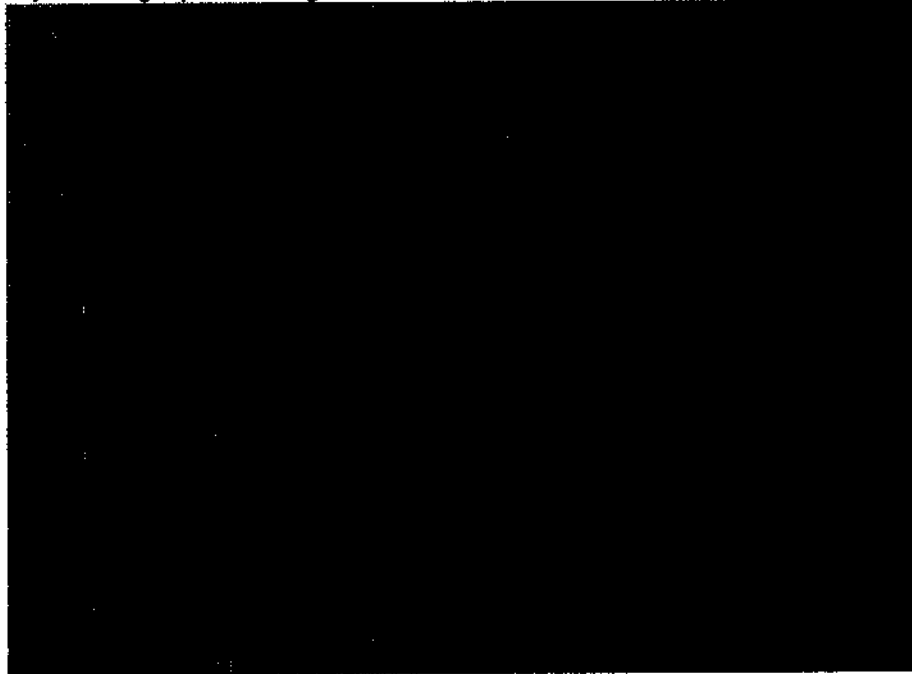
O principal fator modificador foi, ao longo do tempo, a ocupação antrópica e o regime de uso das áreas de margens.

A metodologia utilizada foi o agrupamento de espécies por grupos ecológicos, o estabelecimento de sub-faixas de plantio, estabelecimento do perfil da margem considerando a possibilidade de inundação referida à cota máxima de inundação (CMI) e as opções de espécies para plantio com as características desejáveis para a região. A Figura 2 caracteriza as espécies em grupo ecológico por características ecofisiológicas. A Figura 3 mostra as sub-faixas de plantio. A Figura 4 mostra as opções de plantio segundo as condições hídricas do solo.

Para povoamentos e readensamentos em matas ciliares ao longo de cursos d'água ou reservatórios, deve-se levar em conta a possível existência de depressões marginais, separadas dos cursos hídricos por solos de relevos mais elevados, e que na época das cheias podem acumular água por longos períodos.

EM DRACO

**Figura 2** Caracterização dos grupos ecológicos



**Figura 3** Perfil das margens



EM BRANCO

**Figura 4 Opções de plantio segundo as condições hídricas do solo**



## **7.2 SELEÇÃO DAS ÁREAS**

A metodologia apresentada neste projeto visa à recomposição, através do adensamento da vegetação, da mata ciliar ocorrente entre a Barragem 1 e a Barragem 2 (Figura 5).

Os arroios adjacentes localizados na face Norte, no entorno da UTPM, também receberão novas mudas com vista ao adensamento da vegetação local.

Inicialmente será realizada a limpeza as margens dos cursos d'água, através da retirada de lixo ou resíduos. Em seguida será feito o reafeiçoamento das áreas, através da estabilização dos terrenos, eliminando taludes íngremes e áreas sujeitas ao acúmulo de água.

A vegetação será implantada de modo que recomponha a paisagem local e forneça proteção ao curso d'água. As espécies arbóreo-arbustivas escolhidas são higrófilas e nativas da região, além de apresentarem interesse para a avifauna, e papel fundamental no processo de sucessão ecológica.

A vegetação arbórea, pela importância das raízes que são mais profundas, permite a coesão das camadas de solo em profundidade e também a percolação da água ao lençol freático, diminuindo o escoamento superficial.

A revegetação ou o plantio misto em áreas deflorestadas, objetivando formar a vegetação mais próxima possível da originalmente existente tem priorizado o uso de espécies arbóreas pioneiras que apresentam crescimento mais rápido e criam condições de sombreamento para as espécies de estágios posteriores, que como apresentam crescimento mais lento são beneficiadas pelo sombreamento parcial.

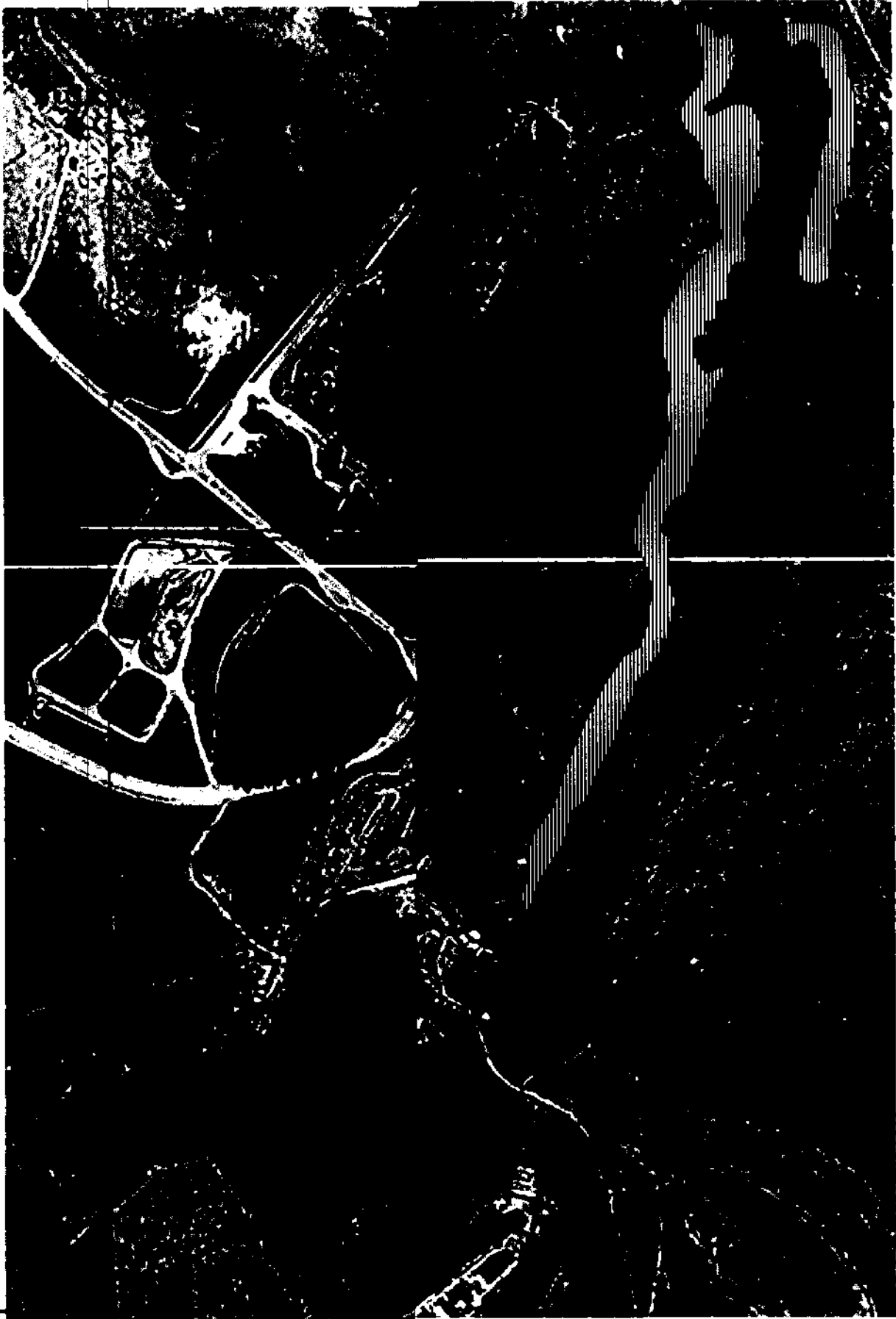
A metodologia de implantação visa adequar às densidades de plantio tanto das pioneiras como das espécies secundárias tardias, através de densidades mais altas para as espécies comuns e mais baixas para as denominadas espécies raras, tornando a estrutura do local implantado o mais próximo dos ecossistemas naturais (KAGEYAMA e GANDARA, 1989).

FRANCO



Foram priorizadas espécies nativas frutíferas procuradas pelas aves, além de espécies pioneiras e secundárias iniciais que são espécies sucessoras comuns após perturbações antrópicas. A sucessão secundária é o processo que ocorre através das mudanças que se verificam nos ecossistemas após a destruição parcial da comunidade. Nesse processo ocorre progressiva mudança na composição florística, partindo de espécies pioneiras até espécies climáticas (KAGEYAMA e GANDARA, 1989).

EM BRANCO



**EM BRANCO**

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

**7.4 ESCOLHA DAS ESPÉCIES**

A escolha das espécies para replantio depende muito do objetivo a que se destina a recuperação. Plantios que visem à regeneração de áreas degradadas podem ser efetuados com menor diversidade de espécies, mas com o cuidado no uso de espécies muito agressivas que possam fugir ao controle do homem e tornarem-se invasoras.

Portanto, foram escolhidas espécies pioneiras e secundárias iniciais visto que estes indivíduos apresentam polinizadores e dispersores mais generalistas, além de apresentar melhor crescimento em locais onde a cobertura vegetal foi suprimida.

Espécies secundárias tardias e climáticas também foram indicadas visando à recuperação do aspecto paisagístico original. As espécies que serão utilizadas para recomposição da área estão listadas nas Tabelas 5, 6 e 7 a seguir.

**Tabela 5 Relação das espécies nativas importantes para avifauna que serão utilizadas no replantio às margens da barragem.**

Espécie	Nome Popular	N. de espécies de aves que procuram seus frutos e sementes
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre	08
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	07
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	07
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira	05
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	05

Fonte: Sanchotene(1985).

**Tabela 6 Espécies nativas que serão utilizadas no replantio às margens da barragem, destacando a época de floração e frutificação.**

Espécie	Nome popular	Floração	Frutificação
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre	Set - out	Dez - mar
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	Set - out	Nov - dez
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela		
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira	Set - nov	Out - dez
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	Out - nov	Mar - mai
<i>Salix humboldtiana</i>	Salseiro	Set - out	Nov - dez
<i>Ingá uruguensis</i>	Ingá	Out - fev	Mar - mai
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Dez - jan	Mai - jun
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	Mar - mai	Jun - jul
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira-do-banhado	Nov - dez	Jan - fev

EM DRANCO

Espécie	Nome popular	Floração	Frutificação
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Nov - dez	Fev - mai
<i>Ficus organensis</i>	Figueira-da-folha-miúda	Abr-mai	Jun-jul
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	Out - dez	Mar - mai
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha	Out - nov	Mar - jun
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Set - out	Nov - jan

**Tabela 7** Relação das espécies que serão utilizadas no replantio de acordo com o estágio sucessional, sendo P - pioneiras, SI - secundárias iniciais, ST - secundárias tardias e C - climáticas.

Espécie	Nome Popular	Grupo Ecológico	Estágio sucessional
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre	III	P / SI
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	III	ST / C
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	III	P / SI
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira	III	ST / C
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	II	P / SI
<i>Salix humboldtiana</i>	Salseiro	I	P / SI
<i>Inga uruguensis</i>	Ingá	I	P / SI
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	III	P / SI
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	III	P / SI
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira-do-banhado	I	ST / C
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	III	P / SI
<i>Ficus organensis</i>	Figueira-da-folha-miúda	III	ST / C
<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca	III	P / SI
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha	I	P / SI
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	I	P / SI

I - Espécies Indicadoras Principais, II - Espécies Indicadoras Acompanhantes, III - Espécies Acompanhantes Clífferes (Grupo Ecológico, conforme a Figura 1)

## 7.5 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES

*Casearia sylvestris*: apresenta vasta e expressiva dispersão por quase todo o Estado, especialmente indicada para o reflorestamento ao longo dos rios, pois apresenta um desenvolvimento inicial bastante rápido e produz raízes profundas que evitam o arrancamento das mudas durante as cheias. Floresce e frutifica intensamente todos os anos, os frutos servem de alimento para várias espécies da avifauna (REITZ *et al.*, 1983).

*Allophylus edulis*: arvoreta com 5 a 10 metros de altura que se desenvolve preferencialmente nos solos úmidos das planícies aluviais e início das encostas, bastante freqüente em capoeiras e capoeirões, assim como beira de rios. Frutos bastante procurados pela avifauna. Indicada para reflorestamento ao longo de rios para atrair pássaros que se encarregam da sua dispersão (REITZ *et al.*, 1983).

EL DRAVICO



*Zanthoxylum rhoifolium*: árvore comumente encontrada em áreas de regeneração natural que foram descaracterizadas por abalos antrópicos. Espécie bastante procurada pela avifauna.

*Eugenia involucrata*: árvore frutífera, freqüentemente cultivada no sul do Brasil visto que possui frutos muito apreciados por crianças e pela fauna silvestre. Ocorre nas florestas de forma esparsa, pertencendo portanto às espécies raras (REITZ *et al.*, 1983).

*Vitex megapota mica*: tem distribuição bastante esparsa, prefere solos úmidos das planícies aluviais e início das encostas. Frutos apreciados pela avifauna (REITZ *et al.*, 1983).

*Salix humboldtiana*: abundante ao longo dos rios, sobretudo nas margens inundáveis ou muito úmidas, tornando-se uma das espécies mais importantes nestas situações edáficas. Constitui uma das espécies de galeria. Fruto densamente recoberto por pêlos dourados e flores que podem variar do branco ao arroxeadado (REITZ *et al.*, 1983).

*Inga* sp.: espécie comumente encontrada ao longo de cursos d'água, indicada para recuperação de áreas degradadas úmidas.

*Luehea divaricata*: árvore decidual de 20 a 30 metros de altura, trata-se de espécie heliófita, o fruto é densamente recoberto por pelos dourados.

*Enterolobium contortisiliquum*: árvore decidual de 25 a 30 metros de altura, habita a floresta pluvial desde o Ceará até o RS. Em geral é mais frequente nos capoeirões e matas semidevastadas (REITZ *et al.*, 1983).

*Erythrina crista-galli*: árvore de pequeno porte a médio, com até 10 m de altura e imune ao corte no Rio Grande do Sul. Espécie muito ornamental e que apresenta flores avermelhadas e carnosas reunidas em racemos terminais (REITZ *et al.*, 1983).

*Psidium cattleianum*: árvore mediana de 3 a 10 m de altura com ocorrência em solos úmidos e compactos. As flores são brancas, vistosas e abundantes; os frutos quando maduros são muito saborosos e apreciados pelos homens e animais (REITZ *et al.*, 1983).

*Ficus organensis*: árvore semidecidual de 25 a 30 m de altura que ocorre principalmente nas orlas de rios e lagos, bem como encostas úmidas e solos rochosos. Serve de abrigo para animais e seus frutos são apreciados por diversas espécies de aves (REITZ *et al.*, 1983).

*Myrsine umbellata*: árvore perenifoliada, de 10 a 20 m de altura. Produz anualmente abundantes frutos com sementes férteis que são amplamente dispersos pelas aves. Indicada como árvore ornamental para praças e parques devido sua copa densa e atraente (REITZ *et al.*, 1983).

*Sebastiania commersoniana*: Espécie característica e quase exclusiva das florestas aluviais e das matas de galeria ao longo dos rios e córregos. Muito indicada para reflorestamento ao longo de cursos d'água. Floresce anualmente, sendo suas flores reunidas em pequenos cachos muito procurados pelas abelhas (REITZ *et al.*, 1983).

*Eugenia uniflora*: espécie muito abundante nas matas de galeria, indicada para reflorestamento nas margens de rios pois além de minimizar a erosão, produz abundantes frutos para atrair a avifauna garantindo sua dispersão (REITZ *et al.*, 1983).

EN BRANCO

## 8 EXECUÇÃO DO PROJETO DE REVEGETAÇÃO PARA REDUÇÃO DE RUIDOS E PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES

Antes do plantio das mudas de espécies pioneiras, deverá ser realizada a análise do solo, a fim de se verificar o tipo de adubagem a ser aplicada. A faixa a ser implementada deverá acompanhar ao máximo as curvas de nível existentes no local e/ou as linhas de retificação de platôs onde serão instaladas as diversas edificações da Usina.

As espécies pioneiras nativas serão plantadas formando agrupamentos de indivíduos da mesma espécie, dispostos de forma esparsa, a fim de que sejam propiciadas adequadas condições de incidência solar e nutrição para o desenvolvimento da vegetação herbácea e, posteriormente, a secundária. Vale salientar que deverá ser realizada a poda destas plantas pioneiras, a fim de evitar a dominância das mesmas. Cabe destacar, ainda, a influência da fauna, especialmente das aves e dos insetos neste processo, uma vez que nas épocas de floração e frutificação, estes animais exercem um papel imprescindível na disseminação do pólen e das sementes.

A determinação das espécies vegetais a serem utilizadas para a restauração das áreas degradadas é muito importante, uma vez que elas devem propiciar o desenvolvimento sucessional da vegetação.

A implantação de espécies vegetais, sejam nativas ou exóticas, envolve operações que vão desde o preparo do solo até o completo estabelecimento destas, período que no presente caso pode variar de 5 a 7 anos nas diversas áreas enfocadas.

O preparo do solo para efetuar a implantação dos padrões de plantio citados anteriormente envolve o levantamento topográfico do terreno, a verificação das condições do solo e da vegetação existente, a limpeza da área, o preparo do solo propriamente dito e, por fim, o combate às formigas antes, durante e após o plantio.

A melhoria das condições físicas do solo propicia um melhor e mais rápido estabelecimento das espécies utilizadas no plantio. O preparo do solo envolve ainda, mais especificamente no caso de enriquecimento da mata ciliar, as operações de construção de vias de acesso e aceiros, a fim de facilitar a manutenção das áreas vegetadas.

### 8.1 LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS DAS ÁREAS SELECIONADAS

Segundo STRECK, E. V. et al, em Solos do Rio Grande do Sul (2002), os solos da região de Candiota são Vertissolos (modificação de características físicas por expansão e concentração). São solos imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas planas ou suavemente onduladas. Apresentam perfis pouco profundos, contêm argilominerais expansivos em quantidades suficientes para produzir mudanças significativas de volume com a variação do teor de umidade: expandem quando úmidos e contraem quando secos, produzindo rachaduras profundas. São extremamente duros quando secos e muito plásticos e pegajosos quando molhados.

EM BRANCO

São solos de elevada fertilidade natural, com pH ligeiramente ácido, alta soma e saturação por bases e elevada capacidade de troca de cátions. Os vertissolos são comuns na Campanha (Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul - 1973). O Vertissolo órtico chernossólico (Unidade Aceguá) desenvolvido de rochas sedimentares (folhelhos argilosos e siltosos), ocorre nos municípios de Dom Pedrito, Bagé, Candiota e Hulha Negra, ocupando coxilhas onduladas e depressões.

## 8.2 ANÁLISE DO SOLO

A sistemática de coleta prevista estabelece uma amostra para cada área compostas do número de sub-amostras necessárias à representatividade (mínimo 3 máximo 7), cada amostra será etiquetada e acompanhada por ficha amostral a laboratório de solos credenciado pela EMBRAPA.

## 8.3 PREPARO DO SOLO

O preparo do solo para o plantio vai depender do tipo de estrutura da vegetação prevista para cada área: Nas áreas mais densas, cortinas e maciços com finalidade de abatimento do nível de ruído, o preparo prevê escarificação do solo seguido ou não de lavração para incorporação de corretivo de acidez do solo e gradeação até destorroamento necessário para marcação das covas.

Nas áreas de vegetação tipo parque ou nas áreas de tratamento paisagístico (arborização das vias de transporte, acostamento de estradas ou vegetação tipo parque). O preparo será feito por covas típicas de 0,60x 0,60x 0,60 m, inversão de camadas adubação química e orgânica com estaca demarcatória (futuro tutor para amarração das mudas) para identificação do local do plantio, visto que tal procedimento antecede em 2 meses o plantio.

## 8.4 ADUBAÇÃO

Será decorrência da análise de solo, específica para cada área. A adubação será abaixo do nível das raízes das mudas sem contato direto (camada de solo).

## 8.5 ESCOLHA DAS MUDAS

As mudas deverão ser provenientes de viveiros certificados, com cadastro prévio e sementes com proveniência definida. É desejável que seja o mais próximo possível da região de Candiota. Deverá ser feita inspeção sanitária das mudas no período vegetativo das mesmas.

O porte deverá ser compatível com o tipo de plantio: os povoamentos mais densos (cortinas e maciços - mudas menores com até 25 cm) e nos plantios paisagísticos (covas especiais 1 a 1,5 m).

## 8.6 ESPAÇAMENTO DE PLANTIO

O compasso do plantio será de 10 m<sup>2</sup> por planta, em quincôncio, com filas a cada 4 m e distanciamento entre plantas 2,5 m ( $\pm$  1.000 mudas/ha).

No caso da vegetação tipo parque o plantio terá baixa densidade, não uniforme com aproximadamente 256 m<sup>2</sup> por planta ( $\pm$  400 mudas/ha).

EM BRANCO

### 8.7 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

Utilizaremos para esta finalidade, iscas formicidas a base de sulfuramida, que apresentam baixa toxicidade e bons resultados. As iscas vêm em embalagens de 10 gramas cada, com características que evitam sua ingestão por pássaros ou pequenos mamíferos. As iscas deverão ser colocadas de 20 em 20 metros, em toda a área a ser revegetada.

### 8.8 PLANTIO

A ser feito na época das chuvas (inverno) por equipe com treinamento compatível. Cuidados especiais:

- no coveamento respeitando as curvas de nível do terreno;
- na retirada do invólucro da embalagem;
- na adubação, na colocação da muda na cova (de maneira suave);
- na recolocação do solo na cova com a compactação do solo, verificando que o nível da muda embalagem corresponda ao do plantio definitivo.

### 8.9 REPLANTIO

Após 30 dias deverá ser procedida a substituição de falhas no plantio.

### 8.10 CAPINAS

Serão efetuadas de 2 a 3 capinas conforme a necessidade (crescimento de competidoras indesejáveis) nos povoamentos mais densos e 3 a 4 coroamentos nos plantios de paisagismo.

### 8.11 COBERTURA

Será desejável a utilização de cobertura morta (palha ou grama aparada) para manter a umidade e evitar a queima da matéria orgânica nas áreas das covas de maior porte (plantio parque ou paisagismo) e também adubação de cobertura nitrogenada por ocasião do coroamento.

A cobertura química adubação nitrogenada, nos plantios densos, será feita por ocasião da primeira capina.

### 8.12 MONITORAMENTO

Após a implantação dos distintos padrões de plantio, serão desenvolvidas atividades que visam acompanhar o desenvolvimento gradativo da vegetação e eventuais problemas que possam ocorrer. Alguns destes problemas podem ser previstos, como a incidência de formigas cortadeiras, competição por outras espécies vegetais, escassez de água em épocas de estiagem, doenças e pragas em geral.

### 8.13 ROÇADAS

No início do verão seguinte ao plantio das mudas, deverá ser realizada uma roçada próximo às mudas plantadas. O entorno das mudas devem ser limpos, num raio de 0,8 m, tomando-

EM BRANCO



se o cuidado para que a palhada (ramos da vegetação cortada) fique em torno das mudas, sobre o solo, para auxiliar na retenção da umidade.

No final do verão, esta atividade de roçada deverá ser repetida.

A critério do supervisor dos trabalhos, no segundo verão após o plantio, poderá ser repetida mais uma roçada.

#### **8.14 IRRIGAÇÃO**

Nos meses posteriores ao plantio das mudas, principalmente no período primavera/verão, deverá ser dada atenção especial para a umidade disponível no solo para as mudas. Uma estiagem prolongada poderá ser prejudicial para o desenvolvimento das mudas. Nessa irrigação deverá ser analisada a viabilidade do uso dos efluentes do esgotamento sanitário da lagoa de polimento, que poderá contribuir com matéria orgânica.

#### **8.15 INSPEÇÃO FITOSSANITÁRIA**

A incidência de pragas e doenças, com exceção das formigas, não deverá constituir motivo de grandes preocupações para o sucesso de plantio com espécies nativas. Entretanto, será necessário observar as plantas por um período mínimo de dois anos após o plantio. Em caso de doenças ou pragas, que venham a causar uma redução significativa no desenvolvimento de uma ou mais espécies, deverá ser buscada a causa do problema e formas de corrigi-lo.

É importante ressaltar que plantas tratadas com matéria orgânica são muito pouco atacadas por insetos e doenças, ou seja, plantas com boa estrutura física do solo e com disponibilidade adequada de macro e micronutrientes, são mais saudáveis e, em decorrência disto, menos atacadas por pragas e doenças. Neste sentido, deverão ser observados o estado de nutrição e a estrutura do solo próximo às mudas, a fim de que se possa buscar uma solução que, muito provavelmente, estará ligada à melhoria destes fatores.

Em caso de necessidade, para atingir um melhor equilíbrio nutricional das plantas, poderão ser utilizados biofertilizantes enriquecidos. Estes fertilizantes são resultantes da fermentação da matéria orgânica, e contêm, além de microorganismos vivos, uma complementação de minerais necessários ao desenvolvimento das plantas. Os biofertilizantes são líquidos e podem ser utilizados em tratamentos foliares aplicados com pulverizador.

#### **8.16 CUIDADOS A MÉDIO E LONGO PRAZO**

A continuidade da observação da saúde das plantas é um dos cuidados que deve ser mantido ao longo do tempo, assim como a manutenção dos aceiros e estradas em boas condições de trafegabilidade, além da manutenção das cercas, visando manter a integridade da área.

Deverá ser observado o desenvolvimento das mudas e analisadas possíveis incompatibilidades de introdução de determinadas espécies em locais com características específicas (tipos de solos, profundidade do lençol freático, proximidade de determinados grupos vegetais pré-existentes, etc.).

EM BRANCO

### 8.17 RECOMENDAÇÕES

Com o objetivo de melhorar a eficiência do plano e efetivar os reflorestamentos implantados, deverão ser seguidas as recomendações listadas abaixo:

- Treinar o pessoal direta ou indiretamente envolvido no processo de multiplicação e plantio através de Eng. Agr. ou Eng. Florestal;
- Plantar preferencialmente nos meses de inverno;
- Proteger as árvores contra fogo, deixando uma margem de segurança ao redor da área plantada;
- Evitar o corte da vegetação já existente na área a ser recuperada, assim como das matas ciliares próximas;
- Cercar a área, evitando a entrada de gado;
- Fazer covas de acordo com o tamanho da muda e tutorá-la, se for o caso;
- Colocar palha, grama apara de grama ou casca de arroz junto à base de cada muda para conservação da umidade.

Como medidas complementares podem-se citar:

- Acompanhar o desenvolvimento das mudas, medindo-as e fotografando o *stand* geral, para comprovar o seu desenvolvimento e a eficácia do processo utilizado;
- Monitorar mensalmente as áreas e fazer replantio nas falhas;
- Controlar as formigas e outras pragas, bem como verificar a ocorrência de moléstias;
- Regar quando necessário nos dois primeiros anos;
- Colocar placas indicativas e informativas no local;
- Elaborar folder de divulgação sobre o assunto;
- Fomentar Programa Educacional sobre a importância da preservação e recuperação de áreas florestadas.

FIM BRANCO

## 8.18 CUSTOS DE CORTINAS VEGETAIS E MACIÇOS ARBÓREOS POR HECTARE

**Tabela 8** 1º Ano – Implantação

SERVIÇOS	H/h	H/T	(R\$ 1,00)
Cercamento	15		75
Escarificação		5	300
Lavração		3	180
Gradagem (2)		3	180
Alinhamento e marcação de covas	24		120
Coveamento	24		120
Adubação	12		60
Plantio	80		400
Roçada		10	600
Capina		10	600
Re-plantio	10		50
Combate à formiga	8		40
Irrigação	24		120
Sub-total			2845
<b>INSUMOS</b>	<b>Unidade</b>	<b>Preço unitário(R\$ 1,00))</b>	<b>Preço em R\$ 1,00</b>
Moeirões	100	15	1.500
Arame ovalado	Rolo 1.000 m	400	800
Adubo químico	t	1.600/t	400
Adubo orgânico	l	0,10	100
Formicida	kg	50	100
Aquisição de mudas	muda	0,60	720
Sub-total			3.500
<b>FRETE INTERNO E EXTERNO</b>			1.000
<b>Total</b>			<b>7.385</b>

**Tabela 9** 2º Ano – Manutenção

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Roçada	Hh	5,00	120
Capina	Hh	60,00	180
Re-plantio	Hh	5,00	50
Combate à formiga	Hh	5,00	40
Irrigação	Hh	5,00	120

EM BRANCO

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS**

Folia nº	3153
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Aquisição de mudas	muda	0,60	120
Aquisição de formicida	kg	25,00	25
Aquisição de adubo químico	t	1.600,00	100
Sub-total			755

**Tabela 10 3º Ano – Manutenção**

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Roçada	Hh	5,00	120
Capina	Hh	60,00	180
Re-plantio	Hh	5,00	50
Combate à formiga	Hh	5,00	40
Irrigação	Hh	5,00	120
Aquisição de mudas	muda	0,60	120
Aquisição de formicida	kg	25,00	25
Aquisição de adubo químico	t	1.600,00	100
Sub-total			755

**Tabela 11 Investimentos por área da vegetação tipo parque**

1º ANO	IMPLANTAÇÃO	7.385
2º ANO	1ª MANUTENÇÃO	755
3º ANO	2ª MANUTENÇÃO	755
<b>TOTAL</b>		<b>8.895</b>

EM BRANCO



**8.19 CUSTO DE PLANTIOS PARQUE POR HECTARE**

**Tabela 12 1º Ano – Implantação**

SERVIÇOS	H/h	H/T	(R\$ 1,00)
Cercamento	15		75
Marcação de covas	32		160
Coveamento	200		1.000
Roçada	16		96
Plantio	300		1.500
Capina	160		800
Re-plantio	50		250
Combate à formiga	24		120
Irrigação	24		120
Sub-total			4.121
INSUMOS	Unidade	Preço unitário(R\$ 1,00))	Preço em R\$ 1,00
Moeirões	100	15	1.500
Arame ovalado	Rolo 1.000 m	400	800
Adubo químico	t	1.600/t	400
Adubo orgânico	l	0,10	100
Formicida	kg	50	100
Aquisição de mudas	muda	0,60	600
Sub-total			3.500
FRETE INTERNO E EXTERNO			1.000
Total			8.621

**Tabela 13 2º Ano – Manutenção**

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Roçada	HT	50,00	120
Capina	Hh	5,00	800
Re-plantio	Hh	5,00	50
Combate à formiga	Hh	5,00	40
Irrigação	Hh	5,00	120
Aquisição de mudas	muda	0,60	120
Aquisição de formicida	kg	25,00	25
Aquisição de adubo químico	t	1.600	100

EN BLANCO

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Sub-total			1375

**Tabela 14 3º Ano – Manutenção**

SERVIÇO/PRODUTO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Roçada	HT	60,00	120
Capina	Hh	5,00	800
Re-plantio	Hh	5,00	50
Combate à formiga	Hh	5,00	40
Irrigação	Hh	5,00	120
Aquisição de mudas	muda	0,60	120
Aquisição de formicida	kg	25	25
Aquisição de adubo químico	t	1.600	100
Sub-total			1375

**Tabela 15 Investimentos por área da vegetação tipo parque**

1º ANO	IMPLANTAÇÃO	7.385
2º ANO	1º MANUTENÇÃO	1.375
3º ANO	2º MANUTENÇÃO	1.375
TOTAL		10.135

EN BRANCO

## 9 RESULTADOS ESPERADOS

Este Programa pretende estabelecer uma transição entre o espaço construído e o natural, promover o enriquecimento da vegetação natural na área, favorecendo, conseqüentemente, o repovoamento da área com representantes da fauna local.

### 9.1 MODELAGEM DE RUÍDOS - FASE A, B e C

#### 9.1.1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para estimar e simular o efeito da pressão sonora na UTPM foi a partir dos seguintes dados:

- Barreira Vegetal: vegetação arbórea com 10 metros de altura e com eficiência de atenuação de 10 dB, considerando as espécies descritas no trabalho.
- Temperatura: 70%
- Frequência utilizada: 125 Hz
- Direção do vento: nordeste
- Ruído das Fases A e B: 96 dB
- Ruído estimado da Fase C: 90 dB

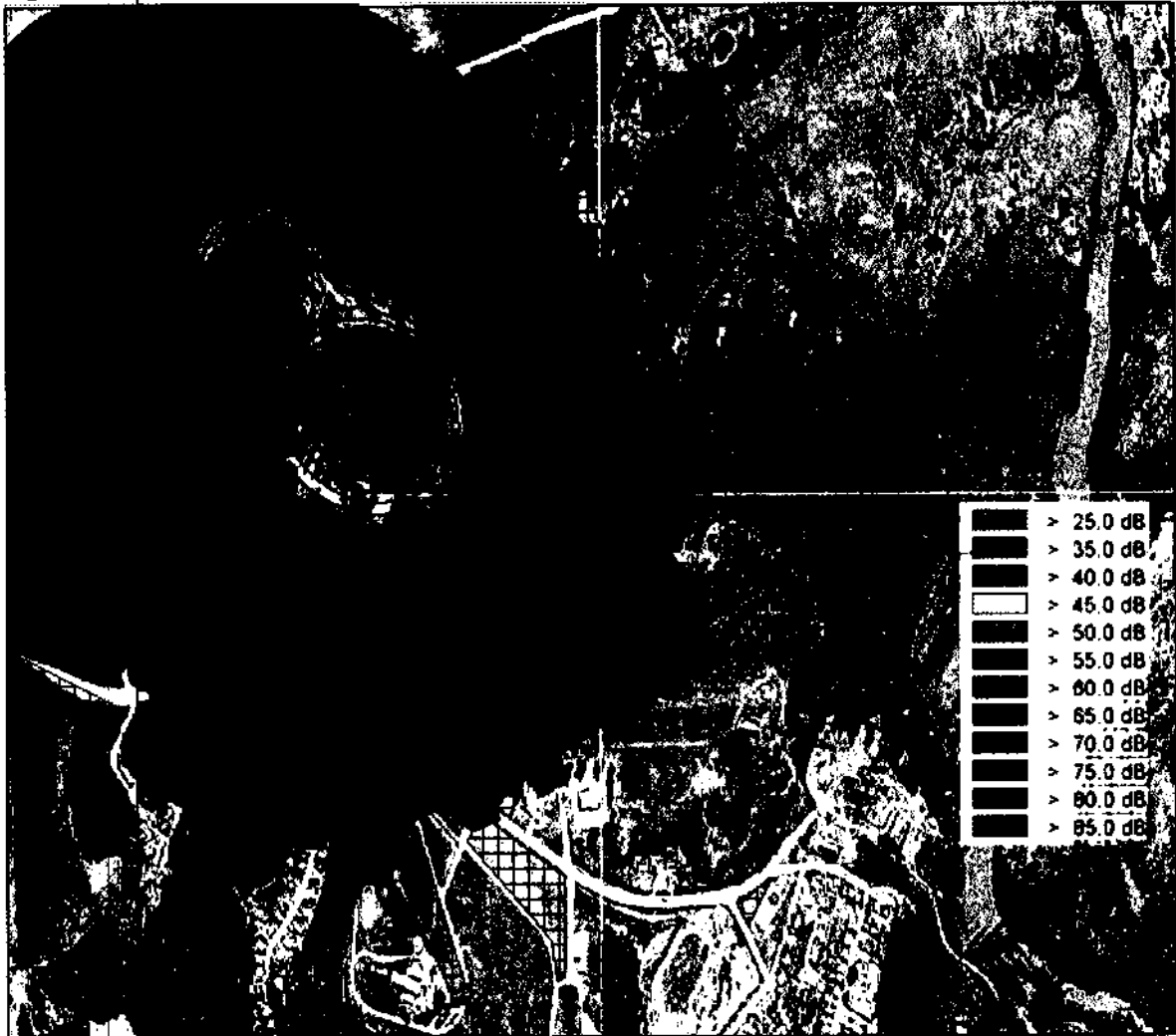
#### 9.1.2 RESULTADOS

Os testes com o modelo virtual da usina termoeletrica das fases A B e C, com a utilização do Software CadNA , mostraram que há um grau de associação linear bastante satisfatório entre medições e simulações, apesar da superestimação dos níveis de ruído para a Fase C da usina termoeletrica.

A partir desses resultados, pode-se afirmar que o impacto real que as mudanças da implantação da fase C podem gerar nos níveis de ruído na área em estudo, pode ser previsto com boa confiança ( Figura 6). Os dados para realização da rodagem do software e a modelagem do sistema encontram-se nas figuras:Figura 7, Figura 8, Figura 9 e Figura 10

EM BRANCO

Figura 6 simulação do efeito da pressão sonora da UPME



EM BRANCO



Figura 7 Dados da simulação (1)

Point Source																	
Close	Sync. Graphic	Copy...	Print...	Font...	Help												
Name	M. D	Result P.W.L.		Lw / Li		Correction		Operating Time			K0	Freq.	Direct.	Height	Coordinates		
		Day (dBA)	Night (dBA)	Type	Value norm.	Day (dB(A))	Night (dB(A))	Day (min)	Special (min)	Night (min)					(dB)	(Hz)	X (m)
Usina Termoeletrica C		90.0	90.0	Lw	90	0.0	0.0	480.00	480.00	960.00	0.0	125	Usina Termoeletrica C	1.00	236.14	746.00	1.00

Figura 8 Dados da simulação (2)

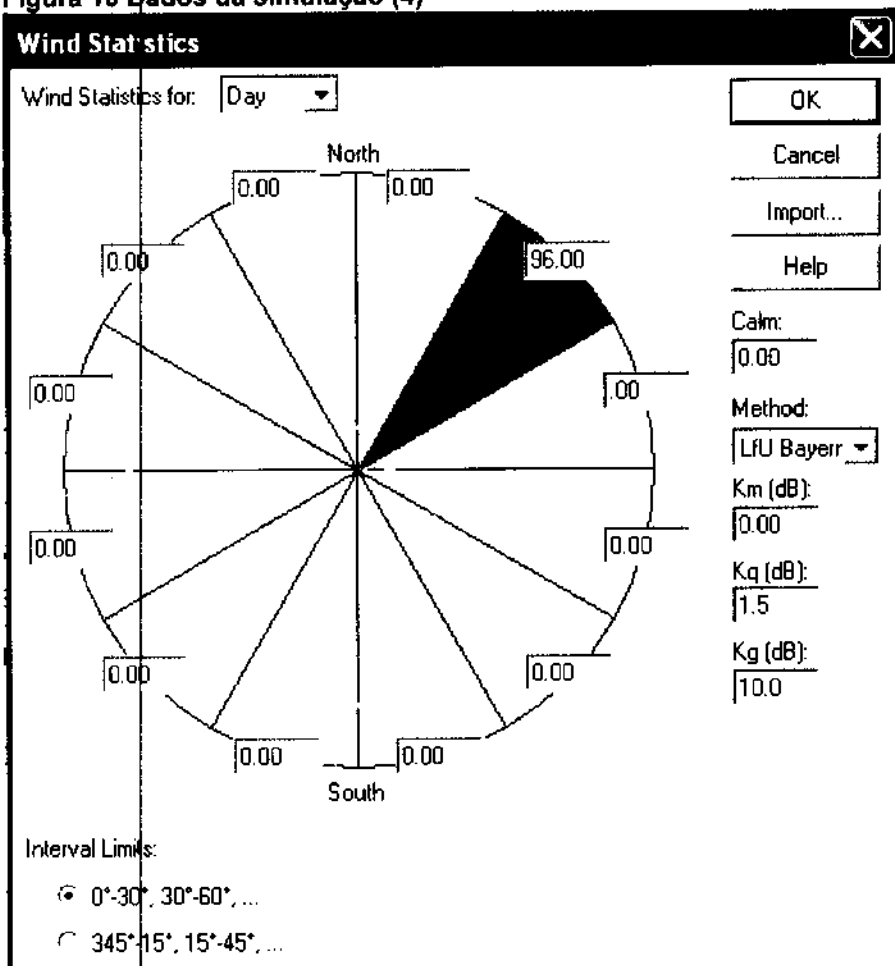
Foliage				
Close	Sync. Graphic	Copy...	Print...	Font...
Name	M. D	Height		
		(m)		
Floresta A B		10.00	r	
Floresta A B		10.00	r	
Floresta A B		10.00	r	
Floresta A B		10.00	r	
Floresta A B		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	
Barreira Vegetal C		10.00	r	

Figura 9 Dados da simulação (3)

Configuration of Calculation						
Country	General	Partition	Ref. Time	Eval.Param.	DTM	Reflection
Industry		Road		Railroad		Opt.Src.
Lateral Diffraction:	some Obj	if Distance smaller (m): 1000				
Excl. Ground Att. over Barrier		Dz with limit				
<input type="checkbox"/> No sub. of neg. Ground Att.		<input type="checkbox"/> No neg. path difference				
<input checked="" type="checkbox"/> Obst. within Area Src do not shield		<input type="checkbox"/> Src. in Building/Cyl. do not shield				
Barrier Coefficients:		C1: 3.0	C2: 20.0	C3: 0.0		
Temperature (°C):	10	Meteorology:	Cmet, C0 from wind statistics			
rel. Humidity (%):	70	Wind Statistics...				
Ground Attenuation:	spectral, all sources					
Ground Absorption	1.00	<input type="checkbox"/> Use map of ground absorption				
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Ajuda"/>						

EM BRANCO

Figura 10 Dados da simulação (4)



EM BRANCO

MESES

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
EXECUTIVO	PRAZOS (DIAS)	90																																						
	PRAZOS (MESES)	3																																						

EM DRANCO

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Santa Cruz: Editora da UESC, 130 p., 2000.
- CESP. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento misto nas margens de rios e reservatórios**. 2ª ed. SP, ARI, 1989. SALVADOR, J.L.G.
- GLUFKE, Clarice. **Espécies Florestais Recomendadas para Recuperação de Áreas Degradadas**. Porto Alegre: FZB. Jardim Botânico, 1999. 48 p. il.
- LONGHI, R. A. **Livro das Árvores - Árvores e Arvoretas do Sul**. Porto Alegre. L&PM, 1995. 176 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 352p., 1992.
- RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. UNISINOS. São Leopoldo: Livraria Selbach, 456 p., 1956.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. 525 p., 1983.
- SANCHOTENE, M. C. C. **Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas**. Porto Alegre, 204 p., 2000.

**EN BRANCO**



# **CÓPIA DE CARTA DO EXÉRCITO**

## **PEDRAS ALTAS**

### **FOLHA SH.22-Y-C-IV-2**

#### **MI-3017/2**

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

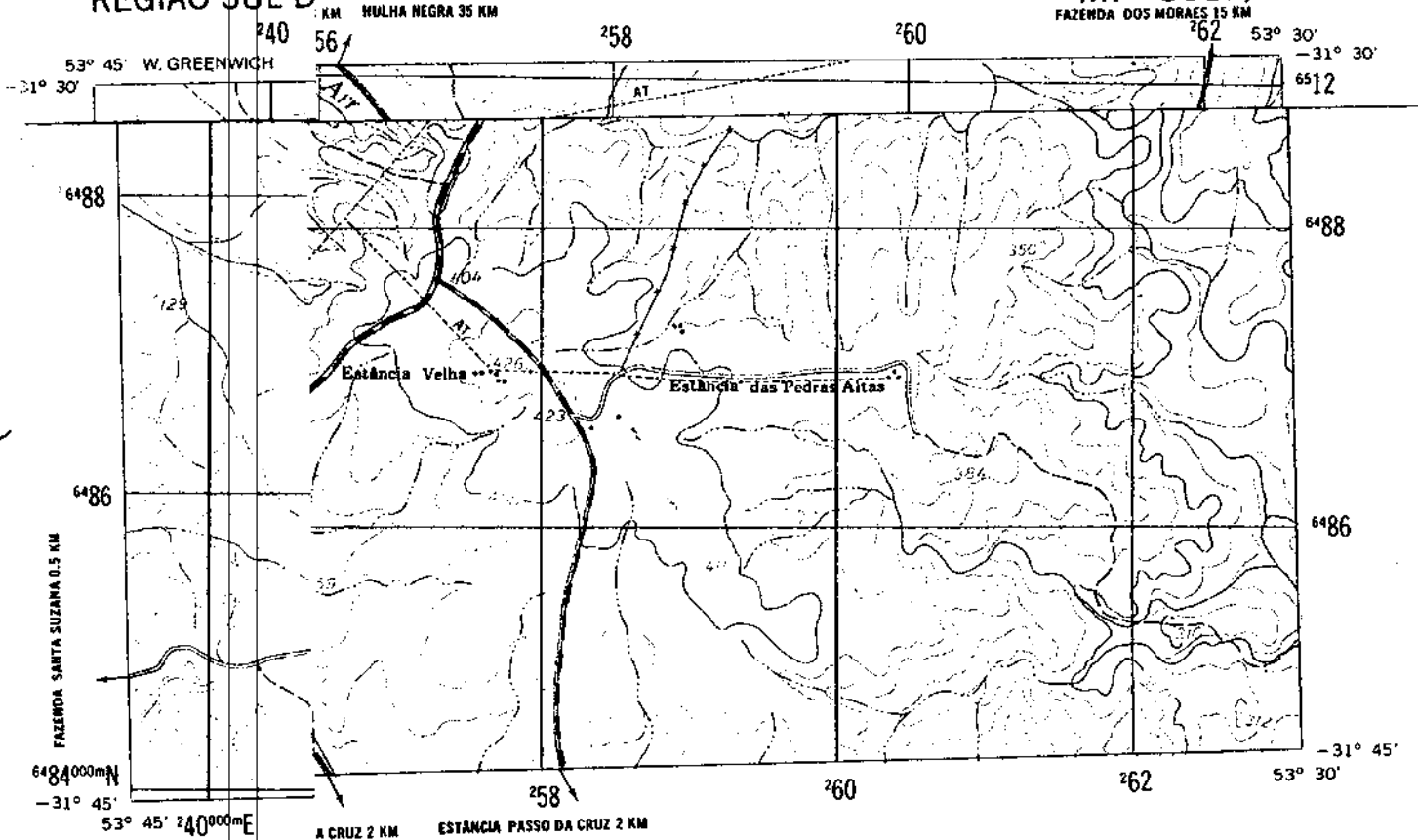
Folha nº 3163  
 Proc. nº 2567/97  
 Rubrica MSM

MINISTÉRIO DO EXÉ  
 DIRETORIA DE SE  
 REGIÃO SUL D

FOLHA SH.22-Y-C-IV-2

MI-3017/2

FAZENDA DOS MORAES 15 KM



Segunda edição: OSG  
 Primeira impressão: 1'

Folha levantada, desenhada e impressa pela DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO-BRASIL.  
 Fotografias aéreas de 1925 do Serviço Aerofotogramétrico Cruzeiro do Sul S.A.  
 Apoio de campo realizado em 1975. Restituição fotogramétrica executada em aparelho de 2º  
 ordem em 1976.

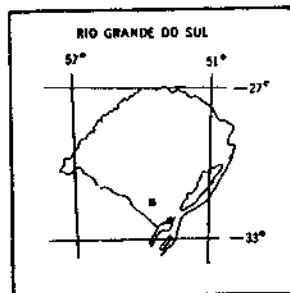
**RODOVIAS**

- Transitável todo ano:
  - Revestimento sólido.
  - Revestimento solto e
  - Revestimento sólido,
  - Revestimento solto e
- Transitável em tempo úil III
- revestimento solto
- Caminho
- Prefixo de estrada: fed 795
- ESTRADAS DE FERRO 72
- Bitola larga
- Bitola estreita

**LIMITES**

- Internacional
- Estadual
- Linha transmissora de ei
- Igreja. Escola. Mina
- Moinho de vento. Moinh
- Ponto trigonométrico. P
- Ponto astronômico. Post
- Cota comprovada. Cota

**SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO**



**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

HULHA NEGRA MI-3008/3	SEIVAL MI-3008/4	TORRINHAS MI-3009/2
TUPI SILVEIRA MI-3017/1	PEDRAS ALTAS MI-3017/2	PINHEIRO MACHADO MI-3018/1
PASSO SÃO DIOGO MI-3017/3	PASSO DA AREIA MI-3017/4	CERRO CHATO MI-3018/3

PEDRAS ALTAS, RIO GRANDE DO SUL

**EM BRANCO**

## IMAGEM AÉREA DA UPME

**BARRAGEM I**

**E**

**BARRAGEM II**

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

5  
1977  
C

E 244.000  
CANDIOTA



<b>PROCAMPO</b>	
<small>LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO FEITO EM 1977, SOB O PATROCÍNIO DA ELETROBRÁS, PARA O PROJETO DE CONSTRUÇÃO DA USINA TERMOELÉTRICA DE CANDIOTA-RS</small>	
<b>MOÇUCO NÃO - CONTRILAGO</b>	
<b>REGIÃO DA USINA TERMOELÉTRICA DE CANDIOTA-RS</b>	
<small>PROJETO: CANDIOTA</small>	<small>ESTADO: RIO GRANDE DO SUL</small>
<small>ESCALA: 1:50.000</small>	<small>DATA: DETERMINADA</small>
<small>ÁREA TOTAL: 100 KM<sup>2</sup></small>	<small>ÁREA APURADA: 100 KM<sup>2</sup></small>

**EM BRANCO**



Folha nº	3166
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM

## Relatório Fotográfico

# Área da Limpeza do Canal de Adução da Barragem I da UPME

EM BRANCO



Figura 1. Vista geral da Área da Barragem I.



Figura 2. Vista geral da Área do Canal de Adução.

EM BRANCO

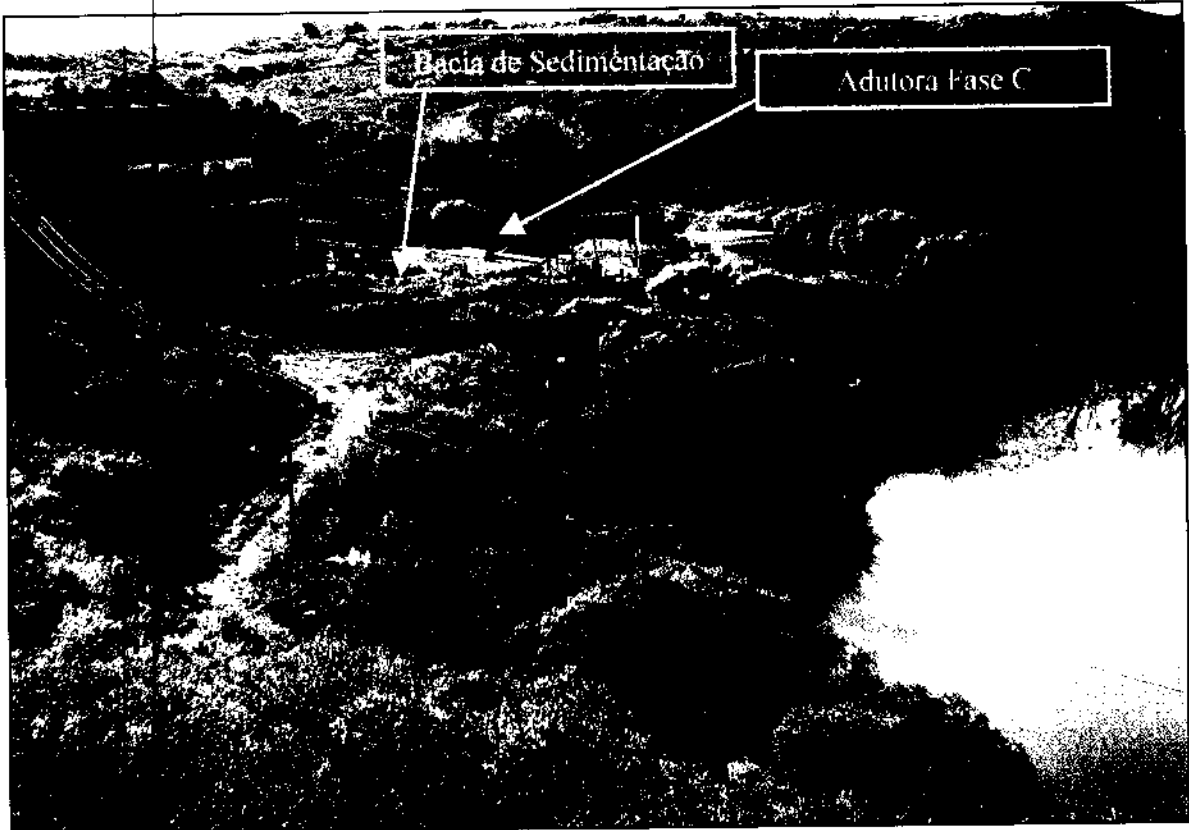


Figura 3. Vista geral da Área com Localização da Bacia de sedimentação.



Figura 4. Vista do Canal de Adução.

EM DRANCO

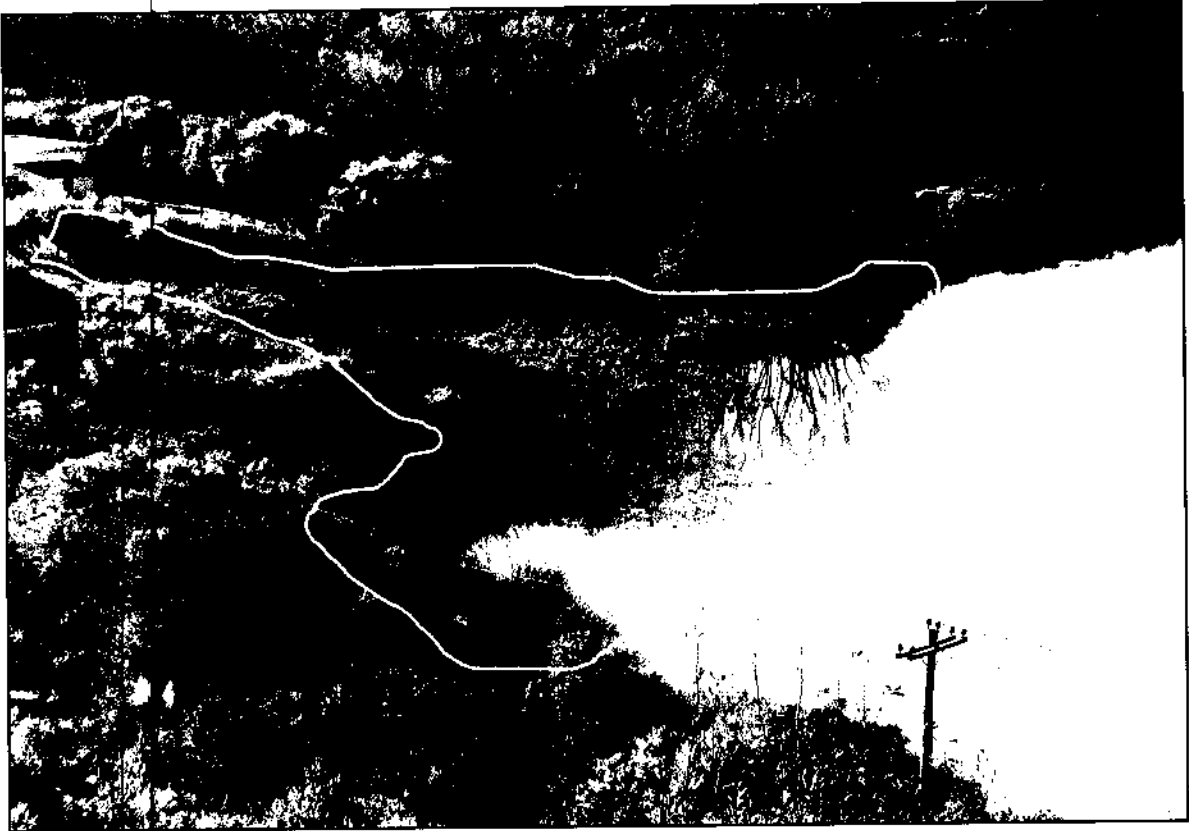


Figura 5. Indicação do Local da Limpeza no Canal de Adução.



Figura 6. Detalhe da Área a ser Limpa.

**EM BRANCO**





Figura 7. Vista da Entrada do Canal de Adução na Barragem I.



Figura 8. Situação Atual da Entrada do Canal Adução da UPME.

EN BRANCO



Figura 9. Situação Atual da Entrada do Canal Adução da UPME.



Figura 10. Detalhe da Restrição na Entrada do Canal Adução da UPME.

EM BRANCO



Figura 11. Vista da Entrada do Poço de Bombeamento do Canal de Adução.



Figura 12. Área da Bacia de Sedimentação vista da Entrada do Poço de Bombeamento.

EM BRANCO



Figura 13. Tomada D'Água da UPME.



Figura 14. Vista da Área da Bacia de Sedimentação.

EM BRANCO



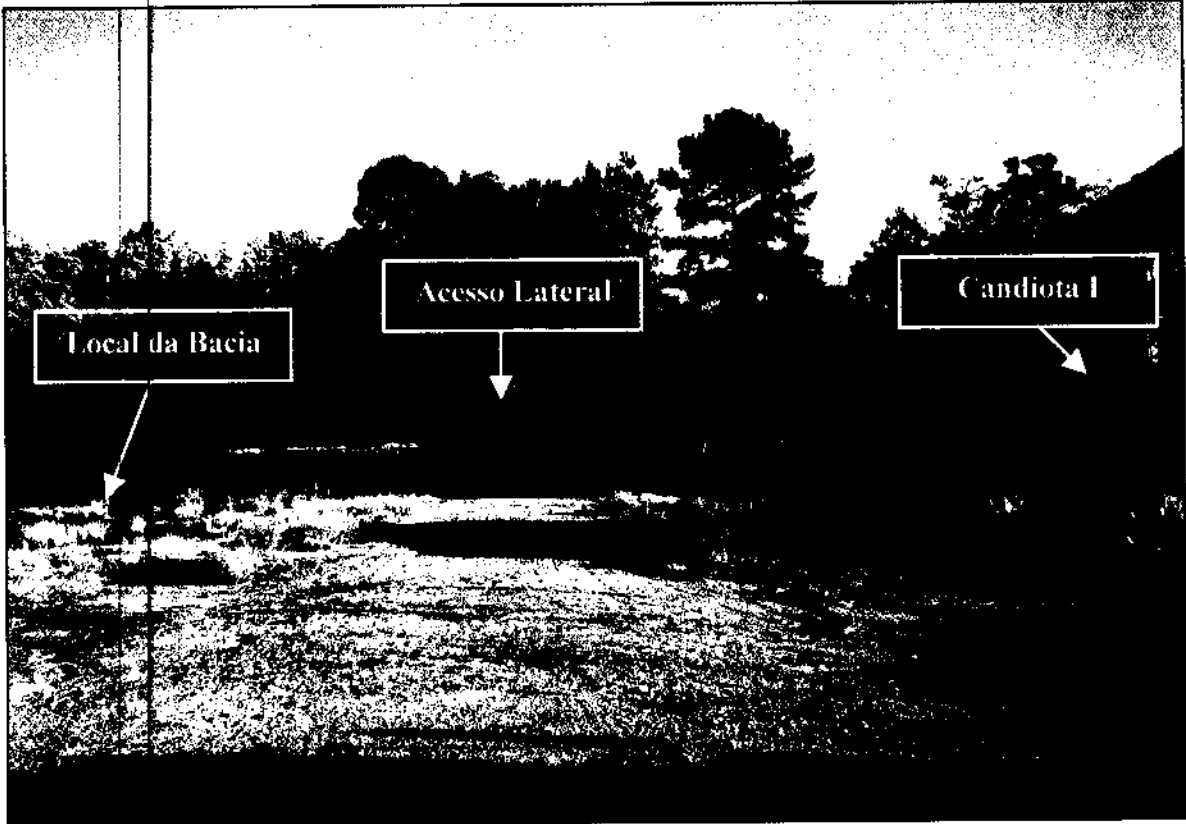


Figura 15. Acesso Lateral para a Bacia de Sedimentação.

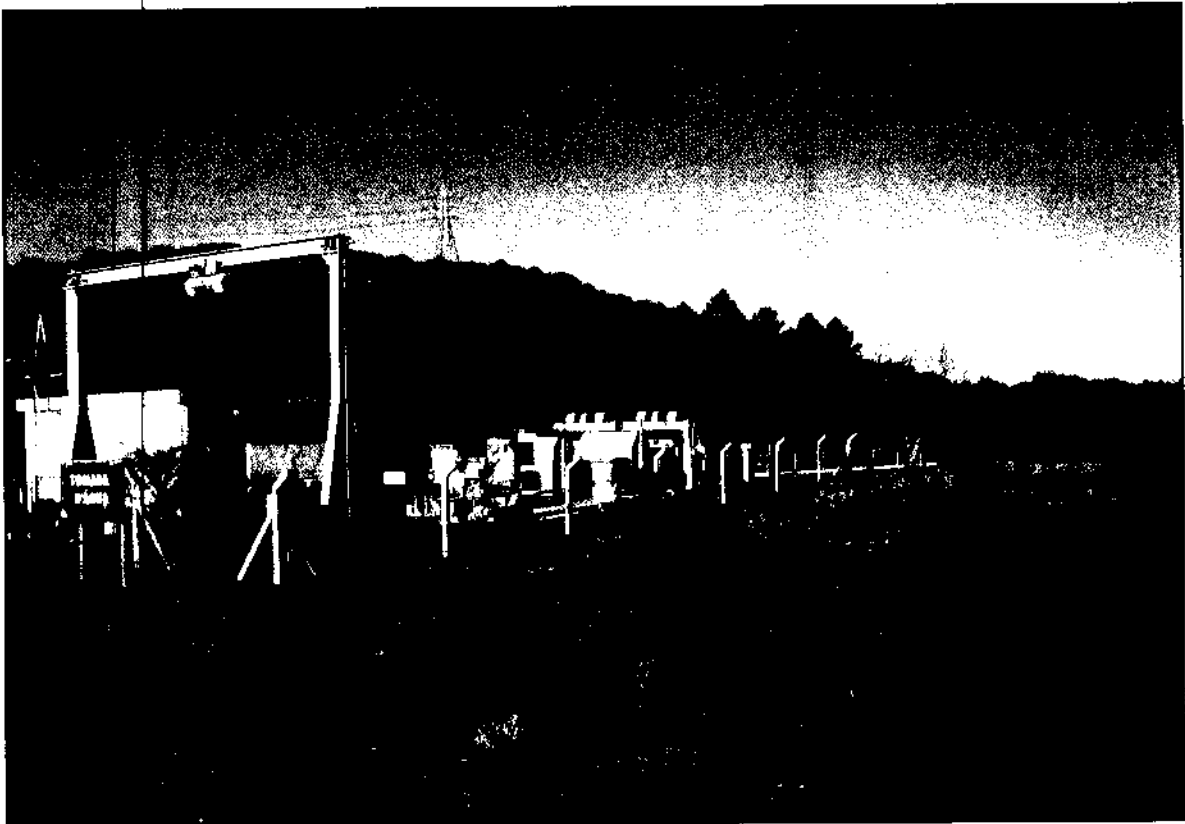


Figura 16. Vista da Tomada D'Água e Local da Bacia de Sedimentação.

EM BRANCO

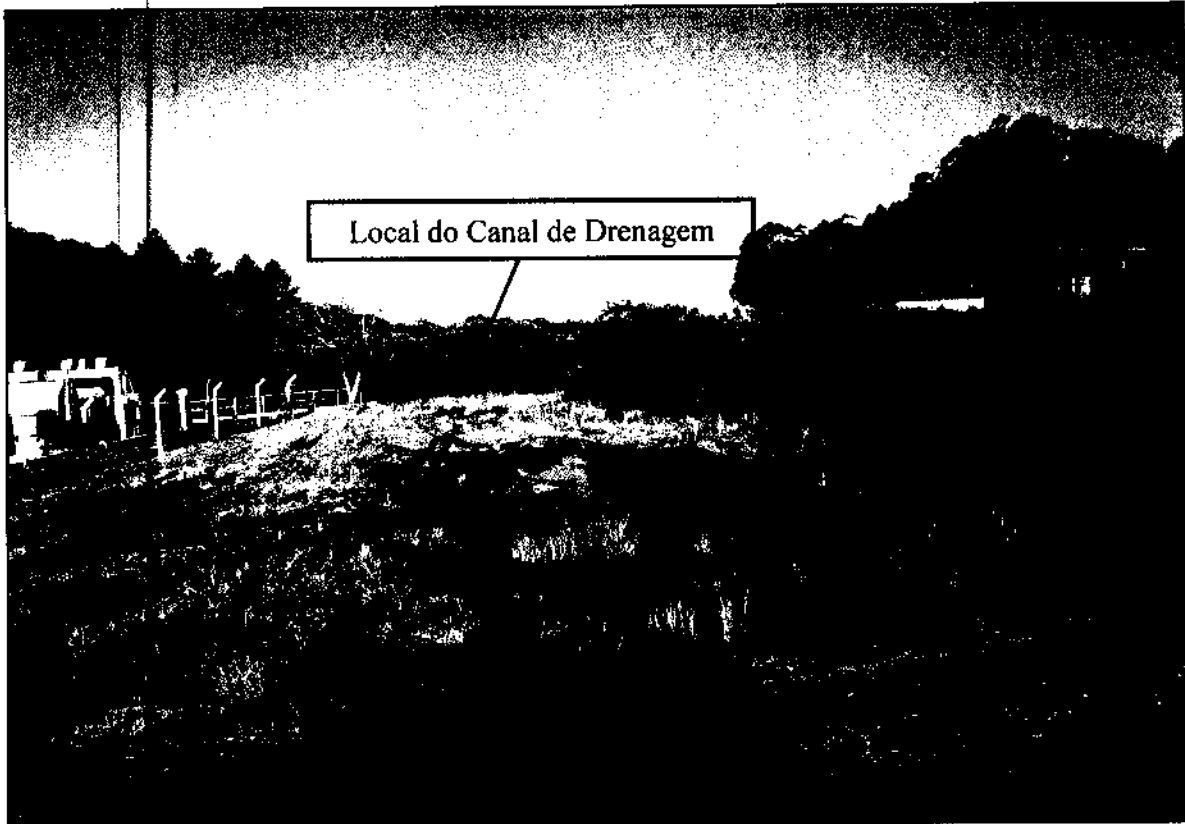


Figura 17. Vista do Local da Bacia de Sedimentação e Canal de Drenagem.



Figura 18. Vista do Local da Bacia com Acesso Lateral.

EM BRANCO



Figura 19. Vista do Acesso Principal a Tomada D'Água com Obras da Fase C.



Figura 20. Vista da Área e Acesso Posteriores a Bacia de Sedimentação.

EM BRANCO

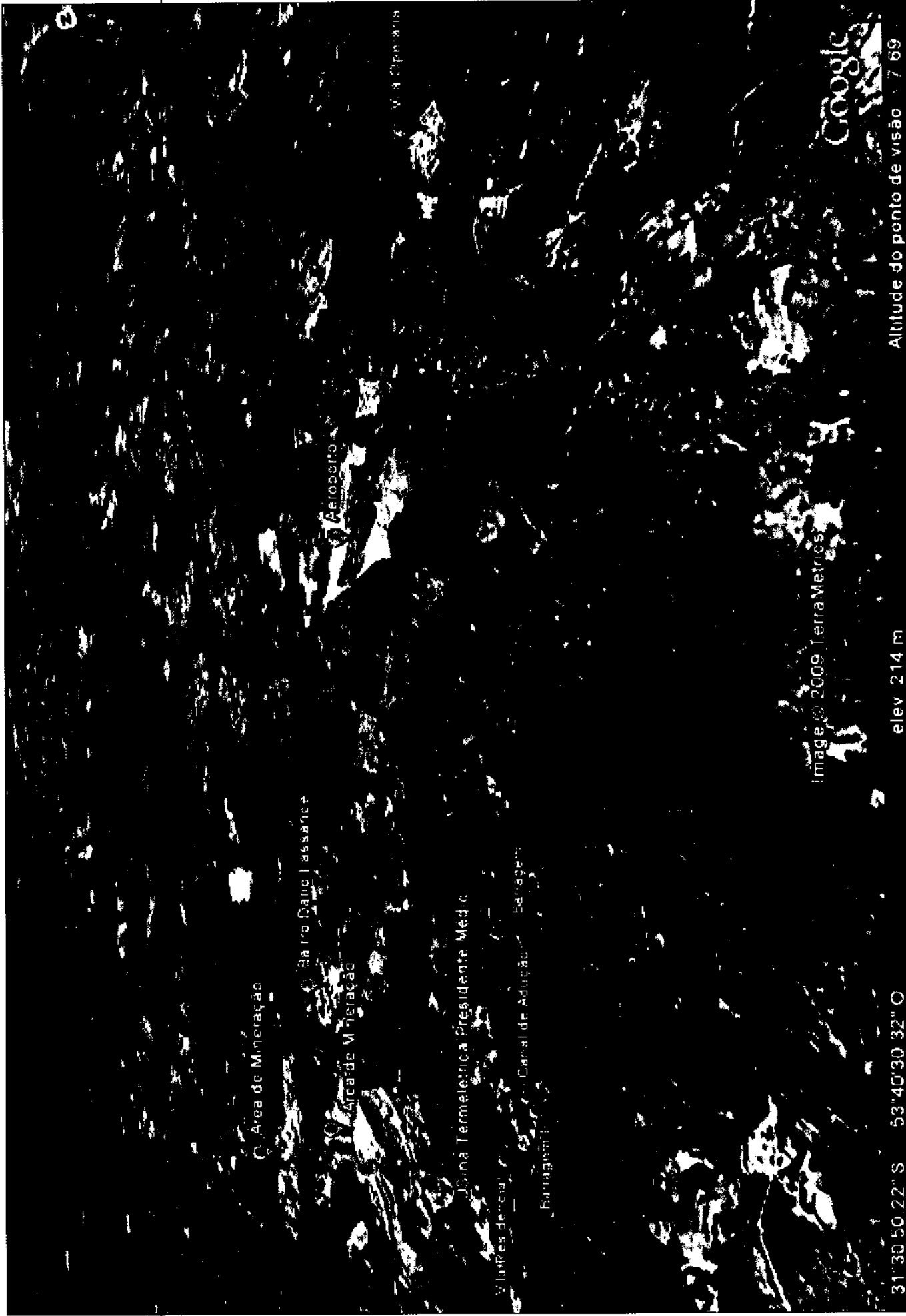
## IMAGENS DE SATÉLITE

### BARRAGEM I

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO





Área de Mineração

Barro Branco Lassance

Área de Mineração

Aerobeto

Via Operária

Usina Termelétrica Presidente Médici

Vila Residencial

Canal de Adução Barragem

Barragem

Image © 2009 TerraMetrics

Google  
Earth

31°30'50.22" S 53°40'30.32" O

elev 214 m

Altitude do ponto de visão 7.69

11/11/11

EM BRANCO



2

Bairro Ujio - Assaí

Barraçol - I

Barraçol - Cana de Açúcar

Vila Residência

Área de Mucuna

Image © 2009 TerraMetrics

Google

31° 33' 14.17" S 53° 40' 45.62" O

elev 230 m

Altitude do ponto de visão 865

**EM BRANCO**



Vila Operária

Aeroporto

Baixo Darcy Cassiano

Barragem II

Barragem I - Cana de Açúcar

Vila Residencial

Imagem © 2008 TerraMetrics

Google

31°30'47" S 53°38'45" O

elev 257 m

Altitude do ponto de visão 1684

EM BRANCO



Vila Operária

Aeroporto

Barragem I

Bairro Carlo Lassance

Usina Termelétrica Presidente Médici

Cana de Adição

Barragem I

Vila Residencial

Image © 2009 TerraMetrics

31° 31' 57.81" S 53° 41' 01.48" O

elev 214 m

Altitude do ponto de visão 674

Google

EM BRANCO



# LICENÇA DE OPERAÇÃO DA MINA DE CANDIOTA

## DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE ESCAVAÇÕES

Candiota, 10 de julho de 2009.

EM BRANCO

**LICENÇA DE OPERAÇÃO****LO N.º 6426/2008-DL**

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos aprovados através do Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 1187-05.67/08-5, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO que autoriza o:

**EMPREENDEDOR:** 33585 – COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO -CRM.

CPF/CNPJ: 92.724.145/0001-53.

**EMPREENDIMENTO:** 11509 – EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL.

**LOCALIZAÇÃO:** No distrito de Dario Lassance, MALHA I, no município de Candiota. Nas coordenadas UTM 6.508.435 N / 242.026 E.

**Com a atividade de:** RECUPERAÇÃO DE ÁREAS MINERADAS, EM ÁREA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL, FORA DE RECURSO HÍDRICO.

Ramo de Atividade: 520,00

Extensão em hectares: 240,74

**Com as condições e restrições:**

1. a presente licença não permite mineração, mas apenas atividades de recuperação ambiental;
2. a superfície da área denominada Malha I, poderá ser o destino final do solo proveniente dos procedimentos de escavação e terraplanagem das obras da Face C da Usina (CGTE), desde que o empreendimento de origem do material esteja dispensado de registro pelo DNPM, e cuja licença ambiental contemple as escavações e exportação do material;
3. a reabilitação ambiental da área degradada por mineração, compreende ações de planejamento e implantação, com recomposição topográfica e paisagística;
4. após a configuração topográfica, a área deverá ser vegetada com espécies rasteiras, e nativas, estando o uso de espécies exóticas autorizada;
5. com o objetivo de tratar os efluentes ácidos da Malha I deverá haver a implantação de uma Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E), tendo como precursora da ETE um projeto Piloto;
6. o monitoramento das águas freáticas, deverá ser realizado através de uma rede piezométrica, com análises semestrais, e seguindo os seguintes parâmetros, sólidos totais, sulfato, pH, oxigênio dissolvido, ferro total, ferro \*2, alumínio, manganês e DQO.
7. o monitoramento das águas de superfície, deverá compreender mais de um ponto, com análises semestrais, devendo ser obedecido nas análises os parâmetros, sólidos totais, sulfato, pH, oxigênio dissolvido, ferro total, ferro \*2, alumínio, manganês e DQO.
8. o controle da qualidade dos solos será realizado anualmente, sendo que deverão ser analisados os parâmetros relacionados a teor de matéria orgânica, umidade, ph, índice SMP, acidez, além dos cátions Ca, Mg, Fe, Mn, S, K, P, e N;
9. o monitoramento dos Efluentes Líquidos deverá ser observado com muito rigor, obedecendo às medidas e rotinas proposta, e considerando a dinâmica da atividade mineradora;
10. a área deverá ter acesso restrito, até que ocorra a recuperação total da área minerada;
11. o solo utilizado na reabilitação do ambiente deverá ter seus níveis de fertilidade e pH corrigidos;
12. durante e após a implantação do processo de recuperação, deverá ser usado de forma extensiva e intensiva todas as práticas de manejo adequadas ao caso em questão;
13. deverá ser observado com atenção o cronograma de atividades apresentado, relativo ao período de 2008/2011, o qual qualifica e quantifica as tarefas relativas a continuidade da recuperação ambiental;
14. deverá haver monitoramento ambiental, e orientação técnica periódica, para a efetiva reabilitação do sítio antropizado;

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler/RS

Rua Carlos Chagas, 55 Fone: (51) 3225-1588 - FAX: (51) 3212-4151 - CEP 90030-020 - Porto Alegre - RS - Brasil

EM BRANCO



15. deverão ser apresentados relatórios semestrais, contemplando em detalhes e com comprovação fotográfica, todas as medidas de manutenção e de controle ambiental implantadas;
16. considerando que a recuperação da área degradada não se efetue totalmente em termos de reconfiguração topográfica e/ou paisagística durante a validade desta licença, o empreendedor deverá requerer a renovação da presente Licença de Operação, ou considerando que a recuperação atinja os objetivos propostos deverá ser requisitada ao órgão, a liberação do passivo ambiental;
17. a renovação da licença de operação (LO) deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração do seu prazo de validade (resolução CONAMA N.º 237, de 19 de dezembro de 1997, ART. 18 § 4º);  
Com vistas à renovação da LICENÇA DE OPERAÇÃO, o empreendedor deverá apresentar:
  - 01-ofício de requerimento do licenciamento ambiental para a atividade pretendida (dados da empresa, CNPJ, endereço para correspondências);
  - 02-cópia da licença anterior;
  - 03-mapa de situação com localização da área, vias de acesso com pontos de referência e coordenadas destes, e coordenadas do polígono requerido em destaque (esc. 1:50.000);
  - 04-relatório operacional das atividades licenciadas e medidas de controle ambiental implantadas, contemplando relatório fotográfico de cada etapa;
  - 05-cronograma atualizado para as atividades de lavra e medidas de controle ambiental a serem desenvolvidas no período de vigência da renovação da presente licença;
  - 06-cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do meio físico (Geólogo/Eng.º de Minas) e da área de biota (Biólogo/Eng.º Agrônomo/Eng. Florestal) de execução das medidas mitigadoras e compensatórias;
  - 07-comprovar o pagamento dos custos dos serviços de licenciamento ambiental conforme Resolução N.º 01/95-CONS. ADM. publicada no DOE em 01/09/95;

Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.

Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.

Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.

Data de emissão: Porto Alegre, 01 de setembro de 2008.

Este documento licenciatório é válido para as condições acima até: 31 de agosto de 2012.

Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida a integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).

Identificador do Documento: 317447

EN BRANCO

**LICENÇA DE OPERAÇÃO****LO N.º 6625/2008-DL**

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental, criada pela Lei Estadual n.º 9.077 de 04/06/90 e com seus Estatutos aprovados através do Decreto n.º 33.765, de 28/12/90, registrada no Ofício do Registro Oficial em 01/02/91, no uso das atribuições que lhe confere a Lei n.º 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/90 e com base nos autos do processo administrativo n.º 1186-05.67/08-2, expede a presente LICENÇA DE OPERAÇÃO que autoriza o:

**EMPREENDEDOR:** 33585 – COMPANHIA RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO -CRM.

CPF/CNPJ: 92.724.145/0001-53.

**EMPREENDIMENTO** 13812 – EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL.

LOCALIZAÇÃO: No distrito de Dario Lassance, MALHA II, Mina de Candiota, no município de Candiota. Nas coordenadas UTM 6.504.500 N / 239.787 E .

**Com a atividade de:** RECUPERAÇÃO DE ÁREAS MINERADAS, EM ÁREA DE EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL, FORA DE RECURSO HÍDRICO.

Ramo de Atividade: 520,00

Extensão em hectares: 340,00

**Com as condições e restrições:**

- esta Licença de Operação revoga a LO N.º 6569/2008-DL;
- a presente licença não permite mineração, mas apenas atividades de recuperação ambiental;
- a superfície da área denominada Malha II, poderá ser o destino final do solo proveniente dos procedimentos de escavação e terraplanagem das obras da Face C da Usina (CGTE), desde que o empreendimento de origem do material esteja dispensado de registro pelo DNPM, e cuja licença ambiental contemple as escavações e exportação do material;
- a reabilitação ambiental da área degradada por mineração, compreende ações de planejamento e implantação, com recomposição topográfica e paisagística;
- após a configuração topográfica, a área deverá ser vegetada com espécies rasteiras, e nativas, estando o uso de espécies exóticas autorizada;
- com o objetivo de tratar os efluentes ácidos da Malha II deverá haver a implantação de uma Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E), tendo como precursora da ETE, um projeto Piloto;
- o monitoramento das águas freáticas, deverá ser realizado através de uma rede piezométrica, com análises semestrais, e seguindo os seguintes parâmetros, sólidos totais, sulfato, pH, oxigênio dissolvido, ferro total, ferro \*2, alumínio, manganês e DQO.
- o monitoramento das águas de superfície, deverá compreender mais de um ponto, com análises semestrais, devendo ser obedecido nas análises os parâmetros, sólidos totais, sulfato, pH, oxigênio dissolvido, ferro total, ferro \*2, alumínio, manganês e DQO.
- o controle da qualidade dos solos será realizado anualmente, sendo que deverão ser analisados os parâmetros relacionados a teor de matéria orgânica, umidade, ph, índice SMP, acidez, além dos cátions Ca, Mg, Fe, Mn, S, K, P, e N;
- o monitoramento dos Efluentes Líquidos deverá ser observado com muito rigor, obedecendo às medidas e rotinas proposta, e considerando a dinâmica da atividade mineradora;
- a área deverá ter acesso restrito, até que ocorra a recuperação total da área minerada;
- o solo utilizado na reabilitação do ambiente deverá ter seus níveis de fertilidade e pH corrigidos;
- durante e após a implantação do processo de recuperação, deverá ser usado de forma extensiva e intensiva todas as práticas de manejo adequadas ao caso em questão;
- deverá ser observado com atenção o cronograma de atividades apresentado, relativo ao período de 2008/2011, o qual qualifica e quantifica as tarefas relativas a continuidade da recuperação ambiental;
- deverá haver monitoramento ambiental, e orientação técnica periódica, para a efetiva reabilitação do sítio antropizado;

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler/RS

Rua Carlos Chagas, 55 – Fone: (51) 3225-1588 – FAX: (51) 3212-4151 – CEP 90030-020 – Porto Alegre – RS – Brasil

EM DRANCO





16. deverão ser apresentados relatórios semestrais, contemplando em detalhes e com comprovação fotográfica, todas as medidas de manutenção e de controle ambiental implantadas;
17. considerando que a recuperação da área degradada não se efetue totalmente em termos de reconfiguração topográfica e/ou paisagística durante a validade desta licença, o empreendedor deverá requerer a renovação da presente Licença de Operação, ou considerando que a recuperação atinja os objetivos propostos deverá ser requisitada ao órgão, a liberação do passivo ambiental;
18. a renovação da licença de operação (LO) deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração do seu prazo de validade (resolução CONAMA N.º 237, de 19 de dezembro de 1997, ART. 18 § 4º);

Com vistas à renovação da LICENÇA DE OPERAÇÃO, o empreendedor deverá apresentar:

- 01-ofício de requerimento do licenciamento ambiental para a atividade pretendida (dados da empresa, CNPJ, endereço para correspondências);
- 02-cópia da licença anterior;
- 03-mapa de situação com localização da área, vias de acesso com pontos de referência e coordenadas destes, e coordenadas do polígono requerido em destaque (esc. 1:50.000);
- 04-relatório operacional das atividades licenciadas e medidas de controle ambiental implantadas, contemplando relatório fotográfico de cada etapa;
- 05-cronograma atualizado para as atividades de lavra e medidas de controle ambiental a serem desenvolvidas no período de vigência da renovação da presente licença;
- 06-cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do meio físico (Geólogo/Eng.º de Minas) e da área de biota (Biólogo/Eng.º Agrônomo/Eng. Florestal) de execução das medidas mitigadoras e compensatórias;
- 07-comprovante do pagamento dos custos dos serviços de licenciamento ambiental conforme Resolução N.º 01/95-CONS. ADM. publicada no DOE em 01/09/95;

**Havendo alteração nos atos constitutivos, cópia da mesma deverá ser apresentada, imediatamente, à FEPAM, sob pena do empreendedor acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciado por este documento.**

**Este documento licenciatório perderá sua validade caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade ou algum prazo estabelecido nas condições acima seja descumprido.**

**Esta Licença não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.**

**Esta licença deverá estar disponível no local da atividade licenciada para efeito de fiscalização.**

**Data de emissão: Porto Alegre, 08 de setembro de 2008.**

**Este documento licenciatório é válido para as condições acima até: 03 de setembro de 2012.**

**Este documento licenciatório foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada, garantida a integridade de seu conteúdo e está à disposição no site [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br).**

Identificador do Documento: 318567

EMERSON

Folha nº	3187
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM



Limpeza do Canal de Adução

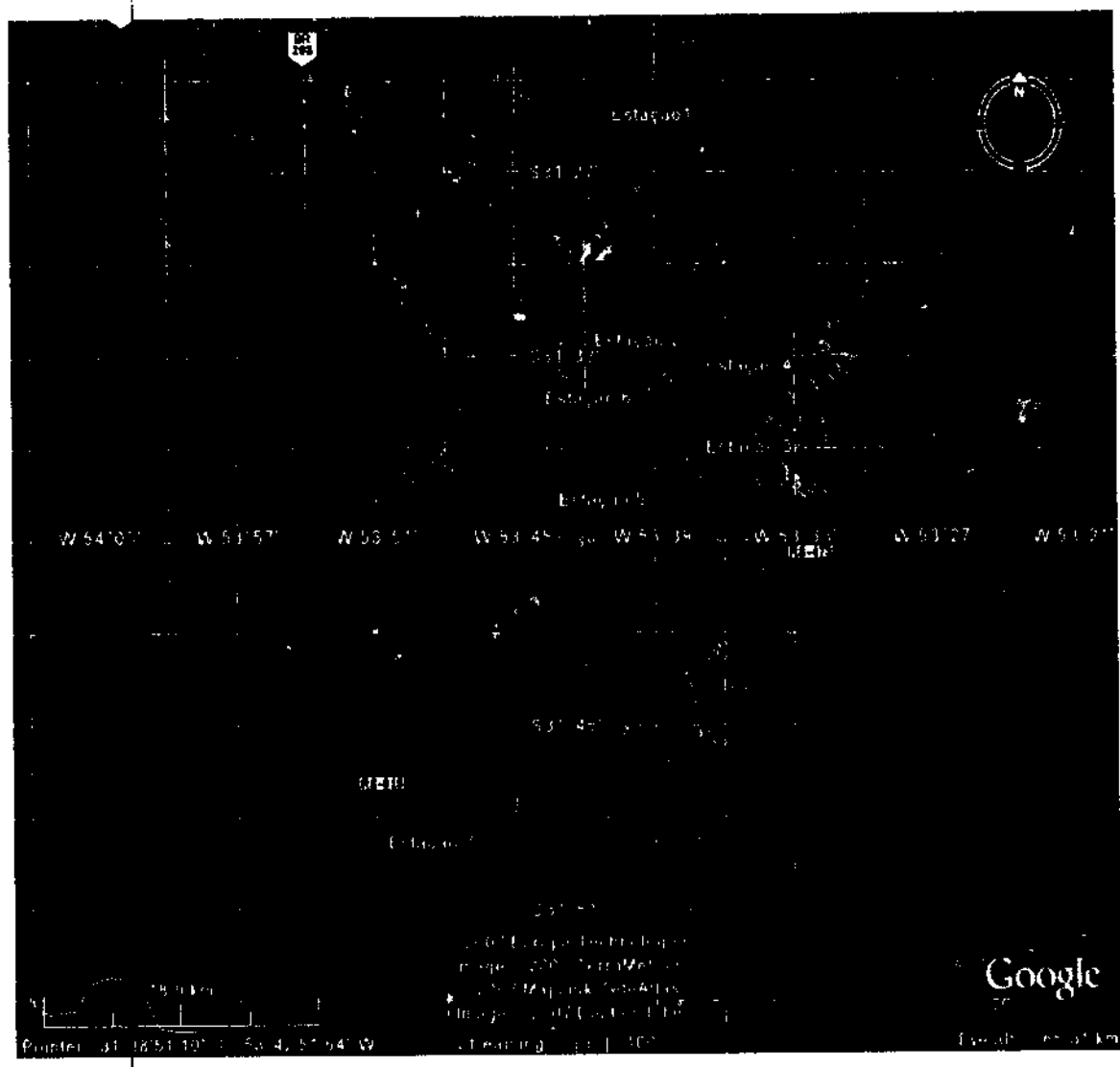
Barragem I da Usina Termelétrica Presidente Médici - UPME

---

**Localização das Estações de Monitoramento da Qualidade das Águas e Sedimentos**

**Laudos da Qualidade dos Sedimentos a serem Removidos do Arroio Candiota**

**EM BRANCO**



**Distribuição das Estações Amostrais da Rede de Monitoramento**

**EM BRANCO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
CENTRO DE ECOLOGIA



Folha nº 3189  
Proc. nº 2567/97  
Rubrica MSM

Localização das Estações Amostrais da Rede de Monitoramento Ambiental para o Ambiente Aquático

Estação Amostral	Curso d' água	Descrição do Ponto
PM 1	Arroio Candiota	Ponto à montante da BR 293, visando ser a estação amostral de referência Coordenadas UTM 22J 6518528 / 243952
PM 2	Arroio Candiota	Ponto à jusante da Barragem I, visando avaliar todas as atividades desenvolvidas à montante da contribuição dos efluentes hídricos da Usina, visando ser a estação amostral de referência Coordenadas UTM 22J 6506688 / 246690
PM 3	Arroio Candioteinha	Ponto à montante do deságüe no Arroio Candiota, visando avaliar as atividades das indústrias cimenteiras no corpo receptor Coordenadas UTM 22J 6500592 / 250676
PM 4	Arroio Candiota	Ponto à jusante do deságüe dos efluentes da Usina e à montante do deságüe Arroio Candioteinha, visando avaliar as atividades da Usina no corpo receptor Coordenadas UTM 22J 6503415 / 246365
PM 5	Arroio Candiota	Ponto à jusante do deságüe Arroio Candioteinha, visando avaliar as atividades da Usina no corpo receptor Coordenadas UTM 22J 6495108 / 240637

A avaliação do teor de metais nos sedimentos de diversos pontos do Arroio Candiota, realizado regularmente dentro do Programa de Monitoramento Ambiental da UPME, nos permite concluir que os níveis de metais (Laudos no. 587/2008-AA e 222/2009-AA) nos sedimentos ao longo do Arroio Candiota está em conformidade com o que preconiza a "Decisão de Diretoria no. 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005", que dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo/2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, aos quais a resolução CONAMA 344/04 se referencia para efeito de classificação de material a ser disposto em terra.

**EM BRANCO**



Porto Alegre, 5 de setembro de 2008.

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 589/2008-AA.**

**CLIENTE:** FAURGS/CGTEE – Usina Termelétrica de Candiota.

**ENDEREÇO:** Candiota.

**REQUISIÇÃO DE SERVIÇOS Nº:** 141/2008.

**AMOSTRA**

**Tipo:** Amostra de sedimento.

**Identificação da amostra:** Ponto 1 – Arroio Candiota junto a BR 293.  
Ponto 2 – Arroio Candiota à jusante da barragem I.  
Ponto 3 – Arroio Candiota.  
Ponto 4 – Arroio Candiota à jusante da Foz do efluente da Usina.  
Ponto 5 – Arroio Candiota próxima à afluência do Arroio Poacá.

**Data de Recebimento:** 12/07/2008.

**COLETA**

**Responsável pela coleta:** Nelson Augusto Flores Machado.

**Procedimento de amostragem:** : Coleta com "mud sneyper".

**Conservação e Transporte:** Isopor no gelo.

**Data da coleta:** 10/07/2008.

**Hora da coleta:** Todo dia.

**Local da coleta:** Candiota –RS.

**RESULTADO DO ENSAIO DE POTENCIALMENTE MÓVEL**

Parâmetro	Unidade	Resultado					LQ
		P1	P2	P3	P4	P5	
Alumínio	%	1,32	2,48	2,13	1,68	1,35	0,800(µg/g)
Arsênio	µg/g	2,56	18,3	2,82	8,45	4,82	0,800
Cádmio	µg/g	0,045	ND	ND	0,098	ND	0,040
Chumbo	µg/g	17,5	19,4	29,6	16,2	16,5	0,200
Cobre	µg/g	13,6	32,1	13,3	17,1	15,4	2,40
Cromo Total	µg/g	ND	16,9	11,0	10,9	ND	8,00
Ferro	%	1,82	10,2	2,63	2,62	1,86	2,40(µg/g)
Manganês	µg/g	1.247	1.064	1.481	1.204	1.255	2,80
Mercúrio	µg/g	ND	0,088	ND	ND	ND	0,080
Níquel	µg/g	ND	26,2	16,2	28,2	21,2	8,00
Zinco	µg/g	42,5	83,7	68,1	103	56,6	2,00

**LEGENDA:** ND = Não detectado.

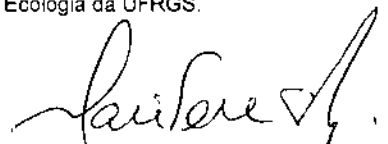
**LQ =** Limite de Quantificação.

**METODOLOGIA:** EAA = Espectrofotometria de Absorção Atômica.

**REFERÊNCIA:** EPA – Método 3052.

**MÉTODO DE DIGESTÃO:** Digestão com ácido nítrico e ácido fluorídrico em sistema fechado.

**NOTA:** Os resultados contidos neste relatório têm significação restrita e se aplicam somente à amostra ensaiada. O Relatório de Ensaio só deverá ser reproduzido na íntegra, não deve ser parcialmente reproduzido sem a prévia autorização do Centro de Ecologia da UFRGS.



**Maria Teresa Raya Rodriguez**  
Eng. Química – CRQ-V: 05300638

EM BRANCO

Porto Alegre, 6 de maio de 2009.

**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 222/2009-AA.**

FAURGS/CGTEE – Usina Termelétrica de Candiota.

Local: Candiota.

DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS Nº: 022/2009.

TÍTULO

Amostra de sedimento.

Localização da amostra:

Ponto 1 – Arroio Candiota junto a BR 293.

Ponto 2 – Arroio Candiota à jusante da barragem I.

Ponto 3 – Arroio Candiota.

Data de Recebimento: 14/03/2009.

Responsável pela coleta: Nelson Augusto Flores Machado.

Método de amostragem: Coleta com "smaper".

Condição e Transporte: Isopor no gelo.

Data de coleta: 13/03/2009.

Local de coleta: Candiota –RS.

Hora da coleta: 08:30 às 13:10.

**RESULTADO DO ENSAIO DE POTENCIALMENTE MÓVEL**

Substância	Unidade	Resultado			Método	LQ
		P1	P2	P3		
	%	5,08	3,88	2,13	EAA/Chama Óxido Nitroso- Acetileno	40,0(µg/g)
	µg/g	8,95	9,03	7,80	EAA/Eletrotérmica	0,800
	µg/g	0,833	1,11	ND	EAA/Chama Ar- Acetileno	0,400
	µg/g	23,9	33,6	24,7	EAA/Chama Ar- Acetileno	4,00
	µg/g	12,3	50,2	9,01	EAA/Chama Ar- Acetileno	2,40
Total	µg/g	18,6	49,0	19,6	EAA/Chama Ar- Acetileno	8,00
	%	2,62	4,56	2,77	EAA/Chama Ar- Acetileno	2,40(µg/g)
	µg/g	913	2033	1506	EAA/Chama Ar- Acetileno	2,80
	µg/g	ND	ND	ND	EAA/Geração de Hidretos	0,080
	µg/g	23,4	45,0	23,8	EAA/Chama Ar- Acetileno	8,00
	µg/g	69,0	140	74,2	EAA/Chama Ar- Acetileno	2,00

ND = Não detectado.

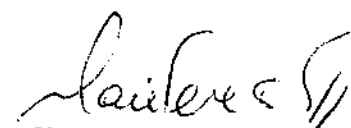
LQ = Limite de Quantificação.

EAA = Espectrofotometria de Absorção Atômica

Norma: EPA – Método 3052.

Método de Digestão: Digestão com ácido nítrico e ácido fluorídrico em sistema fechado.

Resultados contidos neste relatório têm significação restrita e se aplicam somente à amostra ensaiada. O Relatório de Ensaio só deverá ser reproduzido na íntegra, não deve ser parcialmente reproduzido sem a prévia autorização do Centro de Ecologia da UFRGS.

  
**Maria Teresa Raya Rodriguez**  
Eng. Química – CRQ-V: 05300638

EM BRANCO

CT/DT -082/2009

Porto Alegre, 21 de Setembro de 2009.

Ao  
**Sr. Sebastião Custódio Pires**  
Diretor de Licenciamento Ambiental  
IBAMA  
SCEN Trecho 2 - Edifício Sede do IBAMA  
70818-900  
Brasília - DF.

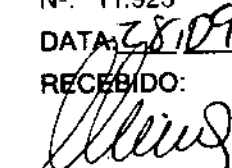
PROTOCOLO/IBAMA

DILIC

Nº: 11.925

DATA: 28/09/09

RECEBIDO:



Prezado(a) Senhor(a),

Encaminhamos em anexo o relatório do monitoramento dos recursos hídricos superficiais, do arroio Candiota e Sanga Funda, realizada pela HAR Engenharia e Meio Ambiente LTDA, conforme estabelecido no Plano de Monitoramento aprovado pela Agência Nacional de Águas - ANA.

O referido monitoramento está sendo feito em conjunto pelas empresas, Usina Termelétrica Seival Ltda e Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE atendendo as resoluções nº 094 de 06/05/2002 - CGTEE, nº 450 de 23/10/2006 - CGTEE e nº 002 de 09/01/2007 - UTE SEIVAL, sendo, o relatório referente a agosto de 2009.

Atenciosamente,

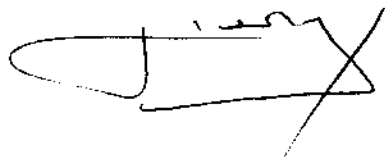


**LUIZ HENRIQUE DE FREITAS SCHNOR**  
Diretor Técnico e de Meio Ambiente  
CPF: 303.633.570/68

Ao CGENE

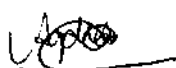
de ordem

Em 30.9.09



Júlio Henriks de Azevedo  
Assessor Técnico  
Matrícula nº 1364891  
DILIC/IRAMA

De ordem EGENE  
a cobrir.

 05/10/09  
Agda Gouveia Dias  
Secretária  
CGENE/DILIC

Do Técnico Michel  
para cobrir.

Antônio Carlos Junqueira Borges  
Coordenador de E. Elétrica, Nuclear e Dutos  
COEND/CGENE/DILIC/IRAMA

d. 10. 99

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**  
**PROGRAMA DE MONITORAMENTO**  
**RESOLUÇÃO Nº 094 DE 06/05/2002 – CGTEE**  
**RESOLUÇÃO Nº 450 DE 23/10/2006 – CGTEE**  
**RESOLUÇÃO Nº 002 DE 09/01/2007 – UTE SEIVAL**

**PERÍODO: AGOSTO/2009**

**CANDIOTA / RS - BRASIL**

**SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	LEITURAS DE NÍVEL.....	02
3	COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA.....	02
3.1	METODOLOGIA.....	02
3.2	RESULTADOS.....	03
4	QUALIDADE.....	03
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	03
4.2	METODOLOGIA.....	04
4.3	RESULTADOS.....	04

**ANEXOS**

- Anexo 01 - Mapa com a Localização das Estações
- Anexo 02 - Leituras de Níveis
- Anexo 03 - Concentração da Suspensão/Filtragem
- Anexo 04 - Laudos de Análise Laboratorial
- Anexo 05 - Tomadas Fotográficas

**EM BRANCO**





## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório consolida o monitoramento dos recursos hídricos superficiais do arroio Candiota e Sanga Funda, conforme estabelecido no Plano de Monitoramento aprovado pela Agência Nacional de Águas - ANA.

Esse monitoramento está sendo feito em conjunto pelas empresas Usina Termelétrica Seival Ltda. e Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE atendendo as seguintes Resoluções:

- Resolução nº 094, de 06/05/2002, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota II. Vazão de Captação 850 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 450, de 23/10/2006, Processo nº 02501.001013/2001-70

Outorga à Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE, CNPJ 02.016.507/0003-20, o direito de captar água no reservatório da Barragem I, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica na Usina Termelétrica Candiota III. Vazão de Captação 1.050 m<sup>3</sup>/h.

- Resolução nº 002, de 09/01/2007, Processo nº 02501.000756/2001-22

Outorga à Usina Termelétrica Seival Ltda., CNPJ 05.132.203/0001-55, o direito de captar água do reservatório da Barragem II, localizada no município de Candiota, com a finalidade de geração de energia elétrica. Vazão de captação 1.620,0 m<sup>3</sup>/h.

São monitoradas as estações hidrométricas implantadas no arroio Candiota Montante (ACM), arroio Candiota Jusante (ACJ) e Sanga Funda Montante (SFM). As estações ACM e SFM localizam-se à montante das barragens II e I que abastecem o complexo termoelétrico da CGTEE e futuramente a UTE SEIVAL. A estação ACJ localiza-se à jusante dessas barragens.

EM BRANCO



São apresentadas as leituras de nível nas três estações hidrométricas referentes ao mês de agosto/2009. Também estão apresentados os resultados das concentrações de descargas sólidas, bem como as análises físico-químicas e biológica das águas (temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez) das coletas realizadas em 21.08.2009.

## 2 LEITURAS DE NÍVEL

Duas vezes ao dia, uma vez pela manhã e outra à tarde (7 e 19h), são realizadas leituras de nível nas três estações.

Os resultados são anotados em caderneta própria e estão apresentados nos quadros constantes no Anexo 02.

## 3 COLETA DE AMOSTRAS D'ÁGUA E MEDIÇÃO DE CONCENTRAÇÃO SÓLIDA

### 3.1 METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de amostra de água superficial para as análises físico-químicas e biológicas.

As amostras foram coletadas diretamente nos frascos e acondicionadas e refrigeradas para serem entregues ao Laboratório.

As vazões líquidas foram medidas utilizando-se equipamento *Flow Tracker ADV*, tomando medidas da variação de velocidades na seção transversal.

As medições das descargas sólidas em suspensão foram realizadas utilizando-se amostrador DH-48 através de medição indireta, por amostragem da mistura água-sedimento por integração na vertical e a análise da concentração da suspensão por filtragem em membrana. Para o cálculo da descarga sólida, utilizou-se a seguinte equação:

$$Q_{ss}=0,08664.Q.Cm, \text{ onde}$$

Q<sub>ss</sub>= Descarga em suspensão em t/dia;

Q= Vazão Líquida, em m<sup>3</sup>/s;

Cm= Concentração média em ppm (mg/L).

EM BRANCO



### 3.2 RESULTADOS

Esta campanha ocorreu após um período de muita chuva. Observam-se grandes descargas sólidas em função das vazões elevadas. Os níveis encontravam-se dentro das determinadas para a curva-chave.

#### RESUMO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGAS COLETA 21.08.2009

PONTO	COTA (m)	CONCENTRAÇÃO Média (ppm)	DESCARGA LÍQUIDA (m³/d)	DESCARGA SÓLIDA (kg/d)
Candiota Montante (ACM)	1,80	44,82	17,054	66,224
Candiota Jusante (ACJ)	1,42	25,95	37,301	83,864
Sanga Funda (SFM)	0,88	62,91	2,831	15,143

### 4 QUALIDADE

#### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A coleta foi realizada no dia 21.08.2009, na mesma oportunidade da medição da concentração sólida.

Foram determinados os parâmetros temperatura, DBO<sub>5</sub>, pH, condutividade elétrica e turbidez.

As análises laboratoriais foram realizadas pela LABORQUÍMICA Laboratório de Análises Químicas Ltda.

#### 4.2 METODOLOGIA

O procedimento de coleta e acondicionamento das amostras até o início da bateria de ensaios em laboratório seguiu as orientações da NBR – 9898 e *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water 20th Edition – 1998*.

**EM BRANCO**



Após a coleta em cada estação hidrométrica, os frascos foram mantidos refrigerados em caixas térmicas, com gelo, até o início dos ensaios em laboratório.

#### 4.3 RESULTADOS

Na amostragem feita, foram obtidos os resultados constantes no Quadro 4.1.

**QUADRO 4.1: RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS**

PARÂMETRO	ESTAÇÃO		
	ACM	ACJ	SPM
Temperatura (°C)	11,0	11,0	12,0
pH	6,9	7,3	7,2
Condutividade Elétrica (µS/cm)	40,3	60,0	29,8
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	< 1,0	< 1,0	1,0
Turbidez (NTU)	39,0	27,1	68,2

O Anexo 05 apresenta os Laudos de Análise dos ensaios nº 4870/003, 4870/002 e 4870/001.

EM BRANCO



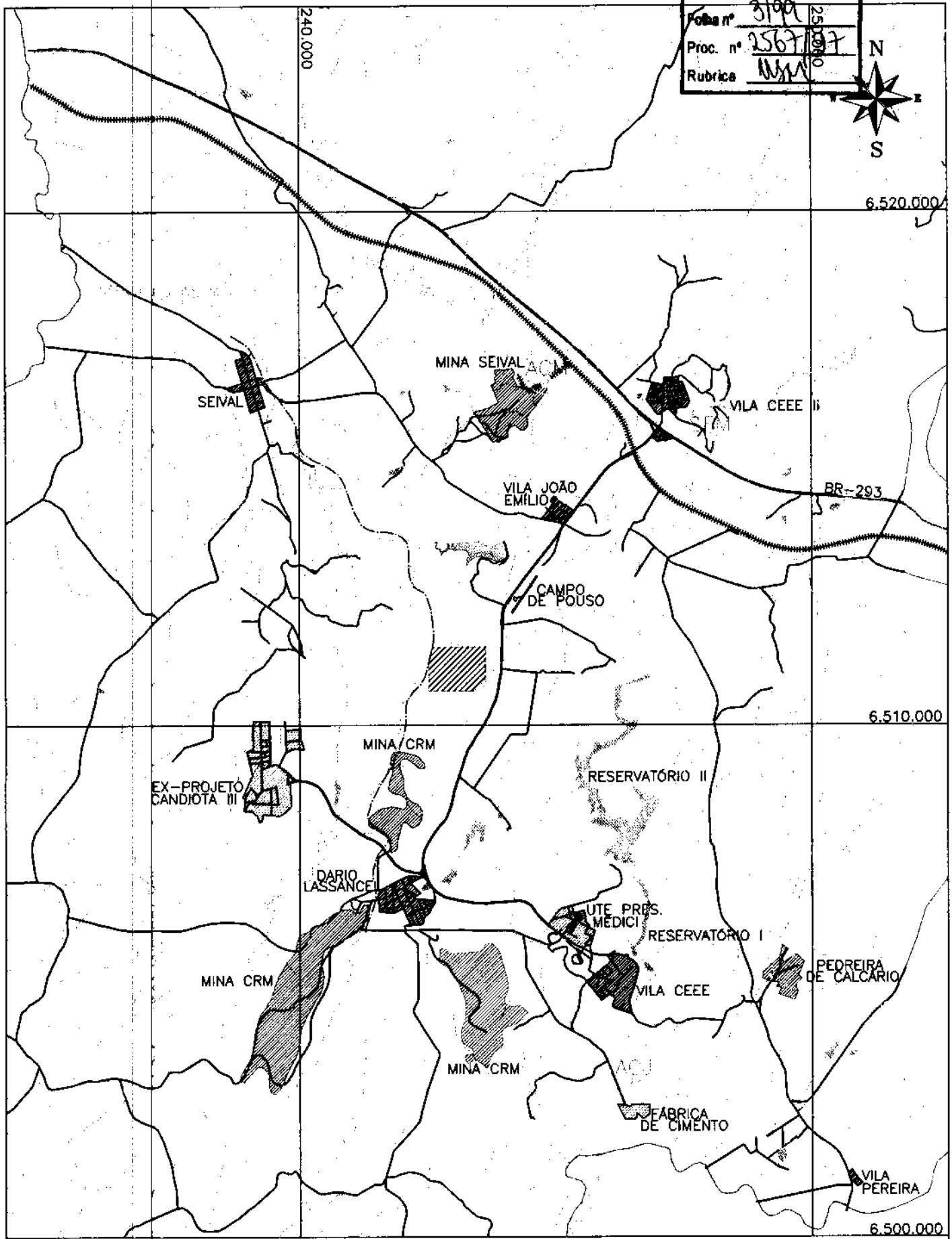


**ANEXO 01**  
**MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

EM BRANCO

9  
9

Folha nº 3199  
 Proc. nº 2567/1997  
 Rubrica WSM



LEGENDA

- |                              |                     |                        |
|------------------------------|---------------------|------------------------|
| UTE-SEIVAL                   | RECURSOS HÍDRICOS   | ÁREA MINERADA          |
| LIMITE MUNICIPAL DE CANDIOTA | BR-293              | ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS |
| LOCALIDADES                  | ESTRADAS            |                        |
| ÁREA INDUSTRIAL              | FERROVIA            |                        |
|                              | FERROVIA ABANDONADA |                        |

	LOCAL: CANDIOTA/RS	OBRA: USINA TERMELETRICA SEIVAL	ESC.: 1:100.000
	PROJETO: OUTORGA DE ÁGUA	TÍTULO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	DATA: AGO/2009
			ILUSTRAÇÃO: 01

EM BRANCO

**ANEXO 02**  
**LEITURAS DE NÍVEL**

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA MONTANTE- ACM**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
01.08.2009	07:00	0,40	BOM	0,53	
	19:00	0,40	BOM	0,53	
02.08.2009	07:00	0,40	NUBLADO	0,53	
	19:00	1,00	CHUVA	4,39	
03.08.2009	07:00	3,00	NUBLADO	55,46	
	19:00	2,36	BOM	31,87	
04.08.2009	07:00	1,42	BOM	9,86	
	19:00	1,14	BOM	5,94	
05.08.2009	07:00	0,40	NUBLADO	0,53	
	19:00	0,86	NUBLADO	3,10	Chuva durante a noite.
06.08.2009	07:00	1,42	NUBLADO	9,86	
	19:00	1,20	BOM	6,69	
07.08.2009	07:00	1,00	BOM	4,39	
	19:00	0,94	BOM	3,81	
08.08.2009	07:00	0,86	BOM	3,10	
	19:00	0,82	NUBLADO	2,78	Chuva durante a noite.
09.08.2009	07:00	1,00	CHUVA	4,39	
	19:00	2,80	CHUVA	47,30	
10.08.2009	07:00	2,62	BOM	40,57	
	19:00	1,74	BOM	15,77	
11.08.2009	07:00	1,42	BOM	9,86	
	19:00	1,14	BOM	5,94	
12.08.2009	07:00	1,06	BOM	5,02	
	19:00	1,02	BOM	4,60	
13.08.2009	07:00	1,00	BOM	4,39	
	19:00	0,94	BOM	3,81	
14.08.2009	07:00	0,86	BOM	3,10	
	19:00	0,84	BOM	2,94	
15.08.2009	07:00	0,79	BOM	2,53	
	19:00	0,76	BOM	2,33	
16.08.2009	07:00	0,74	BOM	2,19	
	19:00	0,74	BOM	2,19	Chuva durante a noite.
17.08.2009	07:00	1,70	NUBLADO	14,95	
	19:00	1,24	NUBLADO	7,21	
18.08.2009	07:00	1,10	NUBLADO	5,47	
	19:00	1,06	CHUVA	5,02	
19.08.2009	07:00	1,00	CHUVA	4,39	
	19:00	1,06	CHUVA	5,02	

**EM BRANCO**





**ARROIO CANDIOTA MONTANTE- ACM**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
20.08.2009	07:00	3,00	NUBLADO	55,46	
	19:00	2,44	NUBLADO	34,42	
21.08.2009	07:00	1,80	BOM	17,05	
	19:00	1,24	BOM	7,21	
22.08.2009	07:00	1,14	BOM	5,94	
	19:00	1,06	BOM	5,02	
23.08.2009	07:00	1,00	BOM	4,39	
	19:00	0,94	BOM	3,81	
24.08.2009	07:00	0,86	BOM	3,10	
	19:00	0,84	BOM	2,94	
25.08.2009	07:00	0,80	BOM	2,62	
	19:00	0,76	BOM	2,33	
26.08.2009	07:00	0,74	BOM	2,19	
	19:00	0,72	BOM	2,06	
27.08.2008	07:00	0,70	BOM	1,93	
	19:00	0,70	BOM	1,93	
28.08.2009	07:00	0,68	BOM	1,80	
	19:00	0,66	BOM	1,68	
29.08.2009	07:00	0,62	BOM	1,46	
	19:00	0,60	BOM	1,35	
30.08.2009	07:00	0,60	BOM	1,35	
	19:00	0,58	BOM	1,25	
31.08.2009	07:00	0,56	BOM	1,15	
	19:00	0,56	BOM	1,15	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 4,3902 \cdot (h)^{2,3087}$

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
01.08.2009	07:00	0,53	NUBLADO	0,51	
	19:00	0,53	NUBLADO	0,51	
02.08.2009	07:00	0,54	NUBLADO	0,55	
	19:00	0,54	NUBLADO	0,55	
03.08.2009	07:00	1,30	NUBLADO	25,38	
	19:00	1,30	NUBLADO	25,38	
04.08.2009	07:00	0,60	BOM	0,87	
	19:00	0,60	BOM	0,87	
05.08.2009	07:00	1,20	NUBLADO	17,91	
	19:00	1,22	NUBLADO	19,24	
06.08.2009	07:00	1,21	BOM	18,57	
	19:00	1,22	BOM	19,24	
07.08.2009	07:00	1,20	BOM	17,91	
	19:00	1,20	BOM	17,91	
08.08.2009	07:00	1,20	BOM	17,91	
	19:00	1,20	NUBLADO	17,91	
09.08.2009	07:00	1,20	CHUVA	17,91	
	19:00	1,20	NUBLADO	17,91	
10.08.2009	07:00	1,20	CHUVA	17,91	
	19:00	1,20	NUBLADO	17,91	
11.08.2009	07:00	1,30	BOM	25,38	
	19:00	1,30	NUBLADO	25,38	
12.08.2009	07:00	1,26	BOM	22,15	
	19:00	1,22	NUBLADO	19,24	
13.08.2009	07:00	1,22	BOM	19,24	
	19:00	1,20	BOM	17,91	
14.08.2009	07:00	1,26	BOM	22,15	
	19:00	1,00	BOM	8,09	
15.08.2009	07:00	0,58	BOM	0,75	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	
16.08.2009	07:00	0,58	BOM	0,75	
	19:00	0,58	NUBLADO	0,75	
17.08.2009	07:00	0,56	BOM	0,65	
	19:00	0,56	BOM	0,65	
18.08.2009	07:00	1,14	NUBLADO	14,32	
	19:00	0,65	NUBLADO	1,24	
19.08.2009	07:00	0,62	NUBLADO	1,01	
	19:00	0,62	CHUVA	1,01	

**EM BRANCO**



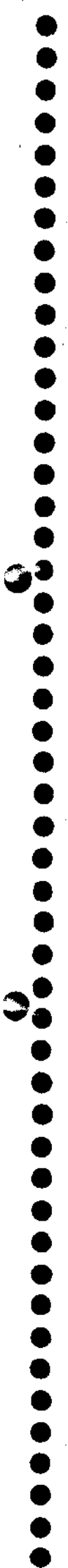
**Estação Hidrométrica**  
**ARROIO CANDIOTA JUSANTE - ACJ**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)*	OBSERVAÇÃO
20.08.2009	07:00	0,73	NUBLADO	2,05	
	19:00	0,80	CHUVA	3,06	
21.08.2009	07:00	1,93	CHUVA	142,14	
	19:00	0,85	BOM	3,98	
22.08.2009	07:00	0,63	BOM	1,08	
	19:00	0,62	BOM	1,01	
23.08.2009	07:00	0,62	BOM	1,01	
	19:00	0,68	BOM	1,51	
24.08.2009	07:00	0,74	BOM	2,18	
	19:00	0,74	BOM	2,18	
25.08.2009	07:00	0,80	BOM	3,06	
	19:00	0,80	BOM	3,06	
26.08.2009	07:00	0,80	BOM	3,06	
	19:00	0,70	BOM	1,71	
27.08.2009	07:00	0,59	BOM	0,81	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
28.08.2009	07:00	0,58	BOM	0,75	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
29.08.2009	07:00	0,58	BOM	0,75	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
30.08.2009	07:00	0,59	BOM	0,81	
	19:00	0,58	BOM	0,75	
31.08.2009	07:00	0,64	BOM	1,16	
	19:00	0,64	BOM	1,16	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 8,0874 \cdot (h)^{4,3596}$

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

1/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÃO
01.07.2009	07:00	0,54	NUBLADO	0,00908	
	19:00	0,54	NUBLADO	0,00908	
02.07.2009	07:00	0,54	NUBLADO	0,00908	
	19:00	0,65	CHUVA	0,08031	
03.07.2009	07:00	0,66	NUBLADO	2,16089	
	19:00	0,81	NUBLADO	1,06835	
04.07.2009	07:00	0,75	BOM	0,43217	
	19:00	0,73	BOM	0,31449	
05.07.2009	07:00	0,72	NUBLADO	0,26740	
	19:00	0,72	NUBLADO	0,26740	
06.07.2009	07:00	0,97	BOM	8,89951	
	19:00	0,90	BOM	3,68827	
07.07.2009	07:00	0,85	BOM	1,88320	
	19:00	0,77	NUBLADO	0,58893	
08.07.2009	07:00	0,76	CHUVA	0,50501	
	19:00	0,86	CHUVA	2,16089	
09.07.2009	07:00	0,95	NUBLADO	6,96563	
	19:00	1,18	CHUVA	89,17911	
10.07.2009	07:00	1,07	BOM	28,21525	
	19:00	0,99	BOM	11,31359	
11.07.2009	07:00	0,90	BOM	3,68827	
	19:00	0,84	BOM	1,63853	
12.07.2009	07:00	0,80	BOM	0,92314	
	19:00	0,78	BOM	0,68543	
13.07.2009	07:00	0,77	BOM	0,58893	
	19:00	0,75	BOM	0,43217	
14.07.2009	07:00	0,73	BOM	0,31449	
	19:00	0,72	BOM	0,26740	
15.07.2009	07:00	0,70	NUBLADO	0,19199	
	19:00	0,69	BOM	0,16210	
16.07.2009	07:00	0,68	BOM	0,13653	
	19:00	0,67	NUBLADO	0,11470	
17.07.2009	07:00	0,98	NUBLADO	10,04036	
	19:00	0,92	NUBLADO	4,77612	
18.07.2009	07:00	0,89	NUBLADO	3,23413	
	19:00	0,95	NUBLADO	6,96563	
19.07.2009	07:00	0,85	NUBLADO	1,88320	
	19:00	0,81	CHUVA	1,06835	

**EM BRANCO**



**Estação Hidrométrica**  
**SANGA FUNDA MONTANTE- SFM**  
**Medição Diária - AGOSTO/2009**

2/2

DATA	HORA	ALTURA NÍVEL D'ÁGUA (m)	TEMPO	VAZÃO CALCULADA (m³/s)	OBSERVAÇÕES
20.07.2009	07:00	0,89	CHUVA	3,23413	
	19:00	0,96	CHUVA	7,87844	
21.07.2009	07:00	0,89	BOM	3,23413	
	19:00	0,85	BOM	1,88320	
22.07.2009	07:00	0,80	BOM	0,92314	
	19:00	0,79	BOM	0,79621	
23.07.2009	07:00	0,77	BOM	0,58893	
	19:00	0,75	BOM	0,43217	
24.07.2009	07:00	0,74	BOM	0,36906	
	19:00	0,73	BOM	0,31449	
25.07.2009	07:00	0,72	BOM	0,26740	
	19:00	0,71	BOM	0,22684	
26.07.2009	07:00	0,70	BOM	0,19199	
	19:00	0,70	BOM	0,19199	
27.07.2009	07:00	0,69	BOM	0,16210	
	19:00	0,68	BOM	0,13653	
28.07.2009	07:00	0,67	BOM	0,11470	
	19:00	0,67	BOM	0,11470	
29.07.2009	07:00	0,66	BOM	0,09611	
	19:00	0,66	BOM	0,09611	
30.07.2009	07:00	0,65	BOM	0,08031	
	19:00	0,64	BOM	0,06693	
31.07.2009	07:00	0,63	BOM	0,05561	
	19:00	0,63	BOM	0,05561	

\* Vazão calculada segundo a expressão da curva-chave :  $Q = 12,7330 \cdot (h)^{11,7600}$

**EM BRANCO**

**ANEXO 03**  
**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO/FILTRAGEM**

**EM BRANCO**

**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

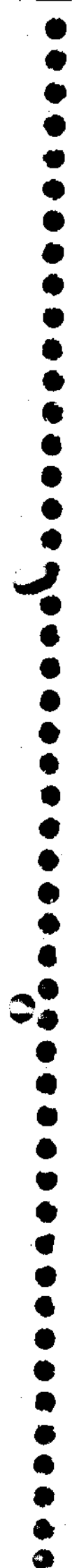
DATA DA COLETA	21/08/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACM - MD	ACM - MEIO	ACM - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	299,8300	319,1100	228,8300
TARA DA GARRAFA (g)	33,2400	32,9900	33,2900
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	266,5900	286,1200	195,5400
NÚMERO DO FILTRO	21	16	8
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	13,2393	12,5839	13,9945
TARA DO FILTRO (g)	13,2272	12,5710	13,9859
SEDIMENTOS (g)	0,0121	0,0129	0,0086
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,04539	0,04509	0,04398

DATA DE ANÁLISE: 24/08/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

**EM BRANCO**



**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA	21/08/2009		
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	ACJ - MD	ACJ - MEIO	ACJ - ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	279,4300	340,6600	312,3300
TARA DA GARRAFA (g)	33,7300	33,2600	33,5300
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	245,7000	307,4000	278,8000
NÚMERO DO FILTRO	18	15	24
PESO BRUTO DO FILTRO (g)	13,3237	13,1911	13,8355
TARA DO FILTRO (g)	13,3179	13,1828	13,8279
SEDIMENTOS (g)	0,0058	0,0083	0,0076
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,02361	0,02700	0,02726

DATA DE ANÁLISE: 24/08/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

**EM BRANCO**



**UFRGS - IPH / LABORATÓRIO DE SEDIMENTOS**

**CONCENTRAÇÃO DA SUSPENSÃO / FILTRAGEM**

DATA DA COLETA		21/08/2009	
COTA DO NA (m)			
TEMPO DE AMOSTRAGEM (Seg)	40	40	40
NÚMERO DA AMOSTRA (g)	SFM-MD	SFM -MEIO	SFM-ME
PESO BRUTO DA AMOSTRA (g)	414,3700	344,3900	373,2500
TARA DA GARRAFA (g)	33,4100	33,4100	33,8800
ÁGUA + SEDIMENTOS (g)	380,9600	310,9800	339,3700
NÚMERO DO FILTRO	11A	22	14A
PEÇO BRUTO DO FILTRO (g)	14,6418	14,2194	14,5708
TARA DO FILTRO (g)	14,6170	14,2001	14,5499
SEDIMENTOS (g)	0,0248	0,0193	0,0209
CONCENTRAÇÃO (g/l)	0,06510	0,06206	0,06158

DATA DE ANÁLISE: 24/08/2009

VISTO:

\* Obs: Foi utilizado filtros do tipo Membrana GS em ester de celulose , 0,45 UM de poro, 47 mm de diâmetro, branca e lisa.

EM BRANCO

**ANEXO 04**  
**LAUDOS DE ANÁLISE LABORATORIAL**

**EM BRANCO**

# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

Folha nº 3212  
Proc. nº 2567/97  
Rubrica M/M

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004870/001

Endereço: RUA ERIC SAEBEN, 1100 - JARDIM BOM DIA - PORTO ALEGRE - RS

Endereço: AV ALBERTO BINS 789

Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial

Recebimento 21/08/2009

Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica

Conservada: Sim

Responsável: Não Informado

Condições Climáticas: Não Informada

Data: 21/08/2009

Temperatura Ar: 13,0°C

Local da Coleta: SFM - Sanga Funda Montante/Candiota-RS

Temperatura Amostra: 12,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	29,6	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	68,2	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,2	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	1,0	Standard Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D. : Limite de detecção  
V.M.P. : Valor máximo permitido  
ASTM : American Society for Testing and Materials  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater 21ª ed.  
Prejud. : Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O. : Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A. : Não aplicável  
EPA : Environmental Protection Agency - USA  
NBR : Norma Brasileira

N.O. : Não objetável

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.  
A Laborquímica garante a realização dos ensaios dentro do prazo de validade da amostra. As datas de execução de cada ensaio constam nos dados brutos e estão disponíveis para consulta.

Canoas, 31 de agosto de 2009.

José Carlos Bignetti  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

Flávia Terezinha Bignetti  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



RE Nº: 004870/001

Página: 1 / 1

EM BRANCO



## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004870/002

Procedência: UAB EM OCULIADAS E MEIO AMBIENTE

Endereço: AV ALBERTO BINS 789

Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial

Recebimento 21/08/2009

Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica

Conservada: Sim

Responsável: Não Informado

Condições Climáticas: Não Informada

Data: 21/08/2009

Temperatura Ar: 11,0°C

Local da Coleta: ACJ - Arroio Candiota Jusante/Candiota-RS

Temperatura Amostra: 13,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	60,0	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	27,1	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	7,3	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	< 1,0	Standard Methods - 5210 B	1,0

**Legenda:**

L.D. : Limite de detecção  
V.M.P. : Valor máximo permitido  
ASTM : American Society for Testing and Materials  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª ed.  
Prejud. : Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O. : Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A. : Não aplicável  
EPA : Environmental Protection Agency - USA  
NBR : Norma Brasileira

N.O. : Não objetável

**Nota:**

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.  
A Laborquímica garante a realização dos ensaios dentro do prazo de validade da amostra. As datas de execução de cada ensaio constam nos dados brutos e estão disponíveis para consulta.

Canoas, 31 de agosto de 2009.

**José Carlos Bignetti**  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

**Flávia Terezinha Bignetti**  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



EM BRANCO





# LABORQUÍMICA

LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

Folha nº 3214  
Proc. nº 2567197  
Rubrica MSM

## RELATORIO DE ENSAIO

Nº: 00004870/003

Procedimento: NBR EN 15289-1

Endereço: AV ALBERTO BINS 789

Cidade: PORTO ALEGRE-RS

### AMOSTRA

Tipo: Água superficial

Recebimento 21/08/2009

Identificação: Água de Rio

### COLETA

Coletado por: Amostra coletada pela Laborquímica

Conservada: Sim

Responsável: Não Informado

Condições Climáticas: Não Informada

Data: 21/08/2009

Temperatura Ar: 13,0°C

Local da Coleta: ACM - Arroio Candiota Montante/Candiota-RS

Temperatura Amostra: 11,0°C

### Resultado da Análise

Ensaio	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
Condutividade a 25 °C	µS/cm	40,3	Standard Methods 2510 B	0,3
Turbidez	N.T.U.	39,0	Standard Methods 2130 B	1,0
pH	N.A.	6,9	Standard Methods 4500 H+ B	1,0
D.B.O., 5 dias	mg O2/L	< 1,0	Standard Methods - 5210 B	1,0

#### Legenda:

L.D.: Limite de detecção  
V.M.P.: Valor máximo permitido  
ASTM: American Society for Testing and Materials  
Standard Methods: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21ª ed.  
Prejud.: Ensaio prejudicado em função das características da amostra  
P.O.: Procedimento Operacional da Laborquímica

N.A.: Não aplicável

N.D.: Não objetável

EPA: Environmental Protection Agency - USA

NBR: Norma Brasileira

#### Nota:

Os resultados contidos neste relatório têm significado restrito e se aplicam somente à amostra ensaiada, só podendo ser reproduzidos na íntegra e com autorização da Laborquímica.

A Laborquímica garante a realização dos ensaios dentro do prazo de validade da amostra. As datas de execução de cada ensaio constam nos dados brutos e estão disponíveis para consulta.

Canoas, 31 de agosto de 2009.

José Carlos Bignetti  
Eng. Químico - CRQ-V 05300675  
Gerente da Qualidade

Flávia Terezinha Bignetti  
Químico - CRQ-V 05200128  
Gerente Técnica

Conferência eletrônica



RE Nº: 004870/003

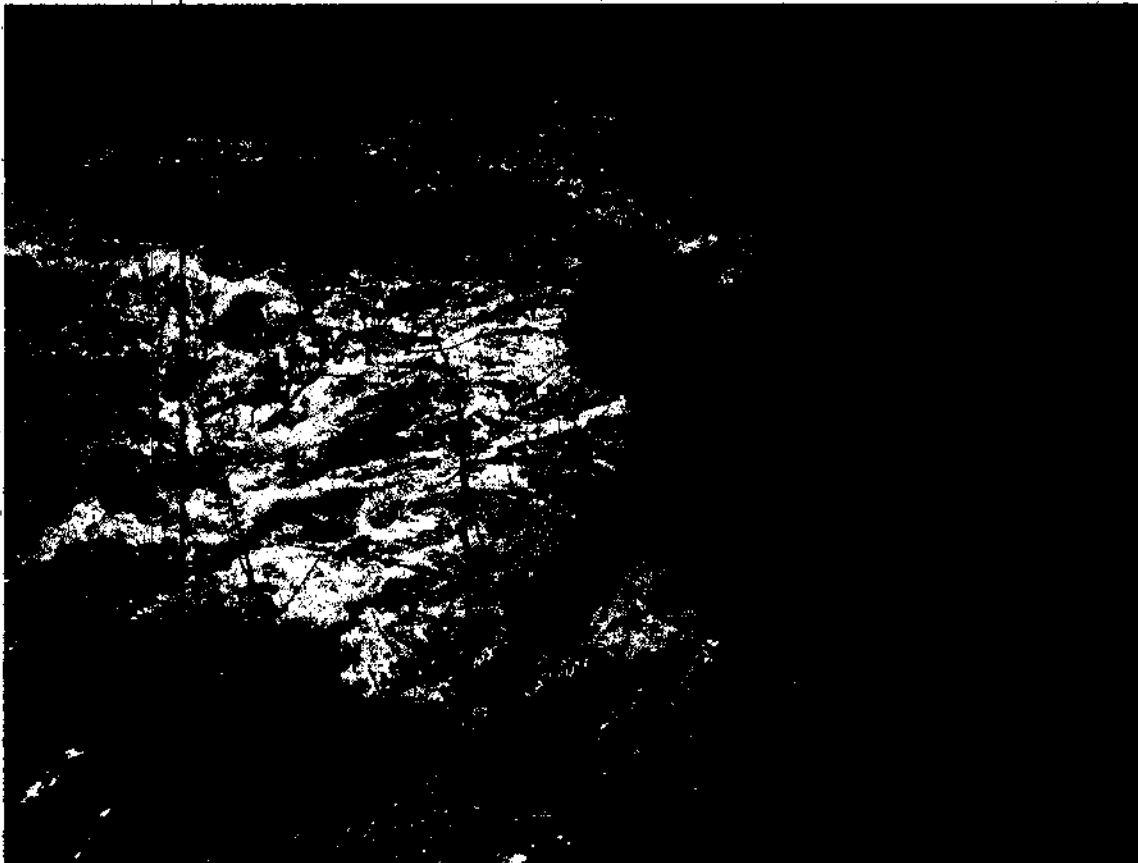
Página: 1 / 1

EM BRANCO

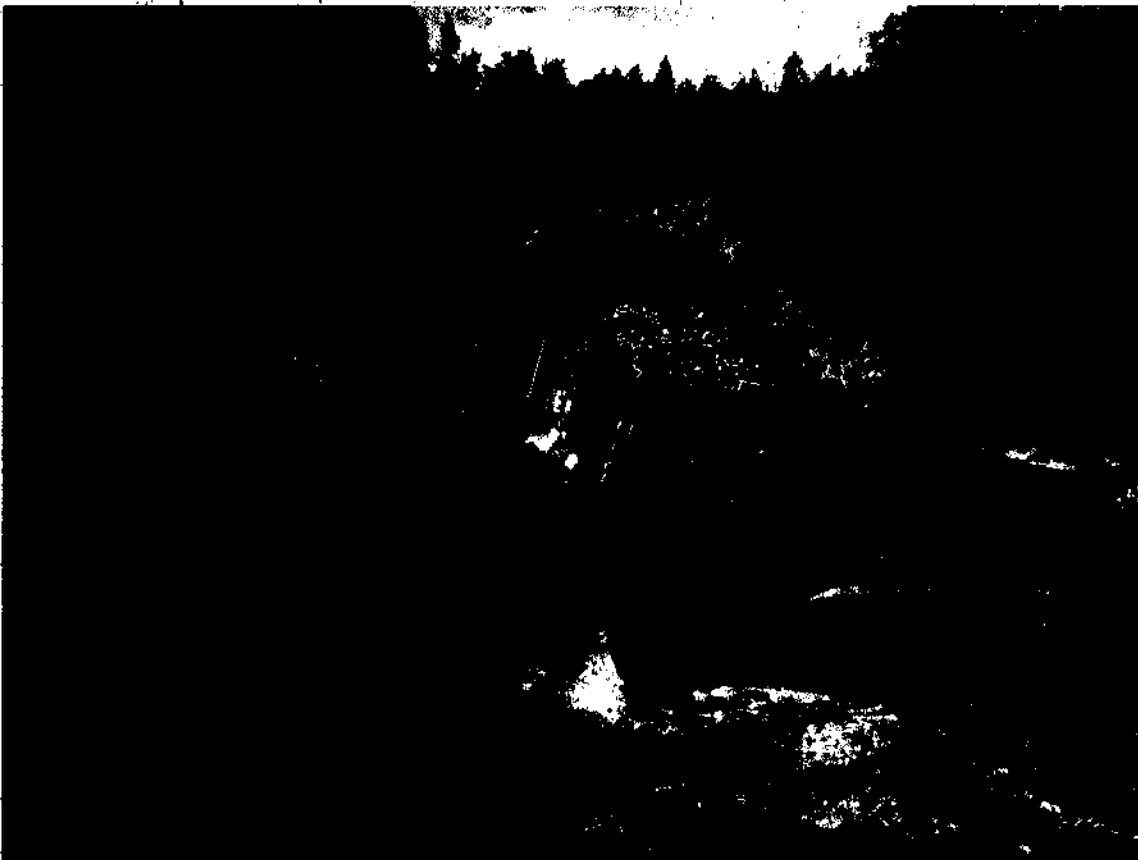


**ANEXO 05**  
**TOMADAS FOTOGRÁFICAS**

EM BRANCO



1. Coleta de amostras no ponto Arroio Candiota Jusante – ACJ.



2. Coleta de sólidos em suspensão no ponto Sanga Funda Montante – SFM.

**EM BRANCO**

9



Folha nº	3217
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
Diretoria de Licenciamento Ambiental/Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos  
Ed. Sede do IBAMA, SCEN - Trecho 2, Asa Norte, Bloco A, sala 11. CEP 70818-900 Brasília-DF  
Tel (061) 3316-1290 Fax (061) 3307-1801

Ofício nº 520/2009/COEND/CGENE/DILIC-IBAMA

Brasília, 09 de outubro de 2009.

A Sua Senhoria o Senhor

**Francisco Porto**

Coordenador de Meio Ambiente e Segurança

Unidade de Gerenciamento do Projeto Fase C

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica - CGTEE

Rua 7 de Setembro, nº 539

CEP 90010-190 - Porto Alegre-RS

Fone: (51) 9988-6569 / 3.79.11.11

Assunto: **Encaminha ata da Audiência Pública das UTEs Candiota II e III - Processo nº 02001.002567/97-88**

Senhor Coordenador,

1. Conforme solicitado em contato telefônico feito a este IBAMA no dia 01/10/2009, encaminhamos em anexo cópia da ata da Audiência Pública dos empreendimentos em epígrafe (Processo nº 02001.002567/97-88, Volume I, páginas 69 e 70), realizada em 09/10/1997, na cidade de Candiota-RS.

Atenciosamente,

ANTÔNIO CELSO JUNQUEIRA BORGES  
Coordenador de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos

FAX TRANSMITIDO EM:
13/10/09
AS 8:55 H
RESPONSÁVEL:
<i>MSM</i>

**EM BRANCO**





Folha nº	3218
Proc. nº	2567/97
Rubrica	MSM

Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos  
Setor de Clubes Esportivos Norte (SCEN) – Trecho 2, Edifício Sede do IBAMA, Bloco A, térreo - 70.818-900 – Brasília/ DF  
Tel. (61) 3316-1290/ 1349 Fax: (61) 3307-1328/ 1801

OFÍCIO Nº 507/2009 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 01 de outubro de 2009.

A Sua Senhoria, o Senhor  
Luiz Henrique de Freitas Schnor  
Diretor Técnico e de Meio Ambiente da CGTEE  
Rua 7 de setembro, 539 – Sala 701, Centro  
CEP 90.010-190 – Porto Alegre -RS  
FAX: (51) 32871532

FAX TRANSMITIDO EM:
06/10/09
ÀS 11:50 H
RESPONSÁVEL:
<i>[Assinatura]</i>
FAX Nº:

Assunto: Análise de documentos entregues pelo empreendedor Candiota II ao Ofício 308/2009

Senhor Diretor,

Em resposta, o empreendedor não cumpriu os seguintes itens do Ofício:

1. Item (c): “Execução de sondagem geológica (características do solo, lençol freático). Foi apenas dito que se trata de matéria orgânica e argila, mas não foi realizada a sondagem.
2. Item (f): “PRAD identificando o tipo de vegetação a ser utilizada para recuperar as bacias”. PRAD incompleto. Diz apenas que serão plantadas gramíneas e 20 mil mudas de árvores nativas.
3. Item (i): “Canteiro de obras”. Não foi dito claramente se haveria a necessidade de canteiro. Só foi dito que haveria período de operação de 4h com parada para repouso, sedimentação e drenagem de 20h em regime diário até a retirada total do material de obstrução do canal.
4. Item (j): “Drenagem e contenção de sedimentos provisórias e definitivas”. Não foi dito.

Atenciosamente,

**Antônio Celso Junqueira Borges**  
Coordenador de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos



**EM BRANCO**

2

2



M M A  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE ADMINISTRAÇÃO  
DIVISÃO DE COMUNICAÇÕES ADMINISTRATIVAS

## TERMO DE ENCERRAMENTO DE VOLUME

Aos 27 dias do mês de outubro de 2009, procedemos ao encerramento deste volume nº 16 do processo de nº 02001.002567/97-88, contendo 200 folhas. Abrindo-se em seguida o volume de nº 17. Assim sendo subscrevo e assino.

Michel Souza Marques  
PROEND/CGENE/DILIC/IBAMA  
Analista Ambiental  
Mat: 1699031

2

3