



MONITOTAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNAS NA USINA TERMELÉTRICA PRESIDENTE MÉDICI, CANDIOTA, RS

Relatório Inicial

Contrato N° CGTEE/DTC/068/2011

Julho / 2013





FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

1. Objetivos e escopo

O presente relatório tem por objetivo apresentar os resultados das atividades realizadas na primeira etapa de um estudo de monitoramento das águas subterrâneas na área da Usina Termelétrica Presidente Médici, Candiota, iniciado na primeira semana de julho de 2013 e que será conduzido ao longo de um ano, compreendendo quatro campanhas de amostragem com intervalos trimestrais. A primeira campanha de amostragem será realizada nos dias 23, 24 e 25 de julho de 2013.

O monitoramento das águas subterrâneas será realizado de acordo com as recomendações constantes do **Parecer Técnico: Redimensionamento da Rede de Poços de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Contrato Nº CGTEE/DTC/068/2011**, de setembro de 2012.

Nesta etapa foram instalados quatro poços de monitoramento, sendo dois novos. Um poço que apresentava danos irreversíveis na sua estrutura e outro que foi soterrado por movimentação de terra foram reinstalados.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

2. Metodologia de Trabalho

A instalação dos quatro poços de monitoramento atendeu as especificações estabelecidas pelas normas técnicas da ABNT NBR 15.495-1/2007 e NBR 15495-2/2008, com tubo de revestimento geomecânico e filtro de 2 (duas) polegadas e perfuração em 6 (seis) polegadas (Figura 1, Figura 2, Figura 3 e Figura 4). Na Figura 5, Figura 6, Figura 7 e Figura 8 podem ser visualizados os perfis construtivos dos Poços de Monitoramento instalados.



Figura 1. Trabalhos de instalação do Poço de monitoramento PM-2, na área Industrial.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT



Figura 2. Trabalhos de instalação do Poço de monitoramento PM-11, a jusante do pátio de carvão.



Figura 3. Trabalhos de instalação do Poço de monitoramento PM-12, a montante das lagoas de decantação.



Figura 4. Trabalhos de instalação do Poço de monitoramento PM-17m na área de Candiota 1.

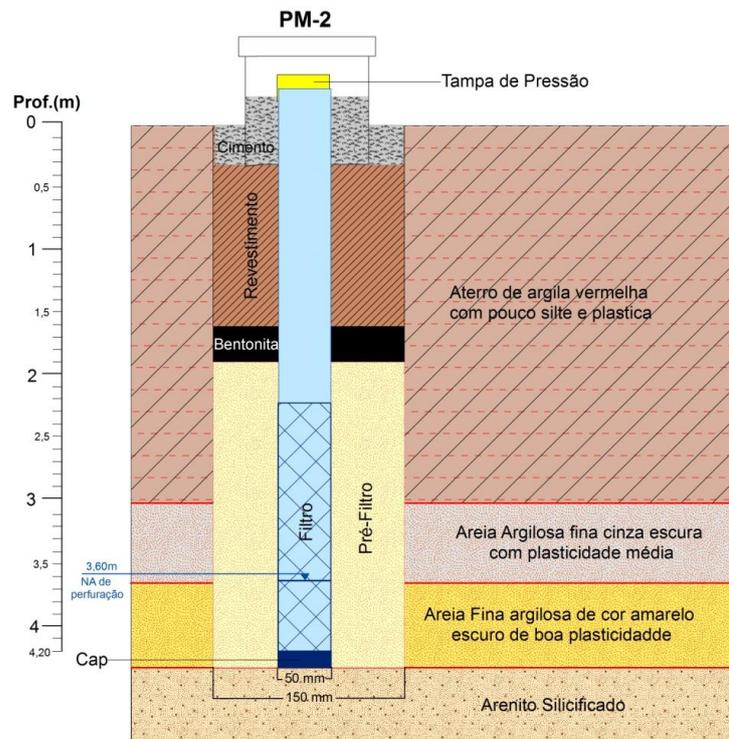


Figura 5. Perfil construtivo do Poço PM-2

FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

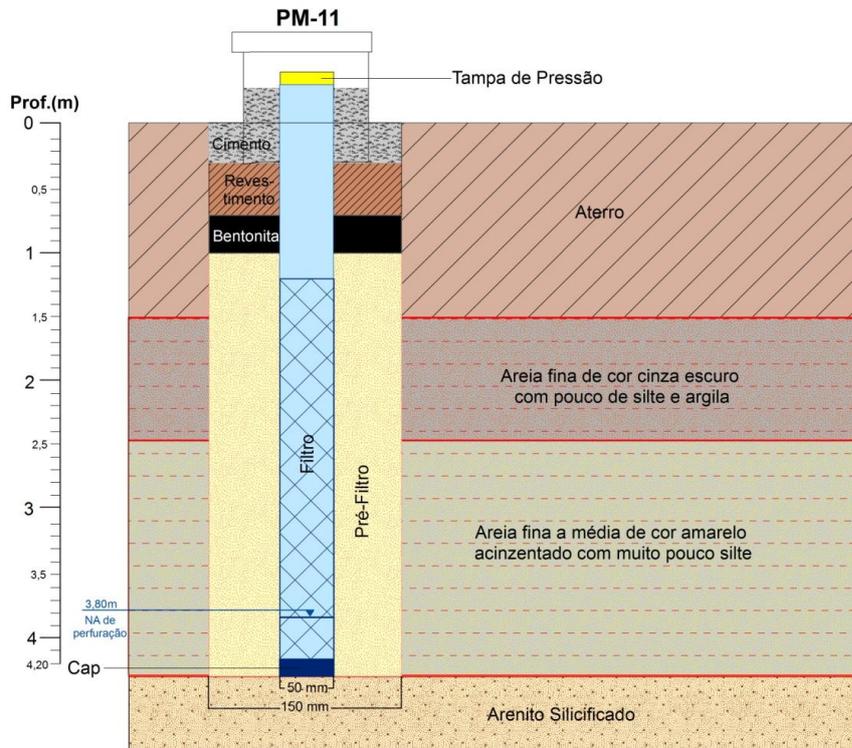


Figura 6. Perfil construtivo do Poço PM-11

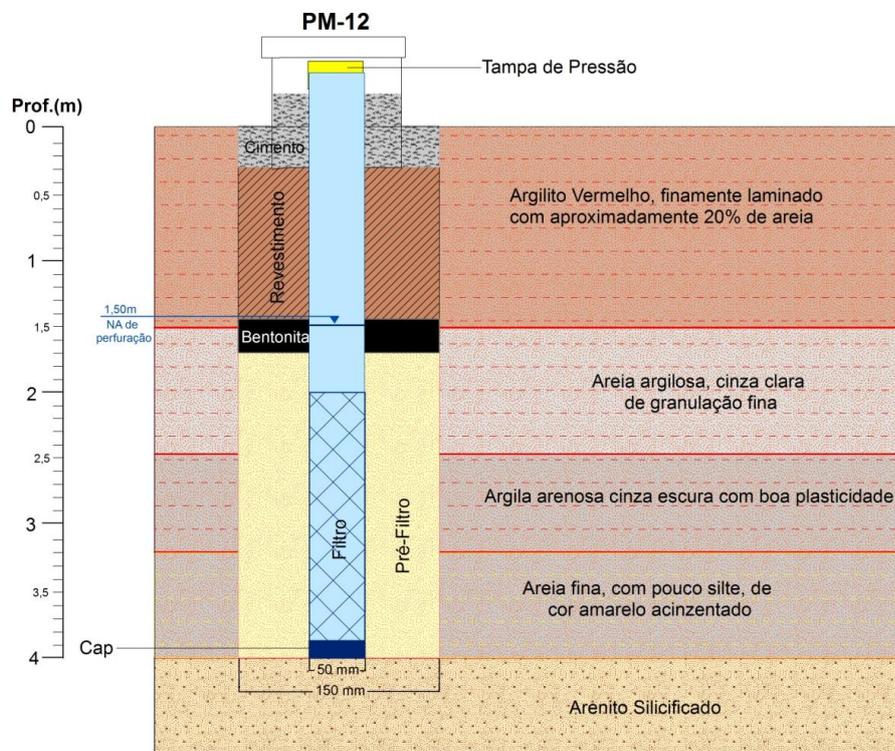


Figura 7. Perfil construtivo do Poço PM-12

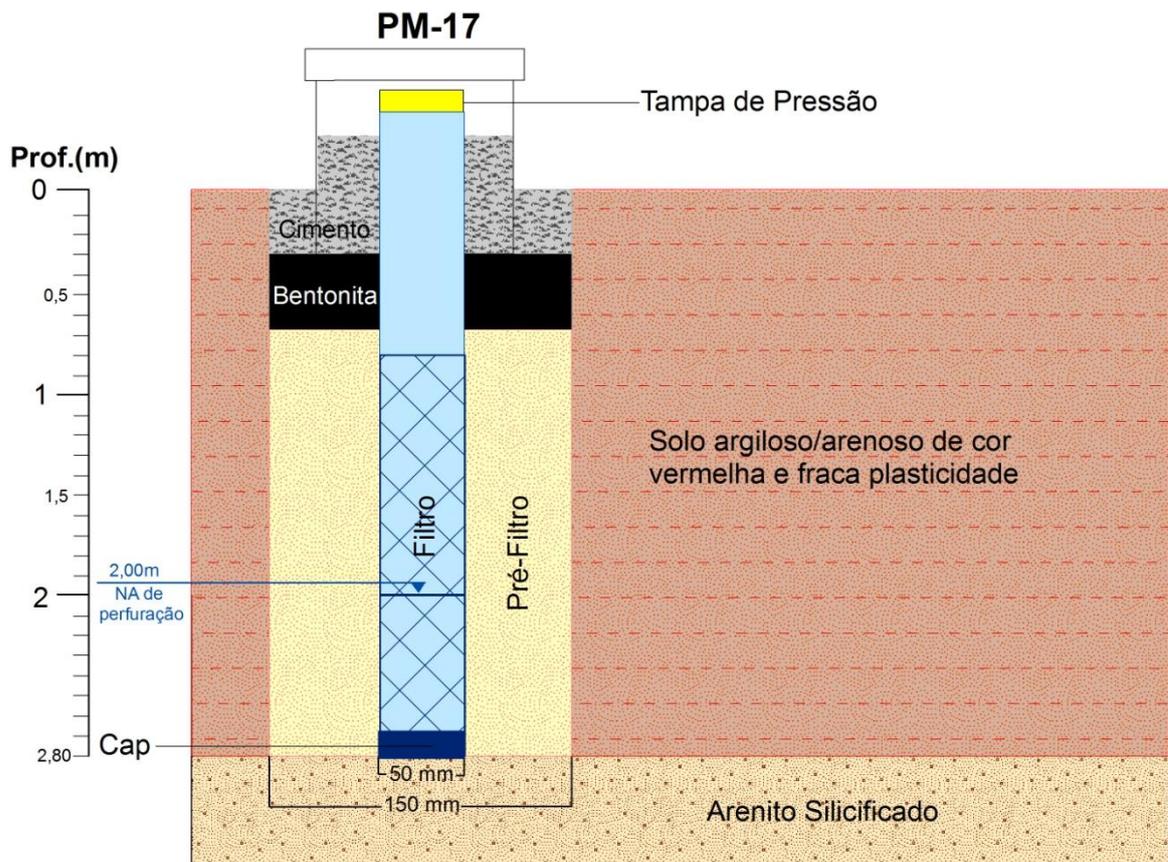


Figura 8. Perfil construtivo do Poço PM-17



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

3. Plano de monitoramento

O monitoramento das águas subterrâneas da área da Usina Termelétrica Presidente Médici será realizado de acordo com as recomendações constantes do **Parecer Técnico: Redimensionamento da Rede de Poços de Monitoramento das Águas Subterrâneas – Contrato Nº CGTEE/DTC/068/2011**, de setembro de 2012.

Serão realizadas quatro coletas de amostras de água subterrânea com intervalos trimestrais no período de um ano. Para cada campanha de amostragem será produzido um relatório técnico contendo os resultados químico-analíticos relativos às amostras analisadas, laudos laboratoriais, interpretação dos resultados e recomendações técnicas. A partir da segunda campanha de amostragem, o relatório técnico conterá, também, os resultados analíticos das campanhas anteriores para permitir a análise comparativa da qualidade da água subterrânea em diferentes épocas do ano e sua evolução ao longo do tempo.

As coletas serão realizadas com amostrador de aço inoxidável de 250 ml. Todos os poços serão purgados de 24 a 48 hora antes da coleta das amostras. A purga será realizada com bailer descartável, com capacidade de 1,0 (um) litro. As amostras serão entregues no laboratório de análises químicas até 36 horas após a coleta.

As atividades de coleta de amostras e apresentação de relatórios técnicos serão executadas conforme cronograma constante da Tabela 1.

Os dados químico-analíticos obtidos nas amostras coletadas serão analisados e interpretados com base nos aspectos geológicos e hidrogeológicos do local e de acordo com os valores de referência estabelecidos pela Resolução Nº 396/2008 do CONAMA que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

Tabela 1. Cronograma de amostragem e entrega de relatórios técnicos

Execução de coleta de amostras		Entrega de relatórios técnicos	
1ª coleta	22 a 24/07/2013	1º Relatório	20/09/2013
2ª coleta	2ª quinzena de outubro de 2013	2º Relatório técnico	15/12/2013
3ª coleta	2ª quinzena de janeiro de 2014	3º Relatório técnico	15/03/2014
4ª coleta	2ª quinzena de abril de 2014	4º relatório técnico. Relatório final	15/06/2014



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

4. Parâmetros de análise

Os parâmetros que serão analisados no monitoramento das águas subterrâneas, as condições de preservação das amostras e os prazos de encaminhamento ao laboratório constam da Tabela 2 e as técnicas analíticas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 2. Parâmetros a serem analisados no monitoramento das águas subterrâneas.

Parâmetro	Frasco	Preservação	Prazo Análise
DBO (mg/L)	P,V	Refrig. a 4 °C	48 horas
DQO (mg/L)	P,V	Refrig. a 4 °C	48 horas
Fenóis Totais (mg/L)	P,V	H ₂ SO ₄ conc. até pH < 2. Refrig. a 4°C	28 dias
Fósforo Total (mg/L)	V	H ₂ SO ₄ conc. até pH < 2. Refrig. a 4°C	28 dias
pH		Medir em campo	imediate
Condutividade (µS/cm)		Medir em campo	imediate
Cor (mg/L Pt-Co)		Refrig. a 4 °C	48 h
Turbidez (NTU)	P,V	Refrig. a 4°C e manter ao abrigo da luz	24 horas
Óleos e Graxas (mg/L)	V	HCl 1+1 até pH≤2 Resfriamento a 4°C	28 dias
Alumínio (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Ferro total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Cobre total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Arsênio total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Cádmio total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Níquel total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Manganês total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Chumbo total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Zinco total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Cromo total (mg/L)	P,V	HNO ₃ conc. até pH< 2. Refrig. a 4°C	180 dias
Merúrio total (mg/L)	V	2mL sol. K ₂ CrO ₇ a 20% em sol. HNO ₃ 1:1. Refrig. a 4°C	28 dias
Coliformes Termotolerantes (E.Coli)		Refrig.<10°C. Adicionar 0,3 mL para 120 mL de amostra de EDTA (372 mg/L).	Até 30h
Toxicidade. crônica e Toxidade aguda- C. dubia (P/A)		2mL sol. K ₂ CrO ₇ a 20% em sol. HNO ₃ 1:1. Refrig. a 4°C	28 dias



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

Tabela 3. Métodos analíticos para ensaios dos parâmetros avaliados neste monitoramento

PARÂMETRO	METODOLOGIA	REFERÊNCIA
Condutividade elétrica	Condutometria	Standard Methods 22 nd 2510 B
Coliformes termotolerantes (<i>E. coli</i>)	Substrato enzimático	Standard Methods 22 nd 9223 B
Cor Aparente	Espectrofotometria	Standard Methods 22 nd 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Método de Winkler	Standard Methods 22 nd 5210 B
Fenóis totais	Absorciometria com clorofórmio	EPA 9065
Fósforo Total	Absorciometria com redução do ácido ascórbico	Standard Methods 22 nd 4500 P E
Metais totais: As, Cd, Pb, Cr, Mn, Ni, Zn, Fe, Cu e Al	ICP-OES	Standard Methods 22 nd 3030/3120 B
Metais totais: Hg	CV-AA	Standard Methods 22 nd 3112B
Óleos e Graxas	Gravimetria -extração com soxhlet	Standard Methods 22 nd 5520B
pH	Método Potenciométrico-pHmetro	NBR 14339 / 1999 ou Standard Methods 22 nd 4500 HB
Tox. crônica com <i>S.capricornutum</i>	Ensaio Ecotoxicológicos	NBR ABNT 12648/2011
Tox. crônica com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Ensaio Ecotoxicológicos	NBR ABNT 13373/2011
Tox. aguda com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Ensaio Ecotoxicológicos	NBR ABNT 13373/2011
Turbidez	Nefelometria	Standard Methods 22 nd 2130 B

Os ensaios laboratoriais serão realizados no **Laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental LTDA**, de Viamão, RS, cuja documentação consta do Anexo II.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

5. Rede de monitoramento

A rede de monitoramento das águas subterrâneas contém 20 poços de monitoramento, sendo 11 (onze) localizados na área da Usina Fase B e Fase C (PM-1, PM-2, PM-3, PM-4, PM-6, PM-7, PM-8, PM-9, PM-10, PM-11 e PM-12), 4 (quatro) na área do almoxarifado (PM-5, PM-13, PM-14 e PM-15) e 5 (cinco) na área denominada Candiota 1 (PM-16, PM-17, PM-18, PM-19 e PM-20). Na Figura 9 é mostrada a localização das três áreas monitoradas, sendo os poços de monitoramento mostrados em figuras específicas de cada área.

5.1. Área da Usina – Fase B e Fase C

Na área da Usina (Fase B e Fase C) foram instalados 10 poços de monitoramento no ano de 2007, nos locais com maior potencial de contaminação e em pontos brancos, os quais foram identificados como PM-1 a PM-10 (Tabela 4).

Dois novos poços de monitoramento foram instalados neste estudo, no período de 3 a 5 de julho de 2013, ambos a jusante do pátio de carvão, um local com potencial de contaminação que requer um acompanhamento com maior detalhe.

Os dois novos poços incluídos na rede de monitoramento das águas subterrâneas da área da usina foram identificados como PM-11 e PM-12, conforme Tabela 4 e Figura 10. Cabe destacar que o poço PM-5 está localizado a jusante da área do almoxarifado, servindo para monitorar esta área também.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

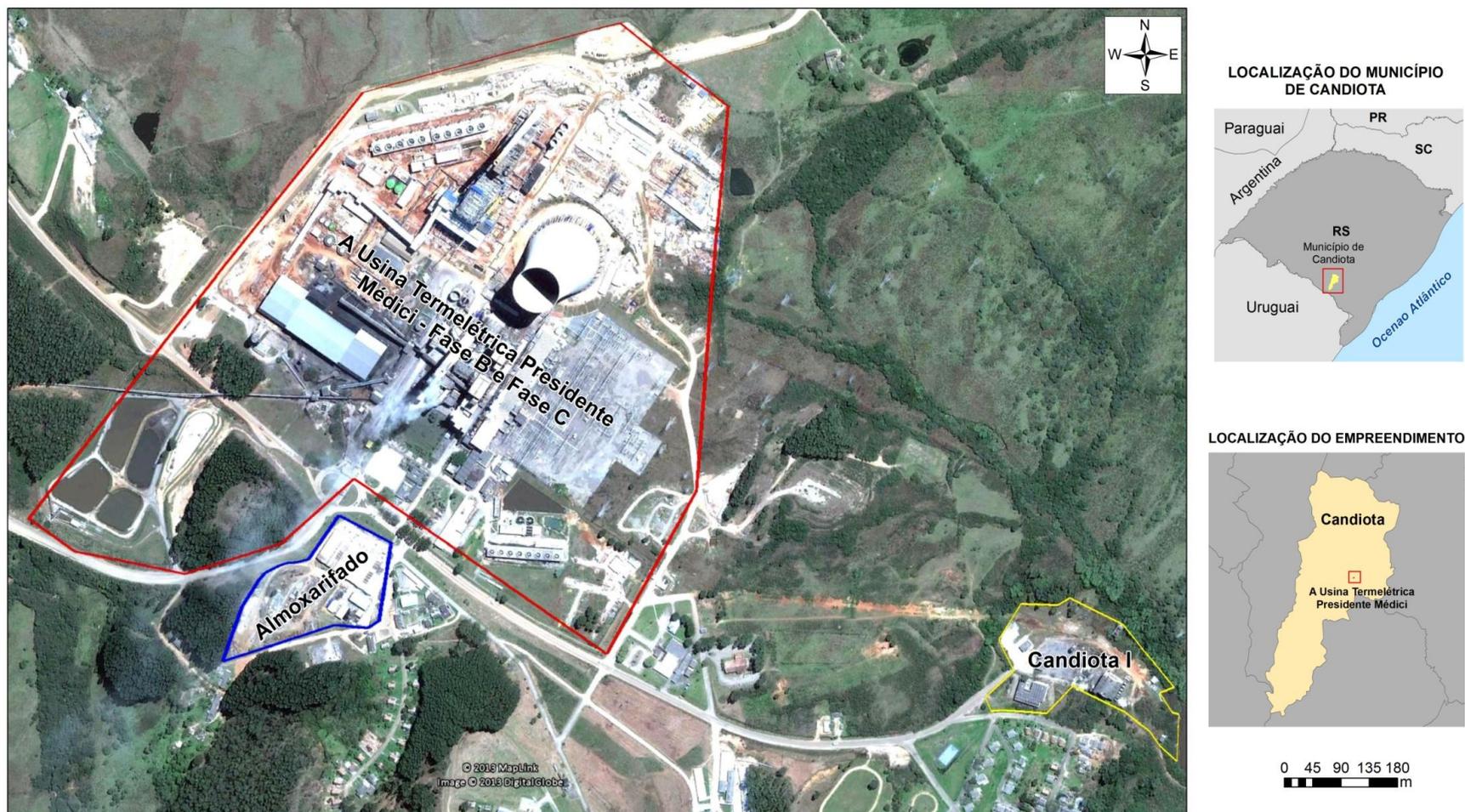


Figura 9. Localização das áreas monitoradas na Usina Termelétrica Presidente Médici: Área da Usina – Fase A e Fase B, Área do Almoxarifado e Área Candiota 1.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

Tabela 4. Localização dos poços de monitoramento instalados em 2007 (coordenadas UTM referentes ao DATUM SAD69) e principais contaminantes a serem monitorados.

Poço	UTM-E	UTM-N	Justificativa
PM-1	245297	6506061	Ponto a jusante da área de transformadores e depósito de óleos lubrificantes.
PM-2	245197	6506348	Ponto a jusante do setor Oeste da área de implantação da Fase C.
PM-3	244697	6505920	Ponto a jusante das lagoas de sedimentação de cinzas.
PM-4	245432	6506344	Ponto a jusante do setor Leste da área de implantação da Fase C.
PM-5	244985	6505771	Ponto a jusante do almoxarifado e local de armazenamento temporário de resíduos.
PM-6	245207	6506556	Ponto de controle, em área livre de influência da Usina.
PM-7	245658	6506651	Ponto de controle, em área livre de influência da Usina.
PM-8	244990	6506168	Ponto a jusante do pátio de disposição de carvão.
PM-9	245048	6506172	Ponto adjacente e a jusante ao pátio de disposição carvão.
PM-10	245713	6506076	Ponto a jusante da subestação da CEEE.
PM-11	245030	6506022	Ponto adjacente e a jusante ao pátio de disposição carvão
PM-12	244896	6506056	Ponto a jusante ao pátio de disposição carvão e a montante das lagoas de decantação



Figura 10. Localização dos poços de monitoramento na área da Usina – Fase B e Fase C.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

5.2. Área do Almojarifado

Na área do almojarifado foram instalados 4 (quatro) poços de monitoramento, originalmente denominados PM-A1, PM-A2, PM-A3 e PM-A4. O poço PM-A3 foi instalado com 11 metros de profundidade, porém não acumula água em volume suficiente para coleta de amostras. A sua substituição não foi necessária uma vez que poço PM-5 da área da Usina, localizado a jusante, permite o monitoramento da água subterrânea naquele setor. Com isso, a rede de monitoramento das águas subterrâneas fica com 4 (quatro) poços na área específica do Almojarifado, os quais receberam nova identificação (PM-5, PM-13, PM-14 e PM-15), conforme

Tabela 5 e Figura 11

Tabela 5. Coordenadas UTM e identificação dos poços de monitoramento da área do Almojarifado.. A nova identificação visa a padronização da rede de poços de monitoramento, mantendo uma numeração sequencial e única.

Tabela 5. Coordenadas UTM e identificação dos poços de monitoramento da área do Almojarifado.

Coordenadas UTM		Identificação original do poço	Identificação dos poços adotada neste estudo
UTM E (m)	UTM N (m)		
245.200	6.505.727	PM-A1	PM-13
245.145	6.505.767	PM-A2	PM-14
244.997	6.505.735	PM-A3	Excluído
245.198	6.505.669	PM-A4	PM-15
244985	6505771	PM-5	PM-5



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT



Figura 11. Localização dos poços de monitoramento da área do Almoxarifado.



5.3. Área de Candiota 1

Na área de Candiota 1 foram instalados 5 (cinco) poços de monitoramento, originalmente denominados PM-C1, PM-C2, PM-C3, PM-C4 e PM-C5. O poço PM-C2 foi soterrado por movimentações de terra no local e, por isso, reinstalado, no dia 04 de julho de 2013, a menos de 10 metros da posição original. Os poços foram receberam nova identificação (PM-16, PM-17, PM-18, PM-19 e PM-20), conforme Tabela 6

Tabela 5 e Figura 12

Tabela 5. Coordenadas UTM e identificação dos poços de monitoramento da área do Almoxarifado.. A nova identificação visa a padronização da rede de poços de monitoramento, mantendo uma numeração sequencial e única.

Tabela 6. Coordenadas UTM e identificação dos poços de monitoramento da área de Candiota 1.

UTM E (m)	UTM N (m)	Identificação original dos poços	Identificação dos poços adotada neste estudo
246370	6505641	PMC1	PM-16
246421	6505624	PMC2	PM-17
246298	6505694	PMC3	PM-18
246200	6505759	PMC4	PM-19
246365	6505731	PMC5	PM-20



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT



Figura 12. Localização dos poços de monitoramento da área de Candiotá 1.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

6. Equipe técnica

Os estudos de monitoramento das águas subterrâneas serão executados pela equipe que conta com os seguintes componentes

Profª Catarina da Silva Pedroso¹ - Coordenadora do Projeto

Prof. Antonio Pedro Viero²

Romelito Regginato³

Thamyz Luz³

¹: Centro de Ecologia da UFRGS

²: Instituto de Geociências da UFRGS.

³: Estudantes de Geologia da UFRGS.

Dr. Antonio Pedro Viero

CREA: RS068957



7. Referências bibliográficas

- ABNT, 1987. NBR 9898/87. Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores.
- ABNT, 1999. NBR 14339, Água – Determinação de pH – Método Eletrométrico.
- ABNT, 1999. NBR 14340, Água – Determinação da condutividade e da resistividade elétrica.
- ABNT, 2005. NBR 13373, Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia* spp (Crustacea, Cladocera).
- ABNT, 2007. NBR 15.495-1/2007. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados Parte 1: Projeto e construção.
- ABNT, 2008. NBR 15495-2:2008 Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 2: Desenvolvimento
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. *Standard Methods for the examination of water and wastewater*. Washington, 2005, 21th ed.
- CETESB, 2011. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. Água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/publicacoes/guia-nacional-coleta-2012.pdf>.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396, DE 03 DE ABRIL DE 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

ANEXO I

ART



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT



FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT

ANEXO II

DOCUMENTOS RELATIVOS AO LABORATÓRIO DE ANÁLISES