

Capanema, 25 de Novembro de 2021

CEBI_178_2021.

Ilmo. Senhor

Everton Luiz da Costa Souza

Instituto Água e Terra– IAT/Presidência

Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Rebouças. Curitiba, PR

Referência: Licença de Operação nº 35.980 - Protocolo 153553742

Assunto: Encaminhamento do Relatório Parcial do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e da Qualidade da Água Subterrânea da UHE Baixo Iguaçu (Novembro de 2021).

Prezado Senhor,

Vimos, por meio desta, encaminhar o Relatório Parcial do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e da Qualidade da Água Subterrânea da UHE Baixo Iguaçu, período de Novembro de 2021, como parte do cumprimento da Condicionante nº 09 da LO nº 35.980.

Sendo o que se apresenta para o momento, permanecemos à disposição para esclarecimentos adicionais, ao tempo em que apresentamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Ricardo Ivo Hoffert Cruz Fortes
Diretor Técnico e Ambiental
Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu

Anexo:

Relatório Parcial do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e da Qualidade da Água Subterrânea da UHE Baixo Iguaçu (Novembro de 2021).

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE BAIXO IGUAÇU

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA DA UHE BAIXO IGUAÇU

**Relatório Parcial
(Novembro de 2021)**

**Novembro
2021**

SUMÁRIO

Lista de Figuras	3
Lista de Tabelas.....	4
1 – APRESENTAÇÃO	6
2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO.....	6
3 – OBJETIVO GERAL.....	7
3.1 Objetivos Específicos	7
4 – METODOLOGIA.....	8
4.1 Monitoramento do Nível do Lençol Freático.....	8
4.2 Descrição dos locais de amostragens.....	12
4.3 Monitoramento da Qualidade da Água do Lençol Freático.....	19
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7 – EQUIPE EXECUTORA	33
8 – CRONOGRAMA DE COLETAS E RELATÓRIOS.....	34
9 – REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....	35
ANEXOS	36

Lista de Figuras

Figura 1 – Localização do Empreendimento (Fonte: CEBI, 2016).	6
Figura 2 – Posição esquemática para os MNAs e PMs.....	8
Figura 3 – Posição esquemática para os MNAs e PMs.....	8
Figura 4 – Seções representativas dos pontos 1, 2, 4 e 5.	9
Figura 5 – Seção representativa do ponto 3.	9
Figura 6 – Seções representativas dos pontos 6 e 7.	10
Figura 7 - Procedimento de medição da profundidade do lençol freático, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	12
Figura 8 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA1, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	12
Figura 9 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA2, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	13
Figura 10 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA3, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	14
Figura 11 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA4, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	15
Figura 12 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA5, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	16
Figura 13 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA6, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	17
Figura 14 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA7, no primeiro (A), segundo (B). .	18
Figura 15 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA8, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.	19
Figura 16 - Procedimento de coleta da água, com amostrador Bailer 429.	20
Figura 17 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-1, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	26
Figura 18 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-2, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	27
Figura 19 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-3, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	27
Figura 20 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-4, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	28
Figura 21 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-5, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	29
Figura 22 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-6, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	29
Figura 23 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-7, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	30
Figura 24 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-8, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.....	31
Figura 25 – Medição do nível do freático realizada no poço 2B (A), 6A (B) demonstrando o sedimento no sensor da trena, poço 5A (C) com pedra no cano e poço 5C (D) presença de sedimento na água. 32	

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Características dos poços de monitoramento (nível do freático e qualidade da água), na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.....	11
Tabela 2 - Variáveis físicas, químicas e biológicas avaliadas na água subterrânea dos poços situados na Área de Influência Direta da UHE Baixo Iguaçu.	23
Tabela 3 - Cronograma de coletas e relatórios do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e da Qualidade da Água subterrânea da UHE Baixo Iguaçu	34

1 – APRESENTAÇÃO

O presente relatório reúne a descrição dos métodos e resultados, obtidos durante o monitoramento do nível e qualidade da água do lençol freático, obtidos em 23 de novembro de 2021 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu, localizada no Estado do Paraná, referente ao Plano de Trabalho do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas da UHE Baixo Iguaçu, constante do Plano Básico Ambiental Consolidado (PBA), para integrar as solicitações feitas pelas condicionantes nº 08 da Licença de Instalação nº 17.033/2015 e a nº 09 da Licença de Operação nº 35.980/2019, emitidas pelo Instituto Água e Terra (IAT).

2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

A UHE Baixo Iguaçu, com capacidade instalada de 350 MW, pertence ao Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu – CEBI, constituído pelas empresas Neoenergia S.A. e Copel Geração e Transmissão S.A., é o último aproveitamento hidrelétrico em cascata previsto para o rio Iguaçu, afluente do rio Paraná, e está localizada a jusante da UHE Salto Caxias, nas coordenadas 25°30'S e 53°40'W (Figura 1). O eixo do barramento situa-se a 174 km da foz do rio Iguaçu, imediatamente a montante da confluência do rio Gonçalves Dias e do Limite do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), entre os municípios de Capanema-PR, na margem esquerda e Capitão Leônidas Marques-PR, na margem direita (CEBI, 2017).

Além dos dois municípios citados, o empreendimento também ocupa parte dos territórios dos municípios paranaenses de Realeza, Nova Prata do Iguaçu e Planalto. O reservatório ocupa uma área de 31 km², sendo 18 km² formado pela calha natural do rio Iguaçu e 13 km² da área de inundação (CEBI, 2017).

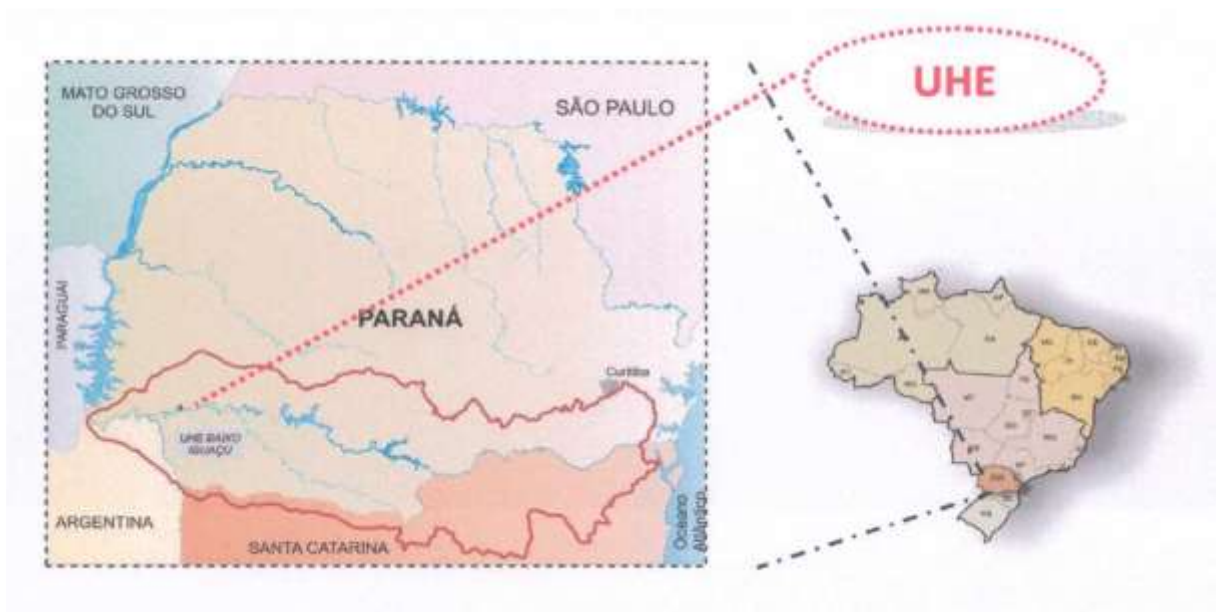


Figura 1 – Localização do Empreendimento (Fonte: CEBI, 2016).

3 – OBJETIVO GERAL

Em atendimento às condicionantes nº 08 da Licença de Instalação nº 17.033/2015 e a nº 09 da Licença de Operação nº 35.980/2019, emitidas pelo Instituto Água e Terra, que afirmam que o Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas, deverá ter sua continuidade conforme cronograma, e ser apresentado relatório, tendo como objetivo gerar informações que permitam avaliar o comportamento e dinâmica do lençol freático e da qualidade da água na área de influência direta, em função do enchimento do reservatório da UHE Baixo Iguaçu.

Este objetivo será alcançado por meio de medições periódicas, da profundidade do nível da água e do comportamento dos parâmetros de qualidade da água do sistema aquífero livre, em áreas definidas no entorno do reservatório. De maneira que o nível piezométrico ao longo das margens do reservatório, permite a análise e elaboração de medidas mitigadoras, quando necessárias, para fazer frente aos efeitos adversos das variações do nível do freático, caso elas ocorram.

3.1 Objetivos Específicos

- Efetuar o monitoramento do nível do lençol freático após o enchimento do reservatório;
- Caracterizar a qualidade das águas subterrâneas por meio da determinação de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos;
- Comparar os resultados dos parâmetros analisados com aqueles propostos pela Portaria de Consolidação nº 888/2021-MS, conforme enquadramento das águas subterrâneas e de acordo com os usos preponderantes;
- Monitorar as variações sazonais da qualidade e nível das águas subterrâneas;
- Identificar as áreas sensíveis à desestabilização de encostas, vulneráveis à contaminação das águas subterrâneas, passíveis de maior disponibilidade de água, e locais que sofrerão outras interferências resultantes da elevação do nível da água (perda de estruturas, desmoronamento de poços, afogamento radicular da vegetação adjacente, criação de áreas úmidas e alagadas, etc.);
- Identificar possíveis áreas/ações/atividades que sejam fontes de contaminação da água subterrânea, notadamente aquelas relacionadas ao empreendimento;
- Auxiliar na tomada de decisão quanto à implementação de ações e medidas de prevenção, mitigação, controle e potencializadoras, relacionadas aos impactos ambientais nas águas subterrâneas resultantes do empreendimento;
- Propor a rede de monitoramento para a fase de pós-enchimento ou a conclusão do programa, após a estabilização das condições do lençol freático.

4 – METODOLOGIA

4.1 Monitoramento do Nível do Lençol Freático

O monitoramento do nível do lençol freático foi realizado nos 08 (oito) pontos, conforme apresentado nas Figuras 2 a 6. Em cada um dos oitos pontos de monitoramento, foram estabelecidas três posições (a, b, c) de medição, em cada seção (Figura 2 e Figura 3). Assim, entre Monitoramento do Nível da Água (MNA) e Poços de Monitoramento (PM), foram instalados 24 (vinte e quatro) locais de monitoramento (Tabela 1). Destaca-se que apenas um dos pontos está localizado à jusante do barramento (Ponto 8), na margem esquerda do rio Iguaçu. Os demais estão localizados a montante, conforme figuras 3, 4 e 5.

O ponto de número 8 foi instalado em uma seção onde o rio já tenha recuperado a sua configuração natural (aproximadamente um quilômetro a jusante da barragem) e terá por objetivo avaliar a flutuação do lençol resultante da variação das vazões do Rio Iguaçu.

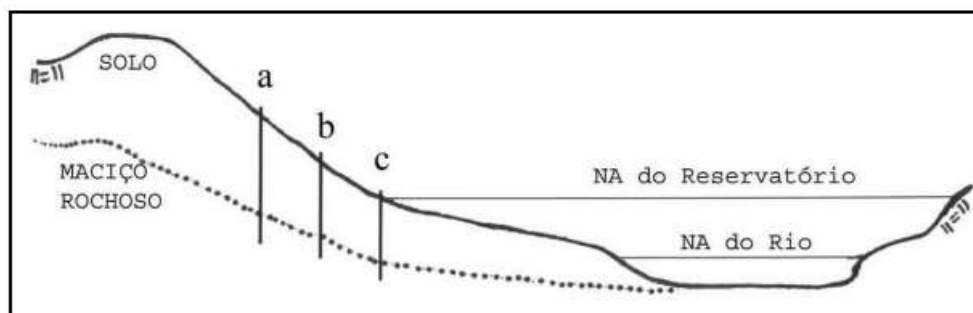


Figura 2 – Posição esquemática para os MNAs e PMs.

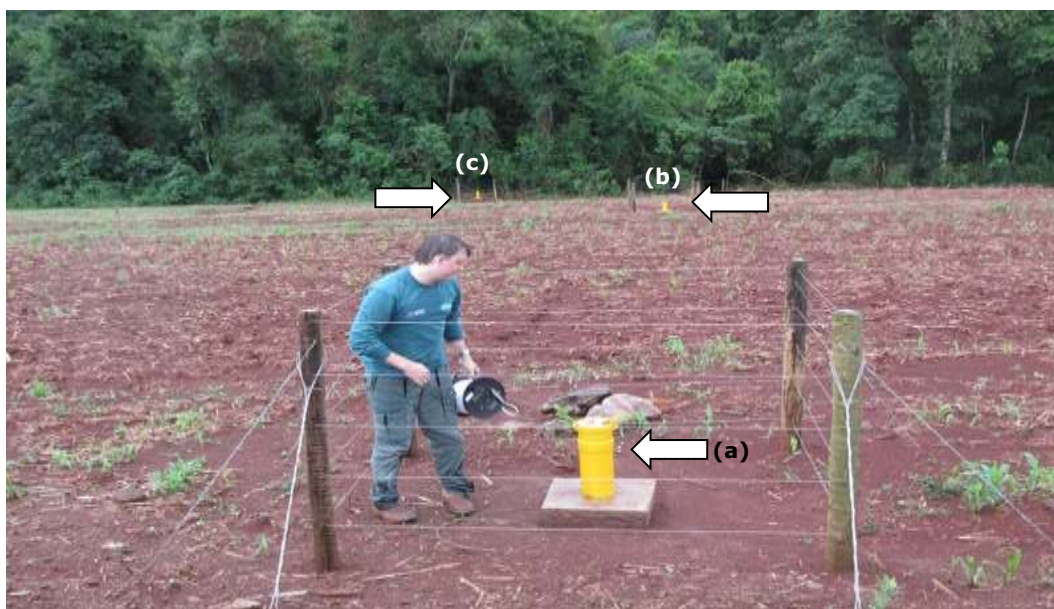


Figura 3 – Posição esquemática para os MNAs e PMs.

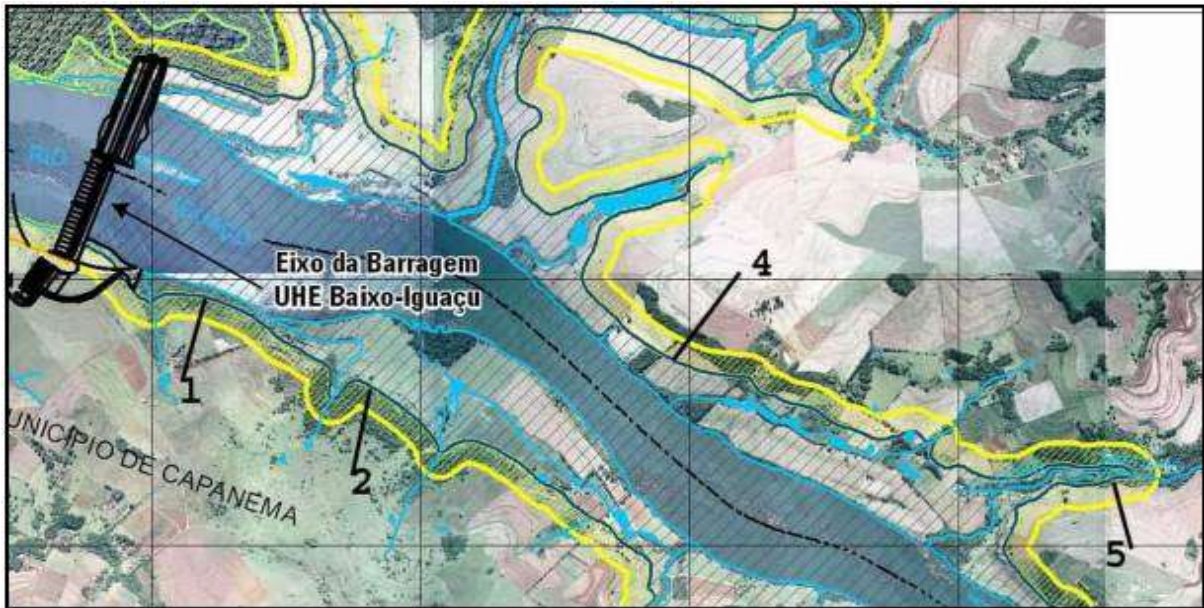


Figura 4 – Seções representativas dos pontos 1, 2, 4 e 5.

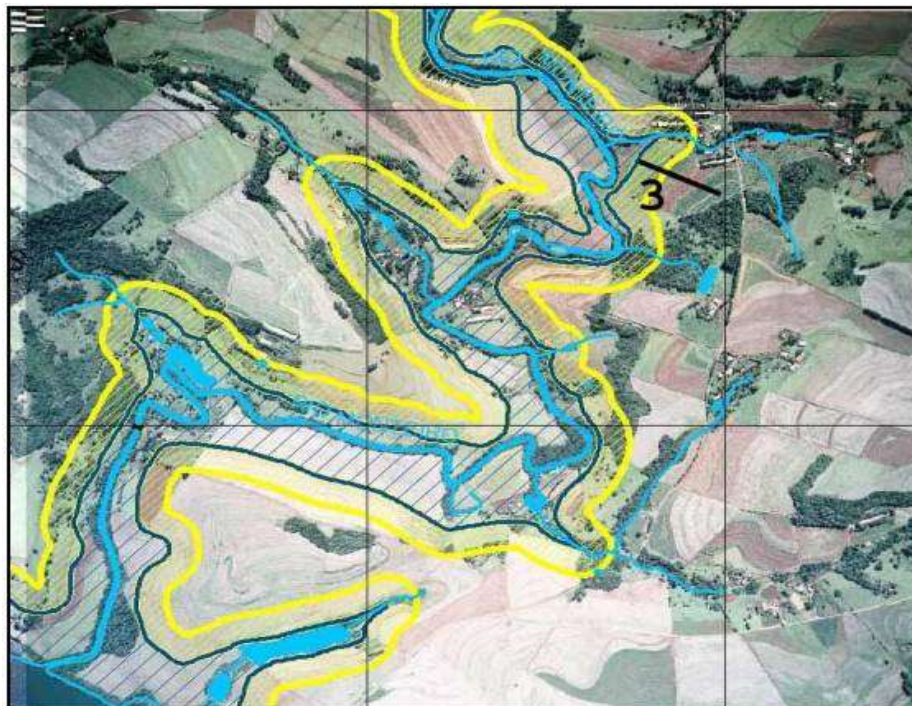


Figura 5 – Seção representativa do ponto 3.



Figura 6 – Seções representativas dos pontos 6 e 7.

Nos pontos 1, 2, 4, 6 e 8, foram instalados MNAs nas três posições “a”, “b” e “c”, já que nestes pontos o interesse foi avaliar a variação do nível do freático, considerando que representam regiões onde ocorre agricultura e pecuária e, futuramente, será formada a mata ciliar do reservatório.

Nos pontos 3, 5 e 7 foram instalados MNAs em duas posições, “a” e “b”, e PMs na posição “c”, considerando o monitoramento da qualidade da água nos mesmos. Deste modo, o monitoramento do nível de água do freático foi realizado em todos os pontos, incluindo os poços de monitoramento (PMs).

Nos pontos 3 e 5 foi avaliada a qualidade da água em função de serem regiões que drenam áreas urbanas ou rurais de intenso uso agrícola e pecuário, como a área urbana de Capitão Leônidas Marques, no ponto 7 na localidade de Marmelândia, que pertence ao município de Realeza, e onde se encontra o maior aglomerado populacional às margens do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, o poço 7C foi realizado o procedimento de tamponamento, pois o mesmo encontrava-se dentro da área alagada pelo reservatório, o procedimento de tamponamento foi realizado de acordo com as orientações da instrução normativa 002/06 do Instituto das Águas do Paraná.

A Tabela 1 apresenta uma síntese das características dos poços monitorados neste programa.

Tabela 1 – Características dos poços de monitoramento (nível do freático e qualidade da água), na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

Poços	Local	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Altura Boca do Poço (m)	*Profundidade Poço (m)
PMNA-1A	Margem esquerda	25°30'38,71"S	53°40'10,73"O	276	0,40	13,70
PMNA-1B	Margem esquerda	25°30'37,80"S	53°40'11,40"O	272	0,40	10,60
PMNA-1C	Margem esquerda	25°30'36,20"S	53°40'10,90"O	265	0,40	10,80
PMNA-2A	Margem esquerda	25°30'54,11"S	53°39'40,33"O	281	0,40	10,80
PMNA-2B	Margem esquerda	25°30'52,10"S	53°39'40,50"O	277	0,40	24,60
PMNA-2C	Margem esquerda	25°30'50,70"S	53°39'40,40"O	265	0,40	19,60
PMNA-3A	Margem direita	25°29'25,12"S	53°38'11,51"O	262	0,40	12,00
PMNA-3B	Margem direita	25°29'24,50"S	53°38'12,40"O	263	0,40	9,10
PM-3C	Margem direita	25°29'23,90"S	53°38'13,00"O	261	0,50	7,75
PMNA-4A	Margem direita	25°30'44,60"S	53°38'49,80"O	269	0,40	13,55
PMNA-4B	Margem direita	25°30'45,20"S	53°38'50,60"O	265	0,40	13,70
PMNA-4C	Margem direita	25°30'45,50"S	53°38'51,30"O	261	0,40	11,90
PMNA-5A	Margem direita	25°31'08,60"S	53°37'29,10"O	275	0,40	15,90
PMNA-5B	Margem direita	25°31'07,40"S	53°37'30,00"O	274	0,40	12,40
PM-5C	Margem direita	25°31'06,60"S	53°37'30,90"O	272	0,50	7,40
PMNA-6A	Margem esquerda	25°32'31,50"S	53°37'19,80"O	276	0,40	9,30
PMNA-6B	Margem esquerda	25°32'30,30"S	53°37'19,10"O	272	0,40	4,50
PMNA-6C	Margem esquerda	25°32'29,30"S	53°37'18,50"O	265	0,40	6,70
PMNA-7A	Margem esquerda	25°33'51,70"S	53°34'23,60"O	267	0,40	12,50
PMNA-7B	Margem esquerda	25°33'51,30"S	53°34'23,60"O	266	0,40	9,83
PM-7C	Margem esquerda	25°33'50,80"S	53°34'23,60"O	263	0,50	9,00
PMNA-8A	Margem esquerda	25°32'17,74"S	53°42'03,74"O	228	0,40	6,76
PMNA-8B	Margem esquerda	25°32'16,90"S	53°42'04,10"O	231	0,40	7,75
PMNA-8C	Margem esquerda	25°32'15,60"S	53°42'04,60"O	241	0,40	6,55

* Fonte: Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu (CEBI)

Para a leitura da profundidade do lençol freático, foi utilizado um medidor de nível Solinst® (Water Level Meter), equipamento elétrico que possui uma fita milimetrada de 10 mm de largura ligada à um sensor (Figura 7), que ao ser introduzido nos piezômetros emite um sinal sonoro quando encontra água, os sensores são de aço inoxidável e revestidos em polietileno, oferecendo resistência e precisão, sendo que seu desenho evita aderência em superfícies molhadas, como as das paredes dos tubos dos poços.



Figura 7 - Procedimento de medição da profundidade do lençol freático, na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

4.2 Descrição dos locais de amostragens

PMNA1 – Localizado no início do reservatório da UHE Baixo Iguaçu em sua margem esquerda, local de fácil acesso, no poço 1B encontra-se sem água (Figura 8).

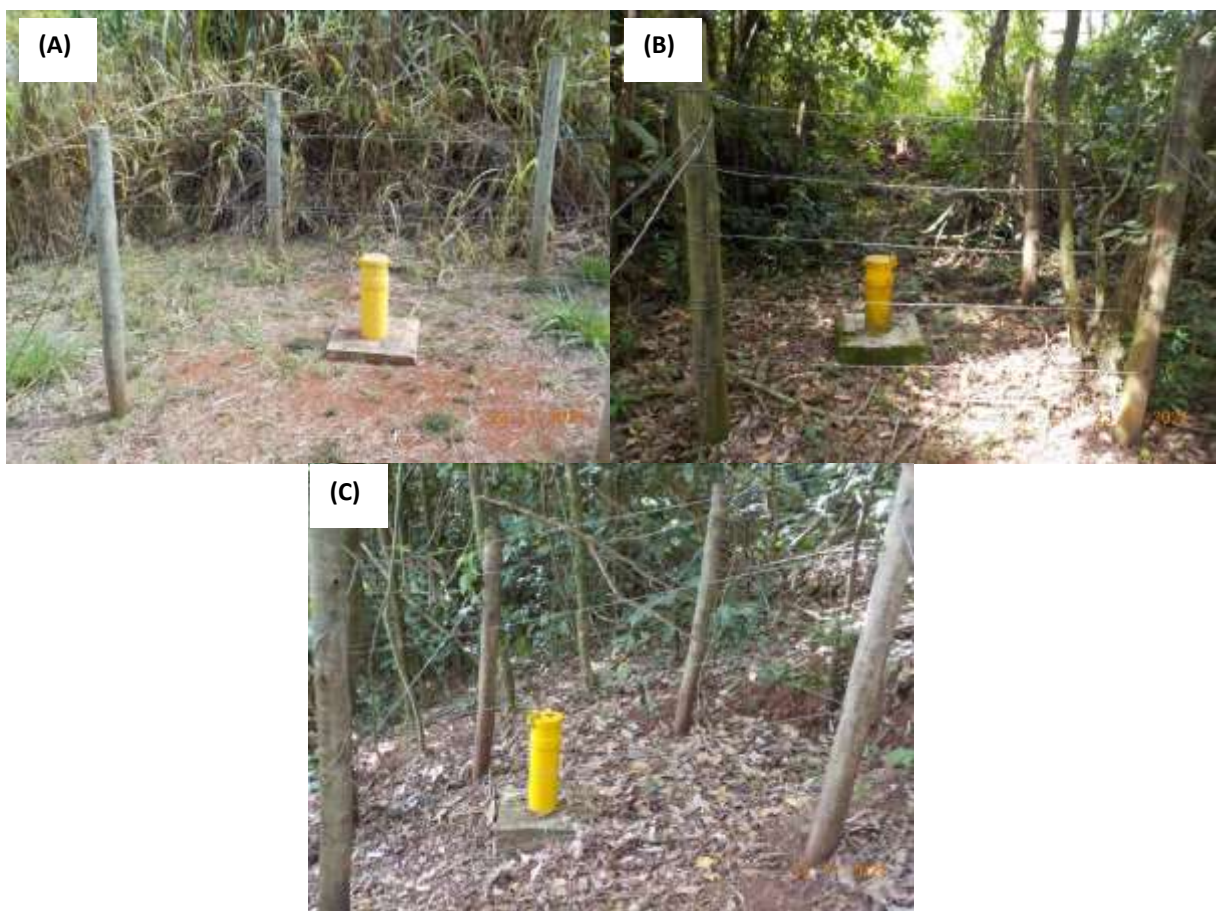


Figura 8 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA1, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA2 – Localizado na margem esquerda do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, local de fácil acesso (Figura 9).

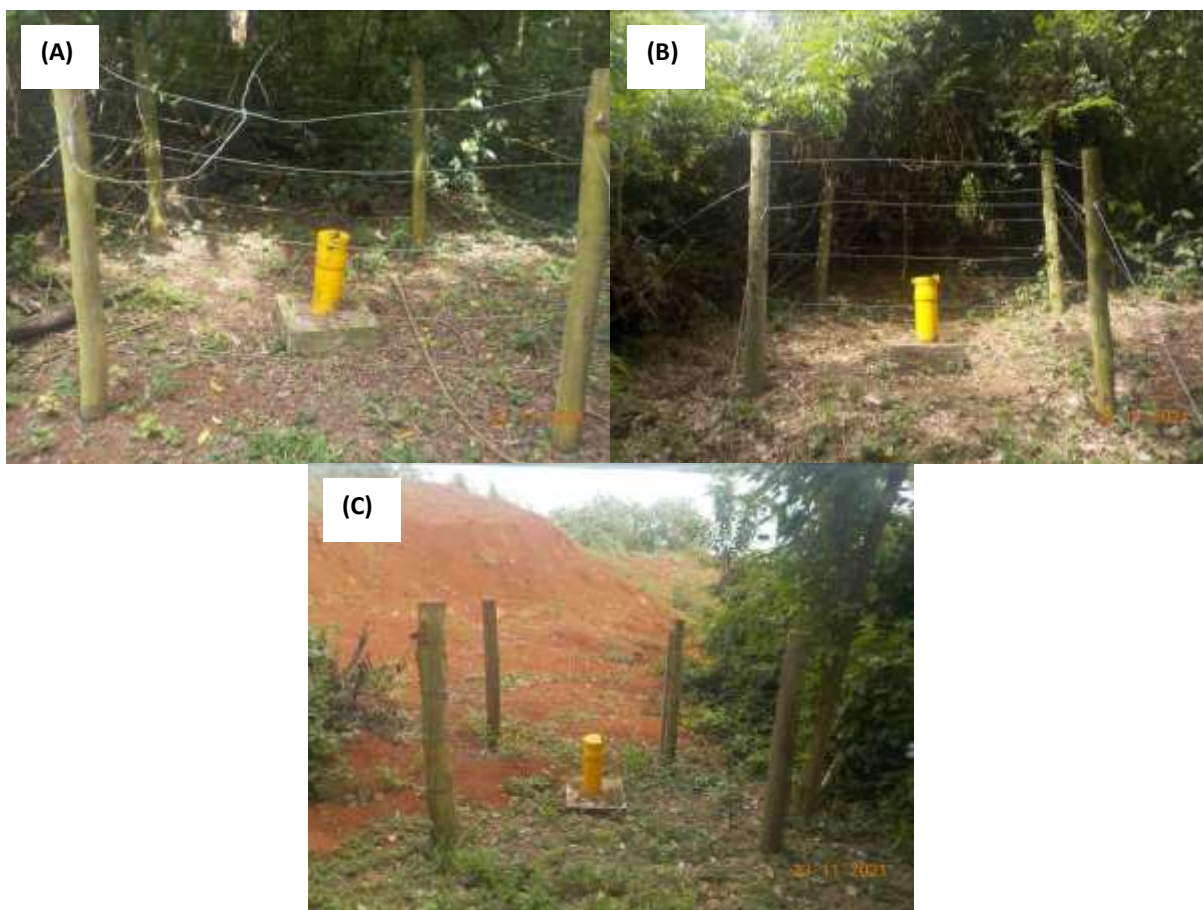


Figura 9 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA2, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA3 – Localizado na margem direita do reservatório da UHE Baixo Iguaçu e a esquerda do rio Monteiro (Figura 10).

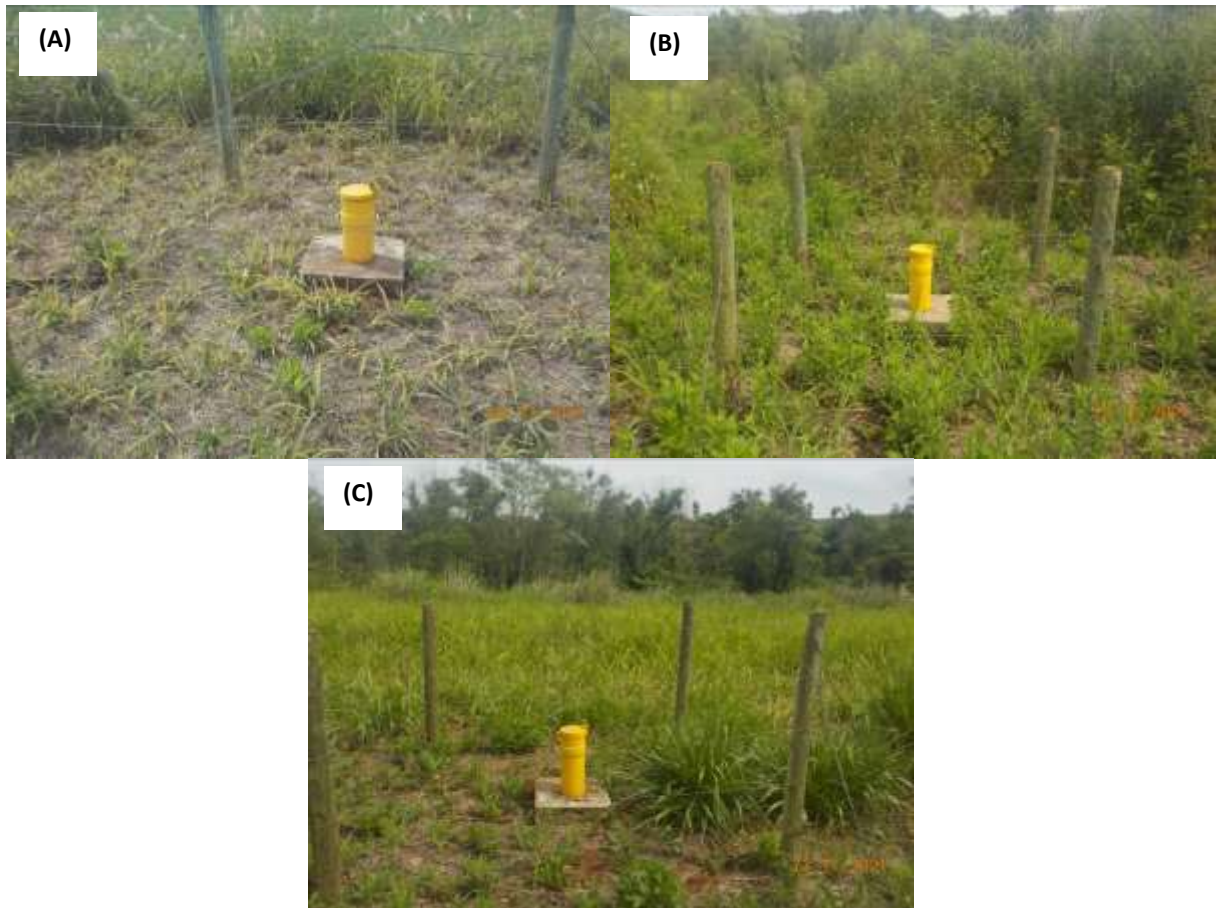


Figura 10 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA3, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA4 – Localizado na margem direita do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, no poço de monitoramento (Figura 4B e C) encontra-se sem cadeado (Figura 11).

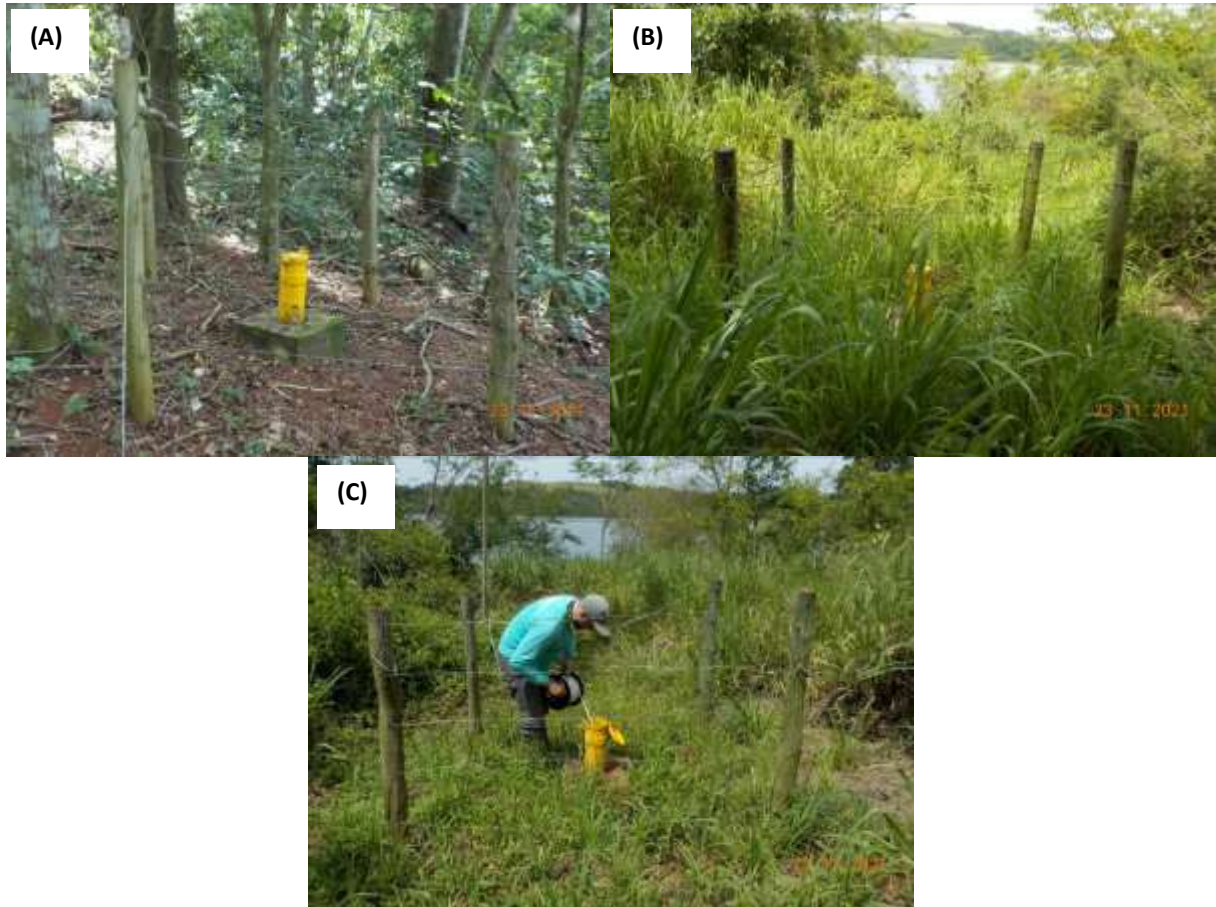


Figura 11 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA4, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA5 – Localizado na margem direita do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, no poço de monitoramento (Figura 5A) encontra-se sem cadeado e entupido por pedra (Figura 12).



Figura 12 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA5, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA6 – Localizado na margem esquerda do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, local de fácil acesso, no poço 6A encontra-se sem água (Figura 13).

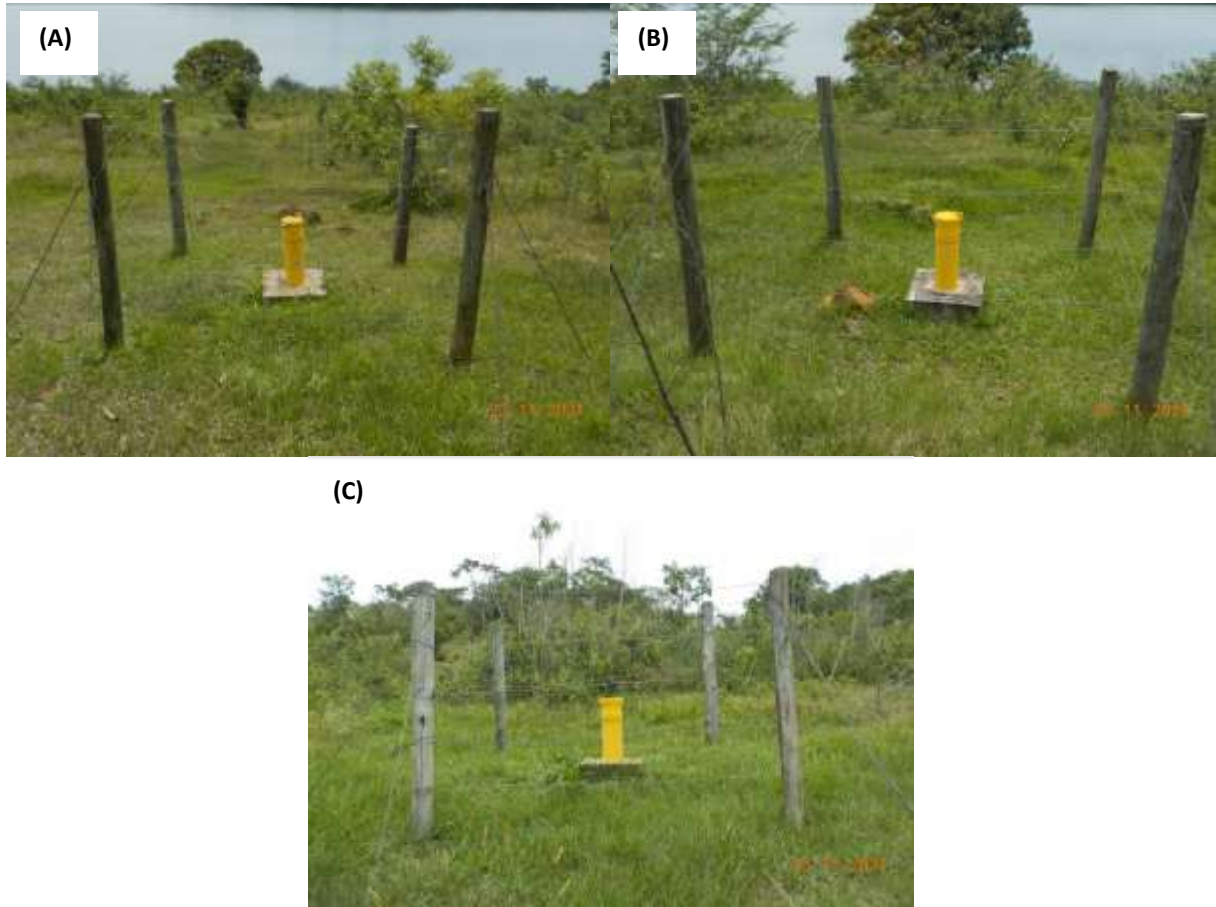


Figura 13 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA6, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

PMNA7 – Localizado na margem esquerda do reservatório da UHE Baixo Iguaçu, próximo ao povoado de Marmelândia, quanto ao poço que realizava a coleta para monitoramento da qualidade de água 7 C, foi realizado o procedimento de tamponamento, pois o mesmo encontrava-se dentro da área alagada pelo reservatório, o procedimento de tamponamento foi realizado de acordo com as orientações da instrução normativa 002/06 do instituto das águas do Paraná (Figura 14).



Figura 14 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA7, no primeiro (A), segundo (B).

PMNA8 – localizado à jusante do barramento da UHE Baixo Iguaçu, na margem esquerda do rio Iguaçu, local de fácil acesso, no poço PMNA-8C foi encontrado água dentro do piezômetro (Figura 15).

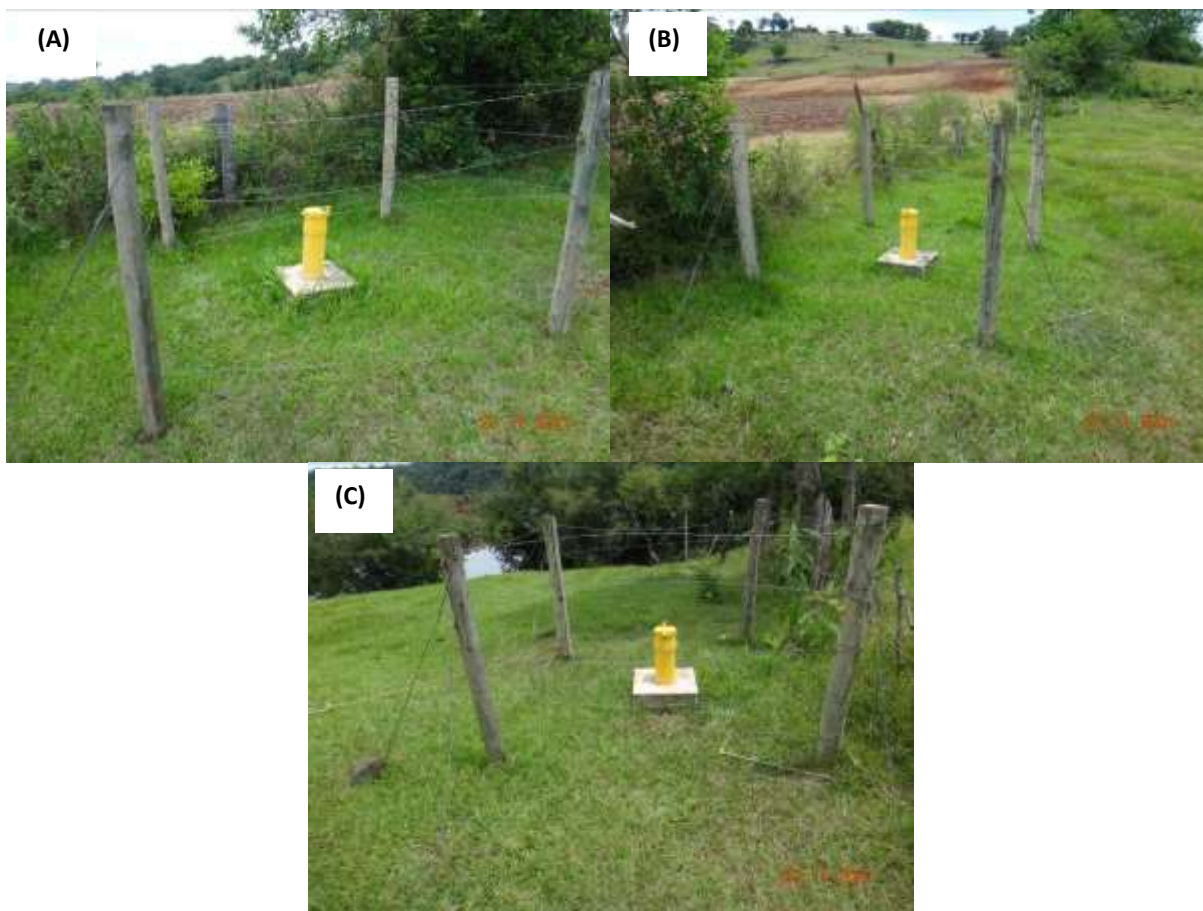


Figura 15 - Vista Panorâmica do poço piezômetro de coleta PMNA8, no primeiro (A), segundo (B) e no terceiro (C) poço de monitoramento na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.

5.3 Monitoramento da Qualidade da Água do Lençol Freático

Os poços de monitoramento (PMs) abrangem exclusivamente as atuais regiões com influência de processos mais acentuados de ocupação humana (agricultura e aglomerado populacional), embora em nenhum local nas proximidades do reservatório atualmente ocorram processos de urbanização de grande densidade. Destaca-se que para a análise da qualidade da água do lençol freático, foram utilizados dois poços de monitoramento conforme destaca o Termo de Referência (3C e 5C).

O processo de retirada de amostras de águas subterrâneas seguiu as recomendações efetuadas pela norma ABNT NBR 15847 – que trata da amostragem de águas subterrâneas, o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimentos, comunidades aquáticas e

efluentes líquidos (CETESB/ANA, 2011), bem como o Manual de Procedimentos para obtenção de amostras de água (GERPEL/INEO, 2017), conforme segue:

A retirada de amostras foi realizada com um amostrador de Inox do tipo Bailer 429. O amostrador Bailer foi baixado até a profundidade do freático, sendo que durante o processo de descida as válvulas esféricas do amostrador são abertas, liberando o fluxo de água pelo amostrador. Ao atingir a profundidade desejada o Bailer é erguido lentamente, e o peso da água mantém as válvulas fechadas, prevenindo para que não haja o vazamento da água. Na superfície o Bailer foi esvaziado diretamente no frasco de armazenamento de amostra (Figura 16).



Figura 16 - Procedimento de coleta da água, com amostrador Bailer 429.

A temperatura do ar (termômetro), a temperatura da água, oxigênio dissolvido e porcentagem de saturação (Oxímetro), pH (pHmetro) e condutividade elétrica (Conduvímeter) foram analisados *in loco*, para as demais variáveis a água foi encaminhada ao laboratório. Após a retirada das amostras, as mesmas foram preservadas para a realização do transporte até o laboratório de análises. Tendo em vista que para alguns parâmetros o tempo entre a amostragem e a análise é mais reduzido que em outros casos, a preservação das amostras é de fundamental importância para que as análises gerem resultados confiáveis e dentro dos padrões de qualidade.

As amostras foram protegidas da luz solar e do calor durante seu transporte e manuseio. Todos os frascos foram armazenados em caixas térmicas e posteriormente refrigerados com gelo, de maneira que a temperatura fosse mantida em $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ por período curto de tempo e congelada em -18°C para períodos longos, conforme recomendam as normas ISO 5667-4 e 5667-6. As amostras obtidas na superfície foram coletadas em baldes de inox adequados para evitar contaminação.

Visando garantir a qualidade dos resultados produzidos pela análise, bem como identificar riscos de contaminação de amostras, segundo a DICLA 057 (INMETRO, 2017), os trabalhos de campo foram acompanhados de procedimentos para o controle de qualidade, cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais, no manuseio, na análise em campo e no transporte. Para isso foram utilizados recursos de comparação a fim de validar os procedimentos de amostragem que foram: branco de campo, branco de equipamento e branco de transporte.

Os frascos para acondicionamento de quaisquer amostras foram enviados para o campo com rótulo identificador, minimizando a possibilidade de troca de amostras e agilizando a operação de coleta.

O controle de qualidade na amostragem cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais, no manuseio, na análise em campo e no transporte, foi realizado durante a coleta conforme as seguintes diretrizes:

1. "Branco de campo": São amostras preparadas no campo, consistindo de frascos preenchidos no campo com água reagente, expostos ao ambiente amostral pelo mesmo período que as amostras, durante todo o procedimento de coleta, preservados de acordo com o parâmetro a analisar e armazenados com as demais amostras coletadas, para serem submetidas ao processo analítico requerido. Estas amostras são utilizadas para verificação de contaminações ambientais que podem ser adicionais às amostras durante os procedimentos de coleta. A amostragem foi realizada em um mesmo ponto (coleta em duplicata) para verificar a fidelidade dos parâmetros analisados;
2. O "branco de transporte" é composto por dois frascos de 100 mL com água destilada, preparado antes de ir ao campo. Os frascos devem ser encaminhados dentro de uma caixa térmica pequena com gelo, conservada a $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Chegando ao local de coleta os frascos contendo o branco de transporte deverão ser transferidos para a caixa térmica contendo as amostras coletadas, sendo enviados de volta para o laboratório. Deverão ser analisados no branco de transporte os parâmetros: contagem de bactérias heterotróficas e condutividade elétrica, conforme definido na ficha de coleta, que estará identificada como "branco de transporte";
3. Os frascos de "branco de transporte" não devem ser abertos e deverão ser transportados juntamente com as outras amostras dentro da mesma caixa de armazenamento;
4. O "branco de Equipamento" é um procedimento utilizado para verificar possíveis contaminações mediante contato da amostra com o equipamento de amostragem. Primeiramente, antes de inserir o equipamento na amostra, deve-se enxaguar o mesmo com água destilada, e o enxágue final deve ser coletado para posterior análise; A água destilada coletada na lavagem do eletrodo ou equipamento introduzido na amostra não deve demonstrar qualquer alteração em sua composição, devendo apresentar resultados semelhantes à da água destilada original;

Para garantir a integridade das amostras (por exemplo DBO e Coliformes), o tempo decorrido entre a retirada da amostra e a análise não ultrapassou 24 horas. As amostras cujos parâmetros podem exceder o prazo de 24 horas para análise, foram devidamente acondicionadas em baixa temperatura, ou preservadas atendendo às exigências do *Standard Methods* 23ª Edição, e transportadas para o laboratório do Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais – INEO, obedecendo aos padrões de controle de qualidade.

Os resultados e padrões de qualidade da água subterrâneas relacionados na Tabela 2, foram estabelecidos conforme a Portaria de Consolidação nº 888 de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, considerando-se como uso preponderante o consumo humano, e conforme proposto no Plano Básico Ambiental. Os métodos utilizados para a análise da qualidade da água foram aqueles constantes no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2017).

Destaca-se que as análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos foram realizadas no Laboratório de Qualidade da Água do GERPEL/INEO, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, acreditação ISO/IEC 17025, CRL n° 1356 (em anexo), cadastro no Instituto Água e Terra IAPCCL n° 089, que segue os padrões estabelecidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Os metais pesados, organoclorados e organofosforados e alguns outros parâmetros foram terceirizados para laboratórios FREITAG que também é acreditado pela ISO/IEC 17025 (CRL n° 0687) e cadastrado no Instituto Água e Terra (IAPCCL n° 003), ou para o TECPAR Acreditação ISO 17025, CRL n° 0244 e IAPCCL n° 020.

Tabela 2 - Variáveis físicas, químicas e biológicas avaliadas na água subterrânea dos poços situados na Área de Influência Direta da UHE Baixo Iguaçu.

Parâmetro	Unidade	Coleta	Preservação	Método de Análise	Aparelho	Referência
Cálcio	mg/L	Bailer	HNO ₃ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Titulométrico EDTA SMWW, 23ª ed. 2017, Método 3030 D, E, F, G,H e I, Método 3111 D	Microbureta	APHA (2017)
Potássio*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Espectrometria de emissão de plasma: Método de plasma indutivamente acoplado (ICP) SMWW, 23ª ed. 2017. Método 3120 B	ICP	APHA (2017)
Sódio*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Espectrometria de Absorção Atômica (EAA)SMWW, 23ª ed. 2017, Método 3030 D, E, F, G,H e I, Método 3111 B	Espectrofotômetro de Absorção Atômica (EAA)	APHA (2017)
Cloretos	mg/L	Bailer	Refrigerado ≤6°C	Titulométrico – Nitrato de Mercúrio SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 4500-Cl ⁻ -C	Microbureta	APHA (2017)
Coliformes totais e fecais	NMP/100mL	Bailer	Frasco Esterilizados, Refrigerado ≤6°C	Teste de coliforme de substrato enzimático SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 9223-B	Lâmpada UV	APHA (2017)
Condutividade elétrica	µS/cm	<i>in loco</i>	Refrigerado ≤6°C	Potenciométrico SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 2510 B	Condutivímetro/Sonda	APHA (2017)
Ferro Total	mg/L	Bailer	HNO ₃ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Colorimétrico Method 8008 - Hach	Espectrofotômetro HACH	APHA (2017)
Fósforo Total	mg/L	Bailer	H ₂ SO ₄ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Colorimétrico - SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 4500 – P, B, E	Espectrofotômetro	MACKRETH <i>et al.</i> (1978), APHA (2017)
Magnésio	mg/L	Bailer	HNO ₃ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Método de Cálculo SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 3500 B - Mg	ICP	APHA (2017)
Nitrato	mg/L	Bailer	Refrigerado ≤6°C	Colorimétrico - SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 8039	Espectrofotômetro HACH	HACH/ APHA (2017)
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	Bailer	H ₂ SO ₄ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Colorimétrico (indofenol) - SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 4500-NH ₃ -F	Espectrofotômetro	HANZEN & ABEL (1999), APHA (2017)
Nitrogênio Orgânico	mg/L	Bailer	H ₂ SO ₄ , pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Titulométrico - Digestão ácida SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 4500 – Norg B	Microbureta	MACKRETH <i>et al.</i> (1978), APHA (2017)

Parâmetro	Unidade	Coleta	Preservação	Método de Análise	Aparelho	Referência
Nitrogênio Total kjeldahl	mg/L	Bailer	H2SO4, pH < 2, Refrigerado ≤6°C	Titulométrico - Digestão ácida SMEWW - 23º ed. 2017. Método 4500 -Norg B/ Método 4500 – NH3-F	Microbureta	MACKRETH et al. (1978), APHA (2017)
Oxigênio dissolvido	mg/L	<i>in loco</i>	-	Titulométrico - Digestão ácida - SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 4500-Norg B	Oxímetro/Sonda	APHA (2017)
Oxigênio dissolvido	% de Sat.	<i>in loco</i>	-	Potenciométrico – Eletrodo de Membrana SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 4500-O-G	Oxímetro/Sonda	APHA (2017)
pH	-	<i>in loco</i>	-	Potenciométrico SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 4500 H ⁺	pHmetro/Sonda	APHA (2017)
Potencial Redox	mV	<i>in loco</i>	-	Potenciométrico SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 4500 H ⁺	pHmetro/Sonda	APHA (2017)
Sólidos Dissolvidos	mg/L	Bailer	Refrigerado ≤6°C	Gravimétrico - SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 2540-D, C, F e B	Estufa	APHA (2017)
Temperatura da água	°C	<i>in loco</i>	-	Método de Laboratório e Campo SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 2550-B	Oxímetro/Sonda multiparamétrica	APHA (2017)
Temperatura do ar	°C	<i>in loco</i>	-	-	Termômetro de bulbo	ESTEVES (2011)
Turbidez	NTUs	<i>in loco</i>	-	Nefelométrico SMEWW - 23º ed. 2017. Método: 2130 A, B	Turbidímetro	APHA (2017)
Metais Pesados e Agrotóxicos						
Alumínio*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica SMEWW - 23º ed. 2017 - Método: 3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Bário*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica SMEWW - 23º ed. 2017 - Método: 3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Cádmio*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado ≤6°C	Espectrometria de emissão de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP) SMWW, 23º ed. 2017, Método 3120 B Absorção atômica	ICP	APHA (2017)
Cobre*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado ≤6°C	Espectrometria de emissão de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP) SMWW, 23º ed. 2017, Método 3120 B Absorção atômica	ICP	APHA (2017)
Cromo*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado ≤6°C	Espectrometria de emissão de plasma: método de plasma indutivamente acoplado (ICP) SMWW, 23º ed. 2017, Método 3120 B Absorção atômica	ICP	APHA (2017)
Chumbo*	mg/L	Bailer	HNO3, Refrigerado	Espectrometria de emissão de plasma: método de plasma	ICP	APHA (2017)

Parâmetro	Unidade	Coleta	Preservação	Método de Análise	Aparelho	Referência
			≤6°C	indutivamente acoplado (ICP) SMWW, 23ª ed. 2017, Método 3120 B Absorção atômica		
Manganês*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 3030 F/3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Níquel*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica Absorção atômica SMEWW - 23ª ed. 2017. Método 3030 F/3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Prata*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Zinco*	mg/L	Bailer	HNO ₃ , Refrigerado ≤6°C	Absorção atômica SMEWW - 23ª ed. 2017. Método: 3030F/3120 B	Cromatógrafo	APHA (2017)
Organoclorados**	mg/L	Bailer	C ₆ H ₈ O ₆ , Refrigerado ≤6°C	LC-MS/MS	Espectrofotômetro	APHA (2017)
Organofosforados**	mg/L	Bailer	C ₆ H ₈ O ₆ , Refrigerado ≤6°C	LC-MS/MS	Espectrofotômetro	APHA (2017)

OBS: (*) parâmetros terceirizados para Freitag Laboratórios Ltda, Acreditação ISSO/IEC 17025, CRL nº 0687 e IAPCCL nº 003.

(**) parâmetros terceirizados para Tecpar, Acreditação ISO 17025, CRL nº 0244 e IAPCCL nº 020.

6 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Monitoramento do Nível do Lençol Freático**

Os resultados abaixo apresentam a flutuação do nível do lençol freático durante o monitoramento realizado em novembro de 2021 na área de influência da UHE Baixo Iguaçu. No primeiro piezômetro (PMNA-1), localizado no início do reservatório na margem esquerda do rio Iguaçu, o nível do lençol freático durante amostragem encontrava-se a 7,90 metros da superfície do solo no poço mais distante da margem do reservatório (1A), e a 10,37 metros da superfície do solo no poço intermediário a margem do reservatório (1B), porém o mesmo encontra-se sem água, e 4,10 metros da superfície no poço mais próximo a margem do reservatório (1C) (Figura 17).

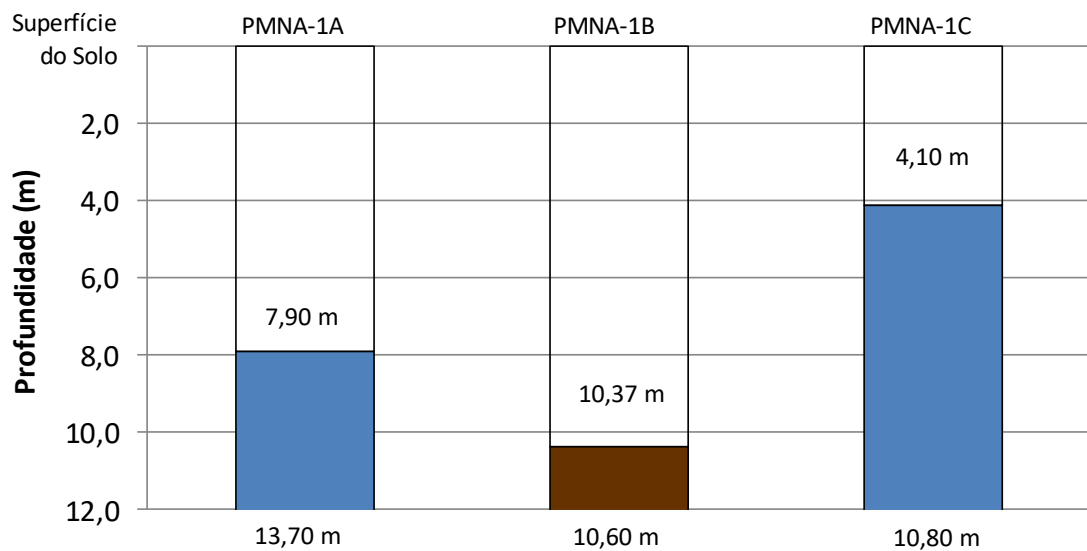


Figura 17 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-1, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Comparando-se a flutuação do nível do freático no poço de monitoramento PMNA-2, localizado na margem esquerda do reservatório, notou-se que o nível da água subterrânea variou entre 6,60 metros da superfície do solo no poço 2A, porém apresentou maior profundidade no poço 2B, estando a 16,80 metros da superfície e mais próximo ao solo no poço 2C, ficando a 6,00 metros do solo (Figura 18).

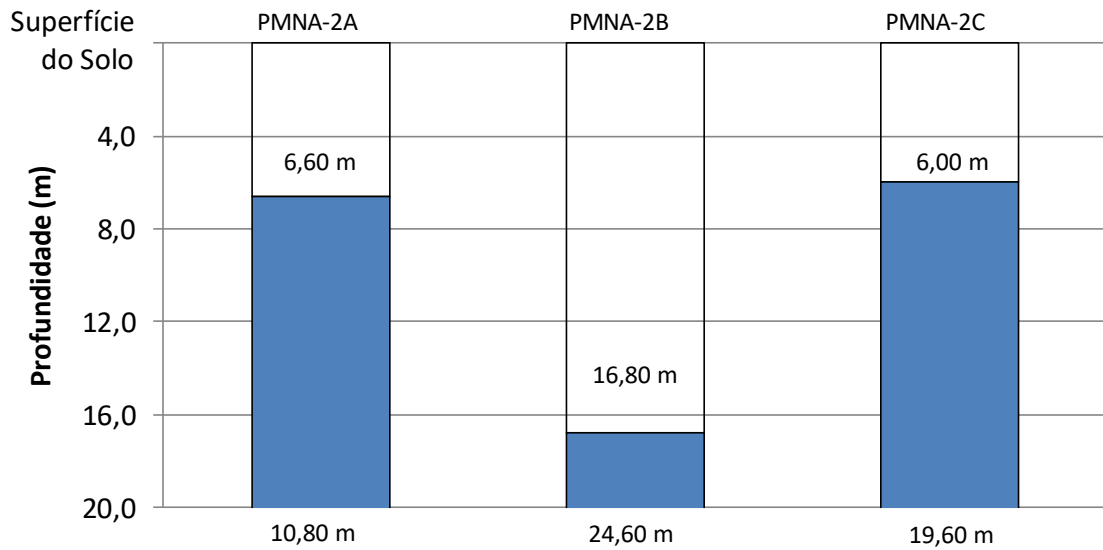


Figura 18 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-2, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Nos piezômetros localizados na margem esquerda do rio Monteiro (PMNA-3), verificou-se que o nível mais profundo foi registrado no poço 3A (5,45 metros), enquanto o poço 3B estava a 4,32 metros e o poço 3C a 2,78 metros de profundidade (Figura 19).

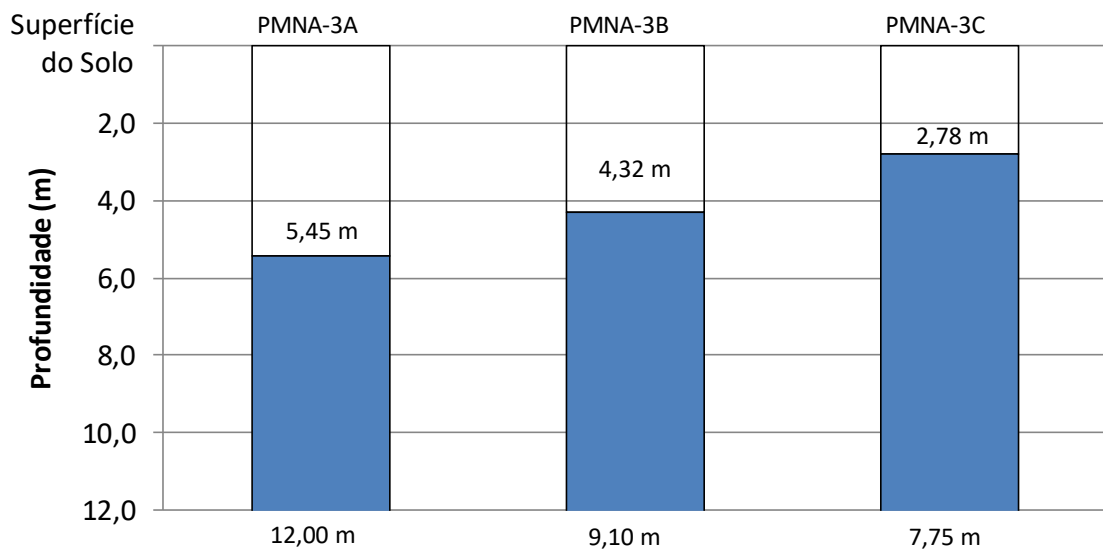


Figura 19 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-3, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Nos piezômetros localizados na margem direita do reservatório (PMNA-4), o nível do lençol freático oscilou com maior profundidade ao poço de maior distância da margem do reservatório, com 10,75 metros da superfície do solo (4A), enquanto na seção intermediária (4B) o nível do lençol freático estava a 8,44 metros da superfície, e o poço próximo à margem (4C), registrou menor profundidade 4,90 metros da superfície do solo (Figura 20).

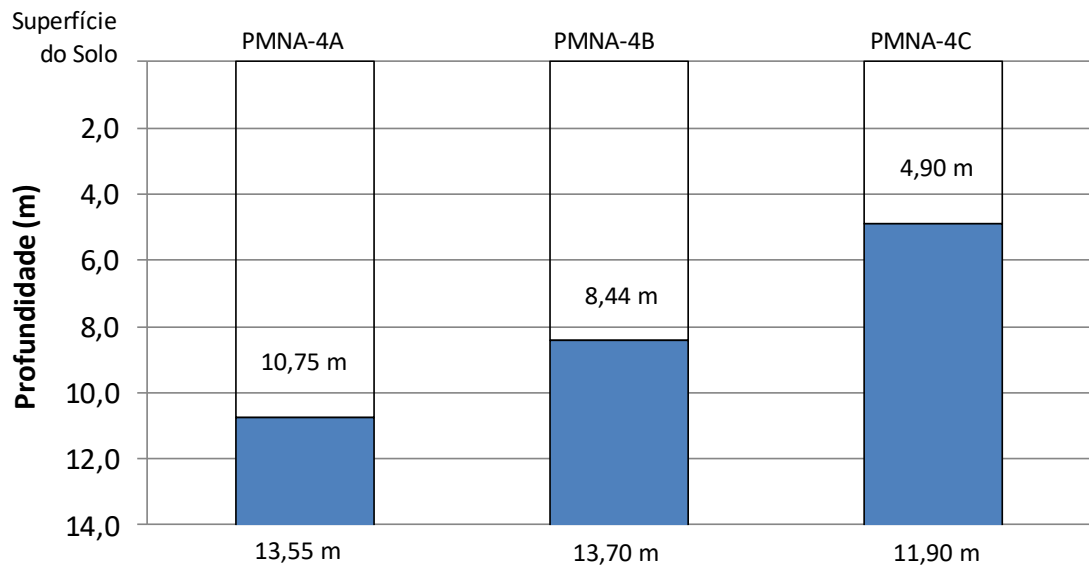


Figura 20 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-4, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Nos poços localizados na parte intermediária do reservatório, no piezômetro PMNA-5, instalado na margem direita do reservatório, no primeiro piezômetro (5A), não foi possível realizar a medição, pois o mesmo encontra-se entupido por pedra, impedindo a passagem da trena, enquanto o segundo apresentava nível de água a 8,25 metros da superfície do solo, e o terceiro encontrava-se a 5,46 metros do solo (Figura 21).

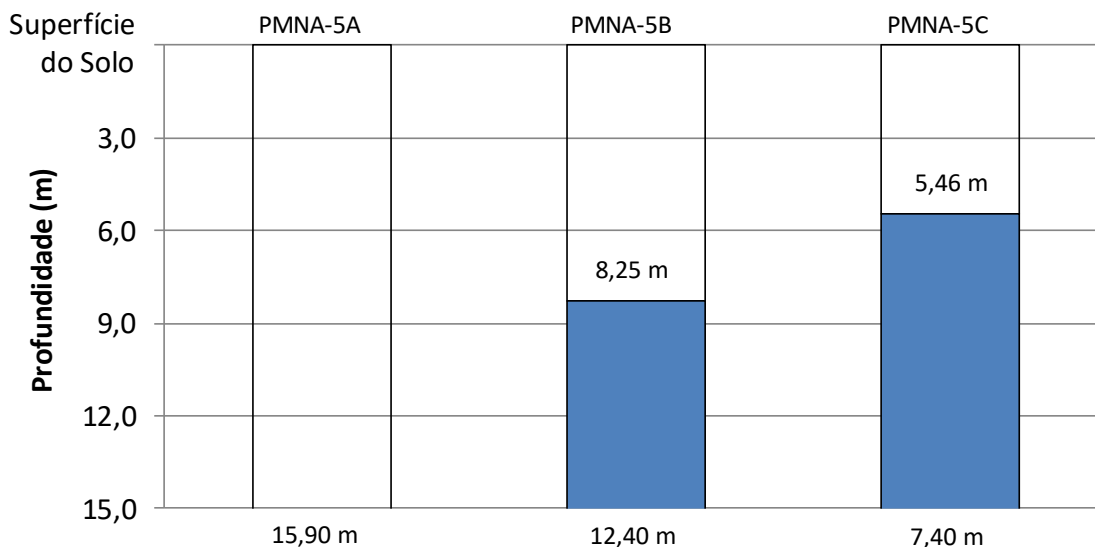


Figura 21 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-5, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Quanto ao piezômetro PMNA-6 também instalados na seção intermediária do reservatório, porém, situados na margem esquerda, o poço apresentou profundidade de 6,05 metros no poço 6A (o mesmo encontra-se sem água), e a 2,30 metros no poço 6B e 3,15 metros no poço 6C (Figura 22).

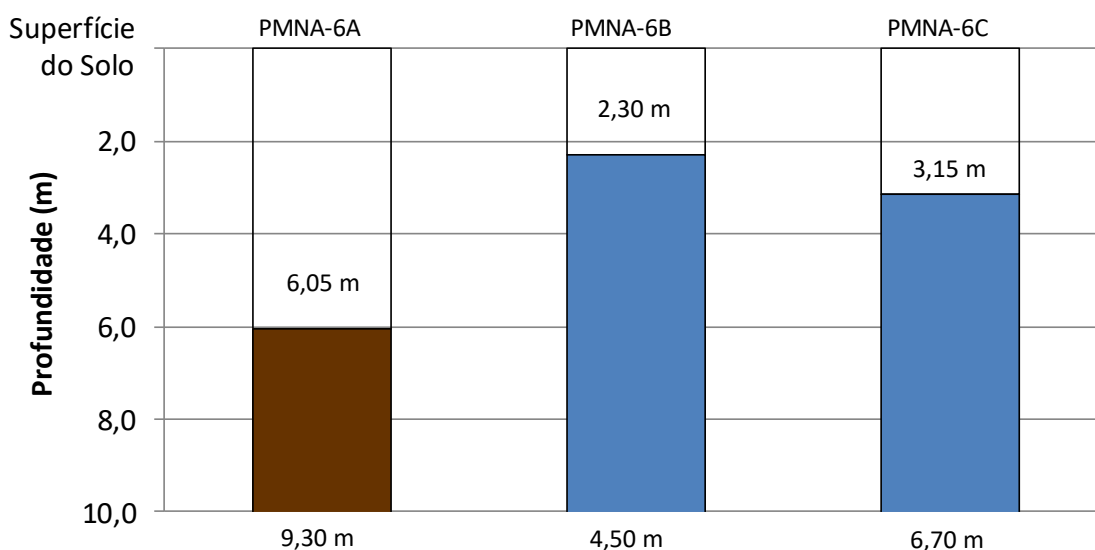


Figura 22 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-6, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Para os poços de monitoramento PMNA-7, localizados na margem esquerda do reservatório, sendo o mais próximo a montante, verificou-se a menor profundidade do nível do freático entre os poços, estando com 2,30 metros da superfície no poço 7A e 1,30 metros da superfície do solo no poço 7B, já o poço 7C foi desativado, pois o mesmo encontra-se dentro da área alagada pelo reservatório (Figura 23).

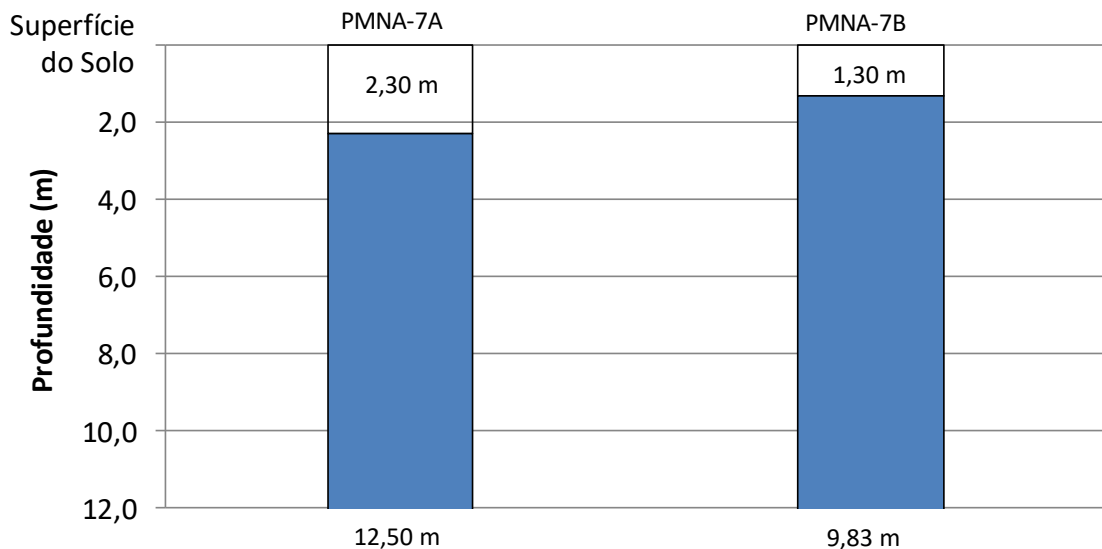


Figura 23 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-7, obtida em novembro de 2021. A cor azul representa o lençol freático.

Os dados de monitoramento do nível d'água medidos nos poços de monitoramento a jusante do reservatório apresentaram valores próximos entre os piezômetros, sendo o poço 8A estando a 3,80 metros da superfície do solo, enquanto o poço 8B registrou 4,80 metros e o poço 8C a 4,69 metros da superfície do solo (Figura 24).

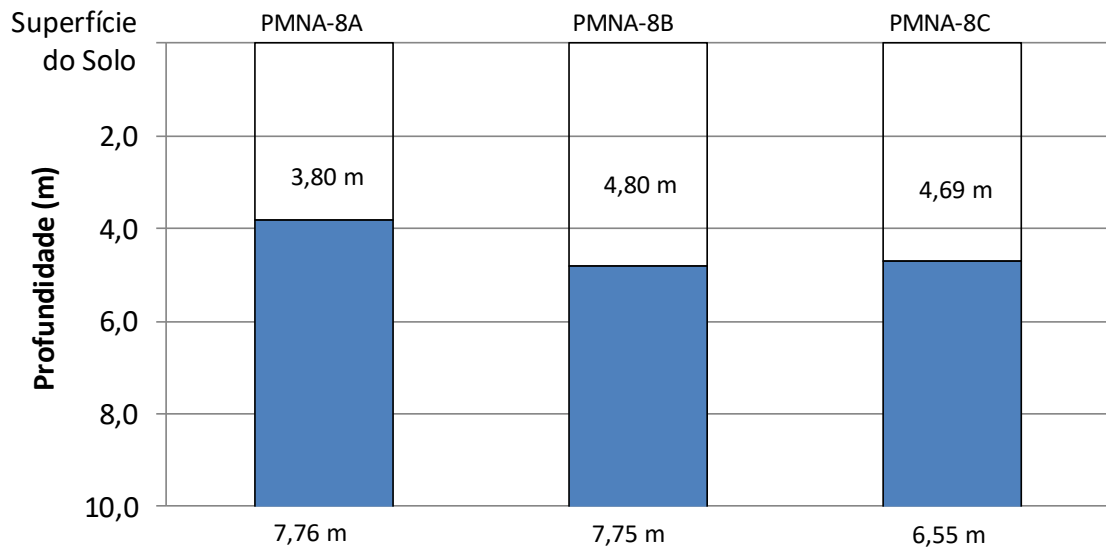


Figura 24 - Profundidade do lençol freático no poço de monitoramento PMNA-8, obtida em novembro de 2021.
A cor azul representa o lençol freático

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, o lençol apresentou profundidade crescente em relação ao aumento da distância à margem do reservatório, isso pode ser explicado devido à área estudada apresentar relevo ondulado, possuindo altitude crescente à medida que se afasta da margem, com exceção ao poço PMNA-1B, 2B e 8A o qual registrou menor profundidade. Os poços de monitoramento PMNA-1B e 6A ao realizar a mediação apresentaram sedimento no sensor da trena, demonstrando que o mesmo encontra - se sem água, enquanto no poço PMNA-5A foi encontrado uma pedra obstruindo o cano em aproximadamente a um metro de profundidade, não sendo possível remover e realizar a medição, no poço PMNA-5C devido ao período de estiagem, com a redução do nível do freático ao realizar a coleta da água, foi necessário efetuar várias descidas do coletor (Bailer) para completar o volume de água necessário para as análises. Esta água apresentou elevada turbidez, como pode ser verificado na Figura 25, o que mostra que neste período haverá maior influência do solo de entorno nos resultados, uma vez que alumínio, bário, ferro, magnésio, cálcio, potássio e sódio são os principais componentes da maioria das rochas e minerais encontrados na superfície terrestre.

Cabe destacar que a amostragem transcorreu dentro da programação prevista, não tendo sido registrado nenhum evento atípico, porém nos piezômetros PMNA-4B, 4C e 5A estão sem cadoado.



Figura 25 – Medição do nível do freático realizada no poço 2B (A), 6A (B) demonstrando o sedimento no sensor da trena, poço 5A (C) com pedra no cano e poço 5C (D) presença de sedimento na água.

7 – EQUIPE EXECUTORA

GILMAR BAUMGARTNER

Biólogo, Doutor em Ciências Ambientais. Professor Associado do Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo, **Responsável Técnico**.

CLEODIMAR FERNANDES

Matemático, Mestre em Métodos Numéricos. Diretor Financeiro do Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais (INEO).

ADRIANA DA SILVA TRONCO JOHANN

Química, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Doutora em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Cascavel.

ANDERSON LUÍS MACIEL

Biólogo, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

ANTÔNIO NOGUEIRA DOS REIS

Biólogo, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

CARLOS HENRIQUE ORSI

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

CLEOMAR FERNANDES

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

PEDRO ROGÉRIO LEANDRO DA SILVA

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

ROGERIO ANDERSON DRUZIAN

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestrando em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

TIAGO DEBONA

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

VINICIUS VALIENTE DOS SANTOS

Engenheiro de Pesca, Técnico Laboratorial (*Instituto Neotropical de Pesquisas Ambientais*). Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus Toledo.

8 – CRONOGRAMA DE COLETAS E RELATÓRIOS

CRONOGRAMA FÍSICO PROPOSTO PARA O ANO 1

Tabela 3 - Cronograma de coletas e relatórios do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e da Qualidade da Água subterrânea da UHE Baixo Iguaçu

Atividades	Ano 1 (2020 - 2021)											
	Meses											
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Reunião de <i>Kick-off</i>												
Campanhas de Monitoramento de nível dos poços												
Campanhas de Monitoramento da qualidade da água												
Relatórios trimestrais												
Relatório Semestral												

CRONOGRAMA FÍSICO PROPOSTO PARA OS ANO 2 E 3

Atividades	Ano 2 (2021 – 2022)												Ano 3 (2022)	
	Meses													
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Campanhas de Monitoramento de nível dos poços														
Campanhas de Monitoramento da qualidade da água														
Relatório Trimestral														
Relatório Semestral														
Relatório Final Consolidado														

9 – REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; SILVA, A. L. B.; SOARES, L. **Monitoring of watertable oscillation due to reservoir impoundment: the case of Três Irmãos Reservoir and the city of Pereira Barreto, SP, Brasil.** In: CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HYDROGEOLOGISTS, 31., 2001, Munich. Proceedings otterdam: IAH, v. 2, p. 1111-1117, 2001.

ALBUQUERQUE FILHO, J.L. & BOTTURA, J.A. **Elevações induzidas no lençol freático.** In: **ENCONTRO TÉCNICO CESP/IPT, 1994, Paraibuna, São Paulo. O meio físico nos estudos ambientais de projetos hidroelétricos.** Paraibuna, São Paulo: CESP/IPT, p. 62-73, 1994.

ALBUQUERQUE FILHO, J.L.; BOTTURA, J.A.; JUNIOR, T.B. & CORRÊA, W.A.G. **Avaliação de impactos hidrogeológicos como subsídio à instalação de reservatórios hidrelétricos no estado de São Paulo.** In: 17 CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 8., 1996, Recife, PE. Anais...Recife: ABAS, p. 169 – 179, 1996.

CEBI. Consórcio Empreendedor Baixo Iguaçu. **Termo de Referência para execução do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e Qualidade das Águas Subterrâneas na UHE Baixo Iguaçu.** Capanema, PR, p. 39, 2017.

IRITANI, M. A., EZAKI, S. **As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.** Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Geológico, 2008.

SILVA, A.L.B.; ALBUQUERQUE FILHO, J.L.; BREVEGLIERI, F.C.; FILIPOV, M.; SOARES, L. **Water table oscillation due to hydroelectric dam reservoir impoundment in São Paulo State, Brazil.** In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE ASSOCIATION FOR ENGINEERING GEOLOGY AND THE ENVIRONMENT. 8., 1998, Vancouver. Anais...Vancouver: IAEG, p. 2367-2372, 1998b.

VAN EVERDINGEN, R.O. **The influence of the South Saskatchewan Reservoir on the local groundwater regime.** A prognosis. Geological Survey of Canadá- Dept. of Energy, Mines and Resources. Paper 65-69. p. 85, 1968.

Toledo-PR, 24 de novembro de 2021.



Gilmar Baumgartner
Responsável Técnico
CRBio 17466/07-D

ANEXOS



		Protocolo 15.245.188-1/ 17.894.601-3
		Número do Documento IAT CCL089R
		Validade 03/09/2024

CERTIFICADO DE CADASTRAMENTO DE LABORATÓRIO - CCL

O INSTITUTO ÁGUA E TERRA - IAT, órgão público de direito público, vinculado a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - SEDEST, com sede à Rua Engenheiros Rebouças, nº 1206, nesta Capital, no uso das atribuições que lhe confere a Lei Estadual nº 10.066 de 27/07/92, aprovada pelo Decreto Estadual nº 1.502 de 04/08/92, combinado com o Decreto nº 884 de 21/06/95, e de acordo com a Resolução CEMA nº95 de 04/11/2014, publicada no Diário Oficial do Estado em 07/11/2014. Com base nos limites estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357/2005 de 17/03/2005, CONAMA 396/2008 de 03/04/2008, CONAMA 420/2009 de 28/12/2009, CONAMA 454/2012 de 01/11/2012, Resolução CEMA 100/2017 de 04 de Julho de 2017, Resolução SEMA 016/2014 de 26 de março de 2014 e com base nos autos do protocolo supra, concede o presente CERTIFICADO nas condições e restrições abaixo especificadas.

1 - IDENTIFICAÇÃO:			
CPF/CNPJ 76680337/0005-08	Nome/Razão Social UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – CAMPUS TOLEDO - UNIOESTE		
RG/Inscrição Estadual	Logradouro e Número Rua da Faculdade, 645		
Bairro Jardim Santa Maria	Município / UF Toledo/PR	CEP 85903-000	

2 - RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
Nome: Gilmar Baumgartner	Registro Profissional: CRBio 17466/07-D
Profissão: Biólogo	

3 - CARACTERÍSTICAS DO CADASTRAMENTO:

3.1 - O laboratório acima identificado está apto e cadastrado pelo IAT a realizar as seguintes amostragens para as matrizes
a) Água Bruta

3.2 - O laboratório acima identificado está apto e cadastrado pelo IAT a realizar as seguintes análises/ensaios laboratoriais:

PARÂMETROS	MATRIZ							
	ÁGUA BRUTA (SUPERFICIAL)	ÁGUA BRUTA (SUBTERRÂNEA)	ÁGUA SALINAS/ALOBRA	ÁGUA RESIDUAL	LIXIVIADO SOLUBILIZADO	SOLO	SEDIMENTO	RESÍDUO SÓLIDO (massa bruta)
Alcalinidade Total	X	X	-	-	-	-	-	-
Cálcio	-	X	-	-	-	-	-	-
Cloreto	X	X	-	-	-	-	-	-
Clorofila a e Feofitina a	X	-	-	-	-	-	-	-
Condutividade	X	X	-	-	-	-	-	-
Cor aparente	-	X	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	X	X	-	-	-	-	-	-
Dureza Total	X	X	-	-	-	-	-	-
Fósforo	X	-	-	-	-	-	-	-
Invertebrados Bentônicos	-	-	-	-	-	-	X	-
Magnésio	-	X	-	-	-	-	-	-
Nitrato	X	X	-	-	-	-	-	-

Assinatura Avançada realizada por: **Ivonele Coelho da Silva Chaves** em 03/09/2021 15:16, **Everton Luiz da Costa Souza** em 03/09/2021 17:27. Inserido ao protocolo **17.894.601-3** por: **Christine da Fonseca Xavier** em: 03/09/2021 14:17. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **71b0a2381aa403e8fc358d93d0595921**



PARÂMETROS	MATRIZ							
	ÁGUA BRUTA (SUPERFICIAL)	ÁGUA BRUTA (SUBTERRÂNEA)	ÁGUA SALINA/SALOBRA	ÁGUA RESIDUAL	LIXIVADO/SOLUBILIZADO	SOLO	SEDIMENTO	RESÍDUO SÓLIDO (massa bruta)
Nitrito	X	X	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio amoniacal	X	-	-	-	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	X	-	-	-	-	-	-	-
pH	X	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	-	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Totais a 103° C	-	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Totais Dissolvidos	X	X	-	-	-	-	-	-
Sulfato	X	X	-	-	-	-	-	-
Temperatura	X	X	-	-	-	-	-	-
Turbidez	X	X	-	-	-	-	-	-
Zooplâncton	X	-	-	-	-	-	-	-

4 - CONDICIONANTES:

a) Este certificado é válido para o prazo e condições acima estabelecidos, bem como para os dados constantes do protocolo supra.

b) Este documento perderá a validade, caso os dados fornecidos pelo empreendedor não correspondam à realidade.

c) Este certificado não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões exigidos pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

CURITIBA, 03 de Setembro de 2021

GERENTE DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	PRESIDENTE DO IAT
------------------------------------	-------------------

Assinatura Avançada realizada por: **Ivoneite Coelho da Silva Chaves** em 03/09/2021 15:16, **Everton Luiz da Costa Souza** em 03/09/2021 17:27, Inserido ao protocolo **17.894.601-3** por: **Christine da Fonseca Xavier** em: 03/09/2021 14:17. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código: **71b8a2381aa403e8fc358d93d0595921**.



ePROTDCOLO



Documento: CCLUNIOESTECNPJ76680337000508.pdf.

Assinatura Avançada realizada por: **Ivonete Coelho da Silva Chaves** em 03/09/2021 15:16, **Everton Luiz da Costa Souza** em 03/09/2021 17:27.

Inserido ao protocolo 17.894.601-3 por: **Christine da Fonseca Xavier** em: 03/09/2021 14:17.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura> com o código:
71b8a2381aa403e8fc358d93d0595921.

República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Coordenação Geral de Acreditação



Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC),
da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF).

Certificado de Acreditação
Acreditação nº CRL 1356

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Rua Faculdade, 645 – Jardim Santa Maria – Toledo – PR

Acreditação Inicial: 05/06/2018

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima
identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Esta acreditação
constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de
Acreditação.



Assinado de forma digital
por ALDONEY FREIRE
COSTA-54879590720
Dados: 2018.06.06 09:58:38
-03'00'

Aldoney Freire Costa
Coordenador Geral de Acreditação Substituto

A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp

MCO-CGCRE-024 – Rev. 05 – Apr. NOV/16 – Pg. 01/01