

RELATÓRIO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Fase de Operação
Semestral 02 (Agosto/2024 - Janeiro/2025)

PCH TRÊS CAPÕES NOVO RIO JORDÃO

FEVEREIRO/2025

INDICE

ÍNDICE DE TABELAS.....	II
ÍNDICE DE FOTOS	II
1 APRESENTAÇÃO	5
1.1 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	6
2 CONDICIONANTES DO LICENCIAMENTO.....	7
2.1 LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163	7
3 PROGRAMAS AMBIENTAIS	12
3.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA).....	13
3.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA.....	24
3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO.....	24
3.4 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	25
3.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DA FAUNA SILVESTRE.....	26
4 CONSIDERAÇÕES.....	27
ANEXOS.....	28
ANEXO 1 – LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163.....	29
ANEXO 2 – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ARTS)	30
ANEXO 3 – RELATÓRIO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (ANO 01 – FASE 03 – LO)	31
ANEXO 4 – RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO - FASE LO.....	32
ANEXO 5 – CONDICIONANTE 07 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO	33
ANEXO 6 – CONDICIONANTE 10 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO	34
ANEXO 7 – CONDICIONANTE 11 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO	35
ANEXO 8 – CONDICIONANTE 14 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO	36
ANEXO 9 – CONDICIONANTE 15 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO	42

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – STATUS DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO - FASE LO.....	12
--	----

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO (MARGEM DIREITA) – JAN/2025.....	14
FOTO 2 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO (MARGEM ESQUERDA) – JAN/2025.....	15
FOTO 3 – RESERVATÓRIO – JAN/2025.....	15
FOTO 4 – TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA E BARRAMENTO – JAN/2025.....	15
FOTO 5 – PÁTIO DE TORAS E ÁREA DE VIVÊNCIA JÁ DESMOBILIZADOS E EM RECUPERAÇÃO – NOV/2024.....	15
FOTO 6 – BOTA-FORA 1 (ÁREA OBJETO DE PRAD, SOB ESCOPO E PROJETO ESPECÍFICO) – JAN/2025.....	15
FOTO 7 – BOTA-FORA 2 (ÁREA OBJETO DE PRAD, SOB ESCOPO E PROJETO ESPECÍFICO) – JAN/2025.....	15
FOTO 8 – TALUDE NO ACESSO À CASA DE FORÇA.....	16
FOTO 9 – TALUDE PRÓXIMO AO ANTIGO BRITADOR – JAN/2025.....	16
FOTO 10 – CONCRETO PROJETADO E GRAMA-ESMERALDA NO CANAL DE ADUÇÃO – JAN/2025.....	16
FOTO 11 – PLATÔ E TALUDE DA ANTIGA CASA DE FORÇA – JAN/2025.....	16
FOTO 12 – ASPECTO GERAL DO PRAD 01 – JAN/2025.....	17
FOTO 13 – ASPECTO GERAL DO PRAD 01– JAN/2025.....	17
FOTO 14 – ASPECTO DO BOTA-FORA (CANTEIRO) EM MARÇO/2024.....	18
FOTO 15 – ASPECTO DO BOTA-FORA (CANTEIRO) EM NOVEMBRO/2024.....	18
FOTO 16 – FACE NORTE DO BOTA-FORA (CANTEIRO) - JAN/2025.....	18
FOTO 17 – VISTA GERAL ATUAL DO BOTA-FORA (CANTEIRO) (JAN/2025).....	18
FOTO 18 – PROCESSO EROSIVO E TALUDES DO ACESSO.....	19
FOTO 19 – DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS APÓS SEMEADURA.....	19
FOTO 20 – DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS.....	19
FOTO 21 – EXCELENTE DESENVOLVIMENTO DA COBERTURA VEGETAL HERBÁCEA.....	19
FOTO 22 – ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS JÁ DESMOBILIZADAS E EM RECUPERAÇÃO (JAN/2025).....	20
FOTO 23 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ONDE SE LOCALIZAVA O ANTIGO BARRACÃO, COM HIDROSSEMEADURA EM DESENVOLVIMENTO.....	21

FOTO 24 – ÁREA DE ACESSO EM RECUPERAÇÃO COM HIDROSSEMEADURA EM PLENO DESENVOLVIMENTO.....	21
FOTO 25 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.....	21
FOTO 26 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM HIDROSSEMEADURA.....	21
FOTO 27 – TRECHO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL (MARÇO/2024).....	22
FOTO 28 – TRECHO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL (JANEIRO/2025).....	22
FOTO 29 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.....	23
FOTO 30 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.....	23
FOTO 31 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM PLANTIO DE <i>ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA</i>	23
FOTO 32 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM PLANTIO DE <i>ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA</i>	23
FOTO 33 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DA CASA DE FORÇA , CANAL DE FUGA E, AO FUNDO CANAL DE ADUÇÃO (JANEIRO/2025).....	37
FOTO 34 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DO CANAL DE ADUÇÃO PARA A TOMADA DA ÁGUA (NOVEMBRO/2024).....	38
FOTO 35 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DO CANAL DE ADUÇÃO E DETALHE PARA DISPOSITIVO DE SAÍDA PARA A FAUNA (JANEIRO/2025).....	38
FOTO 36 – VISTA EXTERNA DE DISPOSITIVO DE SAÍDA PARA A FAUNA.....	39
FOTO 39 – ARRANJO GERAL DO LOG-BOOM PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO NA PCH TRÊS CAPÕES NOVO.....	39
FOTO 37 – ESTRUTURAS PARA MONTAGEM E FIXAÇÃO DO LOG-BOOM PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO EM DEZ/2024.....	40
FOTO 37 – VISTA DO LOG-BOOM E ENTRADA DO CANAL.....	41
FOTO 38 – VISTA DO LOG-BOOM.....	41
FOTO 40 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (PRÉ-OBRA – MAR/22).....	43
FOTO 41 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (AGO/22).....	43
FOTO 42 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (DEZ/23).....	43
FOTO 43 – ASPECTO GERAL APÓS CONCLUSÃO DAS OBRAS (JUL/24).....	43
FOTO 44 – ASPECTO GERAL – FASE OPERAÇÃO (JAN/25).....	43
FOTO 45 – CANAL DE ADUÇÃO (ANTES DA LIMPEZA DAS ROCHAS – MAR/22).....	44
FOTO 46 – CANAL DE ADUÇÃO (APÓS A LIMPEZA DAS ROCHAS – AGO/22).....	44
FOTO 47 – CANAL DE ADUÇÃO (NOV/23).....	44
FOTO 48 – CANAL DE ADUÇÃO (NOV/24).....	44
FOTO 49 – CANAL DE ADUÇÃO (JAN/25).....	44
FOTO 50 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA (DEZ/23).....	45
FOTO 51 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA – DETALHE DO BARRACÃO DESMOBILIZADO (MAIO/24).....	45

FOTO 52 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA – DETALHE PARA ÁREA DO BARRACÃO EM RECUPERAÇÃO (JAN/25)	45
FOTO 53 – BARRAGEM APÓS A REMOÇÃO DA ENSECADEIRA FASE 1 - MARGEM DIREITA (DEZ/23).	45
FOTO 54 – BARRAGEM MARGEM DIREITA (JULHO/24).	45
FOTO 55 – BARRAGEM MARGEM DIREITA (JAN/25).	45
FOTO 56 – RIO JORDÃO PRÉ-OBRA (MAR/2022)	46
FOTO 57 – RESERVATÓRIO (MAIO/2024)	46
FOTO 58 – RESERVATÓRIO (NOV/2025).	46
FOTO 59 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – MAIO/2024).	46
FOTO 60 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – JULHO/2024)..	46
FOTO 61 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – JAN/2025).	46

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento, apresenta as atividades realizadas entre 01 de agosto de 2024 e 31 de janeiro de 2025, bem como a consolidação destas, contemplando a continuidade na execução dos Programas Ambientais da PCH Três Capões Novo previstos no RDPA, durante sua fase de operação, no município de Guarapuava, estado do Paraná.

O empreendimento cuja potência é de 10 MW teve sua viabilidade ambiental atestada pela Instituto Água e Terra - IAT após a aprovação dos estudos ambientais e, em 06 de novembro recebeu a Autorização Ambiental nº 59724 para Enchimento do Reservatório e Testes de Comissionamento e, no final do ano de 2023 (dezembro) ocorreu o enchimento do reservatório. E, na sequência, em 02 de fevereiro obteve a Licença de Operação – LO de nº 314163, com validade até 02/02/2029 (ANEXO 01).

Desta forma, cabe esclarecer que este documento fundamenta o atendimento as **Condicionantes 02 e 03 da LO nº 314163 e**, contempla ainda um checklist referente às demais Condicionantes Ambientais da referida Licença, apresentando tanto de modo parcial como também, em algumas circunstâncias, de modo conclusivo as atividades relacionadas à cada um dos aspectos pertinentes ao processo de Licenciamento da PCH Três Capões Novo, relacionado a este período.

1.1 EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Na sequência é apresentada equipe multidisciplinar responsável pela realização das atividades relacionadas aos Programas Ambientais na etapa de Operação da PCH Três Capões Novo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO	Nº DE REGISTRO EM CONSELHO DE CLASSE
Maria Dolores Alves dos Santos Domit	Bióloga, Esp.	Coordenação Técnica dos Programas Ambientais	CRBIO-PR 50.211/07-D
Daniel Macedo Neto	Engenheiro Ambiental, Dr.	Coordenação dos Programas Ambientais	CREA-PR 95.095/D
Caroline Kozak	Engenheira Ambiental, Dra.	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	CREA-PR 137.925/D
Felipe Fiuza de Lima	Engenheiro Florestal, M.Sc.	Programa de Compensação Ambiental e Recuperação das APPs	CREA-PR 86.131/D
Jackson Goldbach	Geógrafo	Geoprocessamento	CREA-PR 179.284/D
Raphael Eduardo Fernandes dos Santos	Biólogo, Esp.	Coordenação Fauna Aquática e Terrestre	CRBIO-PR 45.317/07-D
Hydropartner Hidrometria LTDA-EPP	-	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	-

Nota: Os documentos dos responsáveis técnicos da equipe, são apresentados no ANEXO 02 - Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs).

2 CONDICIONANTES DO LICENCIAMENTO

2.1 LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

Na sequência são apresentadas as condicionantes previstas na Licença de Operação supramencionada, bem como esclarecimentos pertinentes, quando necessários.

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163				
N	CONDICIONANTE	ESCLARECIMENTO	ANEXO	Pág.
01	<p>Pequena Central Hidrelétrica - PCH TRÊS CAPÕES NOVO Rio Jordão - Sub bacia 65 - Rio Iguaçu, Bacia 06 - Rio Paraná</p> <p>Coordenadas Geográficas Do Barramento: 25°27'47.60" S e 51°39'39.46" O Coordenadas Geográficas da Casa de Força: 25°27'59.61" S e 51°39'49.48" O Nível de Água Normal de Montante: 912,80 m</p> <p>Nível de Água de Jusante: 892,80 m</p> <p>Barramento: Vertedouro em concreto tipo soleira livre com 380,00 m de comprimento na cota 912,80 m, barragem no lado direito e esquerdo de concreto massa com 60,00 m cada na cota 916,70 m e barragem margem direita com 8,50 m mista (enrocamento e solo compactado) na cota de 916,70 m com largura de 4,00 m</p> <p>Reservatório: área de 16,57 ha, sendo 4,62 ha de área efetivamente alagada Canal de aproximação com 140,00 m e 10,00 m de base</p> <p>Canal de Adução: 265,00 m de comprimento com 10,00 m de base</p> <p>Dois dutos forçados com diâmetro de 3,30 m e 43,15 m de comprimento Canal de fuga: 77,05 m</p> <p>APP: 51,20 m</p> <p>Potência: 10,00 MW.</p>	Condicionante informativa.	-	-
02	<p>Implementar e Executar todos os programas e recomendações exaradas nos estudos apresentados (RAS e RDPA), mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à exceção daqueles definidos com prazo superior.</p>	<p>Condicionante em atendimento.</p> <p>Apresentada no item 03 do presente documento e anexos pertinentes.</p>	-	13 a 27
03	<p>Deverá ser mantida a apresentação, ao Instituto Água e Terra, de relatórios de todos os Planos, Programas e Subprogramas no RAS/RDPA e outros a serem estabelecidos, com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidos o prazo de entrega, deverão ser enviados semestralmente.</p>	<p>Condicionante em atendimento.</p> <p>Apresentada no item 03 do presente documento e anexos pertinentes.</p>	-	13 a 27

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

N	CONDICIONANTE	ESCLARECIMENTO	ANEXO	Pág.
04	Deverá apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, a devida comprovação da regularização da matrícula referente ao contrato de Promessa de Permuta entre Erich Mathias Leh e PCH Três Capões Novo.	<p>Ofício com esclarecimentos foi apresentado no primeiro relatório semestral – Fase LO.</p> <p>Conforme informado pelo setor jurídico da PCH Três Capões Novo, quanto aos próximos passos da permuta de imóvel com a Família Leh.</p> <p>Atualmente é aguardado retorno do 2º Cartório de Registro de Imóveis de Guarapuava do registro da Escritura de Renúncia de Usufruto na matrícula nº 37.570 (Prazo estimado: 30 dias).</p> <p>Com o retorno da matrícula serão realizados os trâmites de escrituração da permuta. Etapa em que deverão ser emitidas certidões e documentos atualizados dos imóveis (cujo tempo de emissão também ainda não pode ser determinado) além da apuração e recolhimento dos impostos devidos sobre a operação</p> <p>Após, a permuta deverá ser registrada nas matrículas, sendo estimado um prazo de 30 a 60 dias para as diligências no Cartório de Registro de Imóveis.</p> <p>Efetuada a permuta, devidamente registrada nas matrículas, segue-se para a etapa de integralização do imóvel no capital social da PCH. Isso dependerá, antes, de algumas alterações de caráter societário da PCH (Prazo estimado: 90 dias).</p> <p>Os prazos serão sucessivos a cada etapa, e tratam de uma estimativa, podendo variar para mais ou para menos a depender de eventuais entraves burocráticos.</p>	-	-
05	Deverá ser apresentado, no prazo de 180 (cento e oitenta dias), o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA, em atendimento à Lei 12.651 de 2012 e à Resolução CONAMA nº 302 de 2002, seguindo diretrizes do Anexo I da Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 023/2019.	<p>Ofício com esclarecimentos foi apresentado no primeiro relatório semestral – fase LO e cronograma será atendido conforme mencionado.</p> <p>Condicionante em atendimento.</p>	-	-
06	Dar continuidade no programa de recomposição e isolamento da área para o Reservatório da PCH Três Capões Novo correspondente à faixa de Preservação Permanente (APP) que deverá ser feita às margens do rio Jordão e Rio Coutinho de no mínimo, 51,20 (cinquenta e um metros e vinte centímetros), conforme previsto no programa apresentado no RDPA, devendo ser recuperado, no mínimo, 25% da área a cada ano	<p>Ciente:</p> <p>A saber, o Programa de Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP) está em andamento e seu relatório de detalhamento será apresentado no próximo relatório semestral.</p>	-	-
07	Deverá atender as condicionantes firmadas no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental pela supressão florestal referente a Autorização Florestal.	<p>Ciente.</p> <p>Condicionante em atendimento, conforme apresentado no Programa de Compensação Ambiental, no item 3.4 deste documento.</p>	ANEXO 5 ANEXO 6	26
08	As ações e o acompanhamento da reposição florestal com espécimes nativa na área compreendida entre o trecho de vazão reduzida do rio e o canal de adução deverão ser incluídas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	<p>Ciente.</p> <p>Condicionante atendida e em monitoramento, conforme apresentado no item 3.1 deste documento.</p>	-	18 a 24

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

N	CONDICIONANTE	ESCLARECIMENTO	ANEXO	Pág.
09	Dar continuidade nas ações de realocação das áreas de Reserva Legal que foram interferidas pelo empreendimento, conforme protocolo nº 21.634.263-1, devendo apresentar comprovação da devida realocação	Ciente, é aguardada a devolutiva relacionada ao Protocolo nº 21.634.263-1, para ser dada a devida realocação. A saber, a última movimentação do referido processo foi junto ao setor de Licenciamento Ambiental IAT/ERGUA-GERMIG/LICAMBIENTAL.	-	-
10	Dar continuidade junto à Câmara Técnica de Compensação Ambiental, Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais (SNUC) previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000, conforme protocolo 18.213.843-6, com comprovação do efetivo pagamento quando da aprovação e comunicação pela CTCA.	Condicionante atendida, conforme apresentado no Programa de Compensação Ambiental, no item 3.4 deste documento.	ANEXO 6	26
11	Deverá seguir a Portaria vigente para estudos de fauna em processos de licenciamento ambiental no Estado do Paraná, mantendo a metodologia proposta no plano de trabalho previamente estabelecido.	Ciente, o monitoramento de fauna segue durante o período de operação, cujo detalhamento é apresentado no item 3.5 e Anexo.	ANEXO 7	-
12	Os resíduos gerados e relacionados à atividade desenvolvida, com a finalidade de evitar danos ambientais, devem ser convenientemente armazenados no próprio local e encaminhados para destinação final adequada, em empreendimentos e atividades devidamente licenciados para a realização dos referidos serviços.	Ciente. Condicionante atendida.		-
13	Assegurar o acesso a água para propriedades lindeiras ao reservatório	Ciente.	-	-
14	Deverá ser realizada a manutenção da proteção do canal de adução e de fuga, de forma a evitar quedas acidentais de animais que eventualmente nele caiam e mecanismos/dispositivos que permitam sua saída, durante a operação do empreendimento.	Condicionante atendida. Foi finalizado o cercamento do canal de adução e de fuga, bem como implantação do <i>Log boom</i> , conforme pode ser observado no Anexo.	ANEXO 8	-
15	Dar continuidade ao registro fotográfico de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 (cinco) anos visando o registro histórico do empreendimento	Ciente. São apresentados registros realizados a partir da operação do empreendimento, neste segundo semestre, os quais podem ser observados em anexo específico.	ANEXO 9	-
16	Esta licença, não impede exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais	Ciente.	-	
17	Deverá ser mantida vazão remanescente de 2,75 m ³ /s, de garantia para o trecho de vazão reduzida a jusante do barramento, tal como deverá ser realizada a comprovação da efetividade dos mecanismos de vazão remanescente.	Ciente.	-	

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

N	CONDICIONANTE	ESCLARECIMENTO	ANEXO	Pág.
18	O empreendedor deverá manter a página na internet com o nome do empreendimento (https://www.santamaria.ind.br/energia/pch-3-capoes-novo/), na qual deverá conter as informações PCH Três Capões Novo, tais como, estudos, relatórios de acompanhamento dos programas ambientais, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.	<p>Ciente.</p> <p>Cabe informar que a página anteriormente disponível no site da Santa Maria Papel e Celulose (https://www.santamaria.ind.br/energia/pch-3-capoes-novo/), em decorrência da recente reestruturação da empresa, teve seu website modificado, com o objetivo de refletir melhor a nova estrutura organizacional e otimizar a experiência dos usuários.</p> <p>Em razão dessas mudanças, o link anteriormente disponível para informações relacionadas à PCH Três Capões Novo foi atualizado. A documentação legal, incluindo estudos, relatórios de acompanhamento dos programas ambientais, licenças ambientais e outros documentos pertinentes, agora podem ser acessados no seguinte endereço: https://www.santamaria.ind.br/aligion, que conta com novas funcionalidades e informações.</p> <p>Ressaltamos que esta página estará em constante atualização, conforme previsto, e quaisquer esclarecimentos continuarão a ser apresentados nos relatórios semestrais.</p>	-	-
19	O Plano de Ação Emergencial - PAE deverá ter continuidade conforme apresentado durante toda a vida útil do empreendimento	Ciente.	-	-
20	Esta Licença foi concedida com base nas informações apresentadas pelo requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal	Ciente.	-	-
21	As ampliações ou alterações definitivas nos empreendimentos ou atividades necessitam de licenciamento específico, trifásico ou bifásico para a parte ampliada ou alterada, adotados os mesmos critérios do licenciamento, conforme estabelecido pela Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020	Ciente.	-	-
22	Todos os novos programas e projetos a serem executados referentes às condicionantes desta Licença Ambiental deverão ter as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART, ou equivalente, devidamente recolhidas e anexadas aos respectivos projetos	Ciente.	-	-
23	As condicionantes da presente licença ambiental poderão ser contestadas no prazo de 30 (trinta) dias a partir da data de sua emissão	Ciente.	-	-

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

N	CONDICIONANTE	ESCLARECIMENTO	ANEXO	Pág.
24	A renovação da presente licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, ficando este prazo de validade automaticamente prorrogado até a manifestação do Instituto Água e Terra.	Ciente.	-	-
25	O IAT, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar licença/autorização ambiental expedida, quando ocorrer: I - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; II - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença ou da autorização; III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.	Ciente.	-	-
26	A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.	Ciente.	-	-
27	O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98 e seus decretos reguladores.	Ciente.	-	
28	Os critérios adotados poderão ser reformulados e/ou complementados de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental.	Ciente.	-	-
29	A presente Licença de Operação foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigo 8º, inciso III da RESOLUÇÃO N.º 237/97 - CONAMA e Artigo 3º Inciso VII da Resolução 107/2020 - CEMA, de 09 de setembro de 2020, autorizando a operação propriamente dita do empreendimento devendo ser observados rigorosamente, durante sua operação, os itens abaixo listados, bem como outros eventuais, constantes de fases anteriores do licenciamento ambiental.	Ciente.	-	
30	A presente licença não contempla aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.	Ciente.	-	-
31	A presente Licença Ambiental de Operação poderá ser suspensa ou cancelada, se constatada a violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, conforme disposto no artigo 19 da Resolução CONAMA nº237/97.	Ciente.	-	-
32	Esta Licença de Operação foi emitida para PCH com potência de 10,00 MW.	Ciente		

3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

A seguir é apresentado resumo do andamento da execução dos programas ambientais da PCH Três Capões Novo, durante fase de operação conforme ilustra a Tabela 1.

TABELA 1 – STATUS DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO - FASE LO

PROGRAMAS AMBIENTAIS	STATUS – LO											
	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Programa Ambiental para Construção	Concluído											
3. Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia ¹	-	-	✓	-	-	✓			✓			✓
4. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico ²	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-
5. Programa de Resgate e Reintrodução de Flora	Concluído											
6. Programa de Compensação Florestal e Recomposição em APP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna Silvestre												
7.1 Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre	Concluído											
7.2 Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre ¹	-	-	✓	-	Renovação da AA nº 57.671	✓			✓			✓
7.3 Subprograma de Monitoramento e Resgate da Ictiofauna ¹	-	-	✓	-	Renovação da AA nº 57.671	✓			✓			✓
8. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	Concluído											
9. Programa de Saúde e Segurança dos Colaboradores	Concluído											

NOTA:

¹ PROGRAMA SAZONAL – CAMPANHAS TRIMESTRAIS.

² PROGRAMA INICIADO NA FASE DE OPERAÇÃO DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

3.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA)

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental segue em continuidade, de modo a estabelecer os mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão, fluxo de informações e responsabilidades, no que diz respeito às questões ambientais do empreendimento (legislação, programas, medidas e condicionantes ambientais).

A saber, os instrumentos para o acompanhamento das ações dos programas ambientais que seguem durante a fase de operação, basicamente foram compostos de: inspeções ambientais periódicas, elaboração de relatórios periódicos, principalmente no que diz respeito aos monitoramentos específicos e ainda, reuniões conforme necessidades junto ao empreendedor.

Desta maneira, a Gestão Ambiental atua nesta avaliação, orientação e na sinergia dos programas ambientais mencionados na Tabela 1, bem como equipes envolvidas nas atividades, conforme detalhamento apresentado a seguir:

3.1.1 Acompanhamento das Atividades

- **Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos**

Tendo em vista a operação do empreendimento e sua consolidação sem a realização de atividades exceto relacionadas às manutenções para atendimento da Licença de Operação. As áreas que, durante a Fase de instalação foram identificadas como potencialmente instáveis periodicamente são vistoriadas, a exemplo dos taludes (aterros e corte), abrangendo a área considerada anteriormente como canteiro de obras e demais áreas de influência da PCH Três Capões Novo, incluindo os Bota-Fora 1 e 2, jazidas de argila e acessos externos ao empreendimento (FOTO 1 a Foto 7). A saber, estas áreas também foram objeto de PRAD e seguem em recuperação.



FOTO 1 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO (MARGEM DIREITA) – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 2 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO (MARGEM ESQUERDA) – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 3 – RESERVATÓRIO – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 4 – TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA E BARRAMENTO – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 5 – PÁTIO DE TORAS E ÁREA DE VIVÊNCIA JÁ DESMOBILIZADOS E EM RECUPERAÇÃO – NOV/2024
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 6 – BOTA-FORA 1 (ÁREA OBJETO DE PRAD, SOB ESCOPO E PROJETO ESPECÍFICO) – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 7 – BOTA-FORA 2 (ÁREA OBJETO DE PRAD, SOB ESCOPO E PROJETO ESPECÍFICO) – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

As áreas de baixa tendência ao desenvolvimento de erosões contemplaram taludes de menor inclinação e altura, os quais seguiram em pleno desenvolvimento da regeneração natural e, em alguns locais, foram utilizadas técnicas de prevenção de processos erosivos, como a aplicação de cobertura vegetal (hidrossemeadura e plantio de grama-esmeralda) (FOTO 8 a Foto 11).



FOTO 8 – TALUDE NO ACESSO À CASA DE FORÇA.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 9 – TALUDE PRÓXIMO AO ANTIGO BRITADOR – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 10 – CONCRETO PROJETADO E GRAMA-ESMERALDA NO CANAL DE ADUÇÃO – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 11 – PLATÔ E TALUDE DA ANTIGA CASA DE FORÇA – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2024.

A saber, as referidas áreas, como já mencionado no primeiro relatório semestral da etapa de operação, são consideradas de baixo potencial, com processos erosivos corrigidos e que não apresentam mais tendência ao desenvolvimento de outros eventos. E, seguem em monitoramento pelo empreendedor na eventual necessidade de novas sementeiras. Ressalta-se que todas estas áreas possuíam fichas de monitoramento, inclusive com a cronologia completa dos eventos e andamento das recuperações, as quais foram apresentadas no ANEXO 08 do relatório para obtenção da Licença de Operação (Protocolo nº 21.546.390-7).

- **Recuperação de Áreas Degradadas e Desmobilização**

Conforme já vinham sendo acompanhadas ao longo da fase de implantação, as áreas alteradas e de estruturas temporárias do empreendimento necessitaram de ações para a recomposição da paisagem e recuperação ambiental, assim, a seguir são descritos os setores do PRAD.

Destaca-se que além destas, as estruturas complementares Bota-Fora 01 e Bota-Fora 02, possuem projetos específicos para a recuperação (processos minerários DNPM nº 826.688/2005 e nº 826.584/2013), protocolo sob nº 21.883.588-0, em atendimento ao Parecer do IAT nº 26/2023 e Informação Técnica nº 51/2024, e também, as áreas das Jazidas de Argila que foram utilizadas, serão recompostas, retornando para o uso de cultivo anterior, à exceção da faixa que sobrepõem à APP (em processo de recomposição conforme item 3.4).

PRAD 01

A área do PRAD 01 com 0,04 ha, próxima ao antigo barracão, segue com a sucessão herbácea pioneira e rebrota de espécies arbóreas em pleno desenvolvimento, nota-se que os núcleos de galharia já se encontram totalmente recobertos por vegetação e fisionomicamente afigura fases iniciais de capoeira (2 m altura), com vassouras (*Baccharis* spp.) e maria-mole (*Senecio brasiliensis*), reforçando o desenvolvimento na área, sequencialmente indica-se o plantio de espécies arbóreas secundárias e ameaçadas na área, o qual deve ser realizado neste próximo semestre (Foto 12 a Foto 13).



FOTO 12 – ASPECTO GERAL DO PRAD 01 – JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 13 – ASPECTO GERAL DO PRAD 01– JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

PRAD 02

Em relação ao PRAD 02, o qual se refere ao talude do Bota-Fora (canteiro), como abordado no Monitoramento Geotécnico e Controle de Processos Erosivos, este é contemplado apenas neste item, visto as atividades de desmobilização do mesmo. A estrutura foi rebaixada em altura e ângulo dos taludes, para a estabilização e reconformação topográfica (Foto 14 e FOTO 15), possibilitando assim, a implantação de cobertura vegetal, consistindo em recomposição da APP (conforme apresentado no Programa de Compensação Ambiental e Recomposição de Áreas de Preservação Permanente; item 3.4) e sementeira direta de herbáceas na porção restante (face oeste). Ademais foi realizado o cercamento da porção relativa à APP do reservatório (Foto 16 e Foto 17).



FOTO 14 – ASPECTO DO BOTA-FORA (CANTEIRO) EM MARÇO/2024.
FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 15 – ASPECTO DO BOTA-FORA (CANTEIRO) EM NOVEMBRO/2024.
FONTE: PCH TRÊS CAPÕES ENERGIA, 2024.



FOTO 16 – FACE NORTE DO BOTA-FORA (CANTEIRO) - JAN/2025.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 17 – VISTA GERAL ATUAL DO BOTA-FORA (CANTEIRO) (JAN/2025).
FONTE: AMBIOTECH, 2025

PRAD 03

O PRAD 03 se refere ao processo erosivo e movimentação de massas ocorrido no acesso à Casa de Força, interditado e que não é mais utilizado, portanto, encontra-se em recuperação de maneira a reintegrar à paisagem e possuir características próximas ao ambiente antes das modificações, de modo que futuramente afigure estrutura florestal.

Foram realizadas medidas corretivas, como o retaludamento e hidrossemeadura em área total, visando a estabilização e proteção do solo exposto, que se encontra em pleno desenvolvimento (Foto 18 a FOTO 21), bem como estruturas de drenagens, conforma já descrito no último relatório. Ainda, para a completa estabilização e recuperação da área, será procedida a deposição de solo orgânico nas áreas planas para a introdução de espécies arbóreas pioneiras e iniciais, seguindo assim com a recuperação do local.



FOTO 18 – PROCESSO EROSIVO E TALUDES DO ACESSO.
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 19 – DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS APÓS SEMEADURA.
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 20 – DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS.
 FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 21 – EXCELENTE DESENVOLVIMENTO DA COBERTURA VEGETAL HERBÁCEA.
 FONTE: AMBIOTECH, 2025.

Estruturas desmobilizadas do canteiro de obras

Conforme já apresentado no primeiro relatório semestral, a desmobilização das estruturas do canteiro de obras foi realizada após a finalização da instalação do empreendimento, contemplando as edificações do refeitório, escritórios, concreteira e barracão, além de áreas de apoio como locais de depósitos de materiais estéreis e acessos, conforme pode ser observado na Foto 22 a Foto 26.



FOTO 22 – ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS JÁ DESMOBILIZADAS E EM RECUPERAÇÃO (JAN/2025).
(A) ACESSOS; (B) CONCRETEIRA E DEPÓSITOS DE MATERIAIS; (C) BARRACÃO; (D) PÁTIO DE TORAS.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

Grande parte destas áreas já se encontravam antropizadas e em processos iniciais de regeneração antes da instalação do empreendimento. Assim, foram conduzidos plantios de mix de herbáceas, visando a cobertura do solo exposto e possibilitando o recrutamento natural de propágulos vegetais nativos.



14 de jan. de 2025
22J 433289 7183355



14 de jan. de 2025
22J 433219 7183460
Guarapuava

FOTO 23 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ONDE SE LOCALIZAVA O ANTIGO BARRACÃO, COM HIDROSSEMEADURA EM DESENVOLVIMENTO.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

FOTO 24 – ÁREA DE ACESSO EM RECUPERAÇÃO COM HIDROSSEMEADURA EM PLENO DESENVOLVIMENTO.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



14 de jan. de 2025
22J 433322 7183370



14 de jan. de 2025
22J 433289 7183556

FOTO 25 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

FOTO 26 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM HIDROSSEMEADURA.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

Condicionante n° 08 da LO n° 314163

A condicionante n° 08 da Licença de Operação, assim como anteriormente na condicionante n° 17 da LI n° 23.417, determina que seja realizada a reposição florestal com espécies nativas, na área compreendida entre o trecho de vazão reduzida do rio (TRV) e o canal de adução, a serem incluídos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

E, como já mencionado no último relatório, em janeiro de 2024, foi realizado plantio de mudas de *Araucaria angustifolia* (araucária), provenientes de ações do Programa de Educação Ambiental e

Comunicação Social (Foto 27 a Foto 32). E, em atendimento à condicionante, esta área é alvo de recuperação a qual segue em acompanhamento.



FOTO 27 – TRECHO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL (MARÇO/2024).
(*) LOCAL DO PLANTIO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCÁRIA).
FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 28 – TRECHO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL (JANEIRO/2025).
(*) LOCAL DO PLANTIO DE *Araucaria angustifolia* (ARAUCÁRIA).
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



14 de jan. de 2025
22J 433323 7183395



14 de jan. de 2025
22J 433366 7183534
Guarapuava

FOTO 29 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

FOTO 30 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO ENTRE O TVR E CANAL DE ADUÇÃO.
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



14 de jan. de 2025
22J 433321 7183368



14 de jan. de 2025
22J 433326 7183373

FOTO 31 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM PLANTIO DE *Araucaria angustifolia*
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

FOTO 32 – ÁREA EM RECUPERAÇÃO COM PLANTIO DE *Araucaria angustifolia*
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

• Gerenciamento de Resíduos Sólidos

No que diz respeito à condicionante 12 da referida licença de operação, no caso de resíduos que por ventura venham a ser gerados, relacionados às atividades pontuais ainda desenvolvidas (recuperação; recomposição e limpeza de resíduos que possam parar nas grades da tomada d'água, por exemplo), estes são armazenados no próprio local e encaminhados para destinação final adequada, em empreendimentos e atividades devidamente licenciados para a realização dos referidos serviços, cuja documentação também será apresentada junto aos relatórios periódicos, sempre que necessário.

3.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA

Este programa realiza o acompanhamento sistematizado de parâmetros indicadores da evolução da qualidade ambiental e sanitária do corpo hídrico em questão, tendo em vista o potencial modificador decorrente da implantação da PCH Três Capões Novo.

E, durante a Fase 3 já foram realizadas quatro campanhas, as quais culminaram no relatório consolidado deste primeiro ano da LO, apresentado no ANEXO 3, incluindo assim um ciclo sazonal completo até o presente momento.

3.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO

Este programa se justifica frente à necessidade de acompanhar a variação de parâmetros hidrossedimentológicos no sistema hídrico a partir da implantação e operação da PCH. As descargas líquidas (vazões) e sólidas (fluxo de sedimentos) nos rios Coutinho e Jordão precisam ser conhecidas e monitoradas com o objetivo de se garantir uma longa vida útil ao reservatório formado. E, seguindo o cronograma do RDPA, teve seu início na fase de operação da PCH Três Capões Novo.

A saber, o presente monitoramento é realizado pela empresa Hydropartner e, tendo em vista este relatório ser elaborado tanto para atendimento das exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 127/2022, como do Relatório de Detalhamento de Programas Ambientais da PCH Três Capões Novo, foi realizada uma compatibilização, com sua periodicidade se tornando trimestral ao invés de semestral como proposto anteriormente no RDPA, ademais, conforme o próprio programa indicava, a empresa responsável também realizou adequações em relação às estações previstas da PCH, as quais são apresentados nos relatório que contemplam as duas campanhas relacionadas ao segundo semestre (ANEXO 4).

3.4 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

- Recomposição da APP

As atividades relacionadas à recomposição da APP da PCH Três Capões Novo, seguem em realização conforme cronograma específico apresentado no RDPA e atualizado de acordo com o andamento das atividades realizadas.

Já é somado um ano de atividades durante a etapa de operação, em que, ao todo, foram plantadas 15.250 mudas em 6,37 ha, o que representa 76,28% da área do Setor 1. Deste total, 10.192 mudas foram destinadas ao plantio inicial, enquanto 5.058 foram replantadas ou adensadas em pontos específicos, conforme necessidade. O total de mudas utilizadas no plantio (10.192), representa 73,33% do previsto para todos os setores, e ainda está programada a retirada de um quantitativo adicional para futuros replantios.

A saber, o detalhamento referente a recomposição da APP será apresentado em relatório específico, o qual contará com uma nova campanha em fevereiro/2025 e, na sequência, será apresentado no próximo relatório semestral.

- Compensação Florestal (Decorrente da Supressão Vegetal)

Em continuidade ao atendimento das obrigações de nº 04 e 05 do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – TCCA da PCH TRÊS CAPÕES NOVO, em 31 de outubro de 2024 foi encaminhado ao IAT o Terceiro Relatório Técnico da Compensação Ambiental – Etapa Monitoramento Pós Plantio, referente a Pequena Central Hidrelétrica Três Capões Novo, inserido ao protocolo de nº 18.276.666-6 (ANEXO 5).

E, dentre as próximas ações, são previstas manutenções periódicas, bem como novos monitoramentos em consonância com a legislação vigente.

- Compensação Pecuniária

No que diz respeito à compensação pecuniária, ao longo do ano de 2024, foram realizados os pagamentos relacionados as quatro parcelas do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental Pecuniária 17/2024 da PCH TRÊS CAPÕES NOVO e, após o último pagamento, realizado em agosto de 2024, o IAT encaminhou em 16 de dezembro de 2024 o Termo de Quitação de Compensação Ambiental (TQCA), do Procedimento Administrativo de Licenciamento Ambiental (LO nº 314163) para implantação da PCH Três Capões Novo (ANEXO 6).

3.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DA FAUNA SILVESTRE

3.5.1 Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre

Todas as atividades relacionadas a este subprograma se encerraram na etapa de instalação do empreendimento, sendo apresentado em seu relatório final todo detalhamento pertinente, o qual foi protocolado sob nº 21.826.514-6, em 06 de março de 2024, e já informado no último relatório semestral. Assim como as atividades de resgate relacionadas à fauna aquática.

3.5.2 Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre

As atividades de Monitoramento da Fauna contam com a Autorização Ambiental nº 57671 (val. 01 de agosto de 2026) e, ao longo do segundo semestre de 2024, seguiram em continuidade.

E, desta forma, o relatório consolidado do primeiro ano de monitoramento durante a Fase LO foi protocolado em 21 de dezembro de 2024, sob nº 23.250.579-6 (ANEXO 7).

3.5.3 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos

O Monitoramento de Fauna Aquática (Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos) se insere na mesma situação do subprograma anterior, o qual também foi protocolado sob o mesmo número e consta no ANEXO 7.

4 CONSIDERAÇÕES

Este relatório apresentou as atividades relacionadas ao segundo semestre de execução dos Programas Ambientais da PCH Três Capões Novo – 10,00 MW durante sua fase de operação, no município de Guarapuava, no estado do Paraná, realizadas no período entre agosto de 2024 e janeiro de 2025.

Foram abordados os Programas Ambientais que permaneceram em execução conforme o escopo de responsabilidade da Ambiotech Consultoria, abordando ações de gestão ambiental e, monitoramento. A equipe técnica executora dos programas segue sempre à disposição para conceder apoio, esclarecimentos e atendimento de quaisquer demandas oriundas do órgão ambiental e empreendedor acerca da Gestão Ambiental e execução dos Programas Ambientais na fase LO, da PCH Três Capões Novo.

Ademais, foi contemplado ainda o status e esclarecimentos relacionados às condicionantes da Licença de Operação, com anexos específicos, sempre que necessário.

Deste modo, em paralelo ao presente documento, os referidos Programas Ambientais seguem em execução de acordo com os respectivos cronogramas, sendo o próximo relatório previsto para ser apresentado ao Instituto Água e Terra em agosto de 2025.

ANEXOS

ANEXO 1 – LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163

LICENÇA DE OPERAÇÃO

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 21.546.390-7, concede LO - Licença de Operação nas condições e restrições abaixo especificadas.

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR			
CPF/CNPJ 34.597.481/0001-86	Nome/Razão Social PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LIMITADA		
Logradouro e Número Rodovia BR-277, s/n, km 365			
Bairro Jardim das Américas	Município / UF Guarapuava/PR	CEP 85.031-350	

2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
CPF / CNPJ 34.597.481/0001-86	Razão Social PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LIMITADA		Porte Médio
Atividade Geração Hidrelétrica			
Atividade Específica Pequena Central Hidrelétrica - PCH			
Detalhes da Atividade pch três capões - 10 mw			
Coordenadas UTM(E-N) 433554.0 - 7183594.8	Logradouro e Número Rodovia BR-277 KM 364, S/N		
Bacia Hidrográfica Iguaçu	Bairro Jardim das Américas	Município / UF Guarapuava/PR	CEP 85.031-350

3 - CARACTERIZAÇÃO HIDRELÉTRICA					
Dados Hidrológicos					
Corpo Hídrico Rio Jordão					
Vazão Assegurada (m³/s) 36.24	Vazão Sanitária (m³/s) 2.75	Vazão Q7, 10 (m³/s) 5.06	Comprimento do TVR (m) 540.00	Engolimento Máximo (m³/s) 60.15	Nº Portaria Outorga 16071/2022
Dados do Lago					
Área do Reservatório (ha) 16.57	Área da Calha do Rio (ha) 11.95	Área de Alagamento (ha) ---	Tempo de Residência da Água (h) 0:06		
Regime de Operação A Fio D Água		Volume Útil (m³/s) null	Cota Máxima Maxiorum (m) 915.20	Cota Mínima de Operação (m) null	
Barramento					
Tipo de Barramento Gravidade, em concreto			Comprimento (m) 500.00	Altura (m) 8.50	
Sistema Adutor					
Canal		Túnel		Conduto Forçado	
Comprimento (m) 265.00		Comprimento (m) ---		Comprimento (m) 3.30	
Largura (m) 10.00		Largura (m) ---		Diâmetro (m) 43.15	
Profundidade (m) 10.00		Altura (m) ---		Nº Unidades 2	

4 - MUNICÍPIOS AFETADOS	
Município Guarapuava	Margem Corpo Hídrico Margem Direita e Esquerda
Local da Casa de Força Guarapuava	

Obs.: As informações das seções acima são de responsabilidade do requerente.

5 - CONDICIONANTES
1. Pequena Central Hidrelétrica - PCH TRÊS CAPÕES NOVO Rio Jordão - Sub bacia 65 - Rio Iguaçu, Bacia 06 - Rio Paraná Coordenadas Geográficas Do Barramento: 25°27'47.60" S e 51°39'39.46" O Coordenadas Geográficas da Casa de Força: 25°27'59.61" S e 51°39'49.48" O Nível de Água Normal de Montante: 912,80 m Nível de Água de Jusante: 892,80 m Barramento: Vertedouro em concreto tipo soleira livre com 380,00 m de comprimento na cota 912,80 m, barragem no lado direito e esquerdo de concreto massa com 60,00 m cada na cota 916,70 m e barragem margem direita com 8,50 m mista (enrocamento e solo compactado) na cota de 916,70 m com largura de 4,00 m Reservatório: área de 16,57 ha, sendo 4,62 ha de área efetivamente alagada Canal de aproximação com 140,00 m e 10,00 m de base Canal de Adução: 265,00 m de comprimento com 10,00 m de base Dois dutos forçados com diâmetro de 3,30 m e 43,15 m de comprimento Canal de fuga: 77,05 m APP: 51,20 m Potência: 10,00 MW.
2. Implementar e Executar todos os programas e recomendações exaradas nos estudos apresentados (RAS e RDPA), mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à exceção daqueles definidos com prazo superior.
3. Deverá ser mantida a apresentação, ao Instituto Água e Terra, de relatórios de todos os Planos, Programas e Subprogramas no RAS/RDPA e outros a serem estabelecidos, com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidos o prazo de entrega deverão ser enviados semestralmente.
4. Deverá apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, a devida comprovação da regularização da matrícula referente ao contrato de Promessa de Permuta entre Erich Mathias Leh e PCH Três Capões Novo.
5. Deverá ser apresentado, no prazo de 180 (cento e oitenta dias), o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA, em atendimento à Lei 12.651 de 2012 e à Resolução CONAMA nº 302 de 2002, seguindo diretrizes do Anexo I da Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 023/2019.
6. Dar continuidade no programa de recomposição e isolamento da área para o Reservatório da PCH Três Capões Novo correspondente à faixa de Preservação Permanente (APP) que deverá ser feita às margens do rio Jordão e Rio Coutinho de no mínimo, 51,20 (cinquenta e um metros e vinte centímetros), conforme

previsto no programa apresentado no RDPA, devendo ser recuperado, no mínimo, 25% da área a cada ano.

7. Deverá atender as condicionantes firmadas no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental pela supressão florestal referente a Autorização Florestal.
8. As ações e o acompanhamento da reposição florestal com espécimes nativa na área compreendida entre o trecho de vazão reduzida do rio e o canal de adução deverão ser incluídas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
9. Dar continuidade nas ações de realocação das áreas de Reserva Legal que foram interferidas pelo empreendimento, conforme protocolo nº 21.634.263-1, devendo apresentar comprovação da devida realocação.
10. Dar continuidade junto a Câmara Técnica de Compensação Ambiental, Termo de Compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais (SNUC) previstos para a implantação do empreendimento, conforme disposto na Lei Federal nº 9.985/2000, conforme protocolo 18.213.843-6, com comprovação do efetivo pagamento quando da aprovação e comunicação pela CTCA.
11. Deverá seguir a Portaria vigente para estudos de fauna em processos de licenciamento ambiental no Estado do Paraná, mantendo a metodologia proposta no plano de trabalho previamente estabelecido.
12. Os resíduos gerados e relacionados à atividade desenvolvida, com a finalidade de evitar danos ambientais, devem ser convenientemente armazenados no próprio local e encaminhados para destinação final adequada, em empreendimentos e atividades devidamente licenciados para a realização dos referidos serviços.
13. Assegurar o acesso à água para propriedades lindeiras ao reservatório.
14. Deverá ser realizada a manutenção da proteção do canal de adução e de fuga, de forma a evitar quedas acidentais de animais que eventualmente nele caíam e mecanismos/dispositivos que permitam sua saída, durante a operação do empreendimento.
15. Dar continuidade ao registro fotográfico de toda a área do empreendimento. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 5 (cinco) anos visando o registro histórico do empreendimento.
16. Esta licença, não impede exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais.
17. Deverá ser mantida vazão remanescente de 2,75 m3/s, de garantia para o trecho de vazão reduzida à jusante do barramento, tal como deverá ser realizada a comprovação da efetividade dos mecanismos de vazão remanescente.
18. O empreendedor deverá manter a página na internet com o nome do empreendimento (<https://www.santamaria.ind.br/energia/pch-3-capoes-novo/>), na qual deverá conter as informações PCH Três Capões Novo, tais como, estudos, relatórios de acompanhamento dos programas ambientais, licenças ambientais, entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.
19. O Plano de Ação Emergencial - PAE deverá ter continuidade conforme apresentado durante toda a vida útil do empreendimento.
20. Esta Licença foi concedida com base nas informações apresentadas pelo requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.
21. As ampliações ou alterações definitivas nos empreendimentos ou atividades necessitam de licenciamento específico, trifásico ou bifásico para a parte ampliada ou alterada, adotados os mesmos critérios do licenciamento, conforme estabelecido pela Resolução CEMA nº 107, de 09 de setembro de 2020.
22. Todos os novos programas e projetos a serem executados referentes às condicionantes desta Licença Ambiental deverão ter as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART, ou equivalente, devidamente recolhidas e anexadas aos respectivos projetos.
23. As condicionantes da presente licença ambiental poderão ser contestadas no prazo de 30 (trinta) dias a partir da data de sua emissão.
24. A renovação da presente licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, ficando este prazo de validade automaticamente prorrogado até a manifestação do Instituto Água e Terra.
25. O IAT, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar licença/autorização ambiental expedida, quando ocorrer: I - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; II - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença ou da autorização; III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
26. A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.
27. O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98 e seus decretos reguladores.
28. Os critérios adotados poderão ser reformulados e/ou complementados de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental.
29. A presente Licença de Operação foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigo 8º, inciso III da RESOLUÇÃO N.º 237/97 - CONAMA e Artigo 3º Inciso VII da Resolução 107/2020 - CEMA, de 09 de Setembro de 2020, autorizando a operação propriamente dita do empreendimento devendo ser observados rigorosamente, durante sua operação, os itens abaixo listados, bem como outros eventuais, constantes de fases anteriores do licenciamento ambiental.
30. A presente licença não contempla aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.
31. A presente Licença Ambiental de Operação poderá ser suspensa ou cancelada, se constatada a violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, conforme disposto no artigo 19 da Resolução CONAMA nº 237/97.
32. Esta Licença de Operação foi emitida para PCH com potência de 10,00 MW.

Curitiba, 02 de Fevereiro de 2024

Esta LICENÇA DE OPERAÇÃO, tem a validade acima mencionada, devendo em sua renovação ser solicitada ao Instituto Água e Terra com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias. Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pela indústria e alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo Instituto Água e Terra. Esta LICENÇA DE OPERAÇÃO deverá ser afixada em local visível.

Assinatura do Representante



Digitally signed by IVONETE
COELHO DA SILVA
CHAVES:45034990920
Date: 2024.02.02 13:05:08
BRT

IVONETE COELHO DA SILVA CHAVES
Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais

ANEXO 2 – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ARTS)



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART**

Nº-07-1941/24

CONTRATADO

Nome: MARIA DOLORES ALVES DOS SANTOS DOMIT

Registro CRBio: 50211/07-D

CPF: 04477797966

Tel: 996619228

E-Mail: mariadoloresdomit@gmail.com

Endereço: RUA MARIA TREVISAN TORTATO - Nº 290 - AP 12

Cidade: CURITIBA

Bairro: NOVO MUNDO

CEP: 81020-000

UF: PR

CONTRATANTE

Nome: PCH Três Capões Geradora de Energia LTDA.

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ: 34.597.481/0001-86

Endereço: Rodovia BR-277, km 365

Cidade: GUARAPUAVA

Bairro:

CEP: 85031-350

UF: PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.8

Identificação: COORDENAÇÃO TÉCNICA PBAS PCH TRÊS CAPÕES NOVO - FASE OPERAÇÃO

Município: Guarapuava

Município da sede: Curitiba

UF: PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR

Área do conhecimento: Ecologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: RESPONSÁVEL PELA COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS (PBA/RDPA) DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO, PREVISTOS PARA A FASE DE OPERAÇÃO, LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 314163 (válida até 02/02/2029) IAT/PR.

Valor: R\$ 7000,00

Total de horas: 200

Início: 03 / 06 / 2024

Término:

ASSINATURAS**Declaro serem verdadeiras as informações acima**

Documento assinado digitalmente
MARIA DOLORES ALVES DOS SANTOS DOMIT
Data: 03/06/2024 09:44:46-0300
verifique em <https://validar.it.gov.br>

Data: 09 / 07 / 24

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a
autenticidade desta
ART acesse o
CRBio07-24 horas
Online em nosso site e
depois o serviço
Conferência de ART
Protocolo Nº49323

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente
ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante



1. Responsável Técnico

DANIEL MACEDO NETO

Título profissional:

ENGENHEIRO AMBIENTAL

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

RNP: 1705512933

Carteira: PR-95095/D

Registro/Visto: 37861

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA**

CNPJ: 34.597.481/0001-86

ROD BR-277, KM 364, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 21/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO JORDÃO, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 21/02/2024

Previsão de término: 21/02/2025

Coordenadas Geográficas: -25,456029 x -51,655013

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA**

CNPJ: 34.597.481/0001-86

4. Atividade Técnica

[Coordenação] de controle de qualidade ambiental

Quantidade

Unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6,00

UNID

5. Observações

COORDENAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO DA PCH TRÊS CAPOES NOVO

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por DANIEL MACEDO NETO, registro Crea-PR PR-95095/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/07/2024 e hora 10h35.

Felipe Marinho Corrêa

PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA - CNPJ: 34.597.481/0001-86

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 262,55

Registrada em : 02/07/2024

Valor Pago: R\$ 262,55





1. Responsável Técnico

FELIPE FIUZA DE LIMA

Título profissional:

ENGENHEIRO FLORESTAL

Empresa Contratada: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

RNP: 1707240078

Carteira: PR-102508/D

Registro/Visto: 37861

2. Dados do Contrato

Contratante: PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA

CNPJ: 34.597.481/0001-86

ROD BR-277, KM 364, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 21/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO JORDÃO, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 21/02/2024

Previsão de término: 21/02/2025

Coordenadas Geográficas: -25,456029 x -51,655013

Finalidade: Ambiental

Proprietário: PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA

CNPJ: 34.597.481/0001-86

4. Atividade Técnica

[Monitoramento, Orientação técnica] de reflorestamento

Quantidade

Unidade

1,00

SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Supervisão técnica do Programa de Recomposição de Áreas de Preservação Permanente da PCH Três Capões Novo

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FELIPE FIUZA DE LIMA, registro Crea-PR PR-102508/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/07/2024 e hora 17h05.

PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA - CNPJ: 34.597.481/0001-86

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 02/07/2024

Valor Pago: R\$ 99,64





1. Responsável Técnico

JACKSON GOLDBACH

Título profissional:

GEOGRAFO

Empresa Contratada: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

RNP: **1718565275**

Carteira: **PR-179284/D**

Registro/Visto: **37861**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA**

CNPJ: **34.597.481/0001-86**

ROD BR-277, KM 364, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: **21/02/2024**

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO JORDÃO, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de início: **21/02/2024**

Previsão de término: **21/02/2025**

Coordenadas Geográficas: **-25,456029 x -51,655013**

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA**

CNPJ: **34.597.481/0001-86**

4. Atividade Técnica

[Análise] de mapeamento temático

Quantidade

Unidade

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

GEOPROCESSAMENTO NA IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO DA PCH TRÊS CAPOES NOVO

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por JACKSON GOLDBACH, registro Crea-PR PR-179284/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 02/07/2024 e hora 16h12.

Felipe Mariotto Corrêa

PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA - CNPJ: 34.597.481/0001-86

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 02/07/2024

Valor Pago: R\$ 99,64





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

Nº 07-0742/22

CONTRATADO

Nome: RAPHAELE DUARDO FERNANDES SANTOS

Registro CRBio: 45317/07-D

CPF: 04089611989

Tel: 96340730

E-Mail: raphael.efsantos@gmail.com

Endereço: AV. MAL. HUMBERTO DE A. CASTELO BRANCO, 1032 - AP2707

Cidade: CURITIBA

Bairro: CRISTO REI

CEP: 82530-195

UF: PR

CONTRATANTE

Nome: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE S/A

Registro Profissional:

CPF/CGC/CNPJ: 77.887.917/0001-84

Endereço: RODOVIA BR 277 KM 364 - S/N - RIO COUTINHO

Cidade: GUARAPUAVA

Bairro: JARDIM DAS AMERICAS

CEP: 85031-350

UF: PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.8

Identificação: Monitoramento de Fauna na PCH Três Capões Novo - Coordenação Geral e Execução de Avifauna

Município: Guarapuava

Município da sede: Guarapuava

UF: PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Biólogos

Área do conhecimento: Zoologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: Coordenação geral das equipes de trabalho. Execução do monitoramento a ser realizado durante a fase de instalação da PCH Três Capões Novo. Levantamento da avifauna nas áreas de influência do empreendimento, por meio da aplicação de metodologia especificada no Plano de Trabalho. Elaboração de relatórios técnicos. Avaliação dos impactos referentes à instalação do empreendimento sobre a fauna local.

Valor: R\$ 20000,00

Total de horas: 600

Início: 09 / 03 / 2022

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 28 / 03 / 2022

Assinatura do profissional

Data: 21/03/2022

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº38115

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

ANEXO 3 – RELATÓRIO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (ANO 01 – FASE 03 – LO)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA

*Relatório Consolidado
Ano 1 – (Fase 3 - LO)*

PCH TRÊS CAPÕES NOVO RIO JORDÃO

Novembro/2024

INDICE

ÍNDICE DE TABELAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE FOTOS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	IV
LISTA DE SIGLAS	VI
1 APRESENTAÇÃO	7
2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA	8
2.1 EMPREENDEDOR/RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO.....	8
2.2 EMPRESA CONSULTORA/ RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	9
2.3 EQUIPE TÉCNICA	9
3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA.	10
3.1 INTRODUÇÃO	10
3.2 OBJETIVOS	11
3.3 METODOLOGIA.....	12
3.3.1 Pontos Amostrais	12
3.3.2 Amostragem de Campo	14
3.3.3 Parâmetros de Análise	17
3.3.4 Índices de Qualidade.....	18
3.3.5 Comparações com o Monitoramento Realizado no Rio Coutinho.....	23
3.4 RESULTADOS	24
3.4.1 Parâmetros Analisados	24
3.4.2 Índices: IQA, IET e IQAR.....	41
4 METAS E INDICADORES	48
5 CONSIDERAÇÕES	49
6 REFERÊNCIAS	50

ANEXOS.....	51
ANEXO 1 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	52
ANEXO 2 – DOCUMENTAÇÃO LABORATÓRIO LIMNOBRÁS.....	53
ANEXO 3 – LAUDOS RIO JORDÃO	54
ANEXO 4 – LAUDOS RIO COUTINHO.....	55

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – COORDENADAS DOS PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO	12
TABELA 2 - DETALHES DAS COLETAS REALIZADAS DURANTE A FASE 3 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO	14
TABELA 3 – PARÂMETROS ANALISADOS.....	17
TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DAS FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O ESTADO DO PARANÁ.....	19
TABELA 5 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS E RESERVATÓRIOS	20
TABELA 6 - MATRIZ COM VARIÁVEIS, CLASSES DE QUALIDADE E PESOS PARA O CÁLCULO DO IQAR.....	21
TABELA 7 - FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO IQAR.....	22
TABELA 8 - FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO ICF.....	22
TABELA 9 - VALORES DE QUALIDADE DA ÁGUA OBTIDOS NAS CAMPANHAS 7, 8, 9 E 10 DE MONITORAMENTO DO RIO JORDÃO, PCH TRÊS CAPÕES NOVO.	25
TABELA 10 - QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO A MONTANTE DO LANÇAMENTO DE EFLUENTE DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO (2022, 2023, E JANEIRO A OUTUBRO DE 2024).....	33
TABELA 11 - QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO A JUSANTE DO LANÇAMENTO DE EFLUENTE DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO (2022, 2023, E JANEIRO A OUTUBRO DE 2024).....	34
TABELA 12 - VALORES CALCULADOS DE IQA DAS CAMPANHAS REALIZADAS NA FASE 3 (C7 A C10) PARA O RIO JORDÃO	41
TABELA 13 - VALORES CALCULADOS DE IET DO MONITORAMENTO DA FASE 3 (C7 A C10) PARA O RIO JORDÃO.....	43
TABELA 14 – METAS TRAÇADAS E INDICADORES ALCANÇADOS COM A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS 07 A 10 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA PCH TRÊS CAPÕES NOVO, EM GUARAPUAVA, ESTADO DO PARANÁ.	48

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA	13
FIGURA 2 – MATRIZ DIAGNÓSTICA PARA A OBTENÇÃO DO ICZ _{RES}	23

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – COLETA DA AMOSTRA DE ÁGUA USANDO GARRAFA VAN DOOR EM P2 (CAMPANHA 7)	15
FOTO 2 – UTILIZAÇÃO DA SONDA PARA MEDIÇÕES <i>IN SITU</i> EM P4 (CAMPANHA 7)	15
FOTO 3 – PONTO DE MONITORAMENTO P1 (CAMPANHA 8)	15
FOTO 4 – PONTO DE MONITORAMENTO P4 (CAMPANHA 8)	15
FOTO 5 – PONTO DE MONITORAMENTO P1 (CAMPANHA 9)	16
FOTO 6 – PONTO DE MONITORAMENTO P4 (CAMPANHA 9)	16
FOTO 7 – PONTO DE MONITORAMENTO P2 (CAMPANHA 10)	16
FOTO 8 – PONTO DE MONITORAMENTO P3 (CAMPANHA 10)	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL NO RIO JORDÃO	28
GRÁFICO 2 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL NO RIO JORDÃO AO LONGO DO MONITORAMENTO DAS FASES 2 E 3.	30
GRÁFICO 3 – CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO JORDÃO	31
GRÁFICO 4 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO JORDÃO AO LONGO DO MONITORAMENTO DAS FASES 2 E 3.	32
GRÁFICO 5 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO COUTINHO	36
GRÁFICO 6 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – DBO	37
GRÁFICO 7 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – OD	37
GRÁFICO 8 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – FÓSFORO TOTAL	38

GRÁFICO 9 – COMPARAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA MEDIDOS NO RIO COUTINHO E RIO JORDÃO.....	39
GRÁFICO 10 – VARIAÇÃO DO IQA DO RIO JORDÃO AO LONGO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO.....	42
GRÁFICO 11 – VARIAÇÃO DO IET DO RIO JORDÃO AO LONGO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO.....	44
GRÁFICO 12 – VARIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO AO LONGO DA PROFUNDIDADE DO RESERVATÓRIO – P2.....	46
GRÁFICO 13 – VARIAÇÃO DE FÓSFORO TOTAL AO LONGO DA PROFUNDIDADE DO RESERVATÓRIO – P2.....	47

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional das Águas
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CRBio	Conselho Regional de Biologia
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTF	Cadastro Técnico Federal
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EPI	Equipamento Individual de Proteção
IAP	Instituto Ambiental do Paraná (atual IAT)
IAT	Instituto Água e Terra (ex IAP)
IET	Índice de Estado Trófico
IQA	Índice de Qualidade de Água
IQAR	Índice de Qualidade de Água de Reservatórios
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
NMDS	Escalonamento Multidimensional Não-Métrico
PBA	Plano Básico Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
TVR	Trecho de Vazão Reduzida

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta a consolidação dos resultados das campanhas trimestrais realizadas no primeiro ano da Fase de Operação (Fase 3), integrantes do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia da PCH Três Capões Novo.

O empreendimento cuja potência é de 10 MW teve sua viabilidade ambiental atestada pela Instituto Água e Terra - IAT após a aprovação dos estudos ambientais que, em 06 de novembro recebeu a Autorização Ambiental nº 59724 para Enchimento do Reservatório e Testes de Comissionamento e, no final do ano de 2023 (03 de dezembro) ocorreu o enchimento do reservatório. E, na sequência, em 02 de fevereiro obteve a Licença de Operação de nº 314163, válida até 02/02/2029.

Este Programa visa o acompanhamento sistematizado de parâmetros indicadores da evolução da qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico em questão, tendo em vista o potencial modificador decorrente da implantação da PCH Três Capões Novo.

A saber, neste momento o referido programa se encontra na **Fase 3** com a realização de campanhas trimestrais durante o primeiro ano de operação do empreendimento, que está ocorrendo após o término da **Fase 2**, o qual contou com a realização de campanhas trimestrais durante as obras; posteriormente à **Fase 1** (pré-obras, que utilizou dos resultados apresentados no diagnóstico do RAS complementar).

A seguir serão apresentados os resultados destas campanhas ao longo do ano de 2024 (Ano 1 – Fase 3), cujas coletas foram realizadas em 30 de janeiro (C7), 09 de abril (C8), 02 de julho (C9) e 08 de outubro (C10), bem como aspectos relevantes até o presente momento, dentro do referido Programa de Monitoramento, contemplando as avaliações de qualidade da água no rio Jordão (principalmente) e atendimento à legislação, além da qualidade da água do rio Coutinho, os índices IQA, IET e IQAR previstos e a análise do perfil de profundidade do ponto de reservação.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

2.1 EMPREENDEDOR/RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

- ✓ **Razão Social:** PCH Três Capões Geradora de Energia LTDA.
- ✓ **CNPJ:** 34.597.481/0001-86
- ✓ **Inscrição Estadual:** 90949885-67
- ✓ **NIRE:** 41209121142
- ✓ **CTF:** 8.232.675
- ✓ **Endereço:** Rodovia BR 277, Km 365 – Jardim das Américas. CEP: 85.031-350
Guarapuava – PR
- ✓ **Telefone:** (42) 3621-4004/ (42) 3621-4100

Representante Legal

- ✓ **Nome:** Marcelo Podolan Lacerda Vieira
- ✓ **CPF:** 772.337359-72
- ✓ **Endereço:** Rodovia BR 277, Km 364 – Jardim das Américas. CEP: 85.031-350
Guarapuava – PR
- ✓ **E-mail:** diretoria@santamaria.ind.br
- ✓ **Telefone:** (42) 3621-4000

Profissional para Contato

- ✓ **Nome:** Felipe Mariotto Correa
- ✓ **CPF:** 313.509.068-08
- ✓ **Endereço:** Rodovia BR 277, Km 364 – Jardim das Américas. CEP: 85.031-350
Guarapuava – PR
- ✓ **E-mail:** felipe.correa@saomanoelenergia.com
- ✓ **Telefone:** (42) 3621-4245 / (42) 98426-9503

2.2 EMPRESA CONSULTORA/ RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Dados da Empresa Consultora

- ✓ **Razão Social:** Ambiotech Consultoria LTDA.
- ✓ **CNPJ:** 04.004.535/0001-91
- ✓ **Inscrição Estadual:** isenta;
- ✓ **Inscrição Municipal:** 07.01.0409109-9
- ✓ **Cadastro Técnico Federal (CTF):** 2041269
- ✓ **Endereço:** Avenida República Argentina, 1228, conj. 611, Vila Izabel, CEP 80.620-010, Curitiba - PR
- ✓ **Telefone/Fax:** (41) 3023-6622

Representante Legal da Ambiotech Consultoria

- ✓ **Nome:** Adriana Malinowski
- ✓ **CPF:** 921.323.919-04
- ✓ **CTF:** 5.042.718
- ✓ **E-mail:** adrianamalinowski@ambiotech.com.br
- ✓ **Telefone/Fax:** (41) 3023-6622

2.3 EQUIPE TÉCNICA

Na sequência é apresentada a equipe responsável pela execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, etapa de operação (Fase 3) da PCH Três Capões Novo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO	Nº DE REGISTRO EM CONSELHO DE CLASSE
Maria Dolores Alves dos Santos Domit	Bióloga, Esp.	Coordenação Técnica dos Programas	CRBIO-PR 50.211/07 D
Daniel Macedo Neto	Engenheiro Ambiental, Dr.	Coordenação Técnica dos Programas	CREA-PR 95.095/D
Jackson Goldbach	Geógrafo	Geoprocessamento	CREA-PR 179.284/D
Responsável Técnica			
Caroline Kozak	Engenheira Ambiental, Dra.	Programa Monitoramento de da Qualidade da Água	CREA-PR 137.925/D

Nota: No ANEXO 01, consta Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA

3.1 INTRODUÇÃO

Um dos principais impactos ambientais em obras hidráulicas está associado com a qualidade da água, em termos de perda de qualidade e biodiversidade aquática, visto que o regime de escoamento do meio muda e novas influências podem ser recebidas com as alterações do entorno. Nesse sentido, realizar o monitoramento periódico da qualidade da água durante as fases de implantação, operação e desativação de um empreendimento é fundamental. Os programas de monitoramento nesse âmbito visam a redução, mitigação ou compensação do impacto, bem como o atendimento aos objetivos previstos na Lei 9.433/1997, quais sejam:

“I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;”
(BRASIL, 1997)

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia é proposto a fim de avaliar diversos parâmetros de qualidade da água, categorizados como nutrientes, matéria orgânica, sólidos, óleos e gorduras, coliformes e elementos inorgânicos. A análise múltipla de diversos elementos contribui para o entendimento pleno das condições do meio, por meio das interações de componentes químicos (tanto de origem natural quanto antrópica) no sistema aquático. Essas avaliações permitirão fornecer subsídios para o gerenciamento adequado dos recursos hídricos e sua preservação, tendo como base os pilares do desenvolvimento sustentável.

Além disso, entender o entorno, como as áreas de influência, uso e ocupação do solo e fontes de poluição pontual e difusa ajudam a compreender o sistema como um todo, que é dinâmico e complexo. Assim, este programa de monitoramento tem como premissa fundamental a preservação dos recursos hídricos e a garantia da sustentabilidade ambiental.

3.2 OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia da PCH Três Capões Novo tem como objetivo geral acompanhar periodicamente o comportamento de parâmetros de qualidade da água e limnologia do rio Jordão, bem como a influência do rio Coutinho, durante a fase de operação do empreendimento, visando à manutenção do nível desejável da qualidade das águas no trecho de influência do empreendimento.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Analisar a qualidade da água do rio Jordão no decorrer da fase de implantação do empreendimento no trecho de interesse;
- Identificar possíveis modificações decorrentes da influência da implantação do empreendimento;
- Avaliar o atendimento de qualidade de água requerido de acordo com a legislação atual – Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) para os pontos monitorados;
- Calcular o Índice de Qualidade da Água de Reservatório (IQAR) para o ponto de reservação da água;
- Avaliar a dinâmica de qualidade da água na profundidade do reservatório formado;
- Avaliar a influência do rio afluente (rio Coutinho) ao rio objeto (rio Jordão) de intervenção deste empreendimento; e
- Elaborar diagnósticos de modo a definir intervenções necessárias à mitigação dos impactos indesejáveis depois do enchimento do reservatório.

A seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos usados durante a execução deste Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia. Adicionalmente ao acompanhamento do rio Jordão, também serão avaliadas às condições do rio Coutinho, afluente relevante do rio Jordão que recebe contribuições de efluente industrial da Santa Maria Papel e Celulose, podendo exercer influência nos aspectos de qualidade da água no trecho do empreendimento PCH Três Capões Novo.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Pontos Amostrais

As coletas de água e mensurações de parâmetros de qualidade da água e limnologia deverão ser realizadas durante pelo menos três fases:

- ✓ **Fase 1:** pré-obras, onde foram utilizados os resultados apresentados no diagnóstico do RAS complementar para compor esta fase;
- ✓ **Fase 2:** campanhas trimestrais durante as obras, em alinhamento com as campanhas de monitoramento da fauna aquática; e
- ✓ **Fase 3:** campanhas trimestrais durante o primeiro ano de operação da PCH e semestrais ao longo dos demais anos de operação (a critério do órgão ambiental e a depender dos resultados das campanhas do primeiro ano de operação).

Para a análise da qualidade da água e limnologia na área de influência do empreendimento foram propostos quatro pontos amostrais de coleta, localizados à montante e jusante do futuro barramento.

A Tabela 1 apresenta as coordenadas dos pontos amostrais do monitoramento, enquanto na Figura 1 consta a distribuição geográfica.

TABELA 1 – COORDENADAS DOS PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

PONTO	DESCRIÇÃO	COORDENADA UTM (E)	COORDENADA UTM (N)	ALTITUDE (M)	REGIME DE ESCOAMENTO
P1	Montante	434.714	7.183.677	921	Lótico
P2	Reservatório	433.714	7.184.085	916	Lêntico
P3	Trecho de vazão reduzida (TVR)	433.368	7.183.220	898	Intermediário
P4	Jusante	433.200	7.183.078	896	Lótico

Nota: Datum SIRGAS 2000, 22J.

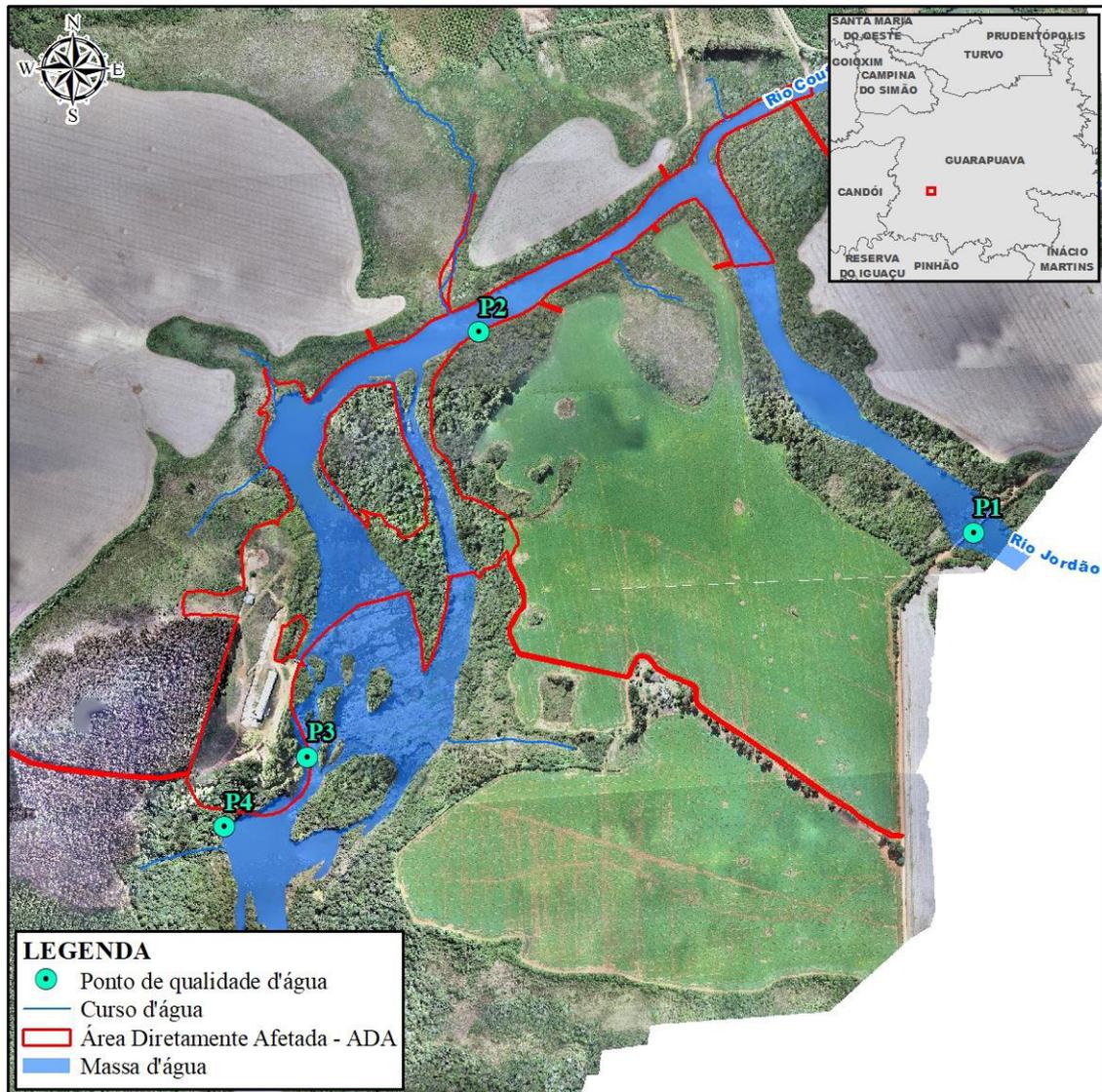


FIGURA 1 – PONTOS AMOSTRAIS DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA
 FONTE: AMBIOTECH, 2021

Sobre o regime de escoamento dos pontos de monitoramento, entende-se que os pontos P1 e P4 se configuram como ambientes lóticos, pois se localizam, respectivamente, a montante e jusante da área de influência do barramento do empreendimento. O ponto P2, por sua vez, se caracteriza como um ambiente lêntico, pois é o local onde há a formação do reservatório, devido ao represamento da água. E o ponto P3, configura-se como um ambiente intermediário, pois tal trecho de vazão reduzida, recebe a água da saída do reservatório e a direciona para jusante, havendo uma transição entre os regimes de escoamento. Tais classificações são fundamentais para as análises de qualidade da água previstas pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

3.3.2 Amostragem de Campo

A Tabela 2 mostra os detalhes das campanhas amostrais C7 até C10, realizadas na Fase 3 do empreendimento.

TABELA 2 - DETALHES DAS COLETAS REALIZADAS DURANTE A FASE 3 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO

Campanha	Data da Coleta	Hora da Coleta	Chuvas Antecedentes 24h
C7	30/01/2024	P1 – 11h16 P2 – 13h01 P3 – 10h28 P4 – 09h44	0,00 mm
C8	09/04/2024	P1 – 12h00 P2 – 13h00 P3 – 11h20 P4 – 10h50	23,20 mm (24h) 13,40 mm (48h)
C9	02/07/2024	P1 – 10h33 P2 – 11h15 P3 – 09h00 P4 – 09h29	0,00 mm
C10	08/10/2024	P1 – 12h13 P2 – 13h08 P3 – 11h07 P4 – 10h05	4,8 mm

Fonte: Limnobras (2024) e ANA (2024).

Na campanha 7, realizada no dia 30 de janeiro de 2024, a coleta das amostras nos pontos P1, P3 e P4 ocorreram no período matutino, enquanto no P2 (bem como nas suas profundidades meio e fundo) ocorreram no período vespertino. Na campanha 8, realizada no dia 09 de abril de 2024, os pontos P3 e P4 foram coletados durante o período matutino, enquanto os pontos P1 e P2 em superfície e as profundidades meio (1 metros) e fundo (2 metros) foram coletadas durante o período vespertino. Na campanha 9, realizada no dia 02 de julho de 2024, todas as coletas foram realizadas no período matutino, inclusive as amostras em profundidade no ponto P2. Já, na campanha 10, realizada no dia 08 de outubro de 2024, os pontos P3 e P4 foram realizadas no período matutino, enquanto os pontos P1, P2 e as profundidades de 1 m e 2 m do reservatório foram coletados no período vespertino.

De acordo com os laudos da amostragem fornecidos por LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda., durante a coleta de todas as amostras, nestes dias, a condição climática era “Bom” nas coletas C7, C9 e C10, e “Bom no momento da coleta com chuvas nas últimas 24 h”, na coleta C8. E, conforme registro da estação pluviométrica 65813100 – UHE SANTA CLARA MONTANTE localizada no município de Guarapuava/PR, o volume de precipitação acumulada nas

24 horas antecedente à campanha C7 e C9 foi de 0,00 mm, da campanha C8 foi de 23,20 mm e nas 48 horas antecedente foi de 13,40 mm e da campanha C10 foi de 4,8 mm.

Os registros fotográficos dos pontos de coleta, bem como de alguns procedimentos metodológicos, seguem apresentados a seguir (Foto 1 a Foto 8).



FOTO 1 – COLETA DA AMOSTRA DE ÁGUA USANDO GARRAFA VAN DOOR EM P2 (CAMPANHA 7)
FONTE: AMBIOTECH, 2024



FOTO 2 – UTILIZAÇÃO DA SONDA PARA MEDIÇÕES *IN SITU* EM P4 (CAMPANHA 7)
FONTE: AMBIOTECH, 2024



FOTO 3 – PONTO DE MONITORAMENTO P1 (CAMPANHA 8)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024



FOTO 4 – PONTO DE MONITORAMENTO P4 (CAMPANHA 8)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024



FOTO 5 – PONTO DE MONITORAMENTO P1
(CAMPANHA 9)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024

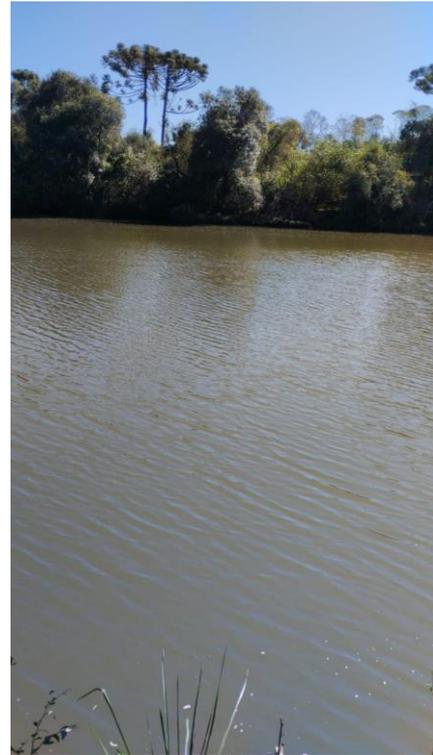


FOTO 6 – PONTO DE MONITORAMENTO P4
(CAMPANHA 9)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024



FOTO 7 – PONTO DE MONITORAMENTO P2
(CAMPANHA 10)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024



FOTO 8 – PONTO DE MONITORAMENTO P3
(CAMPANHA 10)
FONTE: LIMNOBRÁS, 2024

As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas resfriadas, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução ANA n° 724/2011 e encaminhadas para o laboratório LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda., situado na cidade de Curitiba/PR acreditado junto ao INMETRO sob o número CRL 1205, possuidor do Certificado de Cadastramento de Laboratório (CCL/IAP) n° 104R válido até 14/02/2025. O laboratório é integralmente responsável pelas informações que constam nos laudos de coleta apresentados no Anexo 02.

3.3.3 Parâmetros de Análise

A lista de parâmetros analisados é apresentada na Tabela 3, sendo composta por parâmetros físicos, químicos e biológicos, normalmente utilizados em diagnósticos e monitoramentos de qualidade da água e limnologia, em atendimento à Resolução CONAMA n° 357/2005.

TABELA 3 – PARÂMETROS ANALISADOS

PARÂMETROS	
Oxigênio Dissolvido	Magnésio
pH	Manganês
Temperatura da Água	Fósforo
Transparência ou Profundidade (com Disco de Secchi)	Ferro
Nitrogênio Amoniacal	Nitrato
Clorofila a	Nitrito
Coliformes Totais	Nitrogênio Total
Coliformes Termotolerantes	Óleos e Graxas Totais
Condutividade	Óleos Vegetais e Gordura Animal
Cor Verdadeira	Hidrocarbonetos Totais (Óleos Minerais)
DBO (5 dias)	Sólidos Dissolvidos
DQO	Sólidos Suspensos
Fenóis Totais	Sólidos Totais
Fosfato	Turbidez
Cobre	Temperatura do Ar
Cálcio	Zooplâncton*
Alumínio	Fitoplâncton*
Potássio	Comunidade Bentônica**

Nota: *A serem obrigatoriamente analisados após o enchimento do reservatório (Fase 3).

** Analisados no Subprograma de Monitoramento e Resgate da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos.

Destaca-se que as análises de parâmetros físicos, químicos e biológicos foram realizadas seguindo o “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*”, ou a partir de metodologias aprovadas por órgãos certificadores especializados, devidamente indicados nos laudos de qualidade da água apresentados no Anexo 03 e Anexo 04.

3.3.4 Índices de Qualidade

Para este programa é proposto utilizar na Fase 3 o Índice de Qualidade de Água (IQA), o Índice de Estado Trófico (IET), além do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR), Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) e o Índice da Comunidade Zooplanctônica para Reservatórios (ICZres). A seguir são apresentadas as metodologias de cálculos dos índices supracitados.

Índice de Qualidade de Água

O Índice de Qualidade de Água (IQA) é uma ferramenta de avaliação que, se analisada juntamente com os laudos laboratoriais, permite verificar a qualidade da água de determinado corpo hídrico de maneira objetiva. É um índice determinado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondente aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

Para o cálculo do IQA é utilizada a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade da Água;

q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro;

w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Onde:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

De acordo com ANA (2021), os valores do IQA são classificados em faixas que variam entre os estados brasileiros. As faixas utilizadas para o Paraná seguem indicadas na Tabela 4. Destaca-se que essas faixas são ligeiramente diferentes das faixas utilizadas pela CETESB (que são as faixas de uso mais comum no Brasil).

TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DAS FAIXAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA O ESTADO DO PARANÁ

CATEGORIA	VALORES DO IQA
Ótima	91 < IQA ≤ 100
Boa	71 < IQA ≤ 90
Regular	51 < IQA ≤ 70
Ruim	26 < IQA ≤ 50
Péssima	IQA > 25

Nota: Faixas de IQA utilizadas nos estados de Alagoas, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (ANA, 2021).

Índice de Estado Trófico

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar os corpos d'água quanto ao grau de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas ou aumento da infestação por macrófitas aquáticas.

O IET a ser utilizado nos cálculos segue o proposto por CETESB (2017), sendo composto pelo índice do estado trófico para o fósforo – IET_{PT} e o índice do estado trófico para a clorofila a – IET_{CL}, sendo calculados segundo as equações:

- Para rios:

$$IET_{CL} = 10x \left[6 - \left(\frac{-0,7 - 0,6x(\ln CL)}{\ln 2} \right) \right] - 20$$

$$IET_{PT} = 10x \left[6 - \left(\frac{0,42 - 0,36x(\ln PT)}{\ln 2} \right) \right] - 20$$

- Para reservatórios:

$$IET_{CL} = 10x \left[6 - \left(\frac{0,92 - 0,34x(\ln CL)}{\ln 2} \right) \right]$$

$$IET_{PT} = 10x \left[6 - \left(1,77 - 0, \frac{42x(\ln PT)}{\ln 2} \right) \right]$$

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L⁻¹;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em µg.L⁻¹; e

ln: logaritmo natural.

Nesse índice, os resultados calculados a partir dos valores de fósforo (IET_{PT}) devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. Já os resultados calculados a partir da clorofila-a (IET_{CL}) fornecem um indicativo do

potencial de infestação por macrófitas aquáticas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo (CETESB, 2017).

Assim, o resultado do IET será a média aritmética simples, com arredondamento da primeira casa decimal, dos índices relativos ao IET_{PT} e IET_{CL} , segundo a equação:

$$IET = \frac{IET_{PT} + IET_{CL}}{2}$$

Os limites estabelecidos para as classes de trofia para rios e reservatórios seguem descritos na Tabela 5.

TABELA 5 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS E RESERVATÓRIOS

CATEGORIA (ESTADO TRÓFICO)	PONDERAÇÃO	SECCHI – S (m)	FÓSFORO TOTAL (mg.m ⁻³)	CLOROFILA <i>a</i> (mg.m ⁻³)
CLASSIFICAÇÃO PARA RIOS				
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	-	PT ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	-	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	-	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	-	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	-	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	-	640 < P	7,46 < CL
CLASSIFICAÇÃO PARA RESERVATÓRIOS				
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	S ≥ 2,4	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	2,4 > S ≥ 1,7	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	1,7 > S ≥ 1,1	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	1,1 > S ≥ 0,8	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	0,8 > S ≥ 0,6	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	0,6 > S	233 < P	69,05 < CL

Nota: Índice de Carlson modificado, *apud* CETESB, 2017.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila-a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, como recomendado em CETESB (2013). Nesses casos, serão indicadas observações junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada.

Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR)

O Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR) foi criado pelo Instituto Ambiental do Paraná (atual Instituto Água e Terra) para verificar a degradação da qualidade da água em reservatórios. Portanto, no caso da PCH Três Capões Novo, este índice só poderia ser calculado após o enchimento do reservatório (na atual Fase 3 deste Programa).

O índice se baseia numa matriz que apresenta seis classes de qualidade da água estabelecidas a partir dos percentis 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de cada uma das variáveis selecionadas, a saber: déficit de oxigênio dissolvido, fósforo total, nitrogênio inorgânico total, demanda química de oxigênio (DQO), transparência, clorofila-a, tempo de residência, profundidade média e comunidade fitoplanctônica (diversidade e floração de algas).

A matriz com as classes de qualidade e os pesos de cada variável é apresentada na Tabela 6.

TABELA 6 - MATRIZ COM VARIÁVEIS, CLASSES DE QUALIDADE E PESOS PARA O CÁLCULO DO IQAR

VARIÁVEIS	CLASSES DE QUALIDADE (q)						Peso (w)
	1	2	3	4	5	6	
Déficit de Oxigênio Dissolvido (%) ⁽¹⁾	≤5	6 a 20	21-35	36-50	51-70	>70	17
Clorofila a (µg/L)	≤1,5	1,5-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	11,0-32,0	>32	15
Fósforo Total (PO ₂ -mg/L) ⁽²⁾	≤0,010	0,011-0,025	0,026-0,040	0,041-0,085	0,086-0,210	>0,210	12
Profundidade – Disco de Secchi (m)	≥3	3-2,3	2,2-1,2	1,1-0,6	0,5-0,3	<0,3	12
Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L) ⁽²⁾	≤3	3 a 5	6 a 8	9 a 14	15-30	>30	12
Tempo de Residência (dias)	≤10	11 a 40	41-120	121-365	366-550	>550	10
Nitrogênio Inorgânico Total (N-mg/L) ⁽²⁾	≤0,15	0,16-0,25	0,26-0,60	0,61-2,00	2,00-5,00	>5,00	8
Cianobactérias (nº de células/mL) ⁽³⁾	≤1.000	1.001-5.000	5.001-20.000	20.001-50.000	50.001-100.000	>100.000	8
Profundidade Média (metros)	≥35	34-15	14 a 7	6-3,1	3-1,1	<1	6

Nota: (1) média da coluna d'água; (2) média das profundidades I e II; e (3) concentração da profundidade I.

O IQAR é calculado pela seguinte fórmula:

$$IQAR = \frac{\sum wi \times qi}{\sum wi}$$

sendo,

wi = peso da variável i;

qi = classe de qualidade em relação a variável i (pode variar de 1 a 6)

Os valores do IQAR são classificados em 6 faixas de qualidade conforme aponta a Tabela 7.

TABELA 7 - FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO IQAR

VALOR DO IQAR	QUALIFICAÇÃO
0 – 1,50	Não impactado a muito pouco degradado
1,51 – 2,50	Pouco degradado
2,51 – 3,50	Moderadamente degradado
3,51 – 4,50	Criticamente degradado a poluído
4,51 – 5,50	Muito poluído
> 5,51	Extremamente poluído

Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF)

O Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) se embasa na dominância dos grandes grupos que compõem o fitoplâncton, na densidade dos organismos e no Índice de Estado Trófico (IET), possibilitando separar em categorias a qualidade da água (ótima, boa, regular e ruim).

Os níveis definidos para a classificação do ICF são apresentados na Tabela 8 e são os mesmos para rios e reservatórios.

TABELA 8 - FAIXAS DE QUALIFICAÇÃO DO ICF

CATEGORIA	NÍVEIS
Ótima	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1000 org/mL IET ≤ 52
Boa	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1000 e < 5000 org/mL 52 < IET ≤ 59
Regular	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales) Densidade total > 5000 e < 10000 org/mL 59 < IET ≤ 63
Ruim	Dominância de Cianófitas ou Euglenófitas Densidade total > 10000 org/mL IET > 63

Índice da Comunidade Zooplanctônica para Reservatórios (ICZ_{res})

O Índice da Comunidade Zooplanctônica para Reservatórios (ICZ_{res}) é obtido a partir de uma matriz diagnóstica (Figura 2) e tem como pré-requisito para a sua aplicação a presença dos 3 principais grupos zooplanctônicos na amostra total: Rotíferos, Copépodes e Cladóceros. A matriz diagnóstica associa valores do IET_{CL} com a razão Calanoida/Cyclopoida (N_{Cal}/N_{Cyc}) permitindo a classificação quanto ao ICZ_{res} em péssima, ruim, regular e boa.

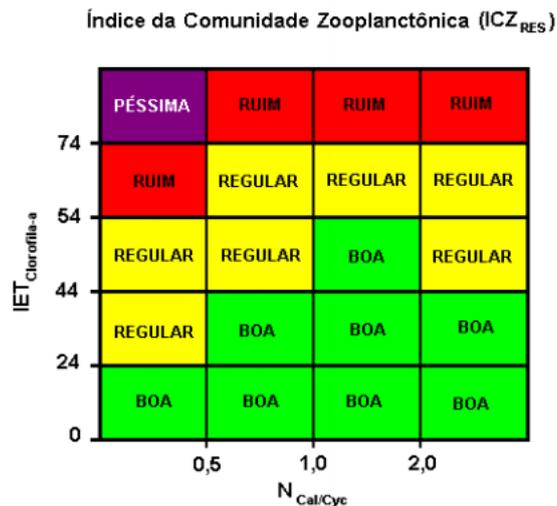


FIGURA 2 – MATRIZ DIAGNÓSTICA PARA A OBTENÇÃO DO ICZ_{RES}
FONTE: CETESB, 2006

Alguns critérios adicionais (CETESB, 2006):

- ✓ Na ausência de calanóides usar $N_{Cal}/N_{Cyc} < 0,5$;
- ✓ Na presença de copépodes calanóides e ausência de copépodes ciclopoídes, empregar o critério $N_{Cal}/N_{Cyc} > 2,0$;
- ✓ Na ausência de copépodes (ciclopoídes e calanóides), classificar como péssima; e
- ✓ Na ausência de rotíferos ou cladóceros, classificar como ruim.

3.3.5 Comparações com o Monitoramento Realizado no Rio Coutinho

Visando complementar as análises do programa, também estão sendo utilizados resultados do monitoramento mensal da qualidade da água do rio Coutinho. O rio Coutinho é afluente direto do reservatório formado para a PCH Três Capões Novo e possui os seguintes parâmetros de qualidade da água periodicamente monitorados pela Indústria Santa Maria a montante e a jusante do lançamento de seus efluentes: DBO, DQO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas total, óleos e graxas mineral, óleos e graxas vegetal/gordura animal, pH, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, coliformes termotolerantes e coliformes totais.

3.4 RESULTADOS

Para a melhor elucidação dos resultados obtidos até essa fase do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água e Limnologia, estes serão apresentados com o seguinte ordenamento: **(i)** parâmetros de qualidade da água monitorados no rio Jordão com avaliação do atendimento à Resolução CONAMA nº 357/2005; **(ii)** avaliação da qualidade da água do rio Coutinho e avaliação da influência ao trecho de interesse da implementação do empreendimento; **(iii)** índices IQA, IET e IQAR, sendo este último acompanhado da avaliação da dinâmica de qualidade da água na profundidade do reservatório.

Os índices ICF e ICZres foram devidamente calculados conforme metodologia apresentada e encontram-se disponíveis no Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos.

3.4.1 Parâmetros Analisados

Rio Jordão

Considerando a Portaria SUREHMA nº 20/1992, o Rio Jordão, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Jordão, o qual compõe em nível de estado, a Bacia do Rio Iguaçu na sua porção média, sendo, portanto, enquadrado como rio de águas doces de Classe 2.

Os resultados obtidos do monitoramento de qualidade da água do rio Jordão são apresentados na TABELA 9 e Anexo 03. Os valores identificados em vermelho na tabela correspondem àqueles que não atendem ao valor máximo permissível requisitado pela legislação vigente.

TABELA 9 - VALORES DE QUALIDADE DA ÁGUA OBTIDOS NAS CAMPANHAS 7, 8, 9 E 10 DE MONITORAMENTO DO RIO JORDÃO, PCH TRÊS CAPÕES NOVO.

Parâmetro	Unidade	Resultados																CONAMA nº 357/2005 (Classe 2)
		P1				P2				P3				P4				
		C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	
Condutividade	µS/cm	89,40	61,50	74,30	74,10	46,00	65,40	75,50	69,80	49,20	73,50	86,50	63,70	48,90	77,60	77,80	69,10	n.c.
Cor Verdadeira	uC	32,00	24,00	18,00	26,00	24,00	38,00	20,00	30,00	34,00	26,00	26,00	32,00	36,00	26,00	22,00	30,00	< 75,0
DBO	mg/L	4,00	4,00	2,00	3,00	< LQ	4,00	< LQ	3,00	2,00	4,00	< LQ	3,00	< LQ	2,00	< LQ	3,00	< 5,00
DQO	mg/L	34,00	31,00	< LQ	< LQ	33,00	31,00	< LQ	< LQ	32,00	35,00	< LQ	< LQ	34,00	29,00	< LQ	< LQ	n.c.
Fenol Total	mg/L	0,04	0,08	0,002	0,08	0,03	0,06	0,003	0,046	0,04	0,08	0,002	0,043	0,03	0,10	0,002	0,024	n.c.
Fosfato	mg/L	0,27	< LQ	0,13	0,30	0,25	< LQ	< LQ	0,19	0,21	< LQ	< LQ	0,18	0,25	< LQ	0,17	0,15	n.c.
Fósforo total	mg/L	0,10	0,20	0,07	0,11	0,07	0,12	0,06	0,08	0,08	0,15	< LQ	0,07	0,07	0,13	0,06	0,07	< 0,03 (Lêntico) < 0,05 (Intermediário) < 0,1 (Lótico)
Nitrato - N	mg/L	< LQ	< LQ	0,80	1,40	< LQ	< LQ	0,60	1,10	< LQ	< LQ	0,90	1,00	< LQ	< LQ	0,80	0,90	10,00
Nitrito - N	mg/L	0,10	0,07	0,08	0,13	0,08	0,07	0,08	0,12	0,08	0,05	0,08	0,11	0,09	0,96	0,08	0,10	1,00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,19	0,40	0,41	0,55	0,22	0,36	0,37	0,40	0,23	0,36	0,34	0,24	0,21	0,36	0,47	0,32	3,70
Óleos e Graxas Total	mg/L	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	14,00	< LQ	12,00	< LQ	Virtualmente ausentes								
Óleos e Graxas Mineral	mg/L	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	Virtualmente ausentes
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	mg/L	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	12,00	< LQ	Virtualmente ausentes								
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5,48	6,08	6,14	4,94	6,92	6,34	6,44	5,86	7,30	8,02	7,50	8,03	6,20	6,67	5,80	5,52	> 5,00

Parâmetro	Unidade	Resultados																CONAMA nº 357/2005 (Classe 2)
		P1				P2				P3				P4				
		C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	
pH	-	6,97	7,44	7,02	6,88	6,32	7,46	7,00	7,12	6,69	7,36	6,90	7,04	6,90	7,29	6,94	6,68	6 a 9
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	48,00	76,00	17,00	50,00	52,00	52,00	18,00	54,00	200,00	64,00	20,00	44,00	46,00	58,00	26,00	56,00	< 500
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	34,00	< LQ	< LQ	26,00	18,00	10,00	< LQ	12,00	12,00	5,00	< LQ	28,00	15,00	7,00	< LQ	6,00	n.c.
Sólidos Totais	mg/L	82,00	150,00	18,00	76,00	70,00	104,00	18,00	66,00	212,00	72,00	62,00	72,00	61,00	76,00	26,00	62,00	n.c.
Temperatura	°C	22,40	20,40	13,30	22,50	21,50	21,00	13,30	21,90	20,70	20,80	12,90	22,80	20,80	19,80	13,50	22,20	n.c.
Temperatura Ambiente	°C	25,40	22,60	16,50	28,10	25,60	23,00	16,50	27,60	25,10	21,70	12,70	23,80	25,00	21,50	12,70	22,30	n.c.
Transparência	cm	69,00	25,00	30,00	76,00	65,00	50,00	80,00	81,00	65,00	40,00	40,00	79,00	60,00	60,00	80,00	113,00	n.c.
Turbidez	NTU	26,90	27,30	2,29	29,30	23,20	23,80	1,84	21,30	25,30	26,80	2,32	26,90	29,50	22,20	1,89	27,00	< 100
Clorofila-a	µg/L	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	4,00	< LQ	< 30					
Nitrogênio Total	mg/L	< LQ	1,32	< LQ	2,53	< LQ	1,50	< LQ	3,35	< LQ	3,08	< LQ	3,07	< LQ	1,58	1,18	1,97	n.c.
Alumínio Total	mg/L	1,01	0,47	0,27	0,17	< LQ	0,19	0,20	0,10	0,38	1,65	0,16	0,18	< LQ	0,60	0,22	0,11	0,1 * (Al dissolvido)
Cálcio	mg/L	1,55	3,43	3,97	5,23	1,90	3,58	3,89	5,60	1,60	3,75	3,82	5,69	1,78	3,58	3,66	5,16	n.c.
Cobre Total	mg/L	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009 * (Cu dissolvido)
Ferro Total	mg/L	1,26	1,06	0,80	0,82	1,24	0,79	0,77	0,78	0,79	2,95	0,68	1,01	1,07	1,38	0,73	0,90	0,3* (Fe dissolvido)
Magnésio	mg/L	1,10	1,35	1,50	1,57	1,04	1,32	1,42	1,49	1,10	1,41	1,39	1,58	0,95	1,34	1,31	1,43	n.c.
Manganês Total	mg/L	0,04	0,03	< LQ	0,07	< LQ	0,04	< LQ	0,05	0,03	0,10	< LQ	0,05	< LQ	0,04	< LQ	0,06	0,10
Potássio Total	mg/L	1,03	1,04	1,22	1,26	0,91	1,09	1,30	1,13	1,04	1,21	1,29	1,06	0,91	1,06	1,20	1,09	n.c.

Parâmetro	Unidade	Resultados																CONAMA nº 357/2005 (Classe 2)
		P1				P2				P3				P4				
		C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	C7	C8	C9	C10	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1700	1700	220	130,00	330	1700	490	49	2300	33000	490	33	490	1700	2200	79	< 1000
Coliformes Totais	NMP/100mL	790	13000	23000	4900,00	33000	13000	17000	49000	4600	70000	17000	13000	13000	49000	2200	3300	n.c.

NOTA: * - valores da legislação fornecidos para os elementos inorgânicos em sua forma dissolvida; n.c. – não contemplado; < LQ - abaixo do limite de quantificação do método analítico; n.r. – ensaio não realizado.

É possível observar que os valores medidos nas campanhas C7, C8, C9 e C10, finalizando o primeiro ano de monitoramento durante a Fase 3 do empreendimento, para os quatro pontos monitorados, atendem, em sua maioria, ao previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce Classe 2. Apenas os parâmetros fósforo total e coliformes termotolerantes excedem ao limite previsto para a classe, e em um ponto, a quantidade de oxigênio dissolvido se apresenta abaixo do limite estabelecido.

Para fósforo total, na C7, apenas os pontos P1 e P4 atendem ao previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 para ambientes lóticos, com concentrações inferiores a 0,1 mg/L. Já os pontos P2 e P3 estão acima do limite previsto, com concentrações de 0,07 e 0,08 mg/L, respectivamente. Contudo, na C8 todos os pontos excederam o limite previsto na legislação, sendo a primeira vez que isso ocorre. Esse fato, pode estar relacionado com a ocorrência de expressivo volume de chuva na região, nas 24h e 48h antecedentes. Isso porque, na campanha C9 apenas o ponto P2 apresentou concentrações acima do limite previsto para ambientes lênticos, e, especificamente para esta amostragem, não houve ocorrência de chuvas. Porém, na campanha C10, apenas o ponto P4 apresenta concentrações abaixo do limite previsto na legislação vigente, estando os pontos P1, P2 e P3 em não conformidade. O Gráfico 1 apresenta as concentrações de fósforo total ao longo do monitoramento do Rio Jordão, nas Fases 2 e 3

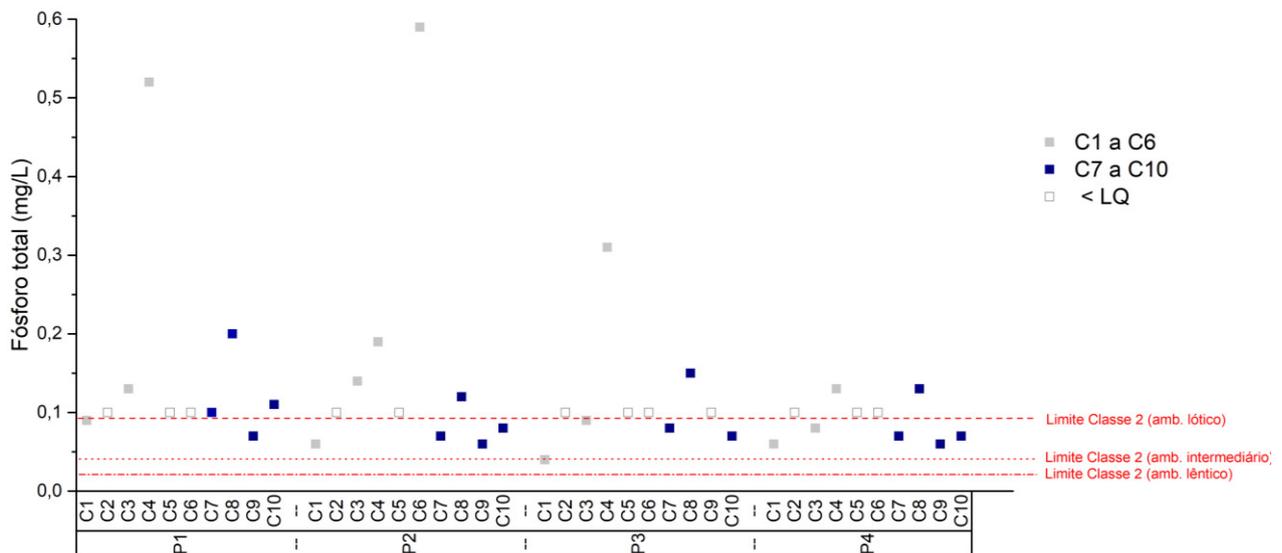


GRÁFICO 1 – CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL NO RIO JORDÃO
 NOTA: OS PONTOS EM CINZA REPRESENTAM OS DADOS DO MONITORAMENTO DA FASE 2; PONTOS EM AZUL FASE 3 E OS PONTOS SEM PREENCHIMENTO REPRESENTAM OS VALORES < LQ
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

O ponto P1, ambiente lótico, deve possuir concentrações abaixo de 0,1 mg/L de fósforo e, ao longo desse ano de monitoramento não houve conformidade com os valores estabelecidos nas campanhas C8 e C10. O ponto P2 corresponde ao local do reservatório formado, e, portanto, deve se adequar aos critérios estabelecidos para ambientes lênticos, que prevê concentração inferior a 0,03 mg/L. Esse é o ponto mais crítico do monitoramento, em termos de fósforo total, pois em nenhuma coleta realizada ao longo deste programa de monitoramento da Fase 3 as concentrações estiveram em conformidade com a legislação. Já o ponto P3, que é o trecho de vazão reduzida, se enquadra em um ambiente de transição entre as características lênticas e lóticas, portanto, classificado como ambiente intermediário. Para esse tipo de corpo d'água, a concentração prevista na legislação vigente deve ser inferior a 0,05 mg/L, e provavelmente pela influência recebida do ponto de montante (P2), só esteve em conformidade com a legislação na campanha C9, com concentrações abaixo do limite de quantificação do método. E por fim, o ponto P4, também de regime de escoamento lótico, mostra-se o mais resiliente, tendo concentrações não conforme apenas na campanha C8, está marcada por grande ocorrência de chuvas.

A ocorrência de excessos de fósforo é algo recorrente na bacia de contribuição ao trecho de interesse do empreendimento no rio Jordão, sendo que o uso do solo do entorno exerce grande influência na introdução desse elemento no meio, principalmente durante os eventos de chuva. A condição climática encontrada durante a campanha C8 foi Boa, porém com evidência de precipitação de 23,20 mm nas 24 horas antecedentes à coleta das amostras e 13,40mm nas 48 horas antecedentes, totalizando 36,60 mm de chuva anteriores. Apesar da chuva ter acontecido anteriormente, seus efeitos em termos de fluxo, bem como a contribuição da lavagem da área do entorno permanecem por um período de tempo, principalmente considerando as diferenças no regime de escoamento ao longo do trecho de monitoramento. Portanto, destaca-se a importância de identificação de potenciais fontes de contribuição desses poluentes, a fim de elaborar estratégias de contenção desse transporte intenso, desde medidas estruturais e não estruturais, mesmo em períodos sem chuvas, como a aplicação efetiva das políticas públicas de gestão e gerenciamento da bacia hidrográfica como um todo, no âmbito dos Comitês de Bacia e implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos (Lei nº 9.433/1997). A dispersão das concentrações monitoradas ao longo das Fases 2 e 3 de monitoramento pode ser observado no Gráfico 2 – box-plot das concentrações de fósforo total no rio Jordão ficando mais claro a sensibilidade dos pontos P1 e P2 sobre a presença de fósforo

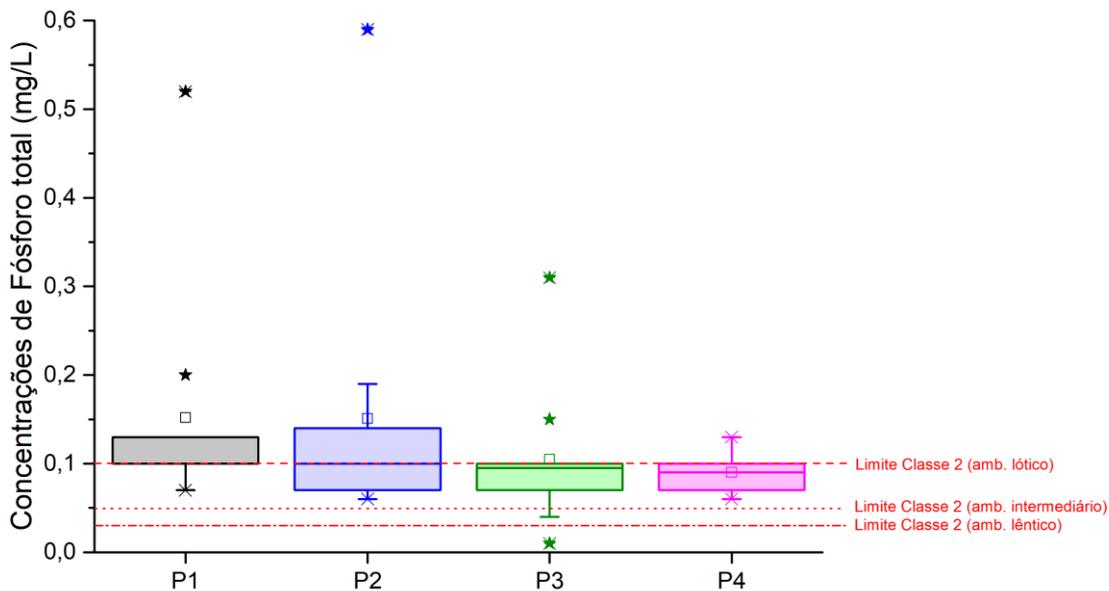


GRÁFICO 2 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL NO RIO JORDÃO AO LONGO DO MONITORAMENTO DAS FASES 2 E 3.
 NOTA: OS PONTOS EM FORMATO DE ESTRELA (★) INDICAM OS *OUTLIERS*
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

Para coliformes fecais, na C7, apenas os pontos P2 e P4 atendem ao previsto na legislação vigentes, que estabelecem concentrações inferiores a 1000 NMP/100mL, enquanto na C8 nenhum ponto atende ao limite previsto. Na campanha C9, apenas o ponto P4 possui valores acima do previsto pela legislação, enquanto em C10 todos os pontos apresentam concentrações abaixo do limite previsto. Nesse caso, assim como para o fósforo total, as observações anteriores de contribuição das atividades do entorno se reforçam na ocorrência desse parâmetro. sendo de suma importância que potenciais fontes de poluição do redor sejam identificadas para controle, a fim de evitar o desencadeamento de processos de eutrofização e contaminação da água.

Já os parâmetros OD e DBO, que são os principais usados para o enquadramento dos corpos hídricos, para as campanhas C7, C8, C9 e C10 atendem, em todos os pontos, o previsto na legislação, com valores de OD acima de 5 mg/L e valores de DBO abaixo de 5mg/L (CONAMA, 2005). Ocorreu apenas uma exceção, para o ponto P1 na campanha C10 que apresenta concentração de oxigênio dissolvido em 4,94 mg/L, abaixo do limite estabelecido de 5,00 mg/L, mas com valor muito próximo deste. Apesar da não conformidade, tal concentração não é entendida, por hora, como um ponto de atenção ou problema, podendo esse pequeno desvio para baixo estar dentro do erro do método analítico de medição, e pela sua proximidade com o valor do limite de rios

Classe 2, não produzindo efeitos negativos expressivos. O perfil de concentrações de OD e DBO, ao longo das Fases 2 e 3 de monitoramento, pode ser observado no Gráfico 3.

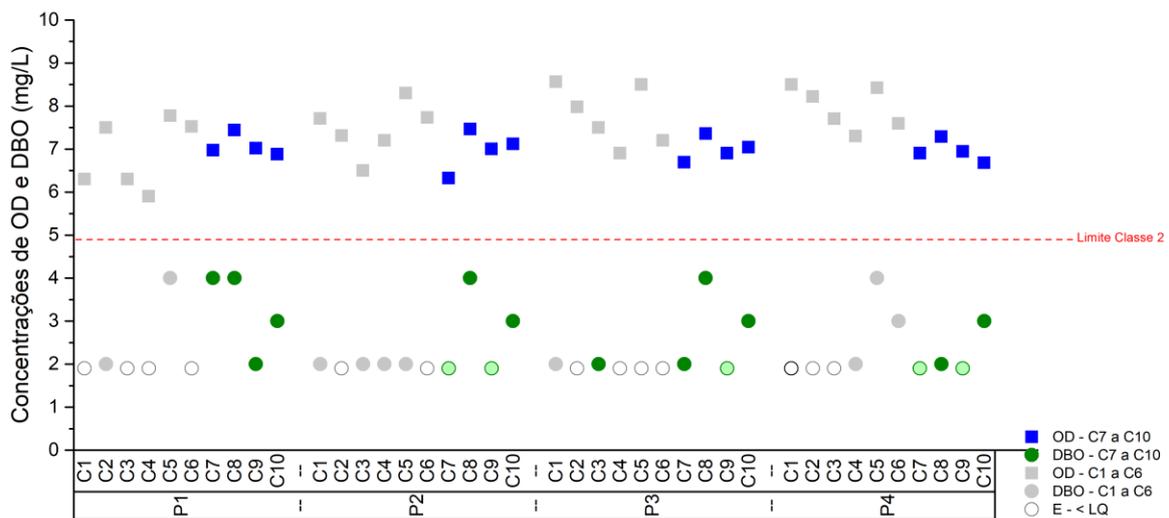


GRÁFICO 3 – CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO JORDÃO
 NOTA: OS PONTOS EM CINZA REPRESENTAM OS DADOS DO MONITORAMENTO DA FASE 2; PONTOS EM AZUL E VERDE FASE 3 E OS PONTOS SEM PREENCHIMENTO REPRESENTAM OS VALORES < LQ
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

As concentrações médias de oxigênio dissolvido ao longo do primeiro ano de monitoramento foram de $5,66 \pm 0,56$ mg/L no ponto P1, $6,39 \pm 0,43$ mg/L no ponto P2, $7,71 \pm 0,37$ mg/L no ponto P3 e $6,05 \pm 0,50$ mg/L no ponto P4, indicando a boa oxigenação do ambiente ao longo do tempo, apesar do valor não conforme na C10 no ponto P1. Os valores de OD medido ao longo do programa de monitoramento durante a fase de instalação da PCH e na operação são similares e dentro dos limites estabelecidos pela legislação, indicando condições de estabilidade e homogeneidade de oxigenação do trecho analisado, e, portanto, boa manutenção do ecossistema aquático.

Da mesma forma, as concentrações de DBO, na C7, estiveram < LQ nos pontos P2 e P4, e com 4 e 2 mg/L nos pontos P1 e P3, respectivamente. Na C8, as concentrações foram de 4 mg/L nos pontos P1, P2 e P3 e 2 mg/L no ponto P4, enquanto na C9, apenas o ponto P1 teve concentração de 2mg/L e nos demais pontos os valores estiveram abaixo do limite de quantificação do método. Para a campanha C10, as concentrações de DBO foram de 3 mg/L em todos os pontos monitorados. O Gráfico 4 mostra a dispersão das concentrações de OD e DBO para os pontos monitorados. É possível observar que a dispersão das concentrações é maior para DBO nos pontos P1 e P4, enquanto nos pontos P2 e P3 as concentrações são mais constantes. Para o OD a dispersão dos valores é um pouco maior, variando entre 4,94 mg/L e 8,56 mg/L ao longo desse período, corroborando, portanto, os bons índices de oxigenação do meio.

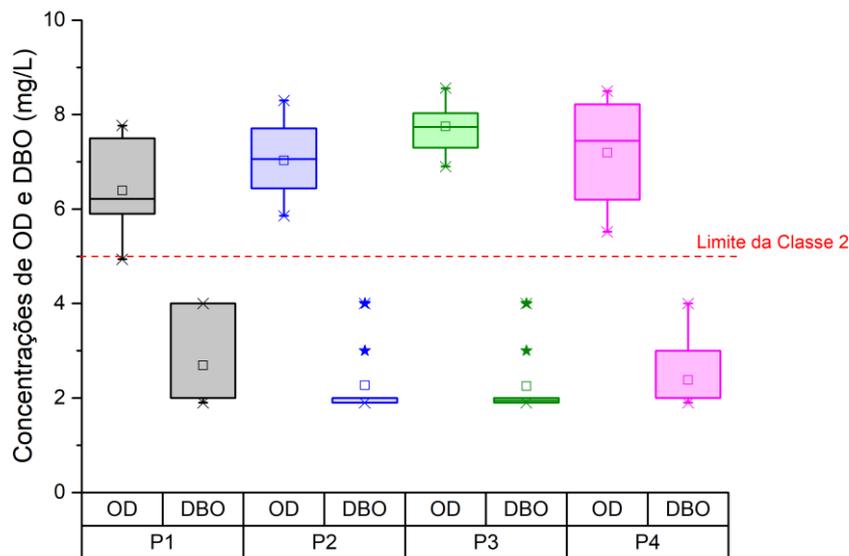


GRÁFICO 4 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO JORDÃO AO LONGO DO MONITORAMENTO DAS FASES 2 E 3.
 NOTA: OS PONTOS EM FORMATO DE ESTRELA (★) INDICAM OS *OUTLIERS*
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

Para os demais parâmetros analisados, todos atendem aos limites de concentração previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios Classe 2. Assim, de forma geral, as análises de qualidade da água do trecho de interesse, implantação e operação do empreendimento apresentam bons valores de qualidade da água, principalmente para os parâmetros de OD e DBO, com atendimento total à legislação vigente. Contudo, os nutrientes e coliformes devem ser monitorados com atenção ao longo desta fase de operação do empreendimento.

Rio Coutinho

Em relação ao monitoramento do rio Coutinho, é apresentado a seguir um panorama geral dos últimos dois anos de monitoramento, de janeiro a dezembro de 2022 e 2023, e do monitoramento em 2024, correspondente a janeiro e outubro, realizado pela Indústria Santa Maria Papel e Celose. A Tabela 10 e a Tabela 11 mostram, respectivamente, os valores medidos no ponto de montante (a 60 metros da saída do efluente industrial) e de jusante (à 30 metros do ponto de saída do efluente industrial). As tabelas são reproduzidas a partir dos laudos de qualidade da água divulgados pelo laboratório responsável. Os valores indicados em vermelho representam as concentrações acima do limite previsto pela legislação vigente. A saber, o laboratório é integralmente responsável pelas informações que constam nos laudos de coleta apresentados no Anexo 04.

A saber, de acordo com o laudo laboratorial, na campanha de fevereiro de 2024 foram avaliados apenas os parâmetros DBO, DQO, pH, sólidos suspensos totais, OD e temperatura.

TABELA 10 - QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO A MONTANTE DO LANÇAMENTO DE EFLUENTE DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO (2022, 2023, E JANEIRO A OUTUBRO DE 2024).

Parâmetros	Unidade	LQ	2022	2023	2024										Média ± D.P
			Média anual	Média anual	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Condições Climáticas	-	-	Bom (50%)	Bom (67%)	Bom	Chuvoso	Bom	Nublado	Bom	Nublado	Bom	Bom	Bom	Bom	-
DBO	mg/L	2,0	2,43	4,29	7,00	4,00	< LQ	2,00	3,00	2,00	5,00	< LQ	< LQ	2,00	3,52 ± 1,71
DQO	mg/L	25,0	32,25	39,75	53,00	39,00	37,00	< LQ	48,00	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	41,50 ± 7,61
Fósforo total	mg/L	0,01	0,04	0,04	0,06	NI	0,05	0,10	0,04	0,04	0,05	< LQ	0,07	0,03	0,05 ± 0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,10	0,33	0,43	0,27	NI	0,19	0,17	0,24	0,13	0,06	0,04	0,10	0,11	0,19 ± 0,12
Óleos e Graxas Total	mg/L	10,0	13,20	21,00	< LQ	NI	< LQ	< LQ	12,00	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	15,40 ± 4,89
Óleos e Graxas Mineral	mg/L	10,0	< LQ	< LQ	< LQ	NI	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Óleos e Graxas Vegetal/ Gordura Animal	mg/L	10,0	13,33	18,67	< LQ	NI	< LQ	< LQ	12,00	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	14,67 ± 3,53
pH	-	0,01	6,93	7,03	7,03	7,21	7,02	7,18	6,64	6,77	5,91	6,89	6,26	6,59	6,79 ± 0,39
Sólidos Sedimentáveis	mL/L/h	0,1	< LQ	0,15	< LQ		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,15
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2,0	8,80	10,40	< LQ	31,00	< LQ	< LQ	8,00	< LQ	< LQ	< LQ	4,00	< LQ	12,44 ± 10,64
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	846,58	385,00	1700	NI	330	2400	330	70	280	130	490	23	635 ± 751
Coliformes Totais	NMP/100mL	1,8	3683,33	2700,91	35000	NI	2300	7900	2400	790	2300	1300	4900	13000	6934 ± 9955
Oxigênio Dissolvido	mg/L	n.m.	8,11	7,83	7,52	7,44	7,53	7,78	7,43	7,99	8,41	8,04	7,99	7,78	7,82 ± 0,30
Temperatura	° C	n.m.	18,93	19,61	20,00	23,10	24,30	21,00	22,00	18,00	16,20	18,90	18,80	21,60	20,20 ± 2,29

NOTA: NI – não informado no relatório.

TABELA 11 - QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO A JUSANTE DO LANÇAMENTO DE EFLUENTE DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO (2022, 2023, E JANEIRO A OUTUBRO DE 2024).

Parâmetros	Unidade	LQ	2022	2023	2024										Média ± D,P
			Média anual	Média anual	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	
Condições Climáticas	-	-	Bom (50%)	Bom (67%)	Bom	Chuvoso	Bom	Nublado	Bom	Nublado	Bom	Bom	Bom	Bom	-
DBO	mg/L	2,0	4,22	4,50	5,00	4,00	< LQ	5,00	2	4	< LQ	2	< LQ	2,00	3,64 ± 1,28
DQO	mg/L	25,0	44,67	41,57	49,00	40,00	38,00	28,00	54,00	< LQ	< LQ	33	< LQ	< LQ	41,03 ± 8,36
Fósforo total	mg/L	0,01	0,03	0,04	0,07	NI	0,04	0,07	0,03	0,06	< LQ	< LQ	0,06	0,02	0,05 ± 0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,10	1,43	0,94	0,66	NI	0,86	1,04	0,96	1,53	0,13	1,40	0,18	0,52	0,88 ± 0,48
Óleos e Graxas Total	mg/L	10,0	15,60	22,80	10,00	NI	< LQ	10,00	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	14,60 ± 6,07
Óleos e Graxas Mineral	mg/L	10,0	< LQ	< LQ	< LQ	NI	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Óleos e Graxas Vegetal/ Gordura Animal	mg/L	10,0	17,00	28,00	< LQ	NI	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	22,50 ± 7,78
pH	-	0,01	7,04	7,01	7,39	6,91	7,30	6,82	7,11	6,52	5,62	6,25	5,76	6,87	6,72 ± 0,57
Sólidos Sedimentáveis	mL/L/h	0,1	< LQ	0,15	< LQ	NI	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,15
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2,0	7,75	7,67	< LQ	24,00	6,00	< LQ	4,00	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	9,88 ± 8,04
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	1349,50	1225,83	16000	NI	330	1100	220	2800	790	1300	79000	23000	11556 ± 23605
Coliformes Totais	NMP/100mL	1,8	33400,00	24858,33	160000	NI	700	17000	2200	21000	4900	4900	79000	49000	36087 ± 47364
Oxigênio Dissolvido	mg/L	n,m	7,73	7,65	7,65	1,09	7,81	7,00	7,60	7,68	8,32	7,08	7,34	7,61	7,05 ± 1,91
Temperatura	° C	n,m	19,90	20,22	19,80	24,30	23,00	22,00	21,70	18,60	16,40	19,00	20,00	22,30	20,60 ± 2,16

NOTA: NI – não informado no relatório.

As amostras foram coletadas, ao longo deste período de monitoramento, em condições climáticas diferentes, com variações entre tempo bom, nublado e chuvoso. A maioria das coletas foi realizada sob condição climática “BOA”, representando 50% das coletas realizadas em 2022, 67% das realizadas em 2023 e 70% das realizadas em 2024. Tais condições afetam a qualidade das águas, portanto é fundamental que essas condições, assim como o regime de chuvas na região de interesse, sejam sempre avaliadas em conjunto para o melhor entendimento da dinâmica do entorno.

É possível observar que, em ambos os pontos de monitoramento, as concentrações médias de 2022 e 2023 atendem ao previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005, exceto coliformes totais no ponto de jusante. A presença de coliformes termotolerantes está associada com a detecção de material fecal de animais de sangue quente, podendo ser introduzido por meio de esgotos domésticos e/ou dejetos de animais. Para os parâmetros de OD, DBO e fósforo total, as concentrações se mantiveram abaixo do limite previsto, ao longo dos últimos 2 anos de monitoramento, indicando estabilidade e qualidade da água ao longo deste programa de monitoramento.

Nas coletas realizadas em 2024, a concentração de DBO apresentou apenas um valor acima do limite estabelecido, com concentração de 7 mg/L no ponto de montante em janeiro de 2024. Nas demais campanhas entre janeiro e outubro, em montante e jusante, os limites são atendidos, com concentrações < LQ em março, agosto e setembro no ponto de montante e nos meses de março, junho e setembro no ponto de jusante.

Da mesma forma, as concentrações de OD, em ambos os pontos se estiveram dentro dos valores previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005 (concentração > 5 mg/L para rio Classe 2), com exceção para o ponto de jusante na coleta de fevereiro de 2024, atingindo 1,09 mg/L. Esse valor é bem atípico do que vem sendo observado ao longo de todo o programa de monitoramento e mostra-se algo extremamente pontual, visto que nas coletas subsequentes, as concentrações de OD voltam à condição de atendimento à legislação e na referida coleta a concentração de DBO se manteve em 4 mg/L. O Gráfico 5 apresenta a dispersão dos dados de OD e DBO a montante e jusante do ponto de lançamento da indústria no rio Coutinho.

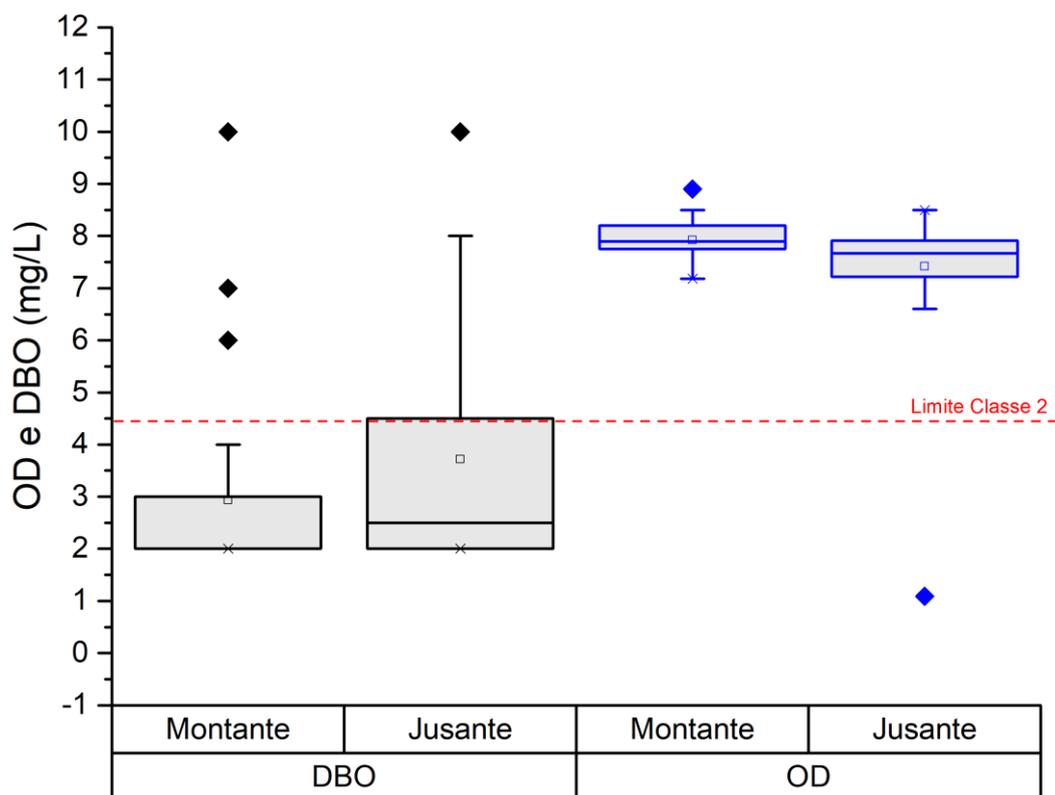


GRÁFICO 5 – BOX-PLOT DAS CONCENTRAÇÕES DE OD E DBO NO RIO COUTINHO
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

É possível notar que o ponto de montante apresenta mais concentrações de DBO consideradas atípicas (*outliers*) do que a jusante. Apesar das maiores variações de concentração observadas no ponto de jusante, tais valores se mantêm dentro do limite estabelecido na legislação. Da mesma forma, essa baixa concentração de OD medida na coleta de fevereiro em 2024 é indicada no gráfico como um *outlier*.

No decorrer do monitoramento realizado, foi possível observar que a maioria dos parâmetros analisados atendeu ao previsto na legislação vigente para corpos d'água Classe 2, com pequenas exceções, ocorridas em 2022, 2023 e 2024. O Gráfico 6 e Gráfico 7 apresentam as concentrações medidas de DBO e OD ao longo do programa de monitoramento.

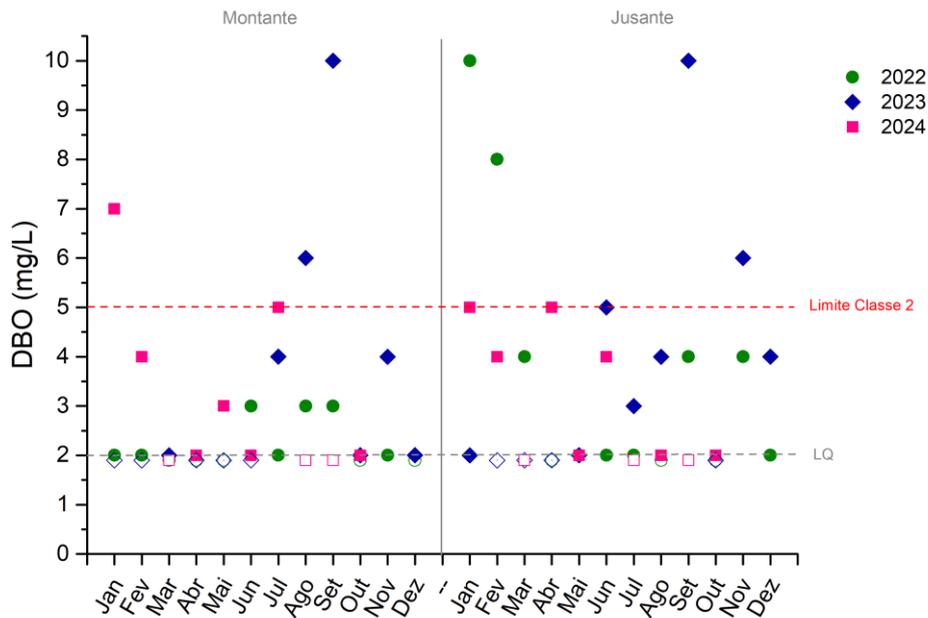


GRÁFICO 6 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – DBO
 NOTA: OS PONTOS SEM PREENCHIMENTO REPRESENTAM OS VALORES < LQ
 FONTE: SANTA MARIA.

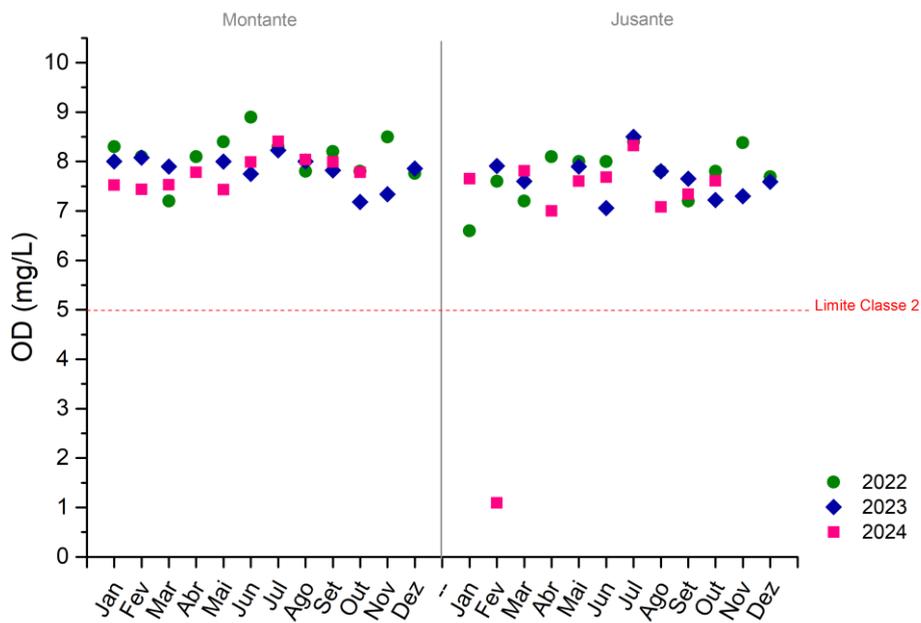


GRÁFICO 7 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – OD
 FONTE: SANTA MARIA

É possível observar o rio Coutinho apresenta boas condições de oxigenação em ambos os pontos monitorados pela Indústria Santa Maria. Apesar de alguns valores medidos se encontrarem fora dos VMP de DBO previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 isso não afeta o cenário geral de boa qualidade observada. Assim, ao longo do período monitorado, bem como continuação do programa

em 2024, entende-se que as boas condições de oxigenação são mantidas. As concentrações médias de OD e DBO no rio Coutinho a montante do lançamento do efluente foram de $7,82 \pm 0,30$ mg/L e $3,52 \pm 1,71$ mg/L, respectivamente, enquanto a jusante as concentrações médias foram de $7,05 \pm 1,91$ mg/L e $3,64 \pm 1,28$ mg/L, indicando manutenção de boa qualidade da água mesmo após despejo do efluente industrial.

As concentrações médias de coliformes termotolerantes nos anos de 2022 e 2023 para o ponto de montante atendem aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (Tabela 10), enquanto no ponto de jusante os limites são superados (Tabela 11). Durante o monitoramento ao longo de 2024, no ponto de montante, os valores ficaram acima do previsto apenas nos meses de janeiro e abril. Porém, no ponto de jusante, os valores dos meses de janeiro, abril, junho, agosto, setembro e outubro estiveram em desconformidade (acima de 1000 NMP/100 mL). Cabe destacar, que no mês de setembro de 2024, no ponto de jusante, a concentração de coliformes termotolerantes foi de 79000 NMP/100 mL, o maior valor medido ao longo de todo o período de monitoramento. De maneira geral, o ponto de jusante apresenta mais situações de não conformidade pela presença de coliformes, valores estes que podem ser associados com entradas específicas e devem ser monitoradas e avaliadas com atenção. O Gráfico 8 mostra a variação das concentrações de fósforo total ao longo do monitoramento realizado pela Indústria Santa Maria ao longo do ano de 2022, 2023 e em 2024 de janeiro a outubro.

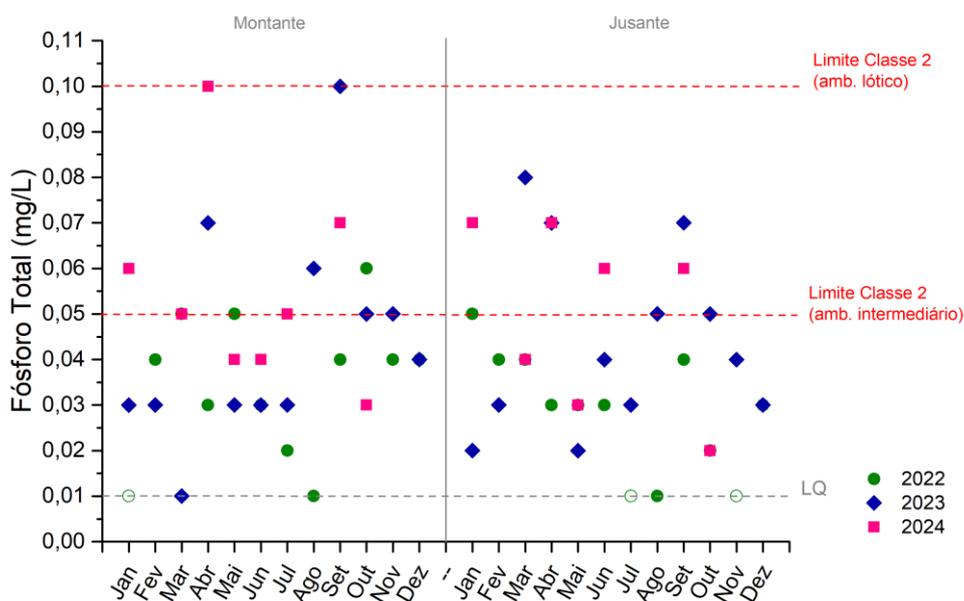


GRÁFICO 8 – QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COUTINHO – FÓSFORO TOTAL
 NOTA: OS PONTOS SEM PREENCHIMENTO REPRESENTAM OS VALORES < LQ
 FONTE: SANTA MARIA.

As concentrações de fósforo (Gráfico 8) mantiveram-se sempre dentro do limite estabelecido pela legislação para ambientes lóticos, com variações ao longo do ano. As concentrações médias de fósforo total foram de $0,05 \pm 0,02$ mg/L para montante e jusante. Essas condições continuam sugerindo concentrações aceitáveis de fósforo para critérios de enquadramento e despejo de efluentes (CONAMA, 2005, 2011), contudo esses valores indicam estágio intermediário a alto de enriquecimento das águas ($0,02$ a $> 0,05$ mg/L de fósforo), podendo contribuir significativamente para o desencadeamento dos processos de eutrofização a jusante (VON SPERLING, 2017; BAIRD, 2018), precisando ser um ponto de atenção ao longo do programa de monitoramento. No monitoramento do rio Coutinho, o parâmetro clorofila-a não é mensurado, portanto, as inferências a respeito da influência nos processos de eutrofização devem ser realizadas com cautela.

Em relação a influência do rio Coutinho no rio Jordão, o Gráfico 9 mostra uma comparação entre os valores médios medidos nas campanhas de monitoramento realizadas do rio Jordão (C1 até C10) com a média dos valores monitorados ao longo do ano de 2022, 2023 e 2024 (janeiro a outubro) no rio Coutinho. Ressalta-se que o laboratório é integralmente responsável pelas informações fornecidas, juntamente com a Indústria Santa Maria Papel e Celulose também envolvida nas atividades do monitoramento contínuo realizado no rio Coutinho.

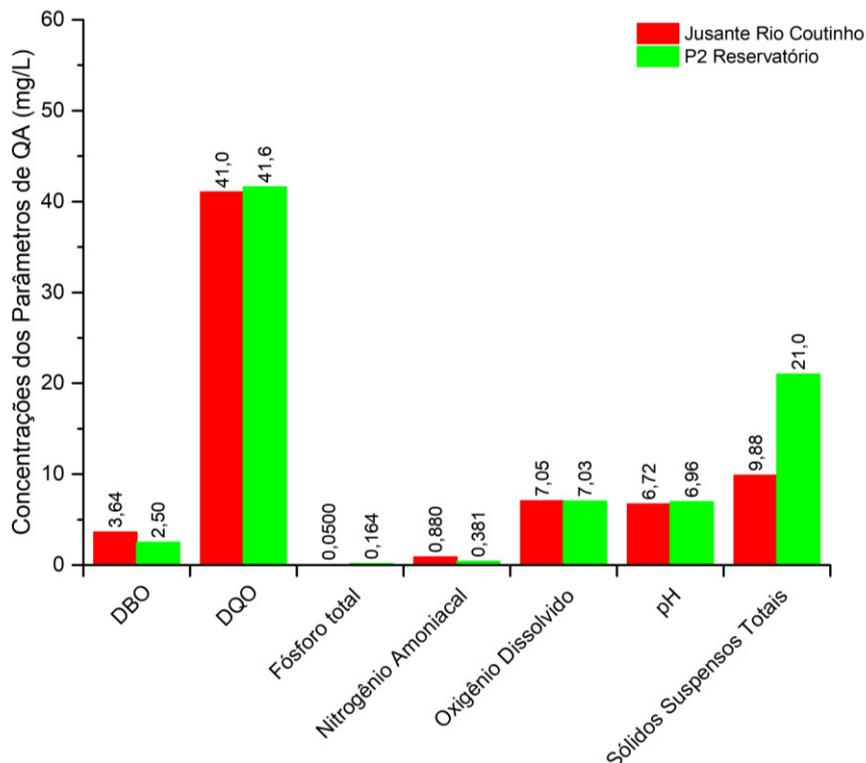


GRÁFICO 9 – COMPARAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA MEDIDOS NO RIO COUTINHO E RIO JORDÃO
 FONTE: SANTA MARIA

É possível observar que os valores médios de pH, DQO e OD se mantêm muito similares em ambos os pontos monitorados. Tal condição indica baixa presença de material orgânico refratário no ambiente, condição de neutralidade e boa oxigenação no meio. Os valores de DBO e nitrogênio amoniacal são maiores no rio Coutinho do que no rio Jordão, como esperado, devido ao lançamento de efluente. Porém, na trajetória desse volume de água entre os pontos, há influência dos processos de advecção e difusão que propagam a poluição, bem como do processo de autodepuração com a decomposição/oxidação da matéria orgânica, fazendo com que não haja significativa influência de decréscimo da qualidade da água no rio Jordão. As concentrações de OD e nitrogênio amoniacal atendem ao previsto pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

As concentrações médias de sólidos em suspensão total e o fósforo apresentam maiores concentrações no rio Jordão do que no rio Coutinho. Isso pode estar associado à ocorrência da chuva e indução do processo de lavagem da área superficial do entorno de forma pontual, ocorrido ao longo das campanhas amostrais anteriores. Além disso, cabe destacar que as concentrações de fósforo, apesar de atenderem aos limites previstos na legislação, já possuem concentrações mais elevadas observadas no ponto de montante do rio Coutinho, não indicando uma influência direta do despejo de efluentes, reforçando o entendimento dos efeitos da bacia. Assim, ressalta-se a importância do monitoramento contínuo desses elementos, a fim de evitar problemas posteriores com a redução da qualidade da água.

Adicionalmente, no histórico do monitoramento não há indícios da influência direta no rio Jordão de forma recorrente, considerando que o transporte de poluentes sofre processos de degradação até a confluência de ambos os corpos hídricos. Considerando que a influência do rio Coutinho fosse significativa, as concentrações tanto do ponto de jusante do rio Coutinho, quanto do ponto P2 do rio Jordão, já apresentariam concentrações mais elevadas e em não conformidade com o previsto nas legislações vigentes. Porém, nesta comparação, todos os valores atendem ao previsto na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de Classe 2.

O rio Coutinho, por ser um afluente do rio Jordão, sem dúvidas, exerce influências no mesmo. Em termos de qualidade da água até o momento, o controle e monitoramento realizados no rio Coutinho apresentam poucas ocorrências de não atendimento, assim como o rio Jordão possui boa qualidade (OD e DBO que refletem a boa oxigenação do meio, bem como pH com características neutras do ambiente aquático) e pleno atendimento à classe de enquadramento. Porém, esse equilíbrio depende diretamente do controle da fonte pontual de poluição existente no rio Coutinho. Até o presente momento, as influências em termos de qualidade são as esperadas, mas precisam ser sempre monitoradas com cautela e precaução.

De toda forma, o fósforo mostra-se um elemento de presença marcante e com potencial de causar processo de decréscimo da qualidade da água, tanto pela influência do rio Coutinho quanto pela influência do uso da terra do entorno e fontes difusas de poluição.

3.4.2 Índices: IQA, IET e IQAR

Os valores de IQA e IET foram calculados para o rio Jordão, nos quatro pontos de monitoramento do trecho operação do empreendimento, de acordo com a metodologia apresentada. O IQAR foi calculado apenas para o P2, sendo o único ponto de reservatório de água.

O IQA tem como objetivo original avaliar a qualidade da água bruta visando o abastecimento público, contudo pode ser usado para indicação da qualidade da água sujeita a contaminação de fontes pontuais de poluição (CETESB, 2020). É válido ressaltar que para os parâmetros de qualidade que tiveram suas concentrações abaixo do limite de quantificação do método, para o cálculo do índice, foram usados os valores do próprio LQ para o respectivo índice, pois entende-se que este é o cenário mais conservador. Os valores calculados para o IQA são apresentados na Tabela 12.

TABELA 12 - VALORES CALCULADOS DE IQA DAS CAMPANHAS REALIZADAS NA FASE 3 (C7 A C10) PARA O RIO JORDÃO

Pontos de Monitoramento	C7	C8	C9	C10	Valor médio	Classificação
P1 Montante	62	61	72	68	66	Regular
P2 Reservatório	70	63	71	74	70	Regular
P3 TVR	64	53	74	77	67	Regular
P4 Jusante	69	65	64	71	67	Regular

Nota: Faixas de IQA utilizadas nos estados de Alagoas, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (ANA, 2021). Categorias são apresentadas na Tabela 4.

É possível observar que, na C7, apenas o ponto P2 apresenta valor de IQA indicando estado de qualidade “BOA”, enquanto os demais pontos (P1, P3 e P4) possuem valores de classificação que indicam “REGULAR” qualidade da água. Já na C8, todos os pontos monitorados na C8 apresentaram valor de IQA indicando estado de qualidade da água “REGULAR”, sendo os valores absolutos inferiores que os observados na C7, acarretando também a mudança de classificação do ponto P2. Contudo, para as campanhas C9 e C10 os valores absolutos, em geral, aumentam, indicando melhora na qualidade da água, onde na C9 apenas o ponto P4 e na C10 o ponto P1 possuem classificação como “REGULAR” e os demais pontos dessas campanhas tem classificação como “BOA”. Nos valores médios da Fase 3 do monitoramento, o IQA classifica os quatro pontos monitorados como de qualidade “REGULAR”. É importante destacar que apesar dessa

classificação, os valores encontram-se perto do limite superior da faixa de regular, podendo ultrapassar para a classe boa, se os índices trimestrais continuarem elevados.

De forma geral, esse cenário sugere que ao longo da fase de operação do empreendimento, o trecho de recursos hídricos de influência direta, principalmente no ponto P2, vem mantendo seus índices de qualidade, sem sofrer impactos ou alterações significativas até o momento. Contudo, na ocorrência de episódios de chuva, como comentado anteriormente, o carreamento de poluentes do entorno da área do empreendimento foi favorecido, refletindo nas classificações dos índices. Cabe destacar que os parâmetros fósforo total e coliformes termotolerantes, estiveram fora dos limites previstos na Resolução CONAMA nº357/2005 em todos os pontos na C8, o que exerce influência direta no cálculo dos índices.

Dessa forma, considerando todo o histórico do monitoramento realizado até agora, entende-se que, apesar das etapas de instalação e operação do empreendimento, o trecho de recursos hídricos com influência direta vem mantendo seus índices de qualidade, sem sofrer impactos ou alterações significativas até o momento. O Gráfico 10 mostra os valores de IQA calculados para as seis campanhas realizadas durante a fase de implantação do empreendimento e para as quatro da fase de operação.

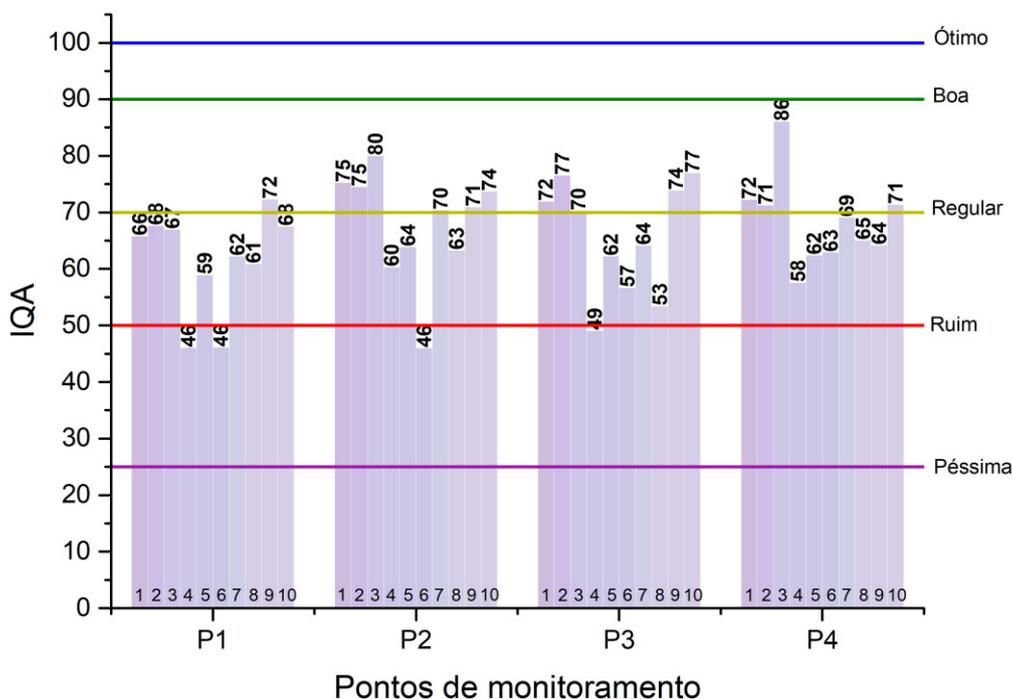


GRÁFICO 10 – VARIAÇÃO DO IQA DO RIO JORDÃO AO LONGO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO
 NOTA: OS NÚMEROS NA PARTE INFERIOR DA BARRA REPRESENTAM AS CAMPANHAS AMOSTRAIS
 FONTE: AMBIOTECH, 2024

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias (CETESB, 2020). Os principais parâmetros avaliados nesse índice são as concentrações de fósforo total e clorofila-a. Cabe destacar que, na C7, C9 e C10, os valores de clorofila-a quantificados estiveram abaixo do limite de quantificação do método proposto (LQ de 3 µg/L) em todos os pontos monitorados, enquanto na C8, apenas o ponto P3 teve concentração quantificável. Assim, para os pontos onde não se tem os valores de clorofila-a, o índice calculado foi o equivalente IET_{PT}. Além disso, na C9, os valores de fósforo total também estiveram abaixo do limite de quantificação (LQ de 0,01 mg/L) do método e, portanto, o índice não foi calculado no ponto P3.

A Tabela 13 apresenta os valores calculados de IET para os pontos monitorados no rio Jordão.

TABELA 13 - VALORES CALCULADOS DE IET DO MONITORAMENTO DA FASE 3 (C7 A C10) PARA O RIO JORDÃO

Pontos de Monitoramento	C7	C8	C9	C10	Valor médio	Classificação
P1 Montante	58	61	56	58	58	Mesotrófico
P2 Reservatório	60	63	59	61	61	Eutrófico
P3 TVR	57	61*	n.c.	56	58**	Mesotrófico
P4 Jusante	56	59	55	56	57	Mesotrófico

NOTA: n.c. – não calculado pois as concentrações de clorofila-a e fósforo total estiveram abaixo do limite de quantificação; * - corresponde ao IET ponderado (fósforo + clorifila-a); ** - para o cálculo da média, foi considerado apenas os valores das campanhas C7, C8 e C10. Categorias são apresentadas na Tabela 5.

Nestas condições, nota-se que na C7, os pontos P1, P3 e P4 foram classificados como “Mesotrófico” ($52 < IET \leq 59$), o que indica que a água possui características com potencial de produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos; enquanto o P2 trecho do reservatório, o IET classificou como “Eutrófico” ($59 < IET \leq 63$). Na C8, há um aumento no valor do índice e redução de classe, fazendo com que os pontos P1, P3 e P4 também sejam classificados como “Eutróficos” ($59 < IET \leq 63$), o que indica alta produtividade em relação às condições naturais, com alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes. Já para o ponto P2, o IET classificou como “Supereutrófico” ($63 < IET \leq 67$), o que também indica alta produtividade em relação às condições naturais, com frequente alteração indesejável na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas. Em ambas as situações, a introdução de nutrientes pode ser advinda de atividades antrópicas. Nesse caso, a ocorrência do evento de chuva antecedente à coleta pode ter contribuído significativamente com a introdução de fósforo total no corpo d'água.

Na campanha C9, o ponto P3 as concentrações medidas estiveram < LQ e por isso o índice não foi calculado, enquanto o ponto P2 é classificado como “Eutrófico” ($59 < IET \leq 63$) e os pontos P1 e P4 classificados como “Mesotrófico” ($52 < IET \leq 59$). Tal mudança de classificação em relação a C8, indica melhoria na qualidade da água, indicando uma redução no potencial de produtividade, mas que apesar disso, merece atenção e precisa ser observado com cautela. Na campanha C10, as mesmas classificações são mantidas, onde os pontos P1, P3 e P4 são classificados como “Mesotrófico” e o ponto P2 como “Eutrófico”. A mesma classificação se mantém para os valores médios do monitoramento da Fase 3 (Tabela 13), indicando potencial de produtividade de intermediário a elevado, sendo um ponto de atenção para o desencadeamento de processos de eutrofização. Portanto, destaca-se a importância do monitoramento periódico do fósforo total no corpo hídrico, bem como da identificação de possíveis fontes de influência, a fim de considerar alternativas de redução ou mitigação da contribuição de nutrientes, especialmente em relação ao fósforo.

O Gráfico 11 mostra os valores de IET para as seis campanhas realizadas durante a fase de implantação do empreendimento e para estas quatro campanhas realizadas durante a operação do mesmo e continuidade deste programa de monitoramento.

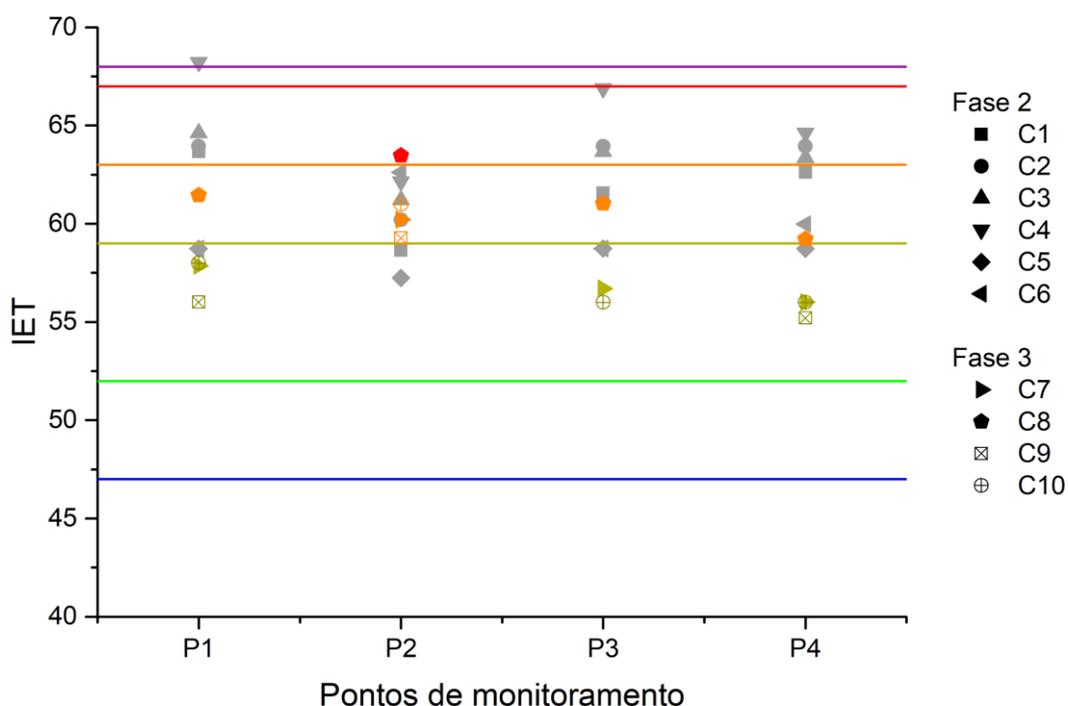


GRÁFICO 11 – VARIAÇÃO DO IET DO RIO JORDÃO AO LONGO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO
 NOTA: CAMPANHAS DA FASE 3 (C7, C8, C9 E C10) POSSUEM VALORES DE IET_{PT}
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.

O IQAR indica o estágio de degradação da qualidade da água de reservatórios. Nesse programa de monitoramento, tal índice é calculado apenas para o ponto P2, local em que acontece a reservação de água durante a operação do empreendimento. Nesse caso, para C7, o valor calculado foi de 3,41, sugerindo um ambiente “Moderadamente Degradado”. Para essa classificação estima-se um déficit de oxigenação considerável juntamente com o médio aporte de nutrientes e matéria orgânica, contudo a qualidade da água é considerada regular/aceitável. Entretanto, na C8, o valor calculado de IQAR aumentou para 3,53, sugerindo uma redução de qualidade, para um ambiente classificado “ criticamente degradado a poluído”. Para essa classificação estima-se depleção crítica nos valores de oxigênio dissolvido da coluna d’água, com aporte considerável de nutrientes e alta tendência de eutrofização. A qualidade de água é considerada crítica/ruim (IAT, 2017). Já nas campanhas C9 e C10, os valores sofrem uma redução no seu valor e, em consequência, uma melhora na classificação. Na C9, o valor calculado foi de 3,34 e na C10 o valor foi de 3,29, ambos sugerindo um ambiente “Moderadamente Degradado”.

Porém, na análise da qualidade de água da profundidade desse ponto, nota-se boa oxigenação na superfície do reservatório, mas com redução da concentração na profundidade de 1 metro (meio) e, principalmente, na profundidade de 2 metros (fundo). Apenas a C8, tem a menor concentração de OD no meio, com 5,10 mg/L. Já nas demais campanhas, C7, C9 e C10, as concentrações decaem com a profundidade, atingindo valores de 5,70 mg/L, 4,90 mg/L e 3,90 mg/L, respectivamente, na profundidade de 2 metros. As concentrações abaixo de 5 mg/L, limite recomendado pela Resolução CONAMA nº 357/2005, dão indício do desenvolvimento de condições de anoxia no reservatório, sendo um ponto de atenção para o prosseguimento do programa de monitoramento. Concentração abaixo de 4 mg/L já restringe o desenvolvimento do ecossistema aquático, onde em um corpo hídrico, significa que peixes mais exigentes já não sobrevivem (VON SPERLING, 2017). De maneira geral, valores de menores que 2 mg/L pertencem a uma condição perigosa, denominado hipoxia, ou seja, baixa concentração de oxigênio dissolvido na água (CETESB, 2017).

As concentrações médias de OD entre as campanhas de monitoramento da Fase 3 (C7, C8, C9 e C10) são de 6,39 mg/L, 5,78 mg/L e 5,21 mg/L, respectivamente para superfície, meio e fundo (Gráfico 12), sem indícios de estratificação térmica. Na observância dos valores médios, o perfil de concentração não se apresenta crítica, pois encontra-se acima do limite previsto na legislação vigente. Contudo, nas concentrações pontuais, e com o efeito de outros parâmetros de qualidade, e especial o fósforo total, deve ser despendido importante atenção ao ponto P2. Eventualmente, intervenções que promovam a reoxigenação mecânica do reservatório podem auxiliar nesse quesito.

A zona eufótica medida a partir da transparência em Disco de Secchi foi de 0,65 metros na C7 e 0,50 metros na C8, 0,80 metros na C9 e 0,81 metros na C10, portanto, é esperado que os valores de OD se reduzam na profundidade do reservatório uma vez que a ausência de iluminação inibe a fotossíntese, e conseqüentemente, os processos de oxigenação. Além disso, a diminuição de OD ao longo da coluna d'água pode favorecer a oxidação e redução de nutrientes e matéria orgânica presente no meio. Porém, como ressaltado anteriormente, atenção especial deve ser dado ao longo do programa de monitoramento, especialmente no que diz respeito ao desencadeamento de processos de eutrofização.

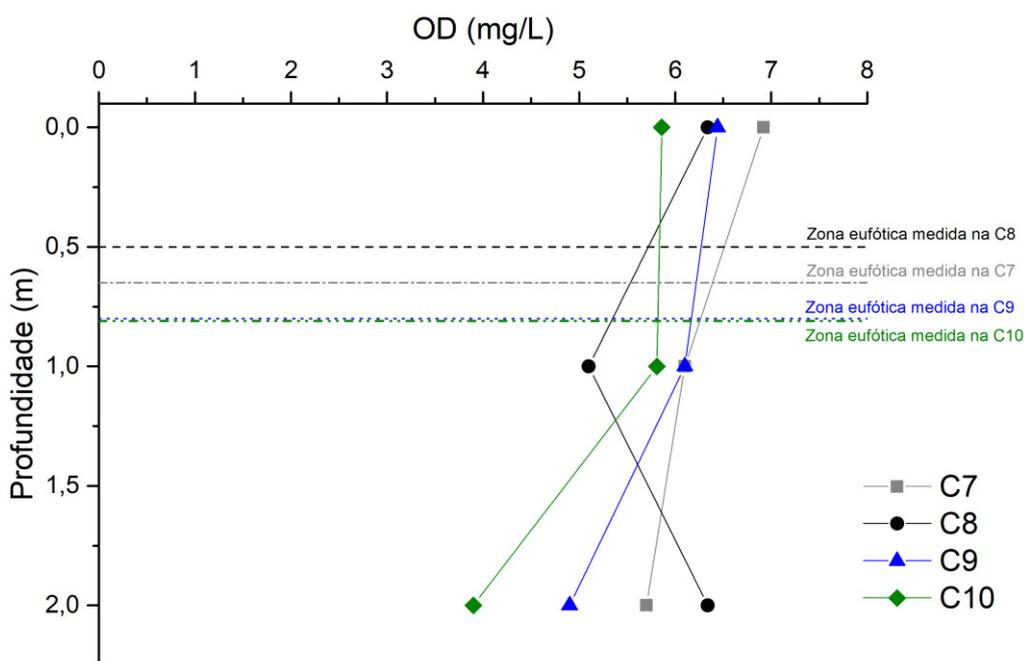


GRÁFICO 12 – VARIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO AO LONGO DA PROFUNDIDADE DO RESERVATÓRIO – P2
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.

As concentrações de fósforo total mostram uma variação importante ao longo da coluna d'água, com aumento dos valores entre a superfície e o meio. Nesse caso, em nenhuma das quatro campanhas realizadas na Fase 3 (C7, C8, C9 e C10), as concentrações de fósforo não atendem ao VMP previsto para ambientes lênticos de Classe 2, tanto na superfície quanto no meio do reservatório (Gráfico 13). Fato que esse que afeta diretamente o cálculo e classificação do IQAR, assim como do IQA e IET, destacados anteriormente. As concentrações médias (entre superfície e meio – 1m) dessas quatro campanhas foram de 0,08 e 0,18 mg/L, respectivamente, o que indica nível “eutrófico” de trofia desse reservatório (VON SPERLING, 2017).

Complementarmente, a relação N/P contribui com o entendimento da dinâmica uma vez que estima preliminarmente qual é o nutriente limitante do meio, ou seja, indica se o crescimento das algas está

sendo controlado por nitrogênio ou fósforo. Nesse caso, em todas as campanhas realizadas na Fase 3, a relação N/P calculada na superfície indica limitação por fósforo. Assim, nota-se a sensibilidade deste ponto aos efeitos do entorno, considerando principalmente o transporte de poluição difusa. Entende-se que este cenário é um ponto de alerta ao programa de monitoramento, associado ao decréscimo das concentrações de oxigênio dissolvido na coluna d'água do reservatório, sendo de suma importância a sua continuidade e atenção futura. Para evitar problemas futuros e o próprio desencadeamento dos processos de eutrofização intervenções no ponto P2 se mostram necessárias, em caráter preventivo. Dentre elas, destacam-se medidas mecânicas como a oxigenação da coluna d'água do reservatório ou medidas químicas, como a indução da precipitação química do fósforo a fim de retirá-lo do meio.

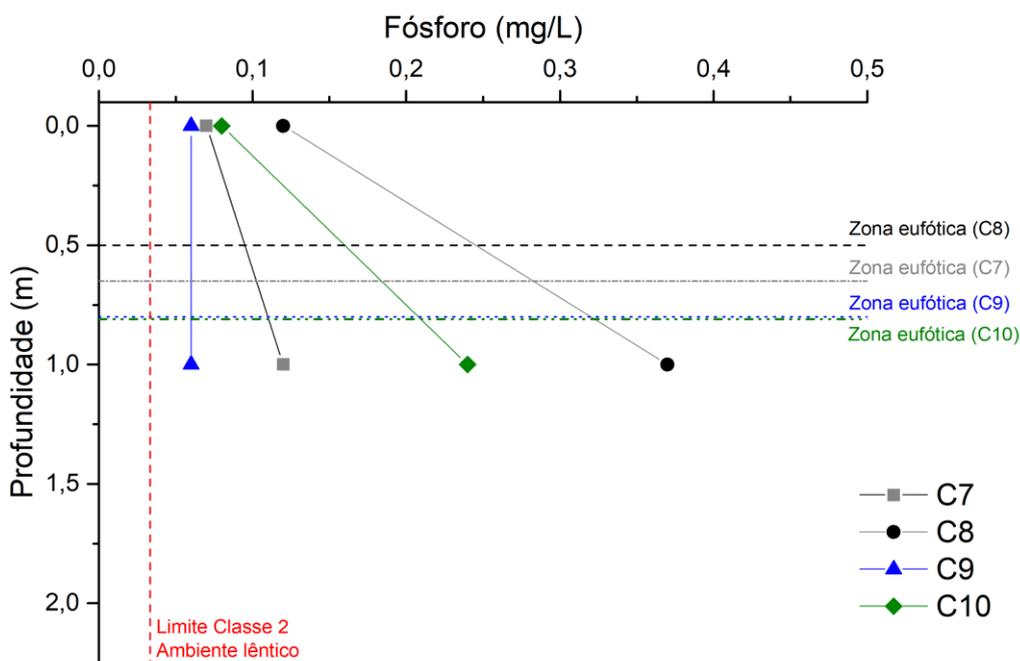


GRÁFICO 13 – VARIAÇÃO DE FÓSFORO TOTAL AO LONGO DA PROFUNDIDADE DO RESERVATÓRIO – P2
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.

Por fim destaca-se a necessidade relevante de averiguar, sempre que possível, a qualidade da água em superfície, meio e fundo a fim de observar mudanças químicas no meio. Nesse caso, as influências e contribuições de fósforo total merecem cuidado especial.

A saber, os índices ICF e ICZres foram devidamente calculados conforme metodologia apresentada e encontram-se disponíveis no Relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Aquáticos.

4 METAS E INDICADORES

A Tabela 14 apresenta as principais metas do programa e os respectivos indicadores mensuráveis que auxiliam no acompanhamento e atendimento destas.

TABELA 14 – METAS TRAÇADAS E INDICADORES ALCANÇADOS COM A EXECUÇÃO DAS CAMPANHAS 07 A 10 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA PCH TRÊS CAPÕES NOVO, EM GUARAPUAVA, ESTADO DO PARANÁ.

METAS	INDICADORES	RESULTADOS PARCIAIS ANO 1 – ETAPA LO
Eu Cumprir em 100% o cronograma de amostragens	Número de campanhas previstas em relação ao número de campanhas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • 4/4 campanhas - Fase 3
Gerar dados necessários para a verificação da manutenção de níveis desejáveis de qualidade das águas	Número de parâmetros de qualidade da água e limnologia avaliados em conformidade com a legislação vigente em relação ao total de parâmetros analisados	<ul style="list-style-type: none"> • No rio Jordão 510 parâmetros em conformidade de um total de 528 analisados (96,59% de conformidade*) - Fase 3 • No rio Coutinho 251 parâmetros em conformidade de um total de 264 analisados (95,08% de conformidade*) - Fase 3)
Acompanhar a evolução da limnologia na fase de operação	IQA, IET, IQAR, ICF e ICZres	<ul style="list-style-type: none"> • IQA entre 53 (regular) e 77 (boa) - Fase 3 • IET entre 55 (mesotrófico) e 63 (supereutrófico) - Fase 3 • IQAR entre 3,29 (moderadamente degradado) e 3,53 (criticamente degradado a poluído) - Fase 3 • ICF na qualidade boa-regular/eutrofizado – Fase 3 • ICZres na qualidade regular/eutrofizado – Fase 3

*Nota: Considerando os resultados das Tabelas 9, 10 e 11.

5 CONSIDERAÇÕES

Em geral, o atendimento à Resolução CONAMA nº 357/2005 está satisfatório, considerando os valores de DBO e OD que são os parâmetros usados para enquadramento. A identificação de fontes de poluição na bacia poderia reduzir as concentrações de fósforo para atendimento ao VMP do enquadramento, mas isso extrapola as responsabilidades do empreendimento.

A influência do rio Coutinho ainda é pouca, pois o despejo final apresenta bom controle no processo de autodepuração. Porém, o fósforo deve continuar sendo averiguado com cautela.

O IQA apresenta bons resultados e para aumentar a classificação nota-se que seria necessário melhorar os resultados de coliformes, nitrogênio amoniacal e fósforo. Já o IET possui classificações mais preocupantes devido às concentrações de fósforo, sendo que a redução da entrada deste elemento no meio seria necessária para reduzir os valores do índice. O IQAR sugere um reservatório se encontra um estado de degradação e poluição, influenciado pelas concentrações de oxigênio dissolvido e nutrientes. O aumento da oxigenação no local pode contribuir para a melhoria dos índices de qualidade, com uma possível redução na concentração de fósforo total.

Ressalta-se a importância de continuar o programa de monitoramento, para acompanhar de perto os futuros aportes de fósforo total no ponto P2 reservatório, além de observar a possível proliferação de algas e o aumento da biomassa.

Diante do exposto e, tendo em vista a consolidação do primeiro ano de monitoramento na etapa de operação solicita-se o posicionamento do Instituto Ambiental do Paraná quanto à continuidade e periodicidade deste programa nesta fase.

6 REFERÊNCIAS

AMBIOTECH. **Relatório Ambiental Simplificado - Complementação**. PCH Três Capões Novo, Curitiba/PR, 2021.

ANA – Agência Nacional de Águas – Portal de Qualidade das Águas: **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR)**. Disponível em <https://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-qualidade-agua.aspx>. Acessado em 02/04/2024.

BAIRD, Colin. Química ambiental. Reverté, 2018.

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Governo Federal.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Apêndice C do Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2020**: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos metodologias analíticas e de amostragem. São Paulo, 2020.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Desenvolvimento de Índices Biológicos para o Biomonitoramento em Reservatórios do Estado de São Paulo**. 2006. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/desenv_indices_biologicos_para_monio_reservatorios_SP.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas**. 2013. Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/04.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2024.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas**. 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Governo Federal do Brasil. 2005.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. (Coord: XAVIER, C.F.; DIAS, L.N.; BRUNKOW, R.F.) **Relatório Qualidade das águas dos reservatórios do Estado do Paraná**. 2017. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Estado do Paraná. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2021-03/relatorio_2017.pdf. Acesso em 05/04/2024.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Editora UFMG, 2017.

NOVOTNY, Vladimir. **Water quality: Diffuse pollution and watershed management**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



1. Responsável Técnico

CAROLINE KOZAK

Título profissional:

ENGENHEIRA AMBIENTAL

RNP: 1713031345

Carteira: PR-137925/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA**

AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA, 1228
SALA 611 6º ANDAR VILA IZABEL - CURITIBA/PR 80620-010

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 21/02/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

CNPJ: 04.004.535/0001-91

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-277, S/N

JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 21/02/2024

Previsão de término: 21/02/2025

Coordenadas Geográficas: -25,456029 x -51,655013

4. Atividade Técnica

[Monitoramento] de controle de qualidade ambiental

Quantidade

Unidade

1,00

ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E LIMNOLOGIA – PCH TRÊS CAPÕES NOVO - Fase 3: Operação

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por CAROLINE KOZAK, registro Crea-PR PR-137925/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 09/04/2024 e hora 15h54.

ADRIANA

MALINOWSKI:9213239

1904

Assinado de forma digital por
ADRIANA
MALINOWSKI:92132391904
Dados: 2024.04.12 17:23:49 -03'00'

AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA- CNPJ: 04.004.535/0001-91

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 10/04/2024

Valor Pago: R\$ 99,64



ANEXO 2 – DOCUMENTAÇÃO LABORATÓRIO LIMNOBRÁS

**ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 – ENSAIO**

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 1

Total de Folhas: 7

RAZÃO SOCIAL/DESIGNAÇÃO DO LABORATÓRIO

LIMNOBRAS LABORATÓRIO DE ANÁLISES LIMNOLÓGICAS LTDA – EPP / LIMNOBRAS LABORATÓRIOS

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO PERMANENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
SAÚDE HUMANA	ENSAIO BIOLÓGICO	
ÁGUA PARA DIÁLISE	Endotoxina Bacteriana – Determinação semi-quantitativa pelo método gel clot LQ: 0,125 EU/mL	Farmacopeia Brasileira, 6ª edição, 2019, volume 1, 5.5.2.2
MEIO AMBIENTE	ENSAIO BIOLÓGICO	
ÁGUA TRATADA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA BRUTA	Bactérias heterotróficas - Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1,0 UFC/mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9215. 9215 A e B.
	Pseudomonas aeruginosa - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 1,1 NMP/100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9213F.
	Coliformes Totais, Termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 1,1 NMP/100 mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9221B, C e E. SMWW, 23ª Edição, Método 9221B, C e F.
	Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> - Determinação pela técnica de Presença/Ausência (substrato enzimático).	SMWW, 23ª Edição, Método 9223 B.
	Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> – Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante. LQ: 1 UFC/100mL	ISO 93081-1
ÁGUA BRUTA ÁGUA TRATADA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA SALINA E SALOBRA	<i>Staphylococcus aureus</i> – Determinação quantitativa pela técnica da membrana filtrante. LQ: 1 UFC/100mL	APHA. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. Method 9213 B 23nd.ed. 2017.
	Bactérias heterotróficas - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante. LQ: 1 UFC/100mL	APHA. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. Method 9215 A e B B 23nd.ed. 2017.
	Bactérias heterotróficas - Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1,0 UFC/MI	APHA. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. Method 9215 A e D B 23nd.ed. 2017.

“Este Escopo cancela e substitui a revisão emitida anteriormente”

Em, 21/02/2022

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 2

ACREDITAÇÃO N°	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO PERMANENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA RESIDUAL	Coliformes Totais, Termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 1,8 NMP/100 mL	APHA. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. Method 9221 B, C e E, F 23nd.ed. 2017.
	Bactérias heterotróficas - Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1,0 UFC/mL	SMWW, 23ª Edição, Método 9215. 9215 A e B.
<u>SAÚDE HUMANA</u>	<u>ENSAIO BIOLÓGICOS</u>	
ÁGUA PARA HEMODIÁLISE DIÁLISE; INJETÁVEIS	Endotoxina Bacteriana pelo método semi-quantitativo - Gel Clot LQ: 0,125 EU/mL	Farmacopéia Brasileira, 6º ed, 2019. Capítulo 1 5.5.2.2, volume I
	Bactérias heterotróficas - Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1 UFC/mL	APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 9215 A e B. 23st ed. 2017
	Coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> - Determinação qualitativa pela técnica de Presença/Ausência (substrato enzimático).	APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 9223 B. 23st ed. 2017
	Coliformes Totais, Termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 1,1 NMP/100 mL	APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 9221 B, C ,E e F. 23st ed. 2017
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 1,1 NMP/100 mL	APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 9213 F. 23st ed. 2017
<u>ALIMENTOS E BEBIDAS</u>	<u>ENSAIO BIOLÓGICO</u>	
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL	Estafilococcus coagulase positiva – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 6888-1:1999 ISO 7218:2007
ALIMENTOS DE ORIGEM VEGETAL	LQ: 1 UFC/mL (líquidos) LQ: 10 UFC/g	
ALIMENTOS PROCESSADOS		
BEBIDAS NÃO ALCOOLICAS		
	Bactérias mesófilas aeróbias estritas e/ou facultativas viáveis – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade LQ: 1 UFC/mL (líquidos) LQ: 10 UFC/g	APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Chapter 8. 5.ªth. Washington DC. 2015
	Coliformes totais, termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> - Determinação quantitativa pela técnica de tubos múltiplos (NMP). LQ: 3 NMP/g (líquidos) LQ: 0,3 NMP/mL	APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Chapter 6 9. 5.ªth. Washington DC. 2015

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 3

	Bacillus cereus – Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em superfície. LQ: 1 UFC/mL LQ: 10 UFC/mL ou g	ISO 7932-2004
	Bolores e Leveduras – Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em superfície. LQ: 1 UFC/mL LQ: 10 UFC/mL ou g	APHA. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. Chapter 21. 5 th . 2015.
	Staphylococcus aureus – Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em superfície. LQ: 1 UFC/mL LQ: 10 UFC/mL ou g	APHA. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. Chapter 39. 5 th . 2015.
	Salmonella spp – Determinação qualitativa pela técnica de Presença/Ausência.	APHA. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. Chapter 36. 5 th . 2015.
	Enterobacteriaceae (Enterobactérias) – Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1 UFC/mL LQ: 10 UFC/mL ou g	APHA. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods. Chapter 9. 5 th . 2015.
	Coliformes totais e termotolerantes – Determinação quantitativa pela técnica de inoculação em profundidade. LQ: 1 UFC/mL LQ: 10 UFC/mL ou g	MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. IN 62. 23 de agosto de 2003.

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 4

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO PERMANENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	ENSAIO QUÍMICO	
ÁGUA TRATADA, ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA BRUTA ÁGUA RESUDUAL	Determinação de cianeto por análise por colorimetria LQ: 0,002 mg/L	MERCK Spectroquant Cyanide test . art. 1.14800.0001
ÁGUA TRATADA, ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA BRUTA ÁGUA RESUDUAL	Determinação de cloreto por análise por titulometria LQ: 0,5 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 4500-CI-B
	Determinação de sólidos totais dissolvidos por secagem a 180°C LQ: 10,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540C
	Determinação da dureza pelo método titulométrico por EDTA LQ: 1,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2340C
	Determinação de fluoreto pelo método colorimétrico LQ: 0,005 mg/L	HACH método 8029.
	Determinação de amônia por análise colorimétrica LQ: 0,010 mg/L NH ₄ -N	MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752.0001
	Determinação de sulfato pelo método turbidimétrico LQ: 10,0 mg/L SO ₄	SMWW, 23ª Edição, Método 4500SO4 2- E
	Determinação de surfactantes aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS) LQ: 0,05	MERCK Spectroquant Surfactants(anionic) cell test . art 1.02552
	Determinação de nitrito por análise colorimétrica LQ: 0,005 NO ₂ -N	MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776.0001
	Determinação de nitrato por análise colorimétrica LQ: 0,2 mg/L NO ₃ -N	SMWW, 23ª Edição, Método 4500 – NO3 B
	Determinação da turbidez pelo método nefelométrico LQ: 0,01 NTU	SMWW, 23ª Edição, Método 2130B
	Determinação de sulfeto pelo método colorimétrico com azul de metileno LQ: 0,02 mg/L S ²⁻	MERCK Spectroquant Sulfide test . art 114779.0001
	Determinação da cor pelo método espectrofotométrico triestímulo LQ: 5,0 UC	SMWW, 23ª Edição, Método 2120E
	Determinação da demanda bioquímica de oxigênio através do ensaio em 05 dias LQ: 2,0 mg/L O ₂	SMWW, 23ª Edição, Método 5210 B
	Determinação de fenóis pelo método espectrofotométrico com extração com clorofórmio LQ: 0,002 mg/L C ₆ H ₅ OH	MERCK Spectroquant Sulfide test . art 100856

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 5

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO PERMANENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
ÁGUA TRATADA, ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA BRUTA ÁGUA RESUDUAL	Determinação de fenóis pelo método espectrofotométrico direto LQ: 0,01 mg/L C ₆ H ₅ OH	MERCK Spectroquant Sulfide test . art 100856
	Determinação de sólidos totais por secagem a 103-105°C LQ: 1,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540B
	Determinação de óleos e graxas pelo método de extração Soxhlet LQ: 5,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 D
	Determinação de hidrocarbonetos pelo método com sílica gel após a quantificação de óleos e graxas LQ: 5,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 F
	Determinação de sólidos suspensos totais por secagem a 103-105°C LQ: 1,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540D
	Determinação de nitrogênio total pelo método do persulfato LQ: 0,5 mg/L N	MERCK Spectroquant Nitrogênio Total test . art 114537
	Determinação de fósforo pelo método colorimétrico com ácido ascórbico LQ: 0,01 mg/L P	MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848
	Determinação de sólidos sedimentáveis LQ: 0,2 mL/L/h	SMWW, 23ª Edição, Método 2540F
	Determinação da demanda química de oxigênio pelo método do refluxo fechado seguido de espectrofotometria LQ: 30,0 mg/L O ₂	MERCK Spectroquant DQO test . art 114541
	Determinação da demanda química de oxigênio pelo método do refluxo fechado seguido de espectrofotometria LQ: 500,0 mg/L O ₂	MERCK Spectroquant DQO test . art 114555
	Determinação de cromo pelo método colorimétrico LQ: 0,01 mg/L Cr ⁺⁶	MERCK Spectroquant cromo test . art 1144800
	Determinação de cianeto total pelo método colorimétrico após destilação alcalina LQ: 0,002 mg/L	MERCK Spectroquant Cyanide test . art. 1.14800.0001
ÁGUA TRATADA, ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA BRUTA ÁGUA RESUDUAL	Determinação de sólidos fixos e voláteis por ignição a 550°C LQ: 1,0 mg/L	SMWW, 23ª Edição, Método 2540E

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 6

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO DE CLIENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
MEIO AMBIENTE	ENSAIOS QUÍMICOS	
ÁGUA BRUTA ÁGUA TRATADA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL ÁGUA SALINA/SALOBRA	Determinação de pH pelo método eletrométrico Faixa: 1 – 13	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 4500-H ⁺ B
	Determinação de cloro residual pelo método colorimétrico com N, N-dietil-pfenilenodiamina (DPD) LQ: 0,03 mg/L	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 4500Cl G Visicolor Powder Pillows.MN 936220
	Determinação de cloro total pelo método colorimétrico com N, N-dietil-pfenilenodiamina (DPD) LQ: 0,03 mg/L	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 4500Cl G Visicolor Powder Pillows.MN 936220
	Determinação de oxigênio dissolvido pelo método com eletrodo de membrana LQ: 0,01 mg O ₂ /L	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 4500-O G
	Determinação da Condutividade eletrolítica LQ: 0,1 uS/cm	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 2510B
	Determinação da temperatura Faixa: 0,1°C – 50°C	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 2550B
	Determinação ORP LQ: 0,1 mV	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 2580B
	Determinação da Aparência (Aspecto, corantes artificiais, materiais flutuantes, óleos e graxas visíveis, resíduos e sólidos objetáveis e substancia que conferem Odor), por método de observação visual ou percepção.	SMWW 23ª Edição, 2012 Método 2110

ESCOPO DA ACREDITAÇÃO – ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIO

Norma de Origem: NIT-DICLA-016

Folha: 7

ACREDITAÇÃO Nº	TIPO DE INSTALAÇÃO	
CRL 1205	INSTALAÇÃO DE CLIENTE	
ÁREA DE ATIVIDADE / PRODUTO	CLASSE DE ENSAIO / DESCRIÇÃO DO ENSAIO	NORMA E /OU PROCEDIMENTO
AMOSTRAGEM ÁGUA BRUTA ÁGUA TRATADA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ÁGUA RESIDUAL ÁGUA SALINA/SALOBRA	Amostragem em rios, lagos, represas, sistemas alternativos de abastecimento, reservatórios, nascentes e minas.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 1060 e 9060 PT 1025
	Amostragem em Estações de Tratamento de Água (ETA) e sistema de armazenamento de água e água tratada.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 3010 B PT 1025
	Amostragem de bebedouros, caixas de água, torneiras, saída de filtros e máquinas de tratamento de água.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 3030 B PT 1025
	Amostragem de sedimentos em rios, represas e lagos.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 1060 e 9060 PT 1025
	Amostragem de efluentes industriais e domésticos em estações de tratamento.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 6010 B PT 1025
	Amostragem de águas salinas e salobras em praias e estuários.	SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 3030 B PT 1025
SOLOS, RESÍDUOS SÓLIDOS	Amostragem de resíduos sólidos industriais e domésticos Amostragem de solos em encostas, morros, pastagens, baixadas, postos de combustíveis, indústrias e áreas agrícolas	ABNT NBR 10007:2004 SW 846 capítulos 3 e 4
AGUA BRUTA	Amostragem em poços subterrâneos, com bomba de Baixa Vazão (Low-Flow) e medição de nível de água.	ABNT NBR 15847:2010 SMWW, 2017, 23ª Edição, Método 3010 B

XX

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 97503098/0001-31	Nome/Razão Social LIMNOBRAS – LABORATÓRIO DE ANÁLISES LIMNOLÓGICAS LTDA		
RG/Inscrição Estadual Isento	Logradouro e Número Rua Lamenha Lins. 2498		
Bairro Rebouças	Município / UF Curitiba/PR	CEP 80220-080	

2 - RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Nome: Lilian Fornarolli de Andrade	Registro Profissional: CRBio 00130/07D
Profissão: Bióloga	

3 - CARACTERÍSTICAS DO CADASTRAMENTO:

3.1 - O laboratório acima identificado está apto e cadastrado pelo IAP a realizar as seguintes amostragens para as matrizes
<ul style="list-style-type: none"> a) Água Bruta b) Água Residual c) Água salina/salobra d) Solo e) Sedimento f) Resíduos sólidos

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

PARÂMETROS	MATRIZ							
	ÁGUA BRUTA (SUPERFICIAL)	ÁGUA BRUTA (SUBTERRÂNEA)	ÁGUA SALINA/SALOBRA	ÁGUA RESIDUAL	LIXIVIADO/SOLUBILIZADO	SOLO	SEDIMENTO	RESÍDUO SÓLIDOS
Bactérias heterotróficas	-	X	-	-	-	-	-	-
Cianeto	-	-	-	X	-	-	-	-
Cloretos	X	X	-	-	-	-	-	-
Coliformes termotolerantes	X	X	-	-	-	-	-	-
Coliformes totais e Eschirichia coli	X	X	-	-	-	-	-	-
Condutividade	X	X	-	-	-	-	-	-
Cromo	X	X	-	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	X	X	-	X	-	-	-	-
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	X	X	-	X	-	-	-	-
Dureza	X	X	-	-	-	-	-	-
Fenol	X	X	-	X	-	-	-	-

PARÂMETROS	MATRIZ							
	ÁGUA BRUTA (SUPERFICIAL)	ÁGUA BRUTA (SUBTERRÂNEA)	ÁGUA SALINA/SALOBRA	ÁGUA RESIDUAL	LIXIVIADO/SOLUBILIZADO	SOLO	SEDIMENTO	RESÍDUO SÓLIDOS
Fluoretos	X	X	-	X	-	-	-	-
Fósforo	X	-	-	-	-	-	-	-
Nitrato	X	X	-	-	-	-	-	-
Nitrito	X	X	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total	X	-	-	-	-	-	-	-
Óleos e graxas	X	-	-	-	-	-	-	-
Óleos minerais (hidrocarbonetos)	-	-	-	X	-	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	X	-	X	-	-	-	-	-
pH	X	X	X	X				
Pseudomonas aeruginosa	-	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Sedimentáveis	-	-	-	X	-	-	-	-
Sólidos Suspensos Totais	-	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Totais a 103°C	-	X	-	-	-	-	-	-
Sólidos Totais Dissolvidos	X	X	-	-	-	-	-	-
Sulfato	X	X	-	-	-	-	-	-
Sulfeto	-	-	-	X	-	-	-	-
Surfactantes	X	-	-	X	-	-	-	-
Temperatura	X	X	X	X	-	-	-	-
Turbidez	X	x	-	-	-	-	-	-

4 - CONDICIONATES:

- 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, 14 de FEVEREIRO DE 2022

GERENTE DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PRESIDENTE DO IAT



ePROTOCOLO



Documento: **CCLIMNOBRASCNPJ97503098000131.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Everton Luiz da Costa Souza** em 14/02/2022 17:29, **Ivoneite Coelho da Silva Chaves** em 16/02/2022 17:44.

Inserido ao protocolo **18.582.147-1** por: **Christine da Fonseca Xavier** em: 14/02/2022 16:52.



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:
c436e3554f90a90da883c1429cbab9e8.

ANEXO 3 – LAUDOS RIO JORDÃO

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS
Nº.:15613 / 24-00
CLIENTE
Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA
Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 12:13

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P1 Montante - Coordenadas
Geográficas: 22J0434713 UTM 7183684 Altitude: 921 m

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Tipo de Amostra: Água Bruta

Responsável pelo Transporte: LimnoBras

Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)
Data de Início: 09/10/2024

Data do Término: 16/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS
Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	74,1	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	26,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,081	-	mg/L
Fósforo	MERCK 14848	0,03	0,30	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,11	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,4	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,130	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,55	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	4,94	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,88	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	50,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	26,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	1,0	76,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,5	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	28,1	-	°C
Transparência	Secchi	--	76,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	29,30	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	2,53	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,166	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,23	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,821	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,57	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0696	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,26	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	130	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.900	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

Continuação

Nº.:15613 / 24-00

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.

Temperatura - parâmetro determinado em campo.

Condutividade - parâmetro determinado em campo.

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Disco de Secchi

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776

MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856

PO 065

PO 153 - Rev 7

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.613 0091.098

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15616 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:25

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 07:50

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas
Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude:
916 m

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Tipo de Amostra: Água Bruta

Responsável pelo Transporte: LimnoBras

Procedimento de Amostragem: PT 1025

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024

Data do Término: 15/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,24	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,110	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,44	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,81	-	mg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,91	-	mg/L

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776

PO 153 - Rev 7

Curitiba, 17 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em sua via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.616 0091.002

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15617 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:30

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas
Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude:
916 m

Tipo de Amostragem: Determinação em campo

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Responsável pelo Transporte: --

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Condições do Tempo: Bom

Tipo de Amostra: Água Bruta

Procedimento de Amostragem: PT 1025

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 08/10/2024

Data do Término: 08/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	3,90	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 16 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.617 0081.077

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15615 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 13:08

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P2 Reservatório - Coordenadas
Geográficas: 22J0433758 / UTM 7184104 / Altitude:
916 m

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Tipo de Amostra: Água Bruta

Responsável pelo Transporte: LimnoBras

Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Condições do Tempo; Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024

Data do Término: 16/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	69,8	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	30,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,046	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,19	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,08	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,1	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,120	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,40	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,86	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,12	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	54,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	12,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	66,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	21,9	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	27,6	-	°C
Transparência	Secchi	--	81,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	21,30	-	NTU
Clorofila a (5)	SM 10200H	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	3,35	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,101	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,60	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,784	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,49	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0495	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,13	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	49	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	49.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação

Nº.:15615 / 24-00

NMP = Número mais provável.

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.

Temperatura - parâmetro determinado em campo.

Condutividade - parâmetro determinado em campo.

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Disco de Secchi

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776

MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856

PO 153 - Rev 7

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.615 0091.069

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15612 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 11:07

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P3 Trecho de vazão reduzida (TVR) -
Coordenadas Geográficas: 22J0433366 UTM 7183218
Altitude: 898 m

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Tipo de Amostra: Água Bruta

Responsável pelo Transporte: LimnoBras

Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024

Data do Término: 16/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	63,7	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	32,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,043	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,18	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	1,0	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,110	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,24	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	8,03	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,04	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	44,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	28,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	72,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,8	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	23,8	-	°C
Transparência	Secchi	--	79,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	26,90	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	3,07	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,175	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,69	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	1,01	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,58	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0538	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,06	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	33	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação

Nº.:15612 / 24-00

NMP = Número mais provável.

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.

Temperatura - parâmetro determinado em campo.

Condutividade - parâmetro determinado em campo.

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Disco de Secchi

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776

MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856

PO 065

PO 153 - Rev 7

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.612 0091.052

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15614 / 24-00

CLIENTE

Cliente: AMBIOTECH CONSULTORIA LTDA

Proposta: 00428 / 24

Endereço: Avenida República Argentina, 1228 - Vila Izabel
Curitiba - PR - C.E.P.: 80620-010

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 08/10/2024 10:05

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 08:50

Ponto de Amostragem: Santa Maria - BR 277 Km 364, Cx. Postal 3022 -
Guarapuava/PR - P4 Jusante - Coordenadas
Geográficas: 22J0433202 / UTM 7183076 / Altitude 896
m

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: LimnoBras

Tipo de Amostra: Água Bruta

Responsável pelo Transporte: LimnoBras

Procedimento de Amostragem: PT 1020 / 1025

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: 710/2024-AM

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 09/10/2024

Data do Término: 16/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Condutividade	SM 2510 B	0,01	69,1	-	µS/cm
Cor Verdadeira	SM 2120 E	5,0	30,0	-	uC
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	-	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fenol Total	MERCK 100856	0,01	0,024	-	mg/L
Fosfato	MERCK 14848	0,03	0,15	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	-	mg/L
Nitrato - N	SM 4500-NO3 B	0,4	0,9	-	mg/L
Nitrito - N	MERCK 114776	0,005	0,100	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,32	-	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Oxigênio Dissolvido	SM 4500-O G	0,01	5,52	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,68	-	-
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	56,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	6,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	62,0	-	mg/L
Temperatura	SM 2550 B	0,5	22,2	-	°C
Temperatura Ambiente	SM 2550 B	1,0	22,3	-	°C
Transparência	Secchi	--	113,0	-	cm
Turbidez	SM 2130 B	0,01	27,00	-	NTU
Clorofila a (5)	PO 065	3,00	< 3,00	-	µg/L
Nitrogênio Total (5)	PO 153	1,00	1,97	-	mg/L
Alumínio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,112	-	mg/L
Cálcio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0500	5,16	-	mg/L
Cobre Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00500	< 0,00500	-	mg/L
Ferro Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,904	-	mg/L
Magnésio (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,43	-	mg/L
Manganês Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,00600	0,0560	-	mg/L
Potássio Total (3)	EPA 3015 A / SM 3030 B	0,0600	1,09	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	79	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	3.300	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(3) - 67.994.897/0001-97 - CRL 0165 - CCL IAPCCL 051R

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

Continuação

Nº.:15614 / 24-00

NMP = Número mais provável.

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

pH - parâmetro determinado em campo.

Temperatura - parâmetro determinado em campo.

Condutividade - parâmetro determinado em campo.

Oxigênio Dissolvido - parâmetro determinado em campo.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Disco de Secchi

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

MERCK Spectroquant Nitrite test art 1.14776

MERCK Spectroquant Phenol test . art 100856

PO 065

PO 153 - Rev 7

USEPA: United States Environmental Protection Agency.

Curitiba, 23 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 6540.020 2415.614 0091.023

ANEXO 4 – LAUDOS RIO COUTINHO

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:406 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 24/01/2024 14:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 20,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,52 mg/L / Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 25/01/2024 10:02

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 25/01/2024

Data do Término: 31/01/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	7,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	53,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,06	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,1	0,27	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,03	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.700	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	35.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, Fósforo total

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 1 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2440.600 0250.100

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:407 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 24/01/2024 14:30

Data e Hora de Recebimento: 25/01/2024 10:02

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante da Saída do Efluente para o Corpo Receptor

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 19,8°C / Oxigênio Dissolvido: 7,65 mg/L / Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 25/01/2024

Data do Término: 31/01/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	5,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	49,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,1	0,66	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,39	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	16.000	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	160.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: Coliformes Termotolerantes, Fósforo total

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 1 de Fevereiro de 2024

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2440.700 0250.110

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:1609 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00077 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 20/02/2024 14:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecido pelo Cliente: Condições do Tempo: Chuvoso / Temperatura: 23,1 °C / Oxigênio Dissolvido: 7,44 mg/L

Data e Hora de Recebimento: 21/02/2024 10:12

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 21/02/2024

Data do Término: 29/02/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	39,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,21	6,0 a 9,0	-
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	31,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

Curitiba, 1 de Março de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2416.090 0210.218

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:1610 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00077 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 20/02/2024 14:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30metros á Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecido pelo Cliente: Condições do Tempo: Chuvoso / Temperatura: 24,3 °C / Oxigênio Dissolvido: 1,09 mg/L

Data e Hora de Recebimento: 21/02/2024 10:12

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 21/02/2024

Data do Término: 29/02/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	40,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,91	6,0 a 9,0	-
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	24,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

COMENTÁRIOS

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

Curitiba, 1 de Março de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2416.100 0210.298

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:3057 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 11/03/2024 15:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 24,3°C / Oxigênio Dissolvido: 7,53 mg/L / Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 12/03/2024 10:19

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 12/03/2024

Data do Término: 08/04/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	37,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,05	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,19	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,02	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.300	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 9 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2430.570 0120.390

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:3058 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 11/03/2024 15:30

Data e Hora de Recebimento: 12/03/2024 10:19

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 Metros à Jusante

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 23,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,81 mg/L / Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 12/03/2024

Data do Término: 08/04/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	38,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,04	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,86	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,30	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	6,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	700	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 9 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2430.580 0120.317

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:4503 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 01/04/2024 14:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 21,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,78 mg/L / Condições do Tempo: Nublado

Data e Hora de Recebimento: 02/04/2024 10:54

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/04/2024

Data do Término: 22/04/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,10	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	0,17	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,18	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	2.400	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	7.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: Fósforo total

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 23 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2445.030 0020.466

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:4504 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 01/04/2024 14:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Temperatura: 22,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,00 mg/L / Condições do Tempo: Nublado

Data e Hora de Recebimento: 02/04/2024 10:54

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 02/04/2024

Data do Término: 18/04/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	5,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	28,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,05	0,07	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,02	1,04	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,82	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	1.100	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	17.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: Fósforo total

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 19 de Abril de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2445.040 0020.492

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:6545 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 06/05/2024 14:30

Data e Hora de Recebimento: 07/05/2024 10:32

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 22,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,43 mg/L / Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 07/05/2024

Data do Término: 14/05/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	3,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	48,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,04	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,24	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	12,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	12,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,64	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	8,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	330	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.400	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 15 de Maio de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2465.450 0070.590

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:6544 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 06/05/2024 14:30

Data e Hora de Recebimento: 07/05/2024 10:32

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante da Saída do Efluente para o Corpo Receptor

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 21,7°C / Oxigênio Dissolvido: 7,60 mg/L / Condições do Tempo: Bom

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 07/05/2024

Data do Término: 13/05/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	54,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,03	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,96	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	7,11	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	4,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	220	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.200	-	NMP/100mL

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 15 de Maio de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2465.440 0070.564

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:8471 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 17/06/2024 15:00

Data e Hora de Recebimento: 18/06/2024 10:25

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Tipo de Amostragem: N.I.

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 18,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,99 mg/L / Condições do Tempo: Nublado

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 18/06/2024

Data do Término: 24/06/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,04	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,13	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,77	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	70	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	790	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 26 de Junho de 2024

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2484.710 0180.624

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:8470 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 17/06/2024 15:00

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho 30 metros à Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Cliente

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 18,6°C / Oxigênio Dissolvido 7,68 mg/L / Condições do Tempo: Nublado

Data e Hora de Recebimento: 18/06/2024 10:25

Tipo de Amostragem: N.I.

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 18/06/2024

Data do Término: 24/06/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	4,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,06	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	1,53	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,52	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	2.800	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	21.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: Coliformes Termotolerantes, Fósforo total

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 28 de Junho de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2484.700 0180.606

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:9826 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 17/07/2024 14:10

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 16,2°C
Oxigênio Dissolvido: 8,41 mg/L /Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 18/07/2024 10:10

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 18/07/2024

Data do Término: 24/07/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	5,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,05	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,06	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	5,91	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	280	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.300	-	NMP/100mL

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: pH

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 25 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2498.260 0180.792

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:9827 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 17/07/2024 14:20

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 16,4°C
Oxigênio Dissolvido: 8,32 mg/L /Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 18/07/2024 10:10

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 18/07/2024

Data do Término: 24/07/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,13	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	5,62	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	790	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para: pH

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 25 de Julho de 2024

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2498.270 0180.719

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:10746 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -
Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 20/08/2024 15:00

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Condições do Tempo: Bom / Temperatura: 18,9°C / Oxigênio Dissolvido: 8,04 mg/L
Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 21/08/2024 10:24

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 21/08/2024

Data do Término: 28/08/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,04	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,89	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(1)	Resultado	VMP(2)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	130	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	1.300	-	NMP/100mL

NOTAS

(1) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (2) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios físico-químicos realizados.

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios microbiológicos realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 2 de Setembro de 2024

Continuação

Nº.:10746 / 24-00

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2410.746 0210.866

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:10747 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 20/08/2024 15:00

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 19,0°C / Oxigênio Dissolvido: 7,08 mg/L / Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 21/08/2024 10:24

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 21/08/2024

Data do Término: 28/08/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	33,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	< 0,01	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	1,40	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,25	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	-	1.300	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	-	4.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios físico-químicos realizados.

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios microbiológicos realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 2 de Setembro de 2024

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2410.747 0210.800

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:13981 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 18/09/2024 15:00

Data e Hora de Recebimento: 19/09/2024 10:30

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Tipo de Amostragem: Simples

Responsável pela Amostragem: Cliente

Tipo de Amostra: Água

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Procedimento de Amostragem: --

Data de Fabricação: N.I.*

Plano de Amostragem: N.I.*

Lote: N.I.*

Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecido pelo Cliente: Condições do Tempo: Bom / Temperatura 18,8 °C / Oxigênio Dissolvido: 7,99 mg/L

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 19/09/2024

Data do Término: 25/09/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,07	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,10	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,26	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	4,0	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	4.900	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas para os seguintes ensaios físico-químicos: Fósforo total

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios microbiológicos realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 3 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2413.981 0190.992

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:13983 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 18/09/2024 15:00

Ponto de Amostragem: Saída da E.T.E.

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Condições do Tempo: Bom / Vazão 230 m³/h / Temperatura: 30,6°C / Oxigênio dissolvido: 4,61 mg/L

Data e Hora de Recebimento: 19/09/2024 10:30

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Efluente Tratado

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 19/09/2024

Data do Término: 25/09/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Efluente Tratado - Em atendimento à/ao Licença de Operação emitida pelo Instituto Água e Terra - IAT

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	< 2,0	50,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	45,0	125,0	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,16	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,1	7,22	20,0	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	20,0	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	50,0	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,96	5,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	1,0	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L
Sulfeto (5)	PO 048	0,00010	0,55000	-	mg/L

Análises Microbiológicas

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	490	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	2.400.000	-	NMP/100mL

LABORATÓRIOS PARCEIROS:

(5) - 81.322.141/0001-22 - CRL 0692 - CCL IAT CCL040R

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios físico-químicos realizados.

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios microbiológicos realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

PO 048 - Rev 7

Curitiba, 11 de Outubro de 2024

Continuação

Nº.:13983 / 24-00

Assinado digitalmente por:
Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
Signatário Autorizado
Físico-Química

Assinado digitalmente por:
Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR
Signatário Autorizado
Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.inffoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2413.983 0190.963

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15135 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 22/10/2024 14:40

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 60 metros à Montante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 21,6°C / Oxigênio Dissolvido: 7,78 mg/L / Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 23/10/2024 10:29

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 23/10/2024

Data do Término: 30/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,03	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,11	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,59	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	23	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	13.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios físico-químicos realizados.

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios microbiológicos realizados.

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 4 de Novembro de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2415.135 0231.081

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15136 / 24-00

CLIENTE

Cliente: SANTA MARIA CIA DE PAPEL E CELULOSE

Proposta: 00009 / 24

Nome Fantasia: Santa Maria

Endereço: Rodovia BR 277 - KM 364 -

Guarapuava - PR - C.E.P.: 85031-350

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 22/10/2024 14:40

Ponto de Amostragem: Rio Coutinho - 30 metros à Jusante

Responsável pela Amostragem: Cliente

Responsável pelo Transporte: Transp. Princesa dos Campos

Data de Fabricação: N.I.*

Lote: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo cliente: Temperatura: 22,3°C / Oxigênio Dissolvido: 7,61 mg/L /Condições do Tempo: Bom

Data e Hora de Recebimento: 23/10/2024 10:29

Tipo de Amostragem: Simples

Tipo de Amostra: Água

Procedimento de Amostragem: --

Plano de Amostragem: N.I.*

Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 23/10/2024

Data do Término: 30/10/2024

Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Em atendimento à/ao Art. 15 da Resolução 357/05 CONAMA.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	SM 5210 B	2,0	2,0	5,0	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	MERCK 114541	25,0	< 25,0	-	mg/L
Fósforo total	MERCK 14848	0,01	0,02	0,050	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	MERCK 114752	0,01	0,52	3,7	mg/L
Óleos e Graxas Total	SM 5520 D	10,0	< 10,0	V. A.	mg/L
Óleos e Graxas Mineral	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
Óleos e Graxas Vegetal/Gordura Animal	SM 5520 F	10,0	< 10,0	-	mg/L
pH	SM 4500-H+ B	0,01	6,87	6,0 a 9,0	-
Sólidos Sedimentáveis	SM 2540 F	0,1	< 0,1	-	mL/L/h
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	< 2,0	-	mg/L

Ensaio Biológicos

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Coliformes Termotolerantes	SM 9221 B/C e E	1,8	23.000	-	NMP/100mL
Coliformes Totais	SM 9221 B e C	1,8	49.000	-	NMP/100mL

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

NMP = Número mais provável.

V. A.: Virtualmente Ausentes / V. P.: Virtualmente Presentes / N. O.: Não Objetável

O valor estabelecido como < significa ausência de microrganismos ou grupo pesquisado.

COMENTÁRIOS

VMP para Coliformes Termotolerantes: Recreação de contato primário 2.500 NMP/100mL / Para demais usos 1.000 NMP/100mL

A amostra analisada ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas, para os ensaios físico-químicos realizados.

A amostra analisada NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pelas legislações requeridas para os seguintes ensaios microbiológicos: Coliformes Termotolerantes

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

MERCK Spectroquant Ammonium test . art 1.14752

MERCK Spectroquant DQO test. art 114541

MERCK Spectroquant Fósforo test . art 114848

Curitiba, 4 de Novembro de 2024

Assinado digitalmente por:

Abner Weigert - CRQ 09201766 PR

Signatário Autorizado

Físico-Química

Assinado digitalmente por:

Carla Andressa Zampiri - CRBio 50506/07-D PR

Signatário Autorizado

Microbiologia

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 1970.020 2415.136 0231.017

ANEXO 4 – RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO - FASE LO

PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda.

**3ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO
HIDROSEDIMENTOLÓGICO**

PCH Três Capões Novo

rio Jordão

Guarapuava - Paraná

**Agosto
2024**

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	3
1.1	Empreendimento	3
1.2	Empreendedora	3
1.3	Interessada	3
1.4	Equipe Técnica	3
2	OBJETIVO	4
2.1	Objetivo Geral	4
2.2	Objetivos específicos	4
3	MÉTODO	5
3.1	Descarga líquida	7
3.1.1	<i>Medição da Descarga Líquida</i>	7
3.1.2	<i>Curva de descarga líquida</i>	9
3.2	Descarga sólida	10
3.2.1	<i>Amostragem e Análise de Sedimentos em Suspensão</i>	10
3.2.2	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	11
4	RESULTADOS	13
4.1	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	13
4.1.1	<i>Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	13
4.1.2	<i>Inspeção da Estação</i>	14
4.1.3	<i>Medição de Descarga Líquida</i>	17
4.1.4	<i>Amostragem de Sedimentos em Suspensão</i>	20
4.1.5	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	21
4.1.6	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	21
4.2	PCH Três Capões Novo Barramento	22
4.2.1	<i>Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	22
4.2.2	<i>Inspeção da Estação</i>	22
4.2.3	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	25
4.3	PCH Três Capões Novo Jusante	26
4.3.1	<i>Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	26
4.3.2	<i>Inspeção da Estação</i>	27
4.3.3	<i>Medição de Descarga Líquida</i>	30
4.3.4	<i>Amostragem de Sedimentos em Suspensão</i>	33
4.3.5	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	34
4.3.6	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	34
5	METAS E INDICADORES	35
	BIBLIOGRAFIA	36
	ANEXOS	37

1 IDENTIFICAÇÃO

Este documento apresenta os resultados da 3ª campanha de monitoramento hidrossedimentológico, realizada em Agosto de 2024, na região da PCH Três Capões Novo, localizada no município de Guarapuava, Paraná. Além das exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 127/2022, o presente documento visa cumprir o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico previsto no Relatório de Detalhamento de Programas Ambientais da PCH Três Capões Novos, atendendo assim à condicionante nº 2 da Licença de Operações nº 314.163.

1.1 Empreendimento

Denominação: Pequena Central Hidrelétrica Três Capões Novo

Localização: rio Jordão

Município de Guarapuava / PR

Coordenadas geográficas: 25° 27' 48.73" S; 51° 39' 38.8" O

1.2 Empreendedora

PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda.

CNPJ: 34.597.481/0001-86

Rodovia BR 277, km 365, Jardim das Américas

Guarapuava - PR. CEP: 85031-350

1.3 Interessada

Agência Nacional de Águas – ANA.

Endereço ANA: Setor Policial, área 5, Quadra 3, Blocos "B", "L", "M" e "T".

Brasília-DF CEP: 70610-200.

1.4 Equipe Técnica

Nome	Formação	Função
Francieli Parteka Camargo	Eng. Mecânica (CREA-PR 190.035/D)	Responsável Técnica
Marcelo Frankiv	Contabilista	Gerente de Operações
Alexandre Bini	Hidrometrista técnico	Hidrometrista
João Hretsuk Filho	Hidrometrista técnico	Hidrometrista
Leonardo Bittencourt	Hidrometrista técnico	Hidrometrista

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é monitorar as vazões líquida e sólida no rio Jordão, na área de influência da PCH Três Capões Novo, para analisar o comportamento hidrossedimentológico e os possíveis impactos das atividades construtivas e operacionais do empreendimento.

2.2 Objetivos específicos

Em conformidade com as diretrizes da Agência Nacional de Águas (ANA) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), estabelecidas pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL Nº 127, de 26 de julho de 2022, os objetivos específicos do programa de monitoramento incluem:

- Medir a vazão líquida;
- Medir a descarga sólida;
- Coletar amostra de sedimentos em suspensão;
- Determinar a concentração de sedimentos em suspensão;
- Coletar amostra de sedimentos do leito;
- Determinar a granulometria dos sedimentos do leito; e
- Executar a batimetria da seção transversal.

3 MÉTODO

Uma estação hidrossedimentométrica é uma seção convenientemente instalada ao longo de um rio e operada para a obtenção sistemática das vazões sólidas e líquidas no decorrer do tempo. A estação deve, por um lado, permitir o estabelecimento de uma lei bem definida, relacionando os níveis de água e as vazões e, por outro, propiciar condições favoráveis às medições das descargas. Para tanto, escolheu-se um trecho retilíneo do rio que atendesse os objetivos dessa estação, com margens bem definidas, seção transversal uniforme, taludes acentuados e livres de peculiaridades que possam perturbar o escoamento.

A Tabela 1 apresenta as principais características das estações associadas à PCH Três Capões Novo. A Figura 1 apresenta a disposição espacial das estações associadas à PCH Três Capões Novo.

Tabela 1: Estações associadas à PCH Três Capões Novo

Nome	rio	Coordenadas Geográficas		Tipo
PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	rio Jordão	25°27'15,01" S	51°39'09,57" O	FDT
PCH Três Capões Novo Barramento	rio Jordão	25°27'48,00" S	51°39'43,00" O	PFT
PCH Três Capões Novo Jusante	rio Jordão	25°28'44,95" S	51°40'20,00" O	PFDST

Nota: P = Pluviométrico; F= Fluviométrico; D= Descarga Líquida; S= Descarga Sólida; Q = Qualidade da Água; e T= Telemétrico

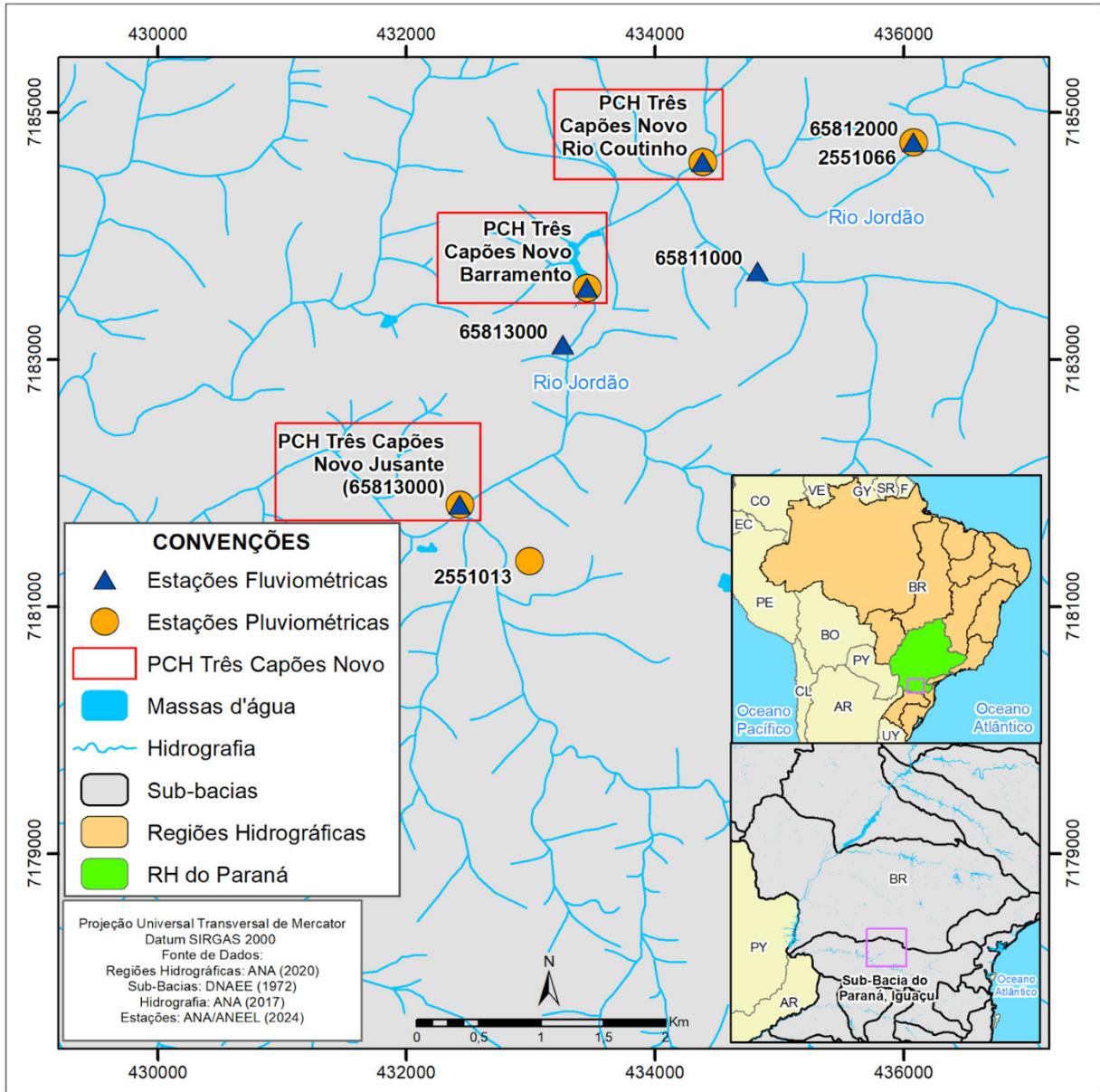


Figura 1: Localização das estações associadas à PCH Três Capões Novo

Nas estações com medições de descarga sólida (indicadas com 'S' na coluna Tipo da Tabela 1) são coletadas amostras de sedimentos em suspensão e do sedimento do leito do rio. Estas amostras são utilizadas para a determinação da concentração de sólidos em suspensão ('Cs') e da granulometria do material do leito do rio.

Neste documento, na seção de Anexos, constam os laudos de concentração de sólidos em suspensão das estações da PCH Três Capões Novo. Porém, até a data da emissão deste documento, os laudos de granulometria do material do leito ainda não haviam sido disponibilizados. Os laudos granulométricos da campanha realizada em

Agosto/2024 serão apresentados no Relatório Anual em atendimento à Resolução Conjunta ANA-ANEEL n.º 127/2022.

A seguir são apresentados os métodos utilizados para a obtenção das descargas líquida e sólida.

3.1 Descarga líquida

3.1.1 Medição da Descarga Líquida

A medição de descarga líquida foi executada pelo método convencional, conforme as normas e recomendações hidrológicas e manual para serviços de hidrometria (DNAEE, 1977).

O método convencional de medição de descarga líquida, conhecido como área-velocidade, consiste na utilização de um molinete hidrométrico para a determinação da velocidade e na representação da seção transversal, segundo um número adequado de verticais.

O número de verticais de medição de velocidades e profundidades é variável e depende basicamente da largura do rio na seção de medição. A Tabela 2 apresenta a distância recomendada entre verticais, segundo o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (1967), citado por Santos et al., (2001).

Tabela 2: Distância recomendada entre verticais

Largura do rio (m)	Distância entre verticais (m)
≤ 3,00	0,30
3,00 a 6,00	0,50
6,00 a 15,00	1,00
15,00 a 30,00	2,00
30,00 a 50,00	3,00
50,00 a 80,00	4,00
80,00 a 150,00	6,00
150,00 a 250,00	8,00
> 250,00	12,00

Fonte: DNAEE (1967), citado por Santos et al., (2001).

A Tabela 3 apresenta o número e profundidade recomendada em cada seção vertical de acordo com a profundidade do canal, utilizada como base para o monitoramento hidrométrico na seção considerada.

Tabela 3: Número e profundidade recomendada em cada seção vertical de acordo com a profundidade do canal.

Profundidade (m)	Número de Pontos	Profundidade (%)
0,15 a 0,60	1	0,6p
0,61 a 1,20	2	0,2p e 0,8p
1,21 a 2,00	3	0,2p; 0,6p e 0,8p
2,01 a 4,00	4	0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p
> 4,00	6	S; 0,20; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F

Nota: S= Superfície do canal; p= Profundidade do canal; e F= fundo

Fonte: DNAEE (1977), citado por Santos et al., (2001).

O método utilizado para a medição de vazão no canal é o método da meia-seção. Esse método consiste em calcular vazões parciais de várias subseções. Isso é feito através da multiplicação da velocidade média da vertical pela área do segmento retangular, definido pelo produto da profundidade média pela soma das semi-distâncias às verticais adjacentes (Santos, et al., 2001). A Figura 2 apresenta o esquema ilustrativo do método utilizado.

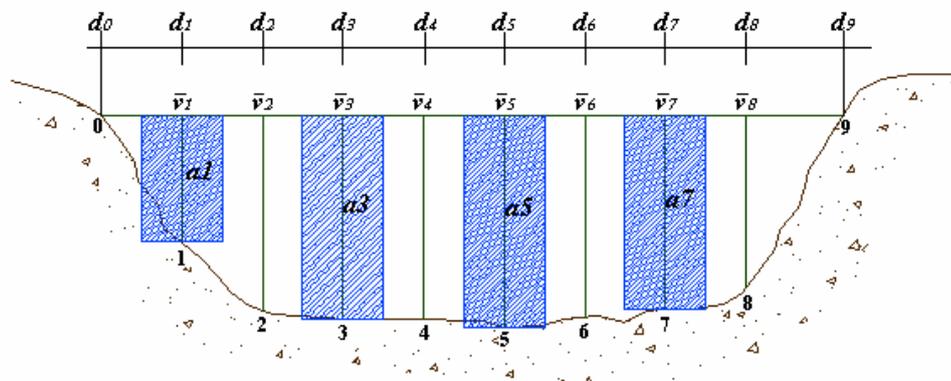


Figura 2: Esquema ilustrativo do método da meia-seção

Fonte: (Grison, 2008)

Neste método, primeiro calcula-se a largura do segmento (Equação 1).

$$L_i = \frac{(d_{i+1} - d_{i-1})}{2} \tag{Equação 1}$$

Em que: L_i é a largura do segmento i (em metros); e d_{i+1} e d_{i-1} são as distâncias das verticais imediatas a vertical i (em metros). A área de cada segmento pode ser calculada conforme a Equação 2.

$$a_i = L_i \cdot hm_i$$

Equação 2

Em que a_i é a área do segmento i (em metros quadrados); e hm_i é a profundidade média do segmento i (em metros). Desta forma, a vazão é calculada por:

$$ql_i = \bar{v}_i \cdot a_i$$

Equação 3

Em que ql_i é a vazão parcial do segmento i (m^3/s); e \bar{v}_i é a velocidade média do segmento i (m/s). Finalmente, obtém-se a vazão total:

$$Ql_t = \sum_{i=1}^n ql_i$$

Equação 4

Em que Ql_t é a vazão total da seção transversal (m^3/s); e n é o número de segmentos da seção transversal.

3.1.2 Curva de descarga líquida

A curva de descarga representa a relação entre os níveis d'água com as respectivas vazões de um posto fluviométrico. Para o traçado da curva de descarga em um determinado posto fluviométrico, é necessário que disponha de uma série de medição de vazão no local, ou seja, a leitura da régua e a correspondente vazão (dados de H e $Q_{líq}$).

A relação cota vs descarga, usualmente, é definida por uma equação ajustada aos dados de medição de vazão. Neste estudo utilizou-se a seguinte equação do tipo potencial para geração da relação cota vs vazão:

$$\widehat{Ql} = a \cdot (H - H_0)^b$$

Equação 5

Em que: \widehat{Ql} é a vazão líquida estimada (m^3/s); H é a cota linimétrica (m); H_0 é a cota linimétrica quando a vazão é zero (m); e a e b são parâmetros ajustados por um critério, como erros mínimos quadrados.

Este tipo de equação é mais utilizado na estimativa da curva de descarga porque se assemelha ao tipo de relação entre nível de água e vazão encontrado em equações de escoamento em regime permanente e uniforme, como as fórmulas de Manning ou Chezy.

3.2 Descarga sólida

3.2.1 Amostragem e Análise de Sedimentos em Suspensão

A medição do transporte de sedimentos objetiva determinar a descarga sólida, ou seja, a quantidade de sedimentos que passa em uma seção transversal por unidade de tempo. A medida direta do transporte de sedimentos em cursos fluviais pode ser feita de várias formas, sendo mais comum o emprego de técnicas de amostragem que permitem, a partir de sua análise, o cálculo do volume transportado (Santos, et al., 2001). Desta maneira, a amostragem de sedimentos é realizada com o objetivo de se obter amostras representativas na seção transversal do curso de água, com amostradores padronizados e utilizando técnicas adequadas.

A amostragem do material em suspensão foi realizada concomitantemente com as medições de descarga líquida, sendo realizada por integração. Segundo Carvalho (2008), trata-se de um método aceitável para amostrar sedimentos em suspensão e que garante uma melhor precisão. Essa amostragem é feita utilizando um amostrador de sedimentos em suspensão, o qual é construído de modo que o líquido entre pelo bocal, ou bico, sem perturbar o fluxo normal, e na mesma velocidade da corrente, devendo estar posicionado adequadamente para que o bico possa alcançar posições mais próximas o possível do leito do rio.

O método utilizado para amostragem é o de igual incremento de largura, onde a seção transversal é dividida em uma série de segmentos de igual largura para a obtenção de uma série de subamostras. A largura do bico do amostrador varia conforme a velocidade de propagação do canal: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8".

Sendo a velocidade de trânsito idêntica em cada vertical, essas subamostras são compostas por volumes diferentes. Desta maneira, este procedimento fornece uma amostra em cada vertical com volume proporcional a vazão na zona amostrada. As subamostras são posteriormente misturadas, com o objetivo de representar a média da seção transversal. A Figura 3 apresenta o esquema ilustrativo da amostragem pelo método de igual incremento de largura.

A coleta de água para determinação dos sedimentos em suspensão foi executada com amostrador de sedimento em suspensão modelo US DH-48 conforme as normas e recomendações hidrológicas do manual para serviços de hidrometria (DNAEE, 1977).

As amostras foram posteriormente encaminhadas para laboratório credenciado para análise da concentração de sólidos em suspensão pelo método gravimétrico (executada conforme procedimentos descritos no APHA – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* – 2005), obtendo a concentração de sólidos em suspensão total (mg/L), sólidos totais dissolvidos (mg/L) e sólidos totais a 103°C (mg/L).

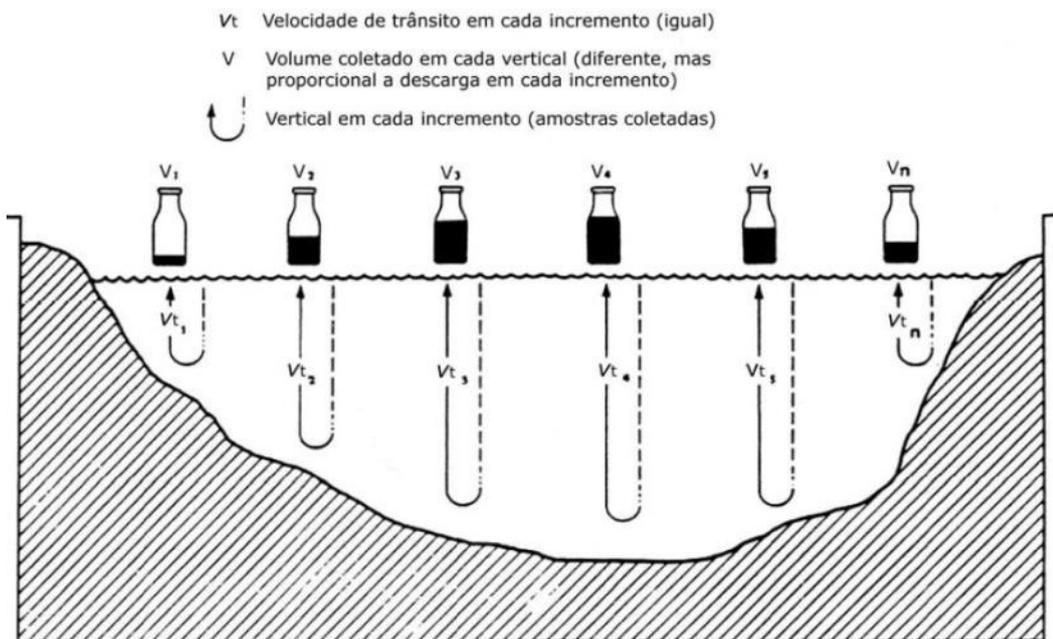


Figura 3: Esquema ilustrativo de amostragem de sedimentos em suspensão pelo método de igual incremento de largura.
Fonte: (Edwards & Glysson, 1988).

Além da amostragem de sedimentos em suspensão, também foi realizada a amostragem de sedimentos de leito das seções amostrais. As amostras são enviadas para laboratório credenciado, sendo determinada a granulometria, onde diversos procedimentos podem ser utilizados de acordo com a disponibilidade de equipamentos e a granulometria do material amostrado: peneiramento, tubo de acumulação visual, tubo de retirada pela base, pipetagem ou densímetro.

3.2.2 Cálculo da Descarga Sólida

A descarga sólida total é considerada como sendo composta de duas parcelas distintas:

$$Q_{S_t} = Q_{S_s} + Q_{S_l}$$

Equação 6

Em que: Q_{S_t} é a descarga sólida total (t/dia); Q_{S_s} é a descarga sólida em suspensão (t/dia) e Q_{S_l} é a descarga sólida do leito (t/dia).

A descarga sólida em suspensão medida é, por definição, o produto da concentração de sedimentos em suspensão pela vazão líquida medida no momento da amostragem (Vanoni, 1977). Resulta da multiplicação da descarga líquida pela concentração de sedimentos e por uma constante de transformação de unidades:

$$Q_{S_s} = 0,0864 \cdot Q_{l_t} \cdot C_s$$

Equação 7

Em que: C_s é a concentração de sedimentos em suspensão (ppm ou mg/l).

A quantificação da descarga sólida de leito é determinada de forma indireta com a utilização de equação semi-empírica de Colby (1957). Esta técnica também é conhecida como método simplificado de determinação da descarga sólida total e é calculado da conforme a seguir:

$$Q_{S_l} = q_{S_l} \cdot L \cdot K$$

Equação 8

$$q_{S_l} = 39 \cdot \bar{V}^{3,36}$$

Equação 9

$$K = 1,18 \cdot \sqrt{C_s/C_r}$$

Equação 10

Em que: q_{S_l} é a descarga sólida do leito por unidade de largura (t/dia m); L é a largura da seção (m); K é o fator de correção; \bar{V} é a velocidade média do escoamento na seção (m/s); C_s é a concentração de sedimentos em suspensão (ppm ou mg/l); e C_r é a concentração relativa, obtida graficamente em função de \bar{V} (Carvalho, 2008).

4 RESULTADOS

4.1 PCH Três Capões Novo Rio Coutinho

4.1.1 Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 4: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs) Estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	
Localização: Montante da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 200 cm.	Referências de nível: RN1: 2469 mm; e RN2: 3060 mm.
Observações:	
Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnimétrica se encontra a 2469 mm abaixo da cota do marco RN1 e a 3060 mm abaixo da cota do marco RN2.	

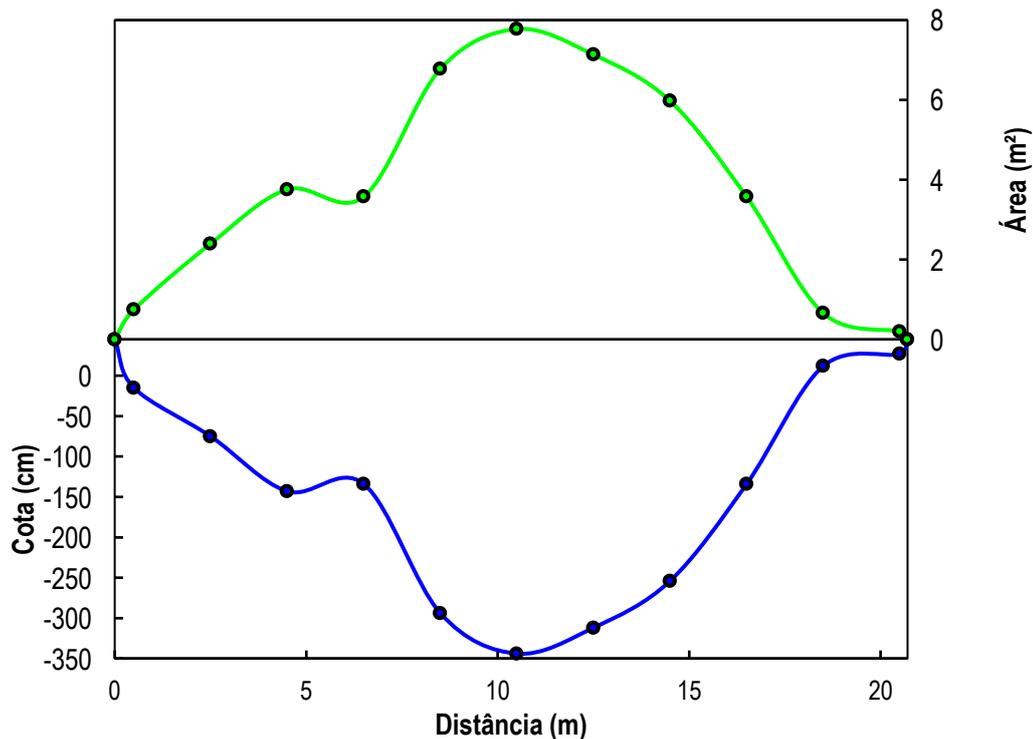


Figura 4: Batimetria de fundo da Seção transversal de medição da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho, em 30/08/2024.



4.1.2 Inspeção da Estação

Quadro 1: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA					
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro
	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho		Guarapuava	PR	
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa	
	PCH Tres Capoes Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86	
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU	
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)	
rio Jordão			rio Paraná		
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)		
Monitoramento			Réguas	Medição	Fuso UTM
<input checked="" type="checkbox"/> Linimétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Descarga Líquida		E: 434384	E: 434382	22
<input checked="" type="checkbox"/> Telemétrica	<input type="checkbox"/> Sedimentométrica		N: 7184601	N: 7184583	
EQUIPE DE CAMPO					
Nome	João		Função	Técnico de campo	
Nome	Genésio		Função	Técnico de campo	
Nome			Função		
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data:	30/08/2024	Hora Inicial:	16:32	Cota da régua Inicial (cm):	45
		Hora Final:	17:20	Cota da régua Final (cm):	45
MEDIÇÕES REALIZADAS					
Tipo de medição		Método utilizado			Qtde.
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/> Convencional	<input type="checkbox"/> Acústico			1
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga sólida	<input checked="" type="checkbox"/> IIL	<input type="checkbox"/> IID			1
<input type="checkbox"/> Medição de qual. da água					
SITUAÇÃO GERAL					
Situação	Bom	Ruim	Serviços Realizados		
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas	
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF	
Seção de medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN	
Sinalização do PI e PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas	
RNs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação	
Seção de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientação ao zelador	
Cercado / Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD	
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro	
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo	

Quadro 2: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA											
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS											
Cotas das referências de nível (mm)											
RN1: 2469 mm						RN2: 3060 mm					
Situação encontrada						Situação corrigida					
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN1	0955	-	3424	2469	-	-	-	-	-	-	-
L1	-	1426	-	1998	-0002	-	-	-	-	-	-
N.A.	-	2970	-	0454	-	-	-	-	-	-	-
PARÂMETROS DA PCD											
Situação da PCD no início da visita:			<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação		
Data			30/08/2024			Precipitação (mm)					
Hora						Temperatura do ar (°C)					
Cota Sensor de Nível (cm)						Tensão da bateria (V)					
Situação da PCD ao término da visita:			<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação		
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD											
Datalogger			<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Modem de comunicação			<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Antena			<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Painel Solar			<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Pluviômetro			<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Calibração			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Sensor de nível			<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Defeito <input type="checkbox"/> Limpeza			<input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Calibração			<input type="checkbox"/> Reparo <input type="checkbox"/> Substituição		
Substituição da bateria (12V)			<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não								
Atualização do firmware			<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não								
Atualização de data/hora			<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não			Nova data e horário:					
EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA											
Tipo			Quantidade			Tipo			Quantidade		
<input type="checkbox"/> Bateria (12V)						<input type="checkbox"/> Caixa de proteção / abrigo					
<input type="checkbox"/> Sensor de nível						<input type="checkbox"/> Data logger					
<input type="checkbox"/> Pluviômetro						<input type="checkbox"/> Modem transmissor					
<input type="checkbox"/> Painel Solar						<input type="checkbox"/> Lance de réguas					
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA											

Quadro 3: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA
FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama da seção de medição.



Figura 2: PI da seção de medição.



Figura 3: PF da seção de medição.



Figura 4: Referência de Nível (RN).



Figura 5: Panorama da estação.



Figura 6: Coleta de sedimentos em suspensão.

4.1.3 Medição de Descarga Líquida

Quadro 4: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 1 de 2).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
		Nome da estação			Município		U.F.	Roteiro			
		PCH Três Capões Novo Rio Coutinho			Guarapuava		PR				
		Entidade proprietária da estação			Usina associada		CNPJ da Empresa				
		PCH Tres Capoes Geradora de Energia			Três Capões Novo		34.597.481/0001-86				
		Entidade operadora da estação			Código PLU		Código FLU				
		HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP			-		-				
Curso d'água				Bacia Hidrográfica				Área Dren. (Km ²)			
rio Jordão				rio Paraná							
EQUIPE DE CAMPO											
Nome		João			Função		Técnico de campo				
Nome		Genésio			Função		Técnico de campo				
Nome					Função						
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA											
Data:		30/08/2024		Hora Inicial:		16:32		Cota da régua Inicial (cm):		45	
				Hora Final:		17:20		Cota da régua Final (cm):		45	
TIPO DA MEDIÇÃO											
<input checked="" type="checkbox"/> Barco (cabo de aço)		<input type="checkbox"/> Barco (motor)		<input type="checkbox"/> A vau		<input type="checkbox"/> Ponte					
Nº DA MEDIÇÃO	DADOS DO MOLINETE X MICROMOLINETE				EQUAÇÃO						
	Marca	Modelo	Nº de Série	Data de Calibração	$V = f(N) = a \times N + b$						
					N	a	b				
	NEWTON	14-420	22098	26/02/2024	N < 229900,000	0,26976627	0,01495825				
					N > 229900,000	0	0				
DADOS DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO											
Largura (m):			Prof. Média (m):			Nº Verticais:			Área molhada (m ²):		
20,70			2,06			11			42,61		
Veloc. Média (m/s):			Des. Líquida (m ³ /s):			Lastro (Kg):			Margem Inicial:		
0,074			3,170			Não utilizado			Direita		
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m ²)	Vazão da Vert. (m ³ /s)
-	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
1	0,20	0,20	0,18	1	0,11	7	60	0,046	0,046	0,20	0,009
2	2,00	2,20	0,33	1	0,20	16	60	0,087	0,087	0,66	0,057
3	2,00	4,20	1,79	3	1,43	18	60	0,096	0,086	3,58	0,307
					1,07	16	60	0,087			
					0,36	13	60	0,073			
4	2,00	6,20	2,99	4	2,39	23	60	0,118	0,091	5,98	0,547
					1,79	20	60	0,105			
					1,20	18	60	0,096			
					0,60	3	60	0,028			



Quadro 5: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 2 de 2).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
5	2,00	8,20	3,57	4	2,86	21	60	0,109	0,094	7,14	0,669
					2,14	19	60	0,100			
					1,43	17	60	0,091			
					0,71	12	60	0,069			
6	2,00	10,20	3,89	4	3,11	16	60	0,087	0,066	7,78	0,513
					2,33	13	60	0,073			
					1,56	10	60	0,060			
					0,78	6	60	0,042			
7	2,00	12,20	3,39	4	2,71	12	60	0,069	0,060	6,78	0,406
					2,03	13	60	0,073			
					1,36	10	60	0,060			
					0,68	2	60	0,024			
8	2,00	14,20	1,79	3	1,43	12	60	0,069	0,082	3,58	0,295
					1,07	15	60	0,082			
					0,36	18	60	0,096			
9	2,00	16,20	1,88	3	1,50	10	60	0,060	0,055	3,76	0,208
					1,13	9	60	0,055			
					0,38	8	60	0,051			
10	2,00	18,20	1,20	2	0,96	8	60	0,051	0,060	2,40	0,144
					0,24	12	60	0,069			
11	2,00	20,20	0,60	1	0,36	1	60	0,019	0,019	0,75	0,015
-	0,50	20,70	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
OBSERVAÇÕES											
Coordenadas UTM da seção de réguas: 434384E e 7184601N. Coordenadas UTM da seção de medição: 434382E e 7184583N. Fuso UTM 22.											

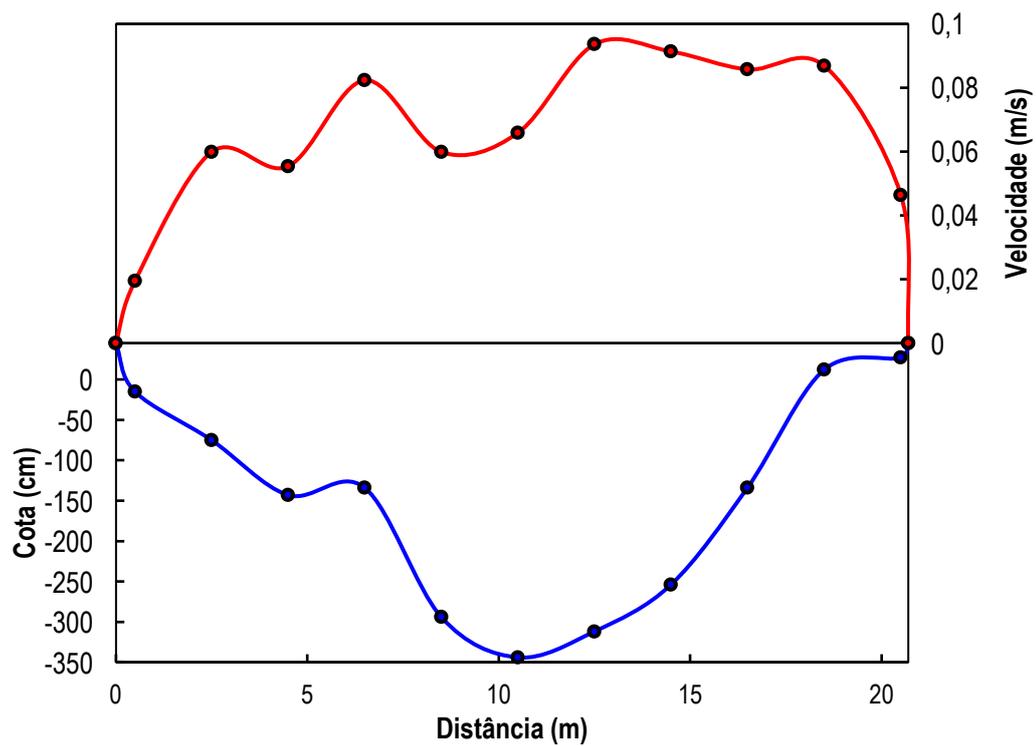


Figura 5: Velocidades observadas na seção de medição da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho, em 30/08/2024.



4.1.4 Amostragem de Sedimentos em Suspensão

Quadro 6: Ficha de amostragem de sedimentos em suspensão na estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE FUNDO							
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro		
	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho		Guarapuava	PR			
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa			
	PCH Tres Capoes Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86			
Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU				
HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-				
Curso d'água			Bacia Hidrográfica		Área Dren. (Km²)		
rio Jordão			rio Paraná				
EQUIPE DE CAMPO							
Nome	João		Função	Técnico de campo			
Nome	Genésio		Função	Técnico de campo			
Nome			Função				
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA							
Data:	30/08/2024	Hora Inicial:	16:32	Cota da régua Inicial (cm):	45		
		Hora Final:	17:20	Cota da régua Final (cm):	45		
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO							
Nº da medição	Tipo do amostrador	Bico do amostrador	Método de amostragem	Vazão total (m³/s)	Temperatura (°C)	Largura (m)	
-	USDH 48	1/4	IIL	3,17	-	20,70	
VERTICAL PADRÃO (maior produto velocidade x profundidade)							
Nº da vertical de descarga líquida	Volume da garrafa (ml)	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Velocidade de trânsito (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
5	400	3,57	0,094	3,42	0,037	60	122 135
Nº da vertical de descarga líquida	Nº da vertical de descarga sólida	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Prof. (m) x Vel. (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
1	1	0,20	0,046	0,03	0,001	Descartada	--- ---
3	2	4,20	0,086	1,64	0,141	30	25 32
7	4	12,20	0,060	3,24	0,194	60	51 63
9	5	16,20	0,055	1,73	0,096	30	27 34
11	6	20,20	0,019	0,45	0,009	8	7 9
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO							
Nº da amostra	Distância da margem (m)		Profundidade (m)		Temperatura (°C)		
-	-		-		-		
OBSERVAÇÕES							
Coletado o volume de aproximadamente 430 ml, utilizando 2 garrafas.							
Medição de descarga sólida de fundo não realizada.							

4.1.5 Cálculo da Descarga Sólida

Tabela 5: Estimativa da descarga sólida para a estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (Colby, 1957).

Cálculo da Descarga Sólida (Q_s)		
Estação:	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	
Rio:	Coutinho	
Data:	30/08/2024	
N.A.:	45	Nível da água (cm)
Q_l:	3,170	Descarga líquida (m^3/s)
V:	0,074	Velocidade média (m/s)
H_m:	2,06	Profundidade média (m)
C_s:	70,00	Concentração de sólidos em suspensão (mg/l)
Cr:	2,27	Concentração relativa (mg/l)
Q_s:	20,026	Descarga sólida total (t/dia)
Q_{sf}:	0,854	Descarga sólida de leito (t/dia)
Q_{ss}:	19,172	Descarga sólida em suspensão (t/dia)

4.1.6 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 6: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.

Data	Cota (cm)	Q_l (m^3/s)	A (m^2)	L (m)	V (m/s)	H_m (m)	C_s (mg/L)	Q_s (t/dia)
05/02/2024	56	4,629	65,98	28,20	0,070	2,34	-	-
29/04/2024	90	8,547	76,10	28,00	0,112	2,72	56,00	44,29
30/08/2024	45	3,170	42,61	20,70	0,074	2,06	70,00	20,03

Nota: Q_l = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; H_m = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_s = Descarga sólida total

4.2 PCH Três Capões Novo Barramento

4.2.1 Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 7: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs) Estação PCH Três Capões Novo Barramento	
Localização: Barramento da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 300 cm.	Referências de nível: RN1: RN2: 6172 mm.
Observações: Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnimétrica se encontra a 6172 mm abaixo da cota do marco RN2.	

4.2.2 Inspeção da Estação

Quadro 7: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA					
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro
	PCH Três Capões Novo Barramento		Guarapuava	PR	
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa	
	PCH Tres Capoes Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86	
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU	
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)	
rio Jordão			rio Paraná		
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)		
Monitoramento			Réguas		Fuso UTM
<input checked="" type="checkbox"/> Linimétrica	<input type="checkbox"/> Descarga Líquida	E: 433455	E:	22	
<input checked="" type="checkbox"/> Telemétrica	<input type="checkbox"/> Sedimentométrica	N: 7183581	N:		
EQUIPE DE CAMPO					
Nome	João		Função	Técnico de campo	
Nome	Genésio		Função	Técnico de campo	
Nome			Função		
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data:	30/08/2024	Hora Inicial:	13:40	Cota da régua Inicial (cm):	75
		Hora Final:	13:48	Cota da régua Final (cm):	75

Quadro 8: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA												
MEDIÇÕES REALIZADAS												
Tipo de medição			Método utilizado						Qtde.			
<input type="checkbox"/>	Medição de descarga líquida		<input type="checkbox"/>	Convencional		<input type="checkbox"/>	Acústico					
<input type="checkbox"/>	Medição de descarga sólida		<input type="checkbox"/>	IIL		<input type="checkbox"/>	IID					
<input type="checkbox"/>	Medição de qual. da água											
SITUAÇÃO GERAL												
Situação		Bom	Ruim	Serviços Realizados								
Estado Geral		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas							
Acesso		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas							
Limpeza		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF							
Seção de medição		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN							
Sinalização do PI e PF		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas							
RNs		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação							
Seção de réguas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal							
Exposição		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientação ao zelador							
Cercado / Abrigo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD							
Pluviômetro		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro							
Sensor de nível		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo							
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS												
Cotas das referências de nível (mm)												
RN1:						RN2: 6172 mm						
Situação encontrada						Situação corrigida						
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	
RN2	0235	-	6407	6172	-	-	-	-	-	-	-	
L1	-	3409	-	2998	-0002	-	-	-	-	-	-	
PARÂMETROS DA PCD												
Situação da PCD no início da visita:		<input checked="" type="checkbox"/>	Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/>	Somente registrando			<input type="checkbox"/>	Fora de operação	
Data		30/08/2024				Precipitação (mm)						
Hora						Temperatura do ar (°C)						
Cota Sensor de Nível (cm)						Tensão da bateria (V)						
Situação da PCD ao término da visita:		<input checked="" type="checkbox"/>	Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/>	Somente registrando			<input type="checkbox"/>	Fora de operação	
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD												
Datalogger	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza			<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Modem de comunicação	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza			<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Antena	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza			<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Painel Solar	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza			<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza	<input type="checkbox"/>	Calibração	<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	Defeito	<input type="checkbox"/>	Limpeza	<input type="checkbox"/>	Calibração	<input type="checkbox"/>	Reparo	<input type="checkbox"/>	Substituição
Substituição da bateria (12V)	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não								
Atualização do firmware	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não								
Atualização de data/hora	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	Nova data e horário:							
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA												

Quadro 9: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA
FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama do local da estação.



Figura 2: Referência de Nível (RN).



Figura 3: Panorâmica do barramento.

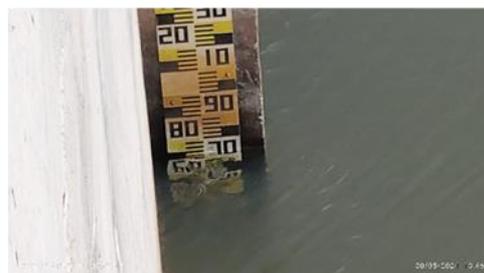


Figura 4: Nível da água.



Figura 5: Seção de régua.



Figura 6: Inspeção da PC.D.

4.2.3 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 8: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Barramento.

Data	Cota (cm)	Q_t (m ³ /s)	A (m ²)	L (m)	V (m/s)	Hm (m)	C_s (mg/L)	Q_{st} (t/dia)
06/02/2024	110	-	-	-	-	-	-	-
29/04/2024	100	-	-	-	-	-	-	-
30/08/2024	75	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Q_t = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; Hm = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_{st} = Descarga sólida total

4.3 PCH Três Capões Novo Jusante

4.3.1 Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 9: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs) Estação PCH Três Capões Novo Jusante	
Localização: Jusante da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 300 cm.	Referências de nível: RN1: 3775 mm; e RN2: 4158 mm.
Observações:	
Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnimétrica se encontra a 3775 mm abaixo da cota do marco RN1 e a 4158 mm abaixo da cota do marco RN2.	

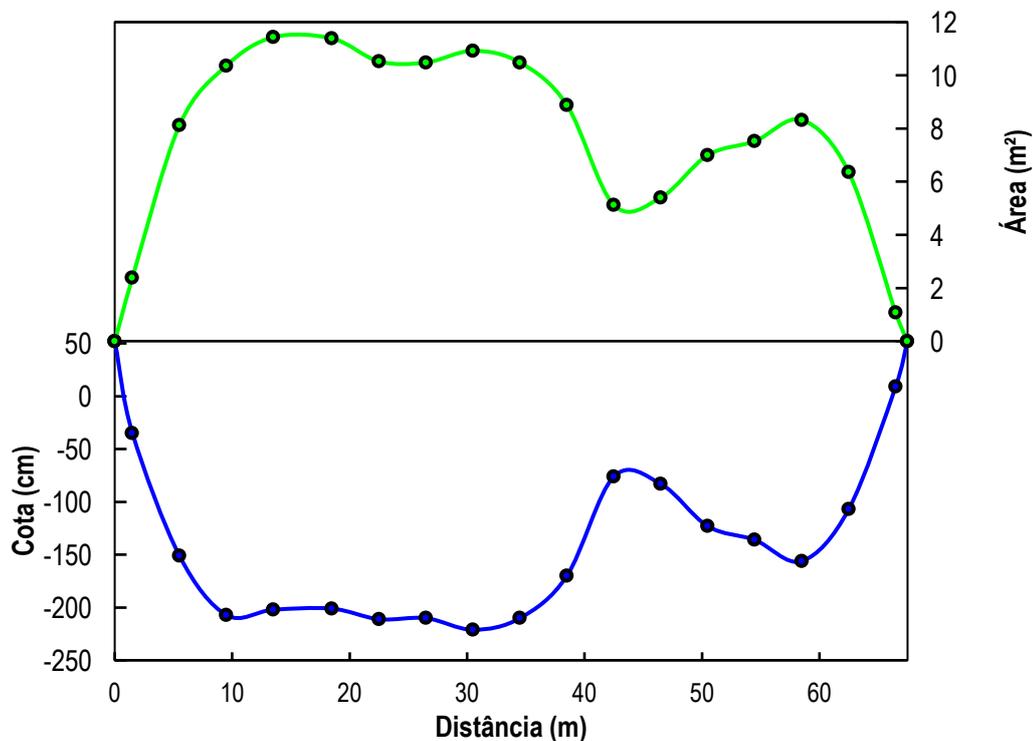


Figura 6: Batimetria de fundo da seção transversal de medição da estação PCH Três Capões Novo Jusante, em 30/08/2024.

4.3.2 Inspeção da Estação

Quadro 10: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA					
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro
	PCH Três Capões Novo Jusante		Guarapuava	PR	
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa	
	PCH Tres Capoes Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86	
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU	
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	65813000	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)	
rio Jordão			rio Paraná		
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)		
Monitoramento			Réguas	Medição	Fuso UTM
<input checked="" type="checkbox"/> Linimétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Descarga Líquida	E: 432431	E: 432427	22	
<input checked="" type="checkbox"/> Telemétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Sedimentométrica	N: 7181824	N: 7181830		
EQUIPE DE CAMPO					
Nome	João		Função	Técnico de campo	
Nome	Genésio		Função	Técnico de campo	
Nome			Função		
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data:	30/08/2024	Hora Inicial:	14:45	Cota da régua Inicial (cm):	52
		Hora Final:	15:50	Cota da régua Final (cm):	52
MEDIÇÕES REALIZADAS					
Tipo de medição		Método utilizado			Qtde.
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga líquida		<input checked="" type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> Acústico			1
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga sólida		<input checked="" type="checkbox"/> IIL <input type="checkbox"/> IID			1
<input type="checkbox"/> Medição de qual. da água					
SITUAÇÃO GERAL					
Situação	Bom	Ruim	Serviços Realizados		
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas	
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF	
Seção de medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN	
Sinalização do PI e PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas	
RNs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação	
Seção de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientação ao zelador	
Cercado / Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD	
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro	
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo	

Quadro 11: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA											
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS											
Cotas das referências de nível (mm)											
RN1: 3775 mm						RN2: 4158 mm					
Situação encontrada						Situação corrigida					
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	0395	-	4553	4158	-	-	-	-	-	-	-
L1	-	1554	-	2999	-0001	-	-	-	-	-	-
N.A.	-	4025	-	0528	-	-	-	-	-	-	-
PARÂMETROS DA PCD											
Situação da PCD no início da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
Data		30/08/2024			Precipitação (mm)						
Hora					Temperatura do ar (°C)						
Cota Sensor de Nível (cm)					Tensão da bateria (V)						
Situação da PCD ao término da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD											
Datalogger	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição						
Modem de comunicação	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição						
Antena	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição						
Painel Solar	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição						
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Calibração	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição					
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Calibração	<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição					
Substituição da bateria (12V)	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização do firmware	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização de data/hora	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	Nov a data e horário:								
EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA											
Tipo			Quantidade	Tipo			Quantidade				
<input type="checkbox"/>	Bateria (12V)			<input type="checkbox"/>	Caixa de proteção / abrigo						
<input type="checkbox"/>	Sensor de nível			<input type="checkbox"/>	Data logger						
<input type="checkbox"/>	Pluviômetro			<input type="checkbox"/>	Modem transmissor						
<input type="checkbox"/>	Painel Solar			<input type="checkbox"/>	Lance de réguas						
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA											

Quadro 12: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama da seção de medição.



Figura 2: PI da seção de medição.



Figura 3: PF da seção de medição.



Figura 4: Referência de Nível (RN).



Figura 5: Medição de descarga líquida.



Figura 6: Coleta de sedimentos em suspensão.

4.3.3 Medição de Descarga Líquida

Quadro 13: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 1 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
  Hidrometria		Nome da estação			Município		U.F.	Roteiro			
		PCH Três Capões Novo Jusante			Guarapuava		PR				
		Entidade proprietária da estação			Usina associada		CNPJ da Empresa				
		PCH Tres Capoes Geradora de Energia			Três Capões Novo		34.597.481/0001-86				
		Entidade operadora da estação			Código PLU		Código FLU				
		HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP			-		65813000				
Curso d'água					Bacia Hidrográfica			Área Dren. (Km²)			
rio Jordão					rio Paraná						
EQUIPE DE CAMPO											
Nome		João			Função		Técnico de campo				
Nome		Genésio			Função		Técnico de campo				
Nome					Função						
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA											
Data:		30/08/2024		Hora Inicial:		14:45	Cota da régua Inicial (cm):		52		
				Hora Final:		15:50	Cota da régua Final (cm):		52		
TIPO DA MEDIÇÃO											
<input checked="" type="checkbox"/> Barco (cabo de aço)		<input type="checkbox"/> Barco (motor)		<input type="checkbox"/> A vau		<input type="checkbox"/> Ponte					
Nº DA MEDIÇÃO	DADOS DO MOLINETE X MICROMOLINETE				EQUAÇÃO						
	Marca	Modelo	Nº de Série	Data de Calibração	$V = f(N) = a \times N + b$						
					N	a	b				
	NEWTON	14-420	22098	26/02/2024	N < 22,990	0,26976627	0,01495825				
					N > 22,990	0	0				
DADOS DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO											
Largura (m):			Prof. Média (m):			Nº Verticais:		Área molhada (m²):			
67,50			2,01			17		135,76			
Veloc. Média (m/s):			Des. Líquida (m³/s):			Lastro (Kg):		Margem Inicial:			
0,097			13,133			Não utilizado		Direita			
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
-	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
1	1,00	1,00	0,43	1	0,26	12	60	0,069	0,069	1,08	0,074
2	4,00	5,00	1,59	3	1,27	14	60	0,078	0,058	6,36	0,367
					0,95	9	60	0,055			
					0,32	6	60	0,042			
3	4,00	9,00	2,08	4	1,66	16	60	0,087	0,067	8,32	0,561
					1,25	13	60	0,073			
					0,83	10	60	0,060			
					0,42	8	60	0,051			
4	4,00	13,00	1,88	3	1,50	25	60	0,127	0,099	7,52	0,746
					1,13	20	60	0,105			
					0,38	10	60	0,060			

Quadro 14: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 2 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
5	4,00	17,00	1,75	3	1,40	26	60	0,132	0,097	7,00	0,679
					1,05	20	60	0,105			
					0,35	7	60	0,046			
6	4,00	21,00	1,35	3	1,08	34	60	0,168	0,133	5,40	0,718
					0,81	30	60	0,150			
					0,27	11	60	0,064			
7	4,00	25,00	1,28	3	1,02	35	60	0,172	0,143	5,12	0,733
					0,77	29	60	0,145			
					0,26	21	60	0,109			
8	4,00	29,00	2,22	4	1,78	30	60	0,150	0,115	8,88	1,024
					1,33	27	60	0,136			
					0,89	18	60	0,096			
					0,44	14	60	0,078			
9	4,00	33,00	2,62	4	2,10	33	60	0,163	0,130	10,48	1,366
					1,57	30	60	0,150			
					1,05	24	60	0,123			
					0,52	13	60	0,073			
10	4,00	37,00	2,73	4	2,18	31	60	0,154	0,101	10,92	1,104
					1,64	22	60	0,114			
					1,09	15	60	0,082			
					0,55	10	60	0,060			
11	4,00	41,00	2,62	4	2,10	29	60	0,145	0,107	10,48	1,123
					1,57	25	60	0,127			
					1,05	16	60	0,087			
					0,52	12	60	0,069			
12	4,00	45,00	2,63	4	2,10	27	60	0,136	0,105	10,52	1,103
					1,58	22	60	0,114			
					1,05	18	60	0,096			
					0,53	13	60	0,073			
13	4,00	49,00	2,53	4	2,02	30	60	0,150	0,100	11,39	1,134
					1,52	25	60	0,127			
					1,01	14	60	0,078			
					0,51	5	60	0,037			
14	5,00	54,00	2,54	4	2,03	25	60	0,127	0,089	11,43	1,019
					1,52	19	60	0,100			
					1,02	14	60	0,078			
					0,51	8	60	0,051			
15	4,00	58,00	2,59	4	2,07	22	60	0,114	0,080	10,36	0,830
					1,55	17	60	0,091			
					1,04	11	60	0,064			
					0,52	9	60	0,055			
16	4,00	62,00	2,03	4	1,62	9	60	0,055	0,049	8,12	0,401
					1,22	9	60	0,055			
					0,81	7	60	0,046			
					0,41	5	60	0,037			

Quadro 15: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 3 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
17	4,00	66,00	0,87	2	0,70	13	60	0,073	0,062	2,39	0,149
					0,17	8	60	0,051			
-	1,50	67,50	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000

OBSERVAÇÕES
Coordenadas UTM da seção de réguas: 432431E e 7181824N. Coordenadas UTM da seção de medição: 432427E e 7181830N. Fuso UTM22.

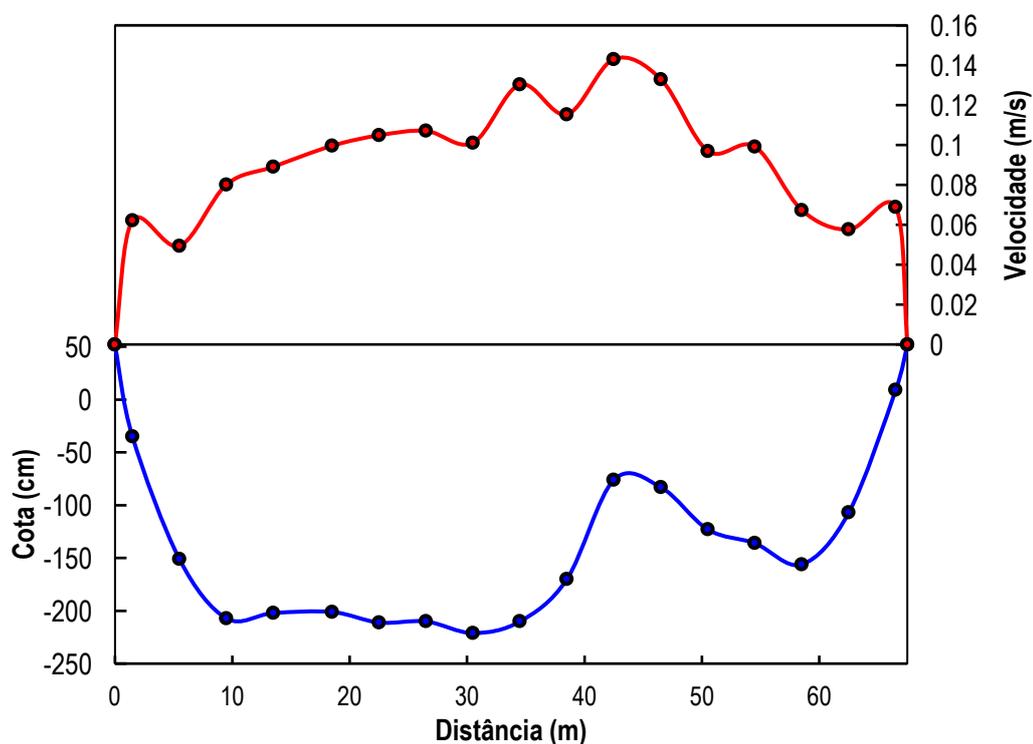


Figura 7: Velocidades observadas na seção de medição da estação PCH Três Capões Novo Jusante, em 30/08/2024.



4.3.4 Amostragem de Sedimentos em Suspensão

Quadro 16: Ficha de amostragem de sedimentos em suspensão na estação PCH Três Capões Novo Jusante.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE FUNDO							
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro		
	PCH Três Capões Novo Jusante		Guarapuava	PR			
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa			
	PCH Tres Capoes Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86			
Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU				
HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	65813000				
Curso d'água			Bacia Hidrográfica		Área Dren. (Km²)		
rio Jordão			rio Paraná				
EQUIPE DE CAMPO							
Nome	João		Função	Técnico de campo			
Nome	Genésio		Função	Técnico de campo			
Nome			Função				
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA							
Data:	30/08/2024	Hora Inicial:	14:45	Cota da régua Inicial (cm):	52		
		Hora Final:	15:50	Cota da régua Final (cm):	52		
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO							
Nº da medição	Tipo do amostrador	Bico do amostrador	Método de amostragem	Vazão total (m³/s)	Temperatura (°C)	Largura (m)	
-	USDH 48	1/4	IIL	13,133	-	67,50	
VERTICAL PADRÃO (maior produto velocidade x profundidade)							
Nº da vertical de descarga líquida	Volume da garrafa (ml)	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Velocidade de trânsito (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
9	400	2,62	0,130	2,47	0,052	96	94 97
Nº da vertical de descarga líquida	Nº da vertical de descarga sólida	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Prof. (m) x Vel. (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
1	1	1,00	0,069	0,28	0,019	10	9 12
3	2	9,00	0,067	1,93	0,130	80	67 83
5	3	17,00	0,097	1,60	0,155	60	55 69
7	4	25,00	0,143	1,13	0,162	40	39 49
11	6	41,00	0,107	2,47	0,265	100	86 106
13	7	49,00	0,100	2,38	0,237	90	83 102
15	8	58,00	0,080	2,44	0,196	100	85 105
17	9	66,00	0,062	0,72	0,045	30	25 31
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO							
Nº da amostra	Distância da margem (m)		Profundidade (m)		Temperatura (°C)		
-	-		-		-		
OBSERVAÇÕES							
Coletado o volume de aproximadamente 1890 ml, utilizando 6 garrafas.							
Medição de descarga sólida de fundo não realizada.							

4.3.5 Cálculo da Descarga Sólida

Tabela 10: Estimativa da descarga sólida para a estação PCH Três Capões Novo Jusante (Colby, 1957).

Cálculo da Descarga Sólida (Q_s)		
Estação: PCH Três Capões Novo Jusante		
Rio: Jordão		
Data: 30/08/2024		
N.A.:	52	Nível da água (cm)
Q_l:	13,133	Descarga líquida (m^3/s)
V:	0,097	Velocidade média (m/s)
H_m:	2,01	Profundidade média (m)
C_s:	60,00	Concentração de sólidos em suspensão (mg/l)
Cr:	4,04	Concentração relativa (mg/l)
Q_s:	72,756	Descarga sólida total (t/dia)
Q_{sf}:	4,675	Descarga sólida de leito (t/dia)
Q_{ss}:	68,081	Descarga sólida em suspensão (t/dia)

4.3.6 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 11: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Jusante.

Data	Cota (cm)	Q_l (m^3/s)	A (m^2)	L (m)	V (m/s)	H_m (m)	C_s (mg/L)	Q_s (t/dia)
06/02/2024	58	12,485	134,87	67,00	0,093	2,01	54,00	62,23
29/04/2024	75	29,384	157,50	71,00	0,187	2,22	38,00	115,59
30/08/2024	52	13,133	135,76	67,50	0,097	2,01	60,00	72,76

Nota: Q_l = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; H_m = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_s = Descarga sólida total

5 METAS E INDICADORES

Tabela 13: Metas e Indicadores do monitoramento hidroseedimentológico na PCH Três Capões Novo.

METAS	INDICADORES	RESULTADOS*
Cumprir em 100% o cronograma de campanhas de monitoramento	Número de campanhas previstas em relação ao número de coletas realizadas	3/8 (acumulativo) – para um horizonte de 2 anos
Gerar dados necessários para a verificação do comportamento hidrossedimentológico do sistema hídrico em questão**	% de variação de descarga sólida em suspensão em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho: -53%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: -29%
	% de variação de descarga sólida do leito em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho: -70%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: -76%
	% de variação de descarga sólida total em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho: -62%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: -55%

* Resultados apresentados no quadro acima são correspondentes, exclusivamente, as 3 campanhas realizadas até o momento.

BIBLIOGRAFIA

- Back, A. J. (2006). *Medidas de vazão com molinete hidrométrico e coleta de sedimentos em suspensão*. Florianópolis, SC: EPAGRI.
- Carvalho, N. O. (2008). *Hidrossedimentologia prática* (2 ed.). Rio de Janeiro, RJ: Interciência.
- Colby, B. R. (Outubro de 1957). Relationship of unmeasured sediment discharge to mean velocity. *Transactions, Amer. Geophy. Union*, 38, pp. 708-719.
- DNAEE. (1977). *Manual para Serviços de Hidrometria*. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, Divisão de Controle de Recursos Hídricos, São Paulo.
- Edwards, T. K., & Glysson, G. D. (1988). *Field methods for measurement of fluvial sediment*. Virginia: USGS.
- Goldenfum, J. A. (2004). Variabilidade espaço-temporal dos processos hidrossedimentológicos. Em J. D. Paiva, F. H. Chaudhry, & L. F. Reis, *Monitoramento de bacias hidrográficas e processamento de dados* (pp. 41-95). São Carlos, SP: RIMA.
- Grisson, F. (2008). *Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte*. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.
- Santos, I., Fill, H. D., Sugai, M. R., Buba, H., Kishi, R. T., Marone, E., & Lautert, L. F. (2001). *Hidrometria Aplicada*. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.
- Vanoni, V. A. (1977). Sedimentation Engineering. *ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice*, 54, 424.

ANEXOS

Anexo 1: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15977 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
 Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 00150 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/08/2024 :
 Ponto de Amostragem: Amostra 7 - PCH Três Capões Novo - Rio Coutinho - Rio Jordão - Guarapuava - PR /
 Coordenadas Geográficas: E: 434384 /
 N: 7184601 /
 Fuso UTM: 22
 Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 14:28
 Tipo de Amostragem: N.I.
 Responsável pela Amostragem: Cliente
 Responsável pelo Transporte: Cliente
 Data de Fabricação: N.I.*
 Lote: N.I.*
 Tipo de Amostra: Água Bruta
 Procedimento de Amostragem: --
 Plano de Amostragem: N.I.*
 Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 11/10/2024 Data do Término: 11/10/2024
 Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	52,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	18,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	70,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 18 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2415.977 0091.089

Anexo 2: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Barramento.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15976 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 00150 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/08/2024 :
Ponto de Amostragem: Amostra 6 - PCH Três Capões Novo - Barramento - Rio Jordão - Guarapuava - PR /
 Coordenadas Geográficas: E: 433455/
 N: 7183581 /
 Fuso UTM: 22
Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 14:28
Tipo de Amostragem: N.I.
Responsável pela Amostragem: Cliente
Responsável pelo Transporte: Cliente
Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: --
Plano de Amostragem: N.I.*
Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 11/10/2024 **Data do Término:** 11/10/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	177,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	25,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	202,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 18 de Outubro de 2024

Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2415.976 0091.043

Anexo 3: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Jusante.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:15973 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
 Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 00150 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 30/08/2024 :
 Ponto de Amostragem: Amostra 3 - PCH Três Capões Novo - Jusante / Rio
 Jordão - Guarapuava - PR /
 Coordenadas Geográficas: E: 432431 /
 N: 7181824
 / Fuso UTM: 22

Data e Hora de Recebimento: 09/10/2024 14:28
 Tipo de Amostragem: N.I.

Responsável pela Amostragem: Cliente
 Responsável pelo Transporte: Cliente
 Data de Fabricação: N.I.*
 Lote: N.I.*

Tipo de Amostra: Água Bruta
 Procedimento de Amostragem: --
 Plano de Amostragem: N.I.*
 Validade: N.I.*

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 11/10/2024 Data do Término: 11/10/2024
 Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Análises Físico-Químicas

Parâmetro	Método	LQA(¹)	Resultado	VMP(²)	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	52,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	8,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	60,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 21 de Outubro de 2024



Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química

Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido. Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2415.973 0091.037

PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda.

**4ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO
HIDROSEDIMENTOLÓGICO**

PCH Três Capões Novo

rio Jordão

Guarapuava - Paraná

Outubro

2024

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	3
1.1	Empreendimento	3
1.2	Empreendedora	3
1.3	Interessada	3
1.4	Equipe Técnica	3
2	OBJETIVO	4
2.1	Objetivo Geral	4
2.2	Objetivos específicos	4
3	MÉTODO	5
3.1	Descarga líquida	7
3.1.1	<i>Medição da Descarga Líquida</i>	7
3.1.2	<i>Curva de descarga líquida</i>	9
3.2	Descarga sólida	10
3.2.1	<i>Amostragem e Análise de Sedimentos em Suspensão</i>	10
3.2.2	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	11
4	RESULTADOS	13
4.1	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	13
4.1.1	<i>Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	13
4.1.2	<i>Inspeção da Estação</i>	14
4.1.3	<i>Medição de Descarga Líquida</i>	17
4.1.4	<i>Amostragem de Sedimentos em Suspensão</i>	20
4.1.5	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	21
4.1.6	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	21
4.2	PCH Três Capões Novo Barramento	22
4.2.1	<i>Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	22
4.2.2	<i>Inspeção da Estação</i>	22
4.2.3	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	25
4.3	PCH Três Capões Novo Jusante	26
4.3.1	<i>Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível</i>	26
4.3.2	<i>Inspeção da Estação</i>	27
4.3.3	<i>Medição de Descarga Líquida</i>	30
4.3.4	<i>Amostragem de Sedimentos em Suspensão</i>	33
4.3.5	<i>Cálculo da Descarga Sólida</i>	34
4.3.6	<i>Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico</i>	34
5	METAS E INDICADORES	35
	BIBLIOGRAFIA	36
	ANEXOS	37

1 IDENTIFICAÇÃO

Este documento apresenta os resultados da 4ª campanha de monitoramento hidrossedimentológico, realizada em Outubro de 2024, na região da PCH Três Capões Novo, localizada no município de Guarapuava, Paraná. Além das exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 127/2022, o presente documento visa cumprir o Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico previsto no Relatório de Detalhamento de Programas Ambientais da PCH Três Capões Novos, atendendo assim à condicionante nº 2 da Licença de Operações nº 314.163.

1.1 Empreendimento

Denominação: Pequena Central Hidrelétrica Três Capões Novo

Localização: rio Jordão

Município de Guarapuava / PR

Coordenadas geográficas: 25° 27' 48.73" S; 51° 39' 38.8" O

1.2 Empreendedora

PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda.

CNPJ: 34.597.481/0001-86

Rodovia BR 277, km 365, Jardim das Américas

Guarapuava - PR. CEP: 85031-350

1.3 Interessada

Agência Nacional de Águas – ANA.

Endereço ANA: Setor Policial, área 5, Quadra 3, Blocos "B", "L", "M" e "T".

Brasília-DF CEP: 70610-200.

1.4 Equipe Técnica

Nome	Formação	Função
Francieli Parteka Camargo	Eng. Mecânica (CREA-PR 190.035/D)	Responsável Técnica
Marcelo Frankiv	Contabilista	Gerente de Operações
Alexandre Bini	Hidrometrista técnico	Hidrometrista
João Hretsuk Filho	Hidrometrista técnico	Hidrometrista
Leonardo Bittencourt	Hidrometrista técnico	Hidrometrista

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é monitorar as vazões líquida e sólida no rio Jordão, na área de influência da PCH Três Capões Novo, para analisar o comportamento hidrossedimentológico e os possíveis impactos das atividades construtivas e operacionais do empreendimento.

2.2 Objetivos específicos

Em conformidade com as diretrizes da Agência Nacional de Águas (ANA) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), estabelecidas pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL Nº 127, de 26 de julho de 2022, os objetivos específicos do programa de monitoramento incluem:

- Medir a vazão líquida;
- Medir a descarga sólida;
- Coletar amostra de sedimentos em suspensão;
- Determinar a concentração de sedimentos em suspensão;
- Coletar amostra de sedimentos do leito;
- Determinar a granulometria dos sedimentos do leito; e
- Executar a batimetria da seção transversal.

3 MÉTODO

Uma estação hidrossedimentométrica é uma seção convenientemente instalada ao longo de um rio e operada para a obtenção sistemática das vazões sólidas e líquidas no decorrer do tempo. A estação deve, por um lado, permitir o estabelecimento de uma lei bem definida, relacionando os níveis de água e as vazões e, por outro, propiciar condições favoráveis às medições das descargas. Para tanto, escolheu-se um trecho retilíneo do rio que atendesse os objetivos dessa estação, com margens bem definidas, seção transversal uniforme, taludes acentuados e livres de peculiaridades que possam perturbar o escoamento.

A Tabela 1 apresenta as principais características das estações associadas à PCH Três Capões Novo. A Figura 1 apresenta a disposição espacial das estações associadas à PCH Três Capões Novo.

Tabela 1: Estações associadas à PCH Três Capões Novo

Nome	rio	Coordenadas Geográficas		Tipo
PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	rio Jordão	25°27'15,01" S	51°39'09,57" O	FDT
PCH Três Capões Novo Barramento	rio Jordão	25°27'48,00" S	51°39'43,00" O	PFT
PCH Três Capões Novo Jusante	rio Jordão	25°28'44,95" S	51°40'20,00" O	PFDST

Nota: P = Pluviométrico; F= Fluviométrico; D= Descarga Líquida; S= Descarga Sólida; Q = Qualidade da Água; e T= Telemétrico

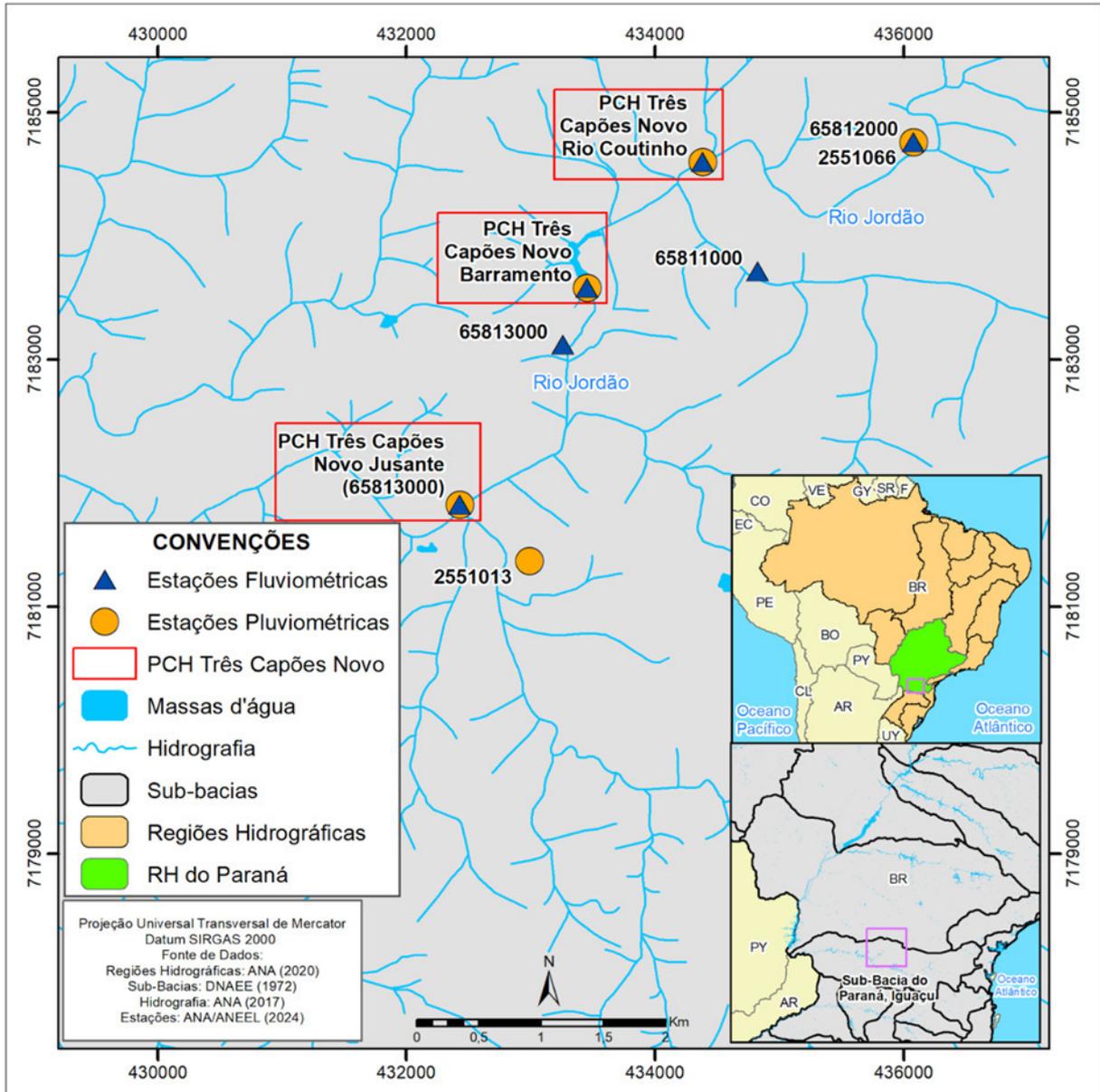


Figura 1: Localização das estações associadas à PCH Três Capões Novo

Nas estações com medições de descarga sólida (indicadas com 'S' na coluna Tipo da Tabela 1) são coletadas amostras de sedimentos em suspensão e do sedimento do leito do rio. Estas amostras são utilizadas para a determinação da concentração de sólidos em suspensão ('Cs') e da granulometria do material do leito do rio.

Neste documento, na seção de Anexos, constam os laudos de concentração de sólidos em suspensão das estações da PCH Três Capões Novo. Porém, até a data da emissão deste documento, os laudos de granulometria do material do leito ainda não haviam sido disponibilizados. Os laudos granulométricos da campanha realizada em

Outubro/2024 serão apresentados no Relatório Anual em atendimento à Resolução Conjunta ANA-ANEEL n.º 127/2022.

A seguir são apresentados os métodos utilizados para a obtenção das descargas líquida e sólida.

3.1 Descarga líquida

3.1.1 Medição da Descarga Líquida

A medição de descarga líquida foi executada pelo método convencional, conforme as normas e recomendações hidrológicas e manual para serviços de hidrometria (DNAEE, 1977).

O método convencional de medição de descarga líquida, conhecido como área-velocidade, consiste na utilização de um molinete hidrométrico para a determinação da velocidade e na representação da seção transversal, segundo um número adequado de verticais.

O número de verticais de medição de velocidades e profundidades é variável e depende basicamente da largura do rio na seção de medição. A Tabela 2 apresenta a distância recomendada entre verticais, segundo o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (1967), citado por Santos et al., (2001).

Tabela 2: Distância recomendada entre verticais

Largura do rio (m)	Distância entre verticais (m)
≤ 3,00	0,30
3,00 a 6,00	0,50
6,00 a 15,00	1,00
15,00 a 30,00	2,00
30,00 a 50,00	3,00
50,00 a 80,00	4,00
80,00 a 150,00	6,00
150,00 a 250,00	8,00
> 250,00	12,00

Fonte: DNAEE (1967), citado por Santos et al., (2001).

A Tabela 3 apresenta o número e profundidade recomendada em cada seção vertical de acordo com a profundidade do canal, utilizada como base para o monitoramento hidrométrico na seção considerada.

Tabela 3: Número e profundidade recomendada em cada seção vertical de acordo com a profundidade do canal.

Profundidade (m)	Número de Pontos	Profundidade (%)
0,15 a 0,60	1	0,6p
0,61 a 1,20	2	0,2p e 0,8p
1,21 a 2,00	3	0,2p; 0,6p e 0,8p
2,01 a 4,00	4	0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p
> 4,00	6	S; 0,20; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F

Nota: S= Superfície do canal; p= Profundidade do canal; e F= fundo

Fonte: DNAEE (1977), citado por Santos et al., (2001).

O método utilizado para a medição de vazão no canal é o método da meia-seção. Esse método consiste em calcular vazões parciais de várias subseções. Isso é feito através da multiplicação da velocidade média da vertical pela área do segmento retangular, definido pelo produto da profundidade média pela soma das semi-distâncias às verticais adjacentes (Santos, et al., 2001). A Figura 2 apresenta o esquema ilustrativo do método utilizado.

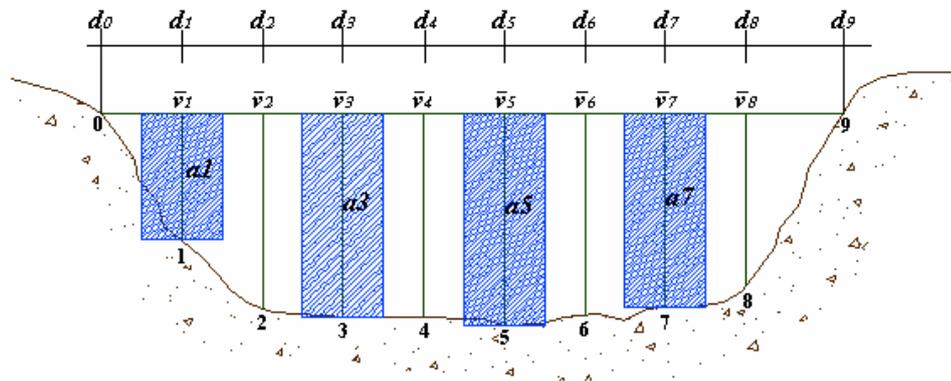


Figura 2: Esquema ilustrativo do método da meia-seção

Fonte: (Grison, 2008)

Neste método, primeiro calcula-se a largura do segmento (Equação 1).

$$L_i = \frac{(d_{i+1} - d_{i-1})}{2} \tag{Equação 1}$$

Em que: L_i é a largura do segmento i (em metros); e d_{i+1} e d_{i-1} são as distâncias das verticais imediatas a vertical i (em metros). A área de cada segmento pode ser calculada conforme a Equação 2.

$$a_i = L_i \cdot hm_i$$

Equação 2

Em que a_i é a área do segmento i (em metros quadrados); e hm_i é a profundidade média do segmento i (em metros). Desta forma, a vazão é calculada por:

$$ql_i = \bar{v}_i \cdot a_i$$

Equação 3

Em que ql_i é a vazão parcial do segmento i (m^3/s); e \bar{v}_i é a velocidade média do segmento i (m/s). Finalmente, obtém-se a vazão total:

$$Ql_t = \sum_{i=1}^n ql_i$$

Equação 4

Em que Ql_t é a vazão total da seção transversal (m^3/s); e n é o número de segmentos da seção transversal.

3.1.2 Curva de descarga líquida

A curva de descarga representa a relação entre os níveis d'água com as respectivas vazões de um posto fluviométrico. Para o traçado da curva de descarga em um determinado posto fluviométrico, é necessário que disponha de uma série de medição de vazão no local, ou seja, a leitura da régua e a correspondente vazão (dados de H e $Q_{líq}$).

A relação cota vs descarga, usualmente, é definida por uma equação ajustada aos dados de medição de vazão. Neste estudo utilizou-se a seguinte equação do tipo potencial para geração da relação cota vs vazão:

$$\widehat{Ql} = a \cdot (H - H_0)^b$$

Equação 5

Em que: \widehat{Ql} é a vazão líquida estimada (m^3/s); H é a cota linimétrica (m); H_0 é a cota linimétrica quando a vazão é zero (m); e a e b são parâmetros ajustados por um critério, como erros mínimos quadrados.

Este tipo de equação é mais utilizado na estimativa da curva de descarga porque se assemelha ao tipo de relação entre nível de água e vazão encontrado em equações de escoamento em regime permanente e uniforme, como as fórmulas de Manning ou Chezy.

3.2 Descarga sólida

3.2.1 Amostragem e Análise de Sedimentos em Suspensão

A medição do transporte de sedimentos objetiva determinar a descarga sólida, ou seja, a quantidade de sedimentos que passa em uma seção transversal por unidade de tempo. A medida direta do transporte de sedimentos em cursos fluviais pode ser feita de várias formas, sendo mais comum o emprego de técnicas de amostragem que permitem, a partir de sua análise, o cálculo do volume transportado (Santos, et al., 2001). Desta maneira, a amostragem de sedimentos é realizada com o objetivo de se obter amostras representativas na seção transversal do curso de água, com amostradores padronizados e utilizando técnicas adequadas.

A amostragem do material em suspensão foi realizada concomitantemente com as medições de descarga líquida, sendo realizada por integração. Segundo Carvalho (2008), trata-se de um método aceitável para amostrar sedimentos em suspensão e que garante uma melhor precisão. Essa amostragem é feita utilizando um amostrador de sedimentos em suspensão, o qual é construído de modo que o líquido entre pelo bocal, ou bico, sem perturbar o fluxo normal, e na mesma velocidade da corrente, devendo estar posicionado adequadamente para que o bico possa alcançar posições mais próximas o possível do leito do rio.

O método utilizado para amostragem é o de igual incremento de largura, onde a seção transversal é dividida em uma série de segmentos de igual largura para a obtenção de uma série de subamostras. A largura do bico do amostrador varia conforme a velocidade de propagação do canal: em baixas velocidades, usa-se o bico de 1/4"; em velocidades moderadas, o bico de 3/16" e em maiores velocidades, o de 1/8".

Sendo a velocidade de trânsito idêntica em cada vertical, essas subamostras são compostas por volumes diferentes. Desta maneira, este procedimento fornece uma amostra em cada vertical com volume proporcional a vazão na zona amostrada. As subamostras são posteriormente misturadas, com o objetivo de representar a média da seção transversal. A Figura 3 apresenta o esquema ilustrativo da amostragem pelo método de igual incremento de largura.

A coleta de água para determinação dos sedimentos em suspensão foi executada com amostrador de sedimento em suspensão modelo US DH-48 conforme as normas e recomendações hidrológicas do manual para serviços de hidrometria (DNAEE, 1977).

As amostras foram posteriormente encaminhadas para laboratório credenciado para análise da concentração de sólidos em suspensão pelo método gravimétrico (executada conforme procedimentos descritos no APHA – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* – 2005), obtendo a concentração de sólidos em suspensão total (mg/L), sólidos totais dissolvidos (mg/L) e sólidos totais a 103°C (mg/L).

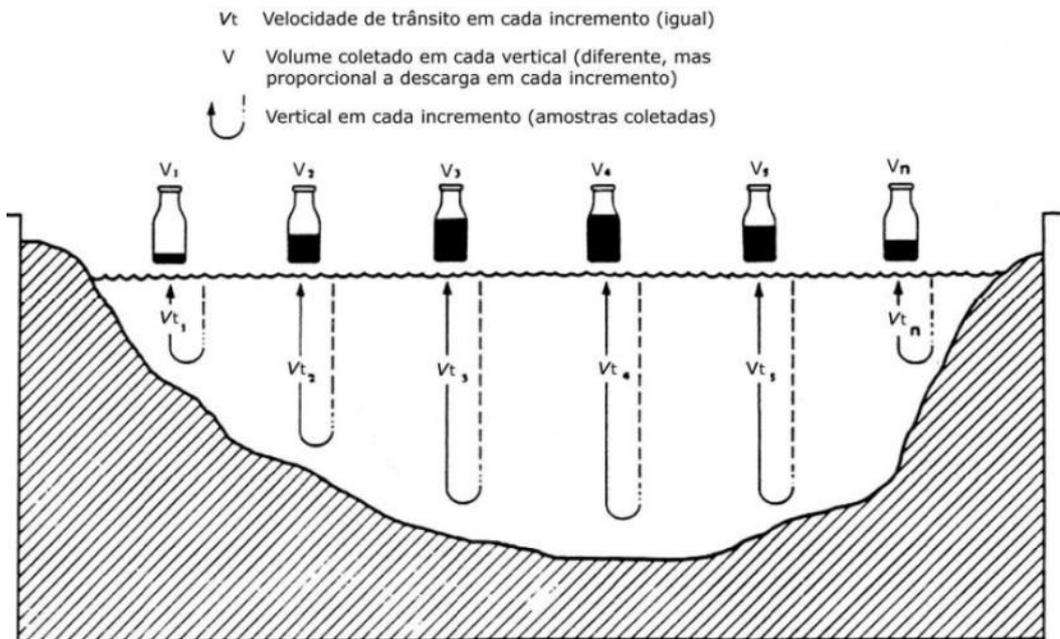


Figura 3: Esquema ilustrativo de amostragem de sedimentos em suspensão pelo método de igual incremento de largura.
Fonte: (Edwards & Glysson, 1988).

Além da amostragem de sedimentos em suspensão, também foi realizada a amostragem de sedimentos de leito das seções amostrais. As amostras são enviadas para laboratório credenciado, sendo determinada a granulometria, onde diversos procedimentos podem ser utilizados de acordo com a disponibilidade de equipamentos e a granulometria do material amostrado: peneiramento, tubo de acumulação visual, tubo de retirada pela base, pipetagem ou densímetro.

3.2.2 Cálculo da Descarga Sólida

A descarga sólida total é considerada como sendo composta de duas parcelas distintas:

$$Q_{S_t} = Q_{S_s} + Q_{S_l}$$

Equação 6

Em que: Q_{S_t} é a descarga sólida total (t/dia); Q_{S_s} é a descarga sólida em suspensão (t/dia) e Q_{S_l} é a descarga sólida do leito (t/dia).

A descarga sólida em suspensão medida é, por definição, o produto da concentração de sedimentos em suspensão pela vazão líquida medida no momento da amostragem (Vanoni, 1977). Resulta da multiplicação da descarga líquida pela concentração de sedimentos e por uma constante de transformação de unidades:

$$Q_{S_s} = 0,0864 \cdot Q_{l_t} \cdot C_s$$

Equação 7

Em que: C_s é a concentração de sedimentos em suspensão (ppm ou mg/l).

A quantificação da descarga sólida de leito é determinada de forma indireta com a utilização de equação semi-empírica de Colby (1957). Esta técnica também é conhecida como método simplificado de determinação da descarga sólida total e é calculado da conforme a seguir:

$$Q_{S_l} = q_{S_l} \cdot L \cdot K$$

Equação 8

$$q_{S_l} = 39 \cdot \bar{V}^{3,36}$$

Equação 9

$$K = 1,18 \cdot \sqrt{C_s/C_r}$$

Equação 10

Em que: q_{S_l} é a descarga sólida do leito por unidade de largura (t/dia m); L é a largura da seção (m); K é o fator de correção; \bar{V} é a velocidade média do escoamento na seção (m/s); C_s é a concentração de sedimentos em suspensão (ppm ou mg/l); e C_r é a concentração relativa, obtida graficamente em função de \bar{V} (Carvalho, 2008).

4 RESULTADOS

4.1 PCH Três Capões Novo Rio Coutinho

4.1.1 Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 4: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs) Estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho	
Localização: Montante da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 200 cm.	Referências de nível: RN1: 2469 mm; e RN2: 3060 mm.
Observações:	
Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnométrica se encontra a 2469 mm abaixo da cota do marco RN1 e a 3060 mm abaixo da cota do marco RN2.	

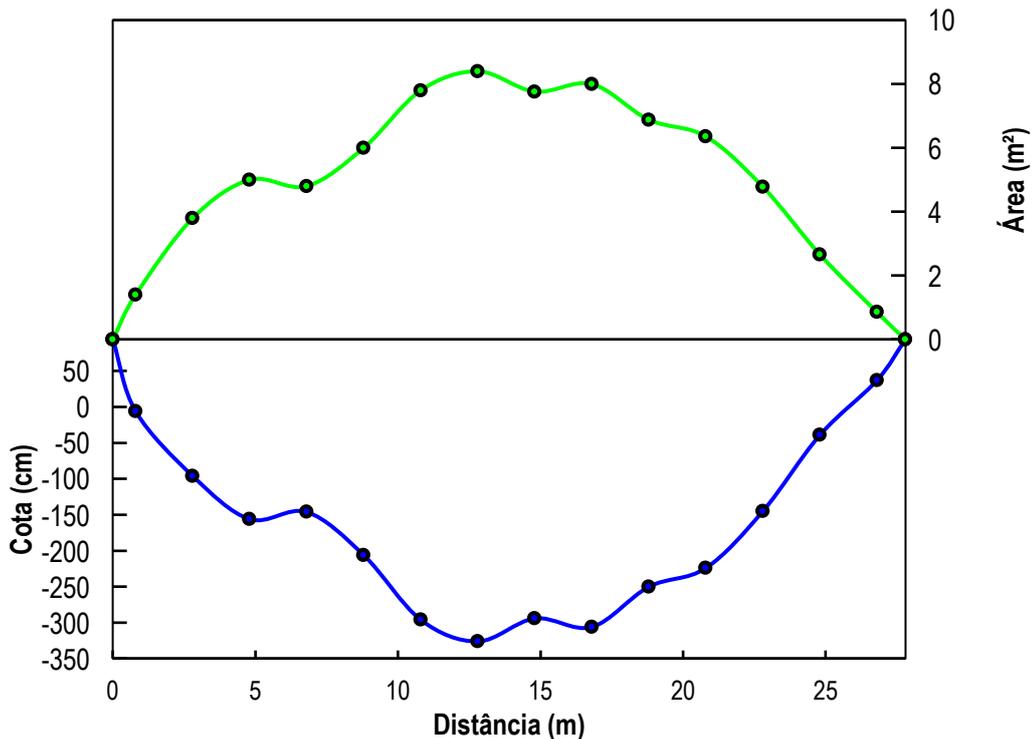


Figura 4: Batimetria de fundo da seção transversal de medição da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho, em 31/10/2024.

4.1.2 Inspeção da Estação

Quadro 1: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA					
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro
	PCH Três Capões Novo Rio Coutinho		Guarapuava	PR	
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa	
	PCH Três Capões Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86	
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU	
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)	
rio Jordão			rio Paraná		
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)		
Monitoramento			Réguas	Medição	Fuso UTM
<input checked="" type="checkbox"/> Linimétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Descarga Líquida		E: 434384	E: 420926	22
<input checked="" type="checkbox"/> Telemétrica	<input type="checkbox"/> Sedimentométrica		N: 7184601	N: 719030	
EQUIPE DE CAMPO					
Nome	Leonardo		Função	Técnico de campo	
Nome	Marcelo		Função	Técnico de campo	
Nome			Função		
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data:	31/10/2024	Hora Inicial:	15:20	Cota da régua Inicial (cm):	94
		Hora Final:	16:32	Cota da régua Final (cm):	94
MEDIÇÕES REALIZADAS					
Tipo de medição		Método utilizado			Qtde.
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/> Convencional	<input type="checkbox"/> Acústico			1
<input type="checkbox"/> Medição de descarga sólida	<input type="checkbox"/> IIL	<input type="checkbox"/> IID			
<input type="checkbox"/> Medição de qual. da água					
SITUAÇÃO GERAL					
Situação	Bom	Ruim	Serviços Realizados		
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas	
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF	
Seção de medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN	
Sinalização do PI e PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas	
RNs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação	
Seção de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientação ao zelador	
Cercado / Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD	
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro	
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo	

Quadro 2: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA											
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS											
Cotas das referências de nível (mm)											
RN1: 2469 mm						RN2: 3060 mm					
Situação encontrada						Situação corrigida					
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN1	1756	-	4225	2469	-	-	-	-	-	-	-
L1	-	2225	-	2000	0000	-	-	-	-	-	-
N.A.	-	3285	-	0940	-	-	-	-	-	-	-
PARÂMETROS DA PCD											
Situação da PCD no início da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
Data		31/10/2024			Precipitação (mm)						
Hora					Temperatura do ar (°C)						
Cota Sensor de Nível (cm)					Tensão da bateria (V)						
Situação da PCD ao término da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD											
Datalogger	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Modem de comunicação	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Antena	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Painel Solar	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Pluviômetro	<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Substituição da bateria (12V)	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização do firmware	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização de data/hora	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	Nova data e horário:								
EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA											
Tipo			Quantidade			Tipo			Quantidade		
<input type="checkbox"/>	Bateria (12V)					<input type="checkbox"/>	Caixa de proteção / abrigo				
<input type="checkbox"/>	Sensor de nível					<input type="checkbox"/>	Data logger				
<input type="checkbox"/>	Pluviômetro					<input type="checkbox"/>	Modem transmissor				
<input type="checkbox"/>	Painel Solar					<input type="checkbox"/>	Lance de réguas				
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA											

Quadro 3: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama da seção de medição.



Figura 2: PI da seção de medição.

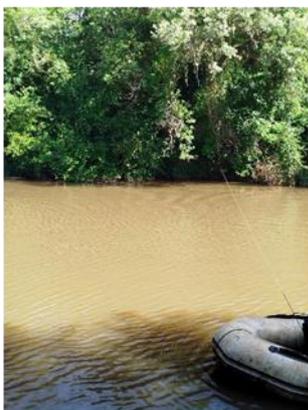


Figura 3: PF da seção de medição.



Figura 4: Referência de Nível (RN).



Figura 5: Medição de descarga líquida.



Figura 6: Nível da água.

4.1.3 Medição de Descarga Líquida

Quadro 4: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 1 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
		Nome da estação			Município		U.F.	Roteiro			
		PCH Três Capões Novo Rio Coutinho			Guarapuava		PR				
		Entidade proprietária da estação			Usina associada		CNPJ da Empresa				
		PCH Três Capões Geradora de Energia			Três Capões Novo		34.597.481/0001-86				
		Entidade operadora da estação			Código PLU		Código FLU				
		HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP			-		-				
Curso d'água				Bacia Hidrográfica				Área Dren. (Km²)			
rio Jordão				rio Paraná							
EQUIPE DE CAMPO											
Nome		Leonardo			Função		Técnico de campo				
Nome		Marcelo			Função		Técnico de campo				
Nome					Função						
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA											
Data:		31/10/2024		Hora Inicial:		15:20	Cota da régua Inicial (cm):		94		
				Hora Final:		16:32	Cota da régua Final (cm):		94		
TIPO DA MEDIÇÃO											
<input checked="" type="checkbox"/> Barco (cabo de aço)		<input type="checkbox"/> Barco (motor)		<input type="checkbox"/> A vau		<input type="checkbox"/> Ponte					
Nº DA MEDIÇÃO	DADOS DO MOLINETE		X MICROMOLINETE		EQUAÇÃO						
	Marca	Modelo	Nº de Série	Data de Calibração	$V = f(N) = a \times N + b$						
					N	a	b				
	NEWTON	16-433	22166	02/03/2020	N < 229900,000	0,27363199	0,0160543				
					N > 229900,000	0	0				
DADOS DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO											
Largura (m):		Prof. Média (m):		Nº Verticais:		Área molhada (m²):					
27,80		2,68		14		74,50					
Veloc. Média (m/s):		Des. Líquida (m³/s):		Lastro (Kg):		Margem Inicial:					
0,184		13,723		Não utilizado		Direita					
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
-	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
1	1,00	1,00	0,57	1	0,34	21	60	0,112	0,112	0,86	0,096
2	2,00	3,00	1,33	3	1,06	11	60	0,066	0,054	2,66	0,143
					0,80	8	60	0,053			
					0,27	6	60	0,043			
3	2,00	5,00	2,39	4	1,91	28	60	0,144	0,089	4,78	0,426
					1,43	12	60	0,071			
					0,96	14	60	0,080			
					0,48	16	60	0,089			

Quadro 5: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 2 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
4	2,00	7,00	3,18	4	2,54	43	60	0,212	0,141	6,36	0,895
					1,91	32	60	0,162			
					1,27	24	60	0,126			
					0,64	9	60	0,057			
5	2,00	9,00	3,44	4	2,75	52	60	0,253	0,183	6,88	1,256
					2,06	39	60	0,194			
					1,38	35	60	0,176			
					0,69	19	60	0,103			
6	2,00	11,00	4,00	4	3,20	63	60	0,303	0,218	8,00	1,746
					2,40	49	60	0,240			
					1,60	44	60	0,217			
					0,80	17	60	0,094			
7	2,00	13,00	3,88	4	3,10	50	60	0,244	0,211	7,76	1,640
					2,33	48	60	0,235			
					1,55	40	60	0,198			
					0,78	31	60	0,157			
8	2,00	15,00	4,20	6	4,20	58	60	0,281	0,219	8,40	1,840
					3,36	54	60	0,262			
					2,52	50	60	0,244			
					1,68	43	60	0,212			
					0,84	39	60	0,194			
					0,00	15	60	0,084			
9	2,00	17,00	3,90	4	3,12	54	60	0,262	0,212	7,80	1,655
					2,34	52	60	0,253			
					1,56	41	60	0,203			
					0,78	18	60	0,098			
10	2,00	19,00	3,00	4	2,40	59	60	0,285	0,224	6,00	1,341
					1,80	53	60	0,258			
					1,20	50	60	0,244			
					0,60	8	60	0,053			
11	2,00	21,00	2,40	4	1,92	52	60	0,253	0,221	4,80	1,062
					1,44	47	60	0,230			
					0,96	42	60	0,208			
					0,48	40	60	0,198			
12	2,00	23,00	2,50	4	2,00	56	60	0,271	0,160	5,00	0,799
					1,50	42	60	0,208			
					1,00	22	60	0,116			
					0,50	5	60	0,039			
13	2,00	25,00	1,90	3	1,52	36	60	0,180	0,171	3,80	0,650
					1,14	35	60	0,176			
					0,38	30	60	0,153			
14	2,00	27,00	1,00	2	0,80	26	60	0,135	0,126	1,40	0,176
					0,20	22	60	0,116			

Quadro 6: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (parte 3 de 3).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m²)	Vazão da Vert. (m³/s)
-	0,80	27,80	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
OBSERVAÇÕES											
Coordenadas UTM da seção de réguas: 434384E e 7184601N. Coordenadas UTM da seção de medição: 420926E e 719030N. Fuso UTM 22.											

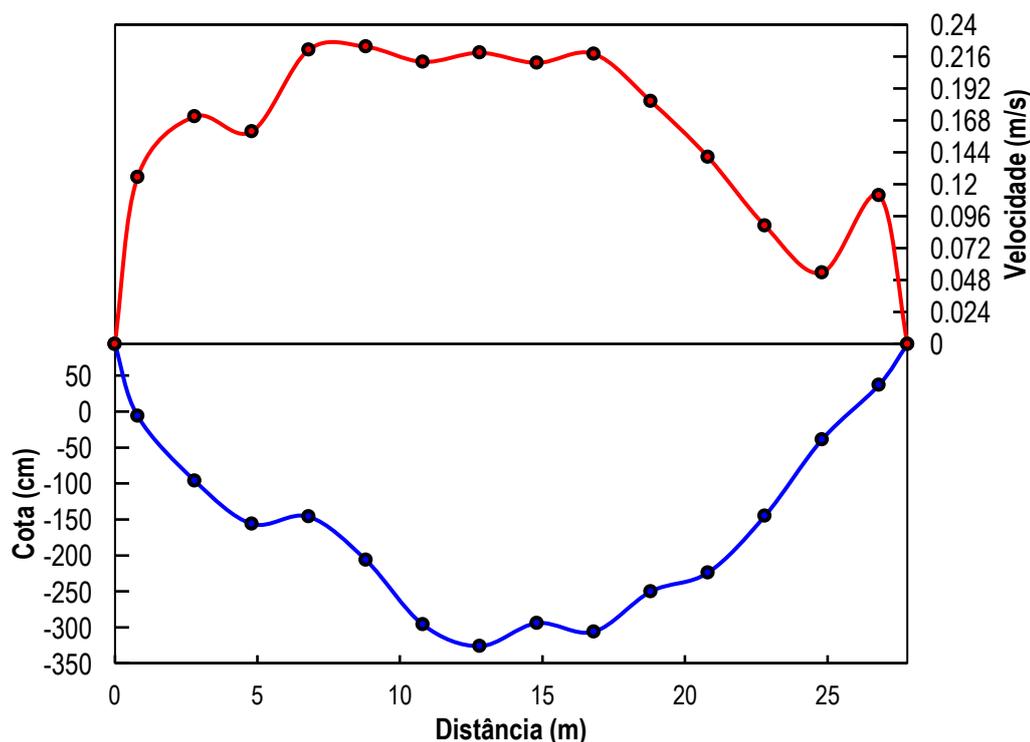


Figura 5: Velocidades observadas na seção de medição da estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho, em 31/10/2024.

4.1.4 Amostragem de Sedimentos em Suspensão

Quadro 7: Ficha de amostragem de sedimentos em suspensão na estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE FUNDO								
		Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro		
		PCH Três Capões Novo Rio Coutinho		Guarapuava	PR			
		Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa			
		PCH Três Capões Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86			
		Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU			
		HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-			
Curso d'água			Bacia Hidrográfica		Área Dren. (Km²)			
rio Jordão			rio Paraná					
EQUIPE DE CAMPO								
Nome	Leonardo			Função	Técnico de campo			
Nome	Marcelo			Função	Técnico de campo			
Nome				Função				
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA								
Data:	31/10/2024	Hora Inicial:	15:20	Cota da régua Inicial (cm):	94			
		Hora Final:	16:32	Cota da régua Final (cm):	94			
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO								
Nº da medição	Tipo do amostrador	Bico do amostrador	Método de amostragem	Vazão total (m³/s)	Temperatura (°C)	Largura (m)		
VERTICAL PADRÃO (maior produto velocidade x profundidade)								
Nº da vertical de descarga líquida	Volume da garrafa (ml)	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Velocidade de trânsito (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s)	
							Mín	Máx
Nº da vertical de descarga líquida	Nº da vertical de descarga sólida	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Prof. (m) x Vel. (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s)	
							Mín	Máx
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO								
Nº da amostra	Distância da margem (m)		Profundidade (m)		Temperatura (°C)			
-	-		-		-			
OBSERVAÇÕES								

4.1.5 Cálculo da Descarga Sólida

Tabela 5: Estimativa da descarga sólida para a estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho (Colby, 1957).

Cálculo da Descarga Sólida (Q_s)		
Estação: PCH Três Capões Novo Rio Coutinho		
Rio: Coutinho		
Data: 31/10/2024		
N.A.:	94	Nível da água (cm)
Q_l:	13,723	Descarga líquida (m^3/s)
V:	0,184	Velocidade média (m/s)
Hm:	2,68	Profundidade média (m)
C_s:	84,00	Concentração de sólidos em suspensão (mg/l)
Cr:	13,58	Concentração relativa (mg/l)
Q_s:	110,41	Descarga sólida total (t/dia)
Q_{s_f}:	10,82	Descarga sólida de leito (t/dia)
Q_{s_s}:	99,60	Descarga sólida em suspensão (t/dia)

4.1.6 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 6: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.

Data	Cota (cm)	Q_l (m^3/s)	A (m^2)	L (m)	V (m/s)	Hm (m)	C_s (mg/L)	Q_{s_t} (t/dia)
05/02/2024	56	4,629	65,98	28,20	0,070	2,34	-	-
29/04/2024	90	8,547	76,10	28,00	0,112	2,72	56,00	44,29
30/08/2024	45	3,170	42,61	20,70	0,074	2,06	70,00	20,03
31/10/2024	94	13,723	74,50	27,80	0,184	2,68	84,00	110,41

Nota: Q_l = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; Hm = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_{s_t} = Descarga sólida total

4.2 PCH Três Capões Novo Barramento

4.2.1 Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 7: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs)	
Estação PCH Três Capões Novo Barramento	
Localização: Barramento da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 300 cm.	Referências de nível: RN1: 5051 mm; e RN2: 6172 mm.
Observações:	
Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnimétrica se encontra a 5051 mm abaixo da cota do marco RN1 e a 6172 mm abaixo da cota do marco RN2.	

4.2.2 Inspeção da Estação

Quadro 8: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA						
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro	
	PCH Três Capões Novo Barramento		Guarapuava	PR		
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa		
	PCH Três Capões Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86		
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU		
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	-		
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)		
rio Jordão			rio Paraná			
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)			
Monitoramento			Réguas		Medição	Fuso UTM
(X) Linimétrica	() Descarga Líquida	E: 433455	E:		22	
(X) Telemétrica	() Sedimentométrica	N: 7183581	N:			
EQUIPE DE CAMPO						
Nome	Leonardo		Função	Técnico de campo		
Nome	Marcelo		Função	Técnico de campo		
Nome			Função			
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA						
Data:	31/10/2024	Hora Inicial:	16:40	Cota da régua Inicial (cm):	103	
		Hora Final:	16:46	Cota da régua Final (cm):	103	

Quadro 9: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA												
MEDIÇÕES REALIZADAS												
Tipo de medição			Método utilizado						Qtde.			
<input type="checkbox"/> Medição de descarga líquida			<input type="checkbox"/> Convencional		<input type="checkbox"/> Acústico							
<input type="checkbox"/> Medição de descarga sólida			<input type="checkbox"/> IIL		<input type="checkbox"/> IID							
<input type="checkbox"/> Medição de qual. da água												
SITUAÇÃO GERAL												
Situação		Bom	Ruim	Serviços Realizados								
Estado Geral		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas							
Acesso		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas							
Limpeza		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF							
Seção de medição		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN							
Sinalização do PI e PF		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas							
RNs		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação							
Seção de réguas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal							
Exposição		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Orientação ao zelador							
Cercado / Abrigo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD							
Pluviômetro		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro							
Sensor de nível		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo							
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS												
Cotas das referências de nível (mm)												
RN1: 1234 mm						RN2: 6172 mm						
Situação encontrada						Situação corrigida						
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	
RN2	0340	-	6512	6172	-	-	-	-	-	-	-	
L1	-	3512	-	3000	0000	-	-	-	-	-	-	
N.A.	-	5481	-	1031	-	-	-	-	-	-	-	
PARÂMETROS DA PCD												
Situação da PCD no início da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação				
Data		31/10/2024			Precipitação (mm)							
Hora					Temperatura do ar (°C)							
Cota Sensor de Nível (cm)					Tensão da bateria (V)							
Situação da PCD ao término da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação				
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD												
Datalogger	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza					<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Modem de comunicação	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza					<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Antena	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza					<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Painel Solar	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza					<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Calibração				<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Calibração				<input type="checkbox"/> Reparo	<input type="checkbox"/> Substituição			
Substituição da bateria (12V)	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não										
Atualização do firmware	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não										
Atualização de data/hora	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não		Nova data e horário:								
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA												

Quadro 10: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Barramento (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA
FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama do local da estação.



Figura 2: Referência de Nível (RN).



Figura 3: Panorâmica do barramento.



Figura 4: Nível da água.



Figura 5: Seção de régua.



Figura 6: Inspeção da PCD.

4.2.3 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 8: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Barramento.

Data	Cota (cm)	Q_t (m ³ /s)	A (m ²)	L (m)	V (m/s)	Hm (m)	C_s (mg/L)	Q_{st} (t/dia)
06/02/2024	110	-	-	-	-	-	-	-
29/04/2024	100	-	-	-	-	-	-	-
30/08/2024	75	-	-	-	-	-	-	-
31/10/2024	103	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Q_t = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; Hm = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_{st} = Descarga sólida total

4.3 PCH Três Capões Novo Jusante

4.3.1 Seção de Medição, Seção de Réguas e Referência de Nível

Tabela 9: Características da seção de réguas e referências de nível

Seção de Réguas e Referências de Nível (RNs) Estação PCH Três Capões Novo Jusante	
Localização: Jusante da PCH Três Capões Novo, rio Jordão, Guarapuava - PR.	
Lances de réguas: L1 = 0 - 300 cm.	Referências de nível: RN1: 3775 mm; e RN2: 4158 mm.
Observações: Seção de réguas instalada na margem direita do rio Jordão. A referência (zero) da escala limnimétrica se encontra a 3775 mm abaixo da cota do marco RN1 e a 4158 mm abaixo da cota do marco RN2.	

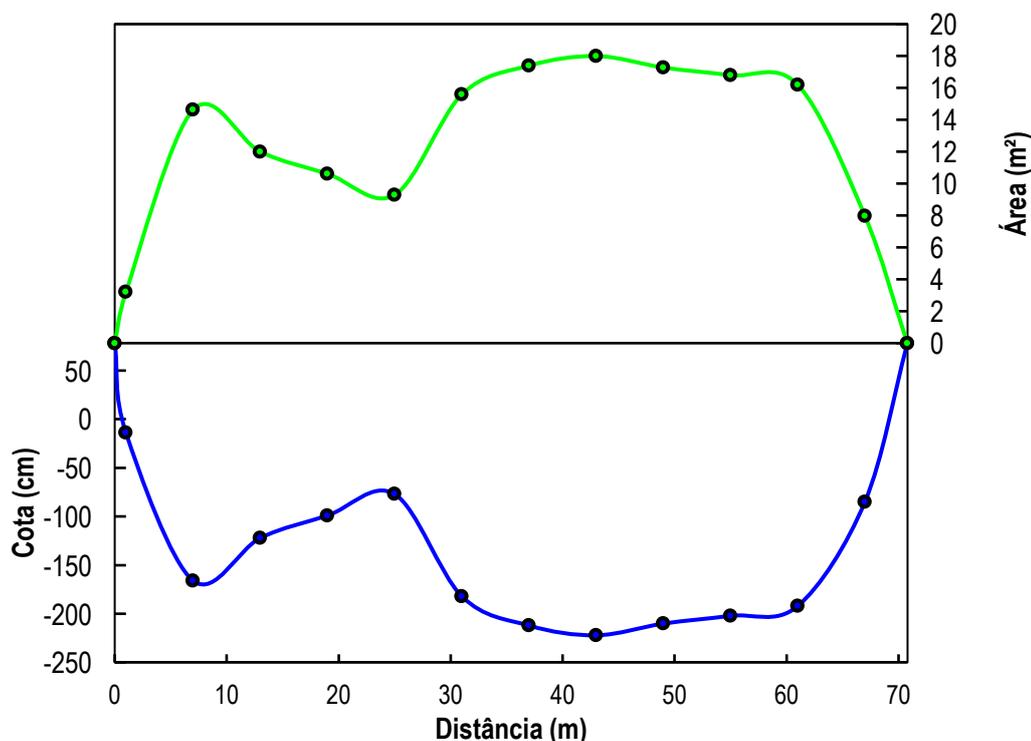


Figura 6: Seção transversal de medição da estação PCH Três Capões Novo Jusante, em 31/10/2024.

4.3.2 Inspeção da Estação

Quadro 11: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 1 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA					
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro
	PCH Três Capões Novo Jusante		Guarapuava	PR	
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa	
	PCH Três Capões Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86	
	Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU	
	HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	65813000	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica	Área Dren. (Km²)	
rio Jordão			rio Paraná		
CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO			COORDENADAS DAS SEÇÕES (UTM)		
Monitoramento			Réguas	Medição	Fuso UTM
<input checked="" type="checkbox"/> Linimétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Descarga Líquida		E: 432431	E: 432484	22
<input checked="" type="checkbox"/> Telemétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Sedimentométrica		N: 7181824	N: 7181871	
EQUIPE DE CAMPO					
Nome	Leonardo		Função	Técnico de campo	
Nome	Marcelo		Função	Técnico de campo	
Nome			Função		
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA					
Data:	31/10/2024	Hora Inicial:	17:25	Cota da régua Inicial (cm):	78
		Hora Final:	18:30	Cota da régua Final (cm):	78
MEDIÇÕES REALIZADAS					
Tipo de medição		Método utilizado			Qtde.
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga líquida		<input checked="" type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> Acústico			1
<input checked="" type="checkbox"/> Medição de descarga sólida		<input checked="" type="checkbox"/> IIL <input type="checkbox"/> IID			1
<input type="checkbox"/> Medição de qual. da água					
SITUAÇÃO GERAL					
Situação	Bom	Ruim	Serviços Realizados		
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de réguas	
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de PI e PF	
Seção de medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalação / reinstalação de RN	
Sinalização do PI e PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desassoreamento de réguas	
RNs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza do entorno da estação	
Seção de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientação ao zelador	
Cercado / Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza da PCD	
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Conferência do pluviômetro	
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reforma do cercado / abrigo	

Quadro 12: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 2 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA											
VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE RÉGUAS											
Cotas das referências de nível (mm)											
RN1: 3775 mm						RN2: 4158 mm					
Situação encontrada						Situação corrigida					
Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)	Lance	Ré	Vante	Pl. Ref. (mm)	Cota (mm)	Erro (mm)
RN2	1820	-	5978	4158	-	-	-	-	-	-	-
L1	-	2978	-	3000	0000	-	-	-	-	-	-
N.A.	-	4200	-	1778	-	-	-	-	-	-	-
PARÂMETROS DA PCD											
Situação da PCD no início da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
Data		31/10/2024			Precipitação (mm)						
Hora					Temperatura do ar (°C)						
Cota Sensor de Nível (cm)					Tensão da bateria (V)						
Situação da PCD ao término da visita:		<input checked="" type="checkbox"/> Registrando e transmitindo			<input type="checkbox"/> Somente registrando			<input type="checkbox"/> Fora de operação			
SERVIÇOS EXECUTADOS NA VISTORIA DA PCD											
Datalogger	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Modem de comunicação	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Antena	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Painel Solar	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Sensor de nível	<input checked="" type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Limpeza
Substituição da bateria (12V)	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização do firmware	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não									
Atualização de data/hora	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	Nova data e horário:								
EQUIPAMENTOS/MATERIAIS A SEREM PROVIDENCIADOS PARA A PROXIMA VISITA											
Tipo			Quantidade			Tipo			Quantidade		
<input type="checkbox"/>	Bateria (12V)					<input type="checkbox"/>	Caixa de proteção / abrigo				
<input type="checkbox"/>	Sensor de nível					<input type="checkbox"/>	Data logger				
<input type="checkbox"/>	Pluviômetro					<input type="checkbox"/>	Modem transmissor				
<input type="checkbox"/>	Painel Solar					<input type="checkbox"/>	Lance de réguas				
OBSERVAÇÕES DA VISITA REALIZADA E PARA A PRÓXIMA CAMPANHA											

Quadro 13: Ficha de inspeção da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 3 de 3).

FICHA DE INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

FOTOGRAFIAS DA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA



Figura 1: Panorama da seção de medição.



Figura 2: PF da seção de medição.



Figura 3: Seção de régua.



Figura 4: Referência de Nível (RN).



Figura 5: Medição de descarga líquida.



Figura 6: Coleta de sedimentos em suspensão.

4.3.3 Medição de Descarga Líquida

Quadro 14: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 1 de 2).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
  Hidrometria		Nome da estação			Município		U.F.	Roteiro			
		PCH Três Capões Novo Jusante			Guarapuava		PR				
		Entidade proprietária da estação			Usina associada		CNPJ da Empresa				
		PCH Três Capões Geradora de Energia			Três Capões Novo		34.597.481/0001-86				
		Entidade operadora da estação			Código PLU		Código FLU				
		HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP			-		65813000				
Curso d'água					Bacia Hidrográfica			Área Dren. (Km ²)			
rio Jordão					rio Paraná						
EQUIPE DE CAMPO											
Nome		Leonardo			Função		Técnico de campo				
Nome		Marcelo			Função		Técnico de campo				
Nome					Função						
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA											
Data:		31/10/2024		Hora Inicial:		17:25	Cota da régua Inicial (cm):		78		
				Hora Final:		18:30	Cota da régua Final (cm):		78		
TIPO DA MEDIÇÃO											
<input checked="" type="checkbox"/> Barco (cabo de aço)		<input type="checkbox"/> Barco (motor)		<input type="checkbox"/> A vau		<input type="checkbox"/> Ponte					
Nº DA MEDIÇÃO	DADOS DO MOLINETE		X MICROMOLINETE		EQUAÇÃO						
	Marca	Modelo	Nº de Série	Data de Calibração	$V = f(N) = a \times N + b$						
					N	a	b				
	NEWTON	16-433	22166	02/03/2020	N < 229900,000	0,27363199	0,0160543				
					N > 229900,000	0	0				
DADOS DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO											
Largura (m):			Prof. Média (m):			Nº Verticais:		Área molhada (m ²):			
70,80			2,25			12		159,05			
Veloc. Média (m/s):			Des. Líquida (m ³ /s):			Lastro (Kg):		Margem Inicial:			
0,241			38,341			Não utilizado		Direita			
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m ²)	Vazão da Vert. (m ³ /s)
-	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
1	1,00	1,00	0,92	2	0,74	32	60	0,162	0,148	3,22	0,478
					0,18	26	60	0,135			
2	6,00	7,00	2,44	4	1,95	53	60	0,258	0,182	14,64	2,661
					1,46	49	60	0,240			
					0,98	26	60	0,135			
					0,49	15	60	0,084			
3	6,00	13,00	2,00	3	1,60	56	60	0,271	0,172	12,00	2,067
					1,20	32	60	0,162			
					0,40	17	60	0,094			

Quadro 15: Ficha de medição de descarga líquida da estação PCH Três Capões Novo Jusante (parte 2 de 2).

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Vertical	Dist. Parcial (m)	Dist. da Margem (m)	Prof. Total (m)	Nº de Pontos	Pos. do Molinete (m)	Nº de Pulsos	Tempo (s)	Vel. Parcial (m/s)	Vel. da Vertical (m/s)	Área da Vertical (m ²)	Vazão da Vert. (m ³ /s)
4	6,00	19,00	1,77	3	1,42	70	60	0,335	0,312	10,62	3,319
					1,06	64	60	0,308			
					0,35	62	60	0,299			
5	6,00	25,00	1,55	3	1,24	72	60	0,344	0,297	9,30	2,758
					0,93	67	60	0,322			
					0,31	40	60	0,198			
6	6,00	31,00	2,60	4	2,08	49	60	0,240	0,252	15,60	3,926
					1,56	53	60	0,258			
					1,04	57	60	0,276			
					0,52	41	60	0,203			
7	6,00	37,00	2,90	4	2,32	76	60	0,363	0,309	17,40	5,384
					1,74	68	60	0,326			
					1,16	60	60	0,290			
					0,58	54	60	0,262			
8	6,00	43,00	3,00	4	2,40	70	60	0,335	0,241	18,00	4,339
					1,80	52	60	0,253			
					1,20	46	60	0,226			
					0,60	30	60	0,153			
9	6,00	49,00	2,88	4	2,30	73	60	0,349	0,274	17,28	4,730
					1,73	59	60	0,285			
					1,15	54	60	0,262			
					0,58	40	60	0,198			
10	6,00	55,00	2,80	4	2,24	60	60	0,290	0,249	16,80	4,190
					1,68	58	60	0,281			
					1,12	50	60	0,244			
					0,56	31	60	0,157			
11	6,00	61,00	2,70	4	2,16	66	60	0,317	0,220	16,20	3,560
					1,62	50	60	0,244			
					1,08	36	60	0,180			
					0,54	30	60	0,153			
12	6,00	67,00	1,63	3	1,30	37	60	0,185	0,116	7,99	0,930
					0,98	21	60	0,112			
					0,33	9	60	0,057			
-	3,80	70,80	0,00	0	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	0,000
OBSERVAÇÕES											
Coordenadas UTM da seção de réguas: 432431E e 7181824N. Coordenadas UTM da seção de medição: 432484E e 7181871N. Fuso UTM 22.											

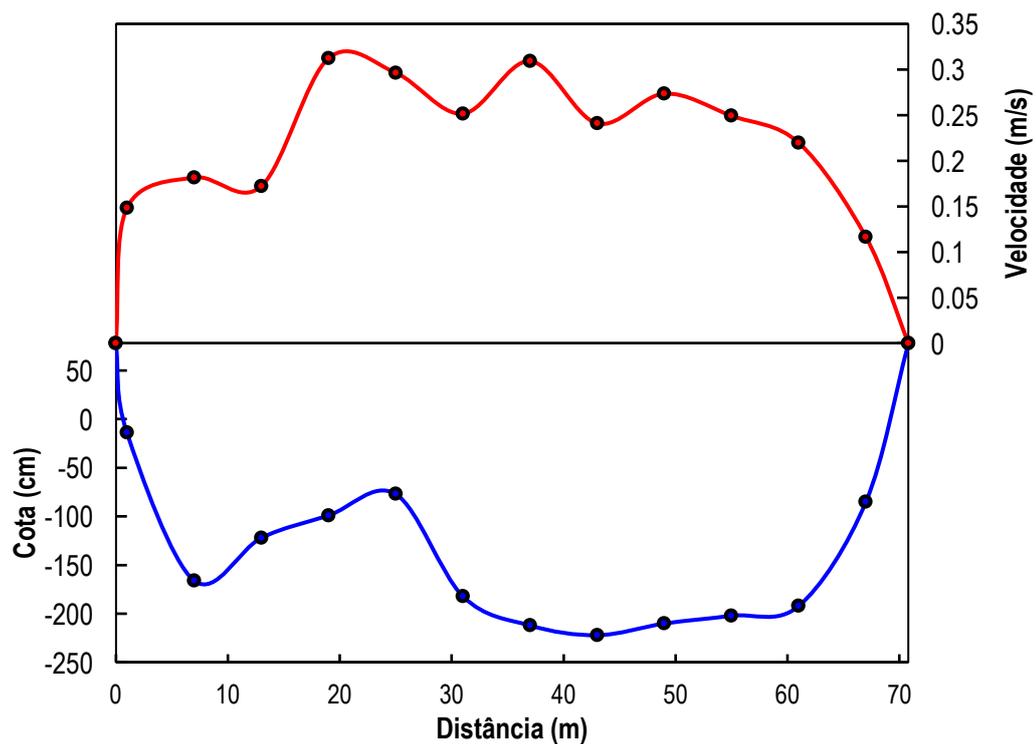


Figura 7: Velocidades observadas na seção de medição da estação PCH Três Capões Novo Jusante, em 31/10/2024.



4.3.4 Amostragem de Sedimentos em Suspensão

Quadro 16: Ficha de amostragem de sedimentos em suspensão na estação PCH Três Capões Novo Jusante.

FICHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO E DE FUNDO							
	Nome da estação		Município	U.F.	Roteiro		
	PCH Três Capões Novo Jusante		Guarapuava	PR			
	Entidade proprietária da estação		Usina associada	CNPJ da Empresa			
	PCH Três Capões Geradora de Energia		Três Capões Novo	34.597.481/0001-86			
Entidade operadora da estação		Código PLU	Código FLU				
HydroPartner Hidrometria Ltda - EPP		-	65813000				
Curso d'água			Bacia Hidrográfica		Área Dren. (Km²)		
rio Jordão			rio Paraná				
EQUIPE DE CAMPO							
Nome	Leonardo		Função	Técnico de campo			
Nome	Marcelo		Função	Técnico de campo			
Nome			Função				
SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA							
Data:	31/10/2024	Hora Inicial:	17:25	Cota da régua Inicial (cm):	78		
		Hora Final:	18:30	Cota da régua Final (cm):	78		
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA EM SUSPENSÃO							
Nº da medição	Tipo do amostrador	Bico do amostrador	Método de amostragem	Vazão total (m³/s)	Temperatura (°C)	Largura (m)	
-	USDH 48	3/16	IIL	38,341	-	70,80	
VERTICAL PADRÃO (maior produto velocidade x profundidade)							
Nº da vertical de descarga líquida	Volume da garrafa (ml)	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Velocidade de trânsito (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
7	400	2,90	0,309	2,75	0,124	60	44 73
Nº da vertical de descarga líquida	Nº da vertical de descarga sólida	Distância da margem (m)	Velocidade (m/s)	Prof. Amostrada (m)	Prof. (m) x Vel. (m/s)	Tempo gasto (s)	Intervalo (s) Min Máx
1	1	1,00	0,148	0,77	0,114	18	15 19
3	2	13,00	0,172	1,85	0,319	40	36 45
5	3	25,00	0,297	1,40	0,415	30	27 34
9	5	49,00	0,274	2,73	0,747	60	53 66
11	6	61,00	0,220	2,55	0,560	60	50 62
MEDIÇÃO DE DESCARGA SÓLIDA DE FUNDO							
Nº da amostra	Distância da margem (m)		Profundidade (m)		Temperatura (°C)		
-	-		-		-		
OBSERVAÇÕES							
Coletado o volume de aproximadamente 1190 ml, utilizando 4 garrafas. Medição de descarga sólida de fundo não realizada.							

4.3.5 Cálculo da Descarga Sólida

Tabela 10: Estimativa da descarga sólida para a estação PCH Três Capões Novo Jusante (Colby, 1957).

Cálculo da Descarga Sólida (Q_s)		
Estação: PCH Três Capões Novo Jusante		
Rio: Jordão		
Data: 31/10/2024		
N.A.:	78	Nível da água (cm)
Q_l:	38,341	Descarga líquida (m^3/s)
V:	0,241	Velocidade média (m/s)
Hm:	2,25	Profundidade média (m)
C_s:	88,00	Concentração de sólidos em suspensão (mg/l)
Cr:	24,81	Concentração relativa (mg/l)
Q_{st}:	343,025	Descarga sólida total (t/dia)
Q_{sf}:	51,510	Descarga sólida de leito (t/dia)
Q_{ss}:	291,514	Descarga sólida em suspensão (t/dia)

4.3.6 Histórico de Monitoramento Hidrossedimentológico

Tabela 11: Resumo das campanhas realizadas na estação PCH Três Capões Novo Jusante.

Data	Cota (cm)	Q_l (m^3/s)	A (m^2)	L (m)	V (m/s)	Hm (m)	C_s (mg/L)	Q_{st} (t/dia)
06/02/2024	58	12,485	134,87	67,00	0,093	2,01	54,00	62,23
29/04/2024	75	29,384	157,50	71,00	0,187	2,22	38,00	115,59
30/08/2024	52	13,133	135,76	67,50	0,097	2,01	60,00	72,76
31/10/2024	78	38,341	159,05	70,80	0,241	2,25	88,00	343,02

Nota: Q_l = Descarga líquida total; A = Área; L = Largura; V = Velocidade média; Hm = Profundidade média; C_s = Concentração de sólidos em suspensão; e Q_{st} = Descarga sólida total

5 METAS E INDICADORES

Tabela 11: Metas e Indicadores do monitoramento hidroseedimentológico na PCH Três Capões Novo.

METAS	INDICADORES	RESULTADOS*
Cumprir em 100% o cronograma de campanhas de monitoramento	Número de campanhas previstas em relação ao número de coletas realizadas	4/8 (acumulativo) – para um horizonte de 2 anos
Gerar dados necessários para a verificação do comportamento hidrossedimentológico do sistema hídrico em questão**	% de variação de descarga sólida em suspensão em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho: 420%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: 328%
	% de variação de descarga sólida do leito em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho : 1.167%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: 1.002%
	% de variação de descarga sólida total em relação à campanha anterior	PCH Três Capões Novo – Rio Coutinho: 333%
		PCH Três Capões Novo – Jusante: 192%

* Resultados apresentados no quadro acima são correspondentes, exclusivamente, as 4 campanhas realizadas até o momento.

BIBLIOGRAFIA

- Back, A. J. (2006). *Medidas de vazão com molinete hidrométrico e coleta de sedimentos em suspensão*. Florianópolis, SC: EPAGRI.
- Carvalho, N. O. (2008). *Hidrossedimentologia prática* (2 ed.). Rio de Janeiro, RJ: Interciência.
- Colby, B. R. (Outubro de 1957). Relationship of unmeasured sediment discharge to mean velocity. *Transactions, Amer. Geophy. Union*, 38, pp. 708-719.
- DNAEE. (1977). *Manual para Serviços de Hidrometria*. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, Divisão de Controle de Recursos Hídricos, São Paulo.
- Edwards, T. K., & Glysson, G. D. (1988). *Field methods for measurement of fluvial sediment*. Virginia: USGS.
- Goldenfum, J. A. (2004). Variabilidade espaço-temporal dos processos hidrossedimentológicos. Em J. D. Paiva, F. H. Chaudhry, & L. F. Reis, *Monitoramento de bacias hidrográficas e processamento de dados* (pp. 41-95). São Carlos, SP: RIMA.
- Grisson, F. (2008). *Uso do ADCP como ferramenta de apoio no traçado e extrapolação de curva-chave na bacia do rio Cubatão do Norte*. Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS.
- Santos, I., Fill, H. D., Sugai, M. R., Buba, H., Kishi, R. T., Marone, E., & Lautert, L. F. (2001). *Hidrometria Aplicada*. Curitiba, PR: Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento.
- Vanoni, V. A. (1977). Sedimentation Engineering. *ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice*, 54, 424.

ANEXOS

Anexo 1: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Rio Coutinho.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:17924 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 01716 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 31/10/2024 :
Ponto de Amostragem: Amostra 11 - PCH Três Capões Novo - Rio Coutinho- Rio
 Jordão - Guarapuava - PR

Data e Hora de Recebimento: 12/11/2024 11:50
Tipo de Amostragem: N.I.

Responsável pela Amostragem: Cliente
Responsável pelo Transporte: Cliente
Data de Fabricação: N.I.*

Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: --
Plano de Amostragem: N.I.*
Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Coordenadas Geográficas: E: 438300
 / N: 7183124
 - Fuso UTM: 22

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 14/11/2024 **Data do Término:** 18/11/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	81,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	3,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	84,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 22 de Novembro de 2024

Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química



Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2417.924 0121.142

Anexo 2: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Barramento.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:17923 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 01716 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 31/10/2024 :
Ponto de Amostragem: Amostra 10 - PCH Três Capões Novo - Barramento -
 Rio Jordão - Guarapuava - PR

Data e Hora de Recebimento: 12/11/2024 11:50
Tipo de Amostragem: N.I.

Responsável pela Amostragem: Cliente
Responsável pelo Transporte: Cliente

Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: --
Plano de Amostragem: N.I.*
Validade: N.I.*

Data de Fabricação: N.I.*
Lote: N.I.*
Observação: Dados Fornecido pelo Cliente: E: 433455
 N: 7183581
 Fuso UTM: 22

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 14/11/2024 **Data do Término:** 18/11/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	74,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	76,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 22 de Novembro de 2024

Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química



Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2417.923 0121.107

Anexo 3: Análise físico-química dos sedimentos em suspensão no rio Jordão, estação PCH Três Capões Novo Jusante.



LimnoBras Laboratórios de Análises Limnológicas Ltda. CCL: IAT104A
 Análises Físico-Químicas: Rua Lamenha Lins, 2498 80220-080 (41) 3332-2321 - 3078-2321
 Análises Microbiológicas: Rua Brigadeiro Franco, 4536 80220-080 (41) 3332-2321
 Curitiba - PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS LABORATORIAIS

Nº.:17922 / 24-00

CLIENTE

Cliente: HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA -EPP
Endereço: Rua Domingos Luiz de Oliveira, 676 - Centro
 Prudentópolis - PR - C.E.P.: 84400-000

Proposta: 01716 / 24

DADOS DA AMOSTRA

Data e Hora da Amostragem: 31/10/2024 :
Ponto de Amostragem: Amostra 9 - PCH Três Capões Novo - Jusante - Rio
 Jordão - Guarapuava - PR

Data e Hora de Recebimento: 12/11/2024 11:50
Tipo de Amostragem: N.I.

Responsável pela Amostragem: Cliente
Responsável pelo Transporte: Cliente
Data de Fabricação: N.I.*

Tipo de Amostra: Água Bruta
Procedimento de Amostragem: --
Plano de Amostragem: N.I.*
Validade: N.I.*

Observação: Dados Fornecidos pelo Cliente: Coordenadas Geográficas: E: 432431 /
 N: 7181824
 / Fuso UTM: 22

DADOS DA(S) ANÁLISE(S)

Data de Início: 14/11/2024 **Data do Término:** 18/11/2024
Objetivo: Análises laboratoriais em amostra de Água - Sem comparativo com legislação vigente.

RESULTADOS

Ensaio Químicos

Parâmetro	Método	LQA ⁽¹⁾	Resultado	VMP ⁽²⁾	Expressão
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540 C	2,0	86,0	-	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	SM 2540 D	2,0	2,0	-	mg/L
Sólidos Totais	SM 2540 B	2,0	88,0	-	mg/L

NOTAS

(¹) L.Q.A: Limite de Quantificação do Método Analítico Utilizado / (²) VMP: Valor Máximo Permitido / N.I.: Dado(s) não informado(s) pelo Solicitante

METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S)

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23 ed. 2017.

Curitiba, 22 de Novembro de 2024

Assinado digitalmente por:
 Abner Weigert - CRQ 09201766 PR
 Signatário Autorizado
 Físico-Química



Os resultados obtidos têm seu valor restrito a amostra analisada. Reproduções deste Documento só têm validade se forem integrais. Este Documento é emitido em uma via original, respondendo a LimnoBras apenas pela veracidade desta via.

A amostra analisada ficará disponível por 07 (sete) dias a partir da data de emissão deste relatório (exceto microbiologia de águas e perecíveis). Caso seja necessário um maior período de tempo de armazenagem ou devolução da amostra, contactar o laboratório em prazo inferior ao estabelecido.

Este protocolo foi emitido para WEB. É possível realizar a validação do mesmo pelo site: http://www.limnobras.infoc.com.br/validar_laudos.php e informando o seguinte código: 5559.020 2417.922 0121.171



1. Responsável Técnico

FRANCIELI PARTEKA CAMARGO

Título profissional:

ENGENHEIRA MECANICA

Empresa Contratada: **HYDROPARTNER HIDROMETRIA LTDA-EPP**

RNP: **1719624950**

Carteira: **PR-190035/D**

Registro/Visto: **52932**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA.**

CNPJ: **34.597.481/0001-86**

ROD BR-277, S/N

KM 365 JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 16/04/2013

Valor: R\$ 4.600,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ROD BR-277, S/N

KM 365 JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 01/01/2024

Previsão de término: 31/12/2024

Proprietário: PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA.

CNPJ: **34.597.481/0001-86**

ROD BR-277, S/N

KM 365 JARDIM DAS AMERICAS - GUARAPUAVA/PR 85031-350

Data de Início: 01/01/2024

Previsão de término: 31/12/2024

Proprietário: PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA.

CNPJ: **34.597.481/0001-86**

4. Atividade Técnica

[Execução de serviço técnico] de sistema de geração de energia hidroelétrica

Quantidade

Unidade

1,00

ANO

[Execução de serviço técnico] de monitoramento ambiental

1,00

ANO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coletas de hidrossedimentos, Camp. trimestrais de vazão, elabor curva chave, rel. trim., rel. instalação

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GUARAPUAVA/PR, 31 de MAIO de 2024

Local

data

FRANCIELI PARTEKA

CAMARGO:09829949907

Assinado de forma digital por FRANCIELI

PARTEKA CAMARGO:09829949907

Dados: 2024.05.31 16:48:46 -03'00'

FRANCIELI PARTEKA CAMARGO - CPF: 098.299.499-07

PCH TRES CAPOES GERADORA DE ENERGIA LTDA. - CNPJ: 34.597.481/0001-86

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 31/05/2024

Valor Pago: R\$ 99,64



ANEXO 5 – CONDICIONANTE 07 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

- PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL (DECORRENTE DA SUPRESSÃO VEGETAL)

INSTITUTO ÁGUA E TERRA

ANÁLISE DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE AO ART. 17 DA LEI DA

Protocolo: 18.276.666-6
Assunto: PROJETO TÉCNICO DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL
Interessado: SANTA MARIA CIA. DE PAPEL E CELULOSE
Data: 22/08/2024 15:54

INFORMACAO

De acordo com os relatórios de monitoramento apresentados até o momento.

Próximo relatório previsto para 11/24.

Caroline Gaspar

IAT/DILIO/DLF

Curitiba, 31 de outubro de 2024

Ao

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT

DLE – DIVISÃO DE LICENCIAMENTO ESTRATÉGICO

Rua Engenheiro Rebouças, 206 – CEP 80215-100 – Curitiba – PR

Assunto: **TERCEIRO RELATÓRIO TÉCNICO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL - ATENDIMENTO OBRIGAÇÃO 05 DO TERMO DE COMPROMISSO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – ETAPA MONITORAMENTO PÓS PLANTIO**

Referente: **PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA – PCH TRÊS CAPÕES NOVO**

Prezados,

A Ambiotech Consultoria, inscrita no CNPJ 04.004.535-0001/91, sediada em Curitiba/PR, em nome da **PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ 34.597.481/0001-86, sediada em Guarapuava/PR, em conformidade com a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA Nº 107, de 17 de setembro de 2020, é responsável pela implantação dos programas ambientais constantes no RDPA apresentado para o presente licenciamento.

Desta forma, em continuidade ao atendimento da **OBRIGAÇÃO DE Nº 05 DO TERMO DE COMPROMISSO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO**, vimos, por meio deste, encaminhar ao presente Instituto o **Terceiro Relatório Técnico da Compensação Ambiental – Etapa Monitoramento Pós Plantio**, referente ao empreendimento Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Três Capões Novo.

Ademais, nos colocamos à disposição para esclarecimentos adicionais que se façam necessários, para os quais disponibilizamos os seguintes contatos:

Maria Dolores A. S. Domit (41) 3023-6622 / (41) 99661-9228
dolores.domit@ambiotech.com.br

Certa de vossa atenção.



Maria Dolores Alves dos Santos Domit
Ambiotech Consultoria LTDA
Coordenadora de Projetos
Bióloga – CRBio 50.211/07D

www.ambiotech.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Em atendimento ao Termo de Compromisso de
Compensação Ambiental (TCCA)

Relatório 03 – Monitoramento Pós-Plantio

PCH TRÊS CAPÕES NOVO RIO JORDÃO

Outubro/2024

ANEXO 6 – CONDICIONANTE 10 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

- COMPENSAÇÃO PECUNIÁRIA – TQCA



TQCA N.º 21/2024 (SPI N.º 18.213.843-6)

TERMO DE QUITAÇÃO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DECORRENTE DO PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (LO N.º 314163, SID. 21.546.390-7) PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO PCH TRÊS CAPÕES NOVO QUE CELEBRAM O INSTITUTO ÁGUA E TERRA E PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA.

Pelo presente instrumento, o **INSTITUTO ÁGUA E TERRA**, autarquia estadual inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 68.596.162/0001-78, com sede na Rua Engenheiros Rebouças n.º 1206, Rebouças, Curitiba, Estado do Paraná, neste ato representada por seu Diretor Presidente **JOSÉ LUIZ SCROCCARO**, brasileiro, portador do RG N.º 580.844-8/PR, e CPF 109.909.339-20, declara que a **PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no C.N.P.J/M.F n.º 34.597.481/0001-86, localizada na Rodovia BR 277, KM 365, bairro Jardim das Américas, Guarapuava, Estado do Paraná, CEP n.º 85.000-000, cumpriu a obrigação estabelecida no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental – **TCCA N.º 17/2024**, cujo objetivo foi a fixação da compensação ambiental pecuniária, condicionante prevista no artigo 36 da Lei N.º 9.985/2000, no valor de **R\$ 261.045,96 (DUZENTOS E SESENTA E UM MIL E QUARENTA E CINCO REAIS E NOVENTA E SEIS CENTAVOS)**, equivalente a **0,28742%** do valor de referência do empreendimento denominado **PCH TRÊS CAPÕES NOVO**.

O **IAT** dá a mais ampla, geral e irrestrita quitação com relação a parte de compensação ambiental pecuniária cabida ao IAT no **TCCA N.º 17/2024**, declarando-se totalmente executada a mesma por parte da **PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA**, nada mais tendo a exigir no que tange a esta condicionante.

Curitiba, na data da assinatura eletrônica.

JOSÉ LUIZ SCROCCARO

Diretor Presidente - Instituto Água e Terra
(assinado eletronicamente)



ePROTOCOLO



Documento: **TQCA212024.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Jose Luiz Scroccaro (XXX.909.339-XX)** em 16/12/2024 10:25 Local: IAT/GDP.

Inserido ao protocolo **18.213.843-6** por: **Isabel Santos** em: 16/12/2024 09:43.



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/validarDocumento> com o código:
cead59f650a4cee5cfef6ad52fbb004.

ANEXO 7 – CONDICIONANTE 11 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

- PROTOCOLO Nº 23.250.579-6 - RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE (ANO 01 – FASE LO)
- PROTOCOLO Nº 23.250.579-6DO RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA (ANO 01 – FASE LO)



ESTADO DO PARANÁ



Folha 1

Órgão Cadastro:	CIDADAO		Protocolo:
Em:	21/12/2024 08:27		23.250.579-6
Interessado 1:	(CNPJ: XX.XXX.481/0001-86) PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA.		
Interessado 2:			
Assunto:	MEIO AMBIENTE	Cidade: GUARAPUAVA / PR	
Palavras-chave:	CIDADAO		
Nº/Ano	-		
Detalhamento:	SOLICITAÇÃO		
Código TTD:	-		

Para informações acesse: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo>



Assunto: MEIO AMBIENTE

Protocolo: 23.250.579-6

Interessado: PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA.

Solicitação

PROTOCOLO DE RELATÓRIO CONSOLIDADO ANO 01 - REFERENTE AO SUBPROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E TERRESTRE - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL Nº 58502 (PROTOCOLO Nº 19.864.108-1) DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO, GUARAPUAVA, PR.

Curitiba, 20 de dezembro de 2024

Ao
INSTITUTO ÁGUA E TERRA
Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Curitiba/PR

Atenção: **NÚCLEO DE FAUNA**

Assunto: **PROTOCOLO DE RELATÓRIO CONSOLIDADO ANO 01 - REFERENTE AO SUBPROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E TERRESTRE - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL Nº 58502 (PROTOCOLO Nº 19.864.108-1).**

Referente: **PCH TRÊS CAPÕES NOVO, GUARAPUAVA, PR.**

Prezados,

Cumprimentando-o cordialmente, a **PCH Três Capões Geradora de Energia Ltda**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ 34.597.481/0001-86, sediada em Guarapuava/PR, vem por meio desta, apresentar ao Instituto Água e Terra o **RELATÓRIO CONSOLIDADO ANO 01 ETAPA LO**, referente ao **SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA DA PCH TRÊS CAPÕES NOVO**, atividades estas realizadas no município de Guarapuava/PR, sob a Autorização Ambiental de nº 57.671 (Protocolo nº 18.971405-0) e condicionantes.

Informamos também que, diante das atualizações apresentadas pelo Setor de Fauna ao longo deste ano (Termo de Referência e checklist para elaboração dos documentos relacionados aos estudos da fauna), este relatório já contempla estas informações e, anexo a presente, segue também o checklist informativo referente ao atendimento das condicionantes da Autorização Ambiental nº 57.671 do Programa de Monitoramento da Fauna da PCH Três Capões Novo.

Paralelamente a isso, tendo em vista a sazonalidade contemplada ao longo das fases de implantação e neste primeiro ano de operação do empreendimento, bem como a continuidade das campanhas, solicitamos parecer deste Instituto em relação à periodicidade das próximas campanhas, no caso de ser necessária a realização já no verão (janeiro/fevereiro-2025) desta próxima etapa.

Aproveitamos para reiterar nossos votos de elevada estima e consideração e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Certo de vossa atenção.


Felipe Mariotto Corrêa
Felipe.correa@aligion.com.br
Head BU Energia

SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA

Campanha X
Relatório Consolidado Ano 01 - Fase Operação

**PCH TRÊS CAPÕES NOVO
RIO JORDÃO**

Outubro/2024

ANEXO 8 – CONDICIONANTE 14 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

- MECANISMOS DE PROTEÇÃO À FAUNA

Em continuidade às ações relacionadas as medidas mitigadoras para atendimento à Condicionante nº 14 da Licença de Operação, a seguir constam registros dos mecanismos de proteção do canal de adução e canal de fuga já implementados, bem como do *log boom*, instalado no segundo semestre do ano de 2024. A saber, estas estruturas visam evitar quedas acidentais de animais que eventualmente possam acessar a área e entorno e, seguem em contínua manutenção ao longo da etapa de operação do empreendimento (Foto 33 a Foto 40).

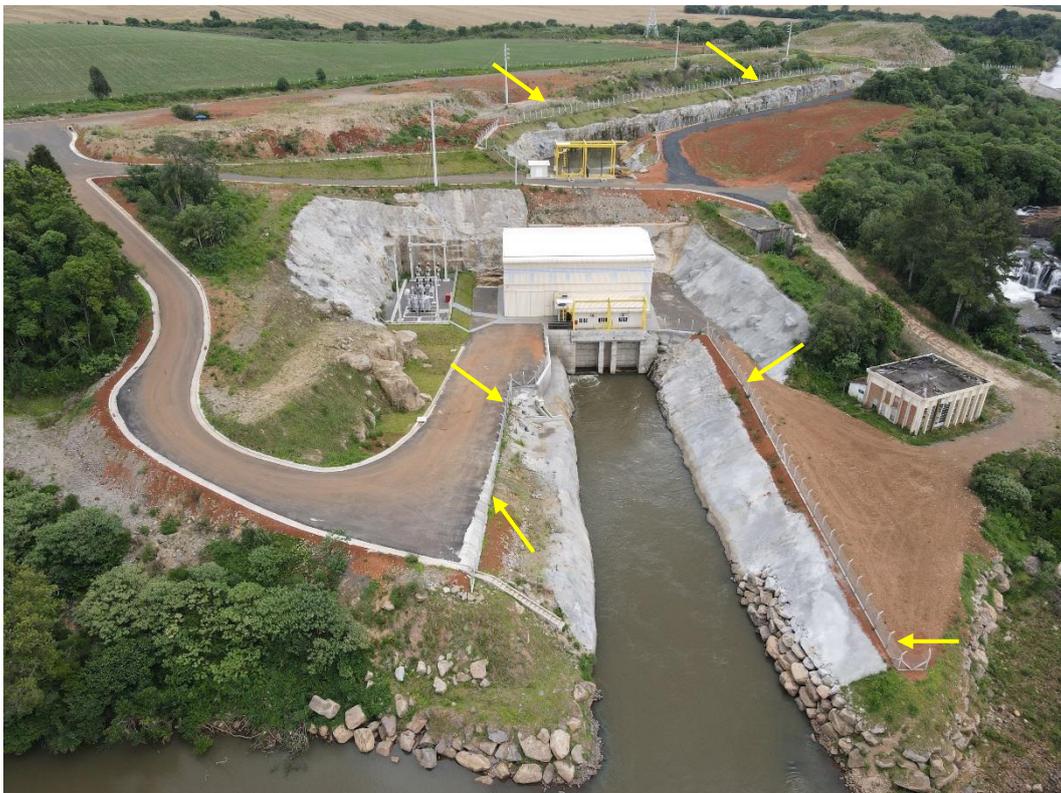


FOTO 33 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DA CASA DE FORÇA , CANAL DE FUGA E, AO FUNDO CANAL DE ADUÇÃO (JANEIRO/2025)
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 34 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DO CANAL DE ADUÇÃO PARA A TOMADA DA ÁGUA (NOVEMBRO/2024)
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 35 – VISTA GERAL DO CERCAMENTO DO CANAL DE ADUÇÃO E DETALHE PARA DISPOSITIVO DE SAÍDA PARA A FAUNA (JANEIRO/2025)
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 36 – VISTA EXTERNA DE DISPOSITIVO DE SAÍDA PARA A FAUNA
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

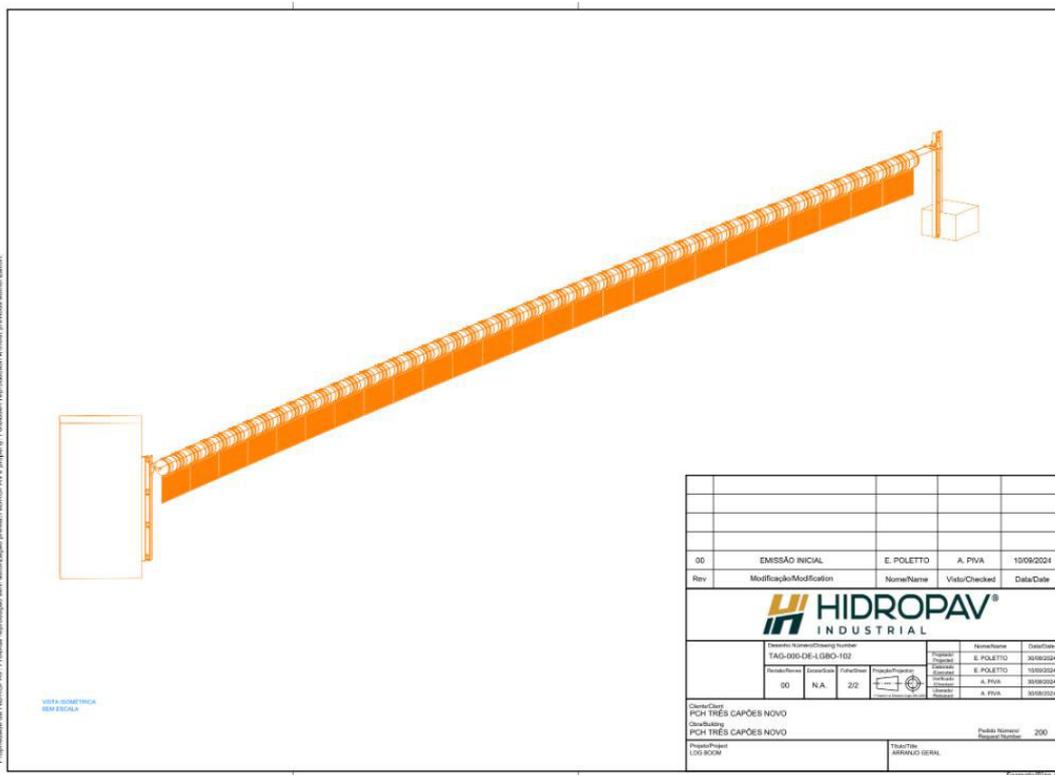


FOTO 37 – ARRANJO GERAL DO LOG-BOOM PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO NA PCH TRÊS CAPÕES NOVO.
FONTE: ALIGION; HIDROPAV, 2024.



FOTO 38 – ESTRUTURAS PARA MONTAGEM E FIXAÇÃO DO LOG-BOOM PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO EM DEZ/2024
FONTE: ALIGION, 2024.



FOTO 39 – VISTA DO LOG-BOOM E ENTRADA DO CANAL
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 40 – VISTA DO LOG-BOOM
FONTE: AMBIOTECH, 2025.

ANEXO 9 – CONDICIONANTE 15 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO

- REGISTROS FOTOGRÁFICOS DO EMPREENDIMENTO

Histórico da instalação do empreendimento

Em continuidade aos registros que já vinham sendo realizados ao longo da fase pré-obras e durante a instalação do empreendimento e, em atendimento, à condicionante nº 15 da Licença de Operação (nº 314163), é apresentado um comparativo entre o início das obras (2022), durante as obras (2023) e início da operação (2024 e 2025) constam entre a Foto 41 e a Foto 62.

Por fim, em complementação ao referido histórico, foi elaborado um comparativo por meio de um aerolevanteamento do ano de 2021 (PRODUZA, 2021) e 2025 (AMBIOTECH, 2025).



FOTO 41 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (PRÉ-OBRA – MAR/22).
 FONTE: AMBIOTECH, 2022.



FOTO 42 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (AGO/22).
 FONTE: AMBIOTECH, 2022.



FOTO 43 – ASPECTO GERAL DO CANTEIRO DE OBRAS (DEZ/23).
 FONTE: AMBIOTECH, 2023.



FOTO 44 – ASPECTO GERAL APÓS CONCLUSÃO DAS OBRAS (JUL/24).
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 45 – ASPECTO GERAL – FASE OPERAÇÃO (JAN/25).
 FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 46 – CANAL DE ADUÇÃO (ANTES DA LIMPEZA DAS ROCHAS – MAR/22).
FONTE: AMBIOTECH, 2022.



FOTO 47 – CANAL DE ADUÇÃO (APÓS A LIMPEZA DAS ROCHAS – AGO/22).
FONTE: AMBIOTECH, 2022.



FOTO 48 – CANAL DE ADUÇÃO (NOV/23).
FONTE: AMBIOTECH, 2023.



FOTO 49 – CANAL DE ADUÇÃO (NOV/24)
FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 50 – CANAL DE ADUÇÃO (JAN/25)
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 51 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA (DEZ/23).
FONTE: AMBIOTECH, 2023.



FOTO 52 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA – DETALHE DO BARRACÃO DESMOBILIZADO (MAIO/24).
FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 53 – CANAL DE ADUÇÃO E TOMADA D'ÁGUA – DETALHE PARA ÁREA DO BARRACÃO EM RECUPERAÇÃO (JAN/25)
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 54 – BARRAGEM APÓS A REMOÇÃO DA ENSECADEIRA FASE 1 - MARGEM DIREITA (DEZ/23).
FONTE: AMBIOTECH, 2023.



FOTO 55 – BARRAGEM MARGEM DIREITA (JULHO/24).
FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 56 – BARRAGEM MARGEM DIREITA (JAN/25).
FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 57 – RIO JORDÃO PRÉ-OBRAS (MAR/2022)
 FONTE: AMBIOTECH, 2022.



FOTO 58 – RESERVATÓRIO (MAIO/2024)
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 59 – RESERVATÓRIO (NOV/2025).
 FONTE: AMBIOTECH, 2025.



FOTO 60 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – MAIO/2024).
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 61 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – JULHO/2024)..
 FONTE: AMBIOTECH, 2024.



FOTO 62 – BARRAGEM (MARGEM ESQUERDA – JAN/2025).
 FONTE: AMBIOTECH, 2025.



2021



2025

**COMPARATIVO
2021-2025**



LOCALIZAÇÃO



FONTE DE DADOS

0 125 250 m

Imagem: Aerolevantamentos, PRODUZA 04/2021 resolução espacial de 0,07 m; AMBIOTECH 01/2023 resolução espacial de 0,03 m; Limites municipais: ITCG, 2024.

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 22 Sul
Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.

EMPREENDEDOR
PCH TRÊS CAPÕES GERADORA DE ENERGIA LTDA.

EMPREENDIMENTO
PCH TRÊS CAPÕES NOVO

MUNICÍPIO / UF GUARAPUAVA/PR	ESCALA 1:6.000	DATA janeiro/2025
---------------------------------	-------------------	----------------------

COORDENAÇÃO GERAL Daniel Macedo Neto Eng. Ambiental CREA PR 95.095/D	COORDENAÇÃO TÉCNICA Maria Dolores Domit Bióloga CRBio 50.211/07D	RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO MAPA Jackson Goldbach Geógrafo CREA-PR 179.284/D
--	--	---

