

FINALIDADE DO DOCUMENTO:

ATENDIMENTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL

**ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO
CONJUNTA Nº 127 ANA / ANEEL**

TIPO DE DOCUMENTO:

**PCH FUNDÃOZINHO
RELATÓRIO DE HIDROSSEDIMENTO**

Janeiro / 2025

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE MEDIÇÕES DAS DESCARGAS LÍQUIDAS E SÓLIDAS

Relatório de Hidrossedimento, referente ao monitoramento das medições das descargas líquidas e sólidas na Fase Construção da PCH Fundãozinho.
Período: Dezembro de 2024.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REDE HIDROMÉTRICA.....	6
3. MÉTODO UTILIZADO	8
3.1. MEDIÇÃO DA DESCARGA LÍQUIDA.....	8
3.2. MEDIÇÃO DA DESCARGA SÓLIDA.....	8
3.3. ANÁLISES DOS PARÂMETROS GEOQUÍMICOS DOS SEDIMENTOS.....	10
4. CRONOGRAMA	11
5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO	13
6. RESULTADOS OBTIDOS.....	23
6.1. ESTAÇÃO: 63001205-PCH FUNDÃOZINHO MONTANTE.....	23
6.2. ESTAÇÃO: 63001215-PCH FUNDÃOZINHO JUSANTE.....	25
7. EQUAÇÃO DA CURVA-CHAVE	27
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
9. BIBLIOGRAFIA.....	30
10. ANEXOS.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1: Listagem de estações hidrométricas associadas à usina hidrelétrica	6
Tabela 4-1: Cronograma do monitoramento de hidrossedimento	11
Tabela 4-2: Programa de Operação Anual da Rede da PCH Fundãozinho - 2023 e 2024	12
Tabela 5-1: Resumo detalhado por estação em dezembro.....	13
Tabela 5-2: Resumo detalhado por estação em março.....	15
Tabela 5-3: Resumo detalhado por estação em junho.....	17
Tabela 5-4: Resumo detalhado por estação em setembro.....	19
Tabela 5-5: Resumo detalhado por estação em dezembro.....	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1: Descrição das estações hidrométricas.....	7
Quadro 3-1: Parâmetros utilizados na análise de concentração de sedimentos em suspensão-Css	9
Quadro 3-2: Valores de produção de sedimentos aceitáveis	9
Quadro 4-1: Estações e respectivos atendimentos aos órgãos estadual e federal	11
Quadro 6-1: Resumo de Medições da Descarga Líquida - 63001205-PCH Fundãozinho Montante ...	23
Quadro 6-2: Concentração do sedimento em suspensão (mg/l)	23
Quadro 6-3: Resumo dos resultados segundo Colby, de 1957 - Área = 3.188,00 Km ²	23
Quadro 6-4: Granulometria do material do leito % acumulada.....	23
Quadro 6-5: Resultados dos Parâmetros Geoquímicos dos Sedimentos - 63001205-PCH Fundãozinho Montante	24
Quadro 6-6: Resumo de Medições da Descarga Líquida - 63001215-PCH Fundãozinho Jusante.....	25
Quadro 6-7: Concentração do sedimento em suspensão (mg/l)	25
Quadro 6-8: Resumo dos resultados segundo Colby, de 1957 - Área = 3.204,00 Km ²	25
Quadro 6-9: Granulometria do material do leito % acumulada.....	25
Quadro 6-10: Resultados dos Parâmetros Geoquímicos dos Sedimentos - 63001215-PCH Fundãozinho Jusante.....	26



LISTA DE IMAGENS

Imagem 2-1: Localização espacial das estações da PCH Fundãozinho. Fonte: Google Earth..... 7

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1: Concentração de sedimento em suspensão (mg/l)..... 28

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados do monitoramento hidrossedimentométrico realizado em duas estações associadas ao empreendimento hidrelétrico denominado Pequena Central Hidrelétrica Fundãozinho da empresa Rio Nascente Energia S/A, CNPJ 15.718.929/0002-09.

A empresa responsável pela operação e manutenção das estações no exercício de 2023 e 2024 é a Hydroconsult Hidrometria Comércio e Serviços Ltda., inscrita sob o CNPJ 02.772.768/0001-09.

2. REDE HIDROMÉTRICA

O rio Sucuriú faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraná e banha o sudoeste do estado de Goiás e o leste do estado de Mato Grosso do Sul. Nasce da Serra dos Caiapós, divisor de águas no planalto onde está localizado o Parque Nacional das Emas. Atravessa o sudoeste de Goiás, no município de Chapadão do Sul, adentra o estado de Mato Grosso do Sul em Chapadão do Sul, e deságua no Rio Paraná, no município de Três Lagoas.

A PCH Fundãozinho visa usufruir do potencial hidráulico do Rio Sucuriú. Este aproveitamento hidrelétrico está previsto para ser instalado nas coordenadas geográficas 18° 59' 8,89" de latitude Sul e 53° 10' 11,5" de longitude Oeste, com potência gerada de 22 MW e reservatório de 6 hectares.

A rede hidrométrica instalada está detalhada a seguir:

Tabela 2-1: Listagem de estações hidrométricas associadas à usina hidrelétrica

Estação	Código Flu	Código Plu	Tipo	Início da Operação	Meses de Operação
PCH Fundãozinho Montante	63001205	01853013	PFDST	12/12/2023	- Março
PCH Fundãozinho Barramento ⁽¹⁾	(2)	(2)	FT	-	- Junho
PCH Fundãozinho Jusante	63001215	01853014	PFDST	09/12/2023	- Setembro
					- Dezembro

⁽¹⁾A instalação da estação do barramento está pendente pois o empreendimento está em construção e a barragem não está finalizada;

⁽²⁾Aguardando codificação da estação realizado pela ANA.



Imagem 2-1: Localização espacial das estações da PCH Fundãozinho. Fonte: Google Earth.

As fichas descritivas sucinta das estações estão apresentadas no Quadro 2-1.

Quadro 2-1: Descrição das estações hidrométricas

Nome da Estação: 01853013/63001205-PCH Fundãozinho Montante			
Rio: Sucuriú	Município: MD: Costa Rica ME: Paraíso das Águas	Estado: MS	Bacia: Paraná
Área de drenagem: 3.188,00 Km ²		Altitude: 517 m	
Latitude: 18° 58' 30,0"S		Longitude: 53° 10' 30,0"W	
Posição da estação: Localizada a montante do futuro reservatório.			
Zero da Régua = El. 497,25 m			
Nome da Estação: 01853014/63001215-PCH Fundãozinho Jusante			
Rio: Sucuriú	Município: MD: Costa Rica ME: Paraíso das Águas	Estado: MS	Bacia: Paraná
Área de drenagem: 3.204 Km ²		Altitude: 485 m	
Latitude: 18° 59' 21,0"S		Longitude: 53° 09' 23,0"W	
Posição da estação: Localizada a jusante do futuro reservatório.			
Zero da Régua = El. 463,66 m			

3. MÉTODO UTILIZADO

3.1. MEDIÇÃO DA DESCARGA LÍQUIDA

Para a medição da descarga líquida foi adotado o método dos dois pontos por vertical, com espaçamento adequado à largura do curso d'água. O número de filetes de medida das velocidades em cada vertical dependeu das profundidades; para baixas profundidades, até 1,00m, foi medida a velocidade a 0,60 da profundidade total; nas verticais com profundidades acima de 1,00m foram efetuados em duas posições, a 0,2 e a 0,8 da profundidade total.

O cálculo da descarga líquida foi efetuado pelo método da média aritmética.

3.2. MEDIÇÃO DA DESCARGA SÓLIDA

A amostra da mistura água-sedimento foi obtida pelo método de igual incremento de largura, com um mínimo de 5 verticais. Em cada vertical, a coleta foi efetuada em igual velocidade de trânsito numa descida até bem próximo do leito, seguida de uma subida do amostrador até a superfície. Foi utilizado o amostrador DH-49 ou DH-59, de integração vertical.

As análises de concentração do material em suspensão foram efetuadas pelo método de filtração sendo utilizada toda a mistura água-sedimento disponível em cada medição a partir de uma amostra composta pelas sub-amostras.

O cálculo da descarga sólida total foi realizado pelo método Simplificado de Colby, de 1957, conforme apresentado por Newton de Oliveira Carvalho, no livro *Hidrossedimentologia Prática*, nas páginas 201 a 205. O programa de computador utilizado encontra-se indicado nas páginas 369 a 371 do citado livro e foi desenvolvido por Jorge Henrique Alves Prodanoff.

A amostragem de material do leito foi realizada com um mínimo de 5 verticais com amostrador de caçamba e raspagem na horizontal, nas mesmas verticais do sedimento em suspensão e/ou em posições alternadas.

As análises de granulometria do material do leito, quando houver, serão realizadas por peneiramento, utilizando a série Tyler de peneiras. A interpretação da curva granulométrica, quando houver, será apresentada para faixas granulométricas e diâmetros característicos e pela porcentagem de argila, silte, areia e pedregulho presentes na amostra.

As análises do sedimento foram realizadas pelo Laboratório de Hidrossedimento da Hydroconsult Hidrometria Comércio e Serviços Ltda., inscrita no CNPJ nº 02.772.768/0001-09, em Cuiabá-MT.

A produção de sedimento que representa o rendimento sólido da área de drenagem considerada, foi obtido pela fórmula a seguir:

$$PS = \text{Descarga sólida total anual} / \text{Área de drenagem da bacia contribuinte } t / (\text{Km}^2 \cdot \text{ano})$$

O cálculo da altura de degradação líquida do solo-h que provoca desgaste gradativo na superfície e é responsável pelo abaixamento contínuo das áreas continentais, podendo alcançar valores consideráveis em regiões desprotegidas, foi realizado pela fórmula:

$$h = PS / \gamma S$$

Onde: γS = Peso específico aparente do sedimento = $1,6 t/m^3$

O resultado da concentração de sedimentos em suspensão (mg/l) e da produção de sedimento ($t / (\text{Km}^2 \cdot \text{ano})$) serão comparados com as tabelas a seguir:

Quadro 3-1: Parâmetros utilizados na análise de concentração de sedimentos em suspensão-Css

Classificação	Css (mg/l)
Muito Baixa	< 50
Baixa	50 a 100
Moderada	100 a 150
Alta	150 a 300
Muito alta	> 300

Fonte: Diagnóstico do fluxo de sedimentos em suspensão na Bacia Araguaia-Tocantins.

Quadro 3-2: Valores de produção de sedimentos aceitáveis

Tolerância	Produção de Sedimentos	
	(ton/(mi ² .ano))	(t/(Km ² .ano))
Alta	> 500	175
Moderada	200 a 500	70 a 175
Baixa	< 100	35

Fonte: Guia de avaliação de assoreamento do reservatórios - ANEEL - (Tabela 7.2 - pág. 27).

3.3. ANÁLISES DOS PARÂMETROS GEOQUÍMICOS DOS SEDIMENTOS

A coleta para as Análises Geoquímicas é oriunda dos sedimentos destinado à análise de Matéria Orgânica, Metais e Óleos e Graxas.

Para as análises, os sedimentos são coletados com auxílio de uma Draga de Petersen nas diferentes estações determinadas.

As amostras são acondicionadas em sacolas plásticas devidamente identificadas, refrigeradas e levadas ao laboratório para análise (APHA, 2000 e CETESB, 1987).

As análises são realizadas pelo Laboratório Control, com sede em Cuiabá-MT. A preservação das amostras e o tempo máximo para realização das análises foram rigorosamente observados.

Os valores encontrados nas análises laboratoriais para os diversos parâmetros analisados são comparados com os da Resolução do CONAMA no. 454, de 1 de novembro de 2012, para verificação de possíveis alterações significativas.

4. CRONOGRAMA

O cronograma do monitoramento é trimestral conforme a tabela a seguir:

Tabela 4-1: Cronograma do monitoramento de hidrossedimento

Ano/Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2023									H*			H
2024			H			H			H			H

H → indica que será efetuado o monitoramento hidrossedimentométrico.

*O monitoramento realizado em setembro de 2023 atendeu exclusivamente o órgão ambiental Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul-IMASUL e os resultados estão apresentados no Relatório do Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico, Datado em Setembro/2023.

A operação das estações deve contemplar os meses de **março, junho, setembro e dezembro** (Tabela 2-1).

O Quadro 4-1 apresenta as estações da usina PCH Fundãozinho que atendem ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul-IMASUL e a Agência Nacional das Águas-ANA.

Quadro 4-1: Estações e respectivos atendimentos aos órgãos estadual e federal

Descrição	IMASUL	ANA / ANEEL
PCH Fundãozinho Montante	X	X
PCH Fundãozinho Barramento		X
PCH Fundãozinho Jusante	X	X

A seguir é apresentado o Programa de Operação da rede de Estações Hidrométricas associadas à PCH Fundãozinho, nos exercícios de 2023 e 2024.

Tabela 4-2: Programa de Operação Anual da Rede da PCH Fundãozinho - 2023 e 2024

Código Estação Flu	Código Estação Piu	Nome	Tipo	Visita de inspeção e manutenção	Medição de Descarga Líquida	Medição de Descarga Sólida	Levantamento Seção Transversal	Medição de Parâmetros de Qualidade da Água	Observações
63001205	01853013	PCH Fundãozinho Montante	PFDST	09, 12 e 13/12/23 20 e 21/03/24 09 e 10/06/24 10/09/24 08/12/24	09/12/23 20/03/24 09/06/24 10/09/24 08/12/24	09/12/23 20/03/24 09/06/24 10/09/24 08/12/24	- - 09/06/24 - 08/12/24	- - - - -	Ver Tabelas 5-1 a 5-5
(2)	-	PCH Fundãozinho Barramento ⁽¹⁾	FT	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	
63001215	01853014	PCH Fundãozinho Jusante	PFDST	06 a 09 e 13/12/23 17 e 20/03/24 10 e 11/06/24 11 e 12/09/24 08, 12 e 14/12/24	06/12/23 20/03/24 11/06/24 11/09/24 12/12/24	06/12/23 20/03/24 11/06/24 11/09/24 12/12/24	- 20/03/24 - 11/09/24 -	- - - - -	

⁽¹⁾A instalação da estação do barramento está pendente pois o empreendimento está em construção e a barragem não está finalizada;

⁽²⁾Aguardando codificação da estação realizado pela ANA.

F → indica estação provida de réguas limnimétricas;

D → indica que serão efetuadas medições de descargas líquidas;

S → indica que serão efetuadas medições de descargas sólidas;

P → indica estação provida de pluviômetro;

T → indica estação provida de telemetria.

A campanha de dezembro de 2023 e todas as campanhas de 2024 seguiram o cronograma pré-estabelecido no Programa de Operação.

O levantamento da seção transversal da estação 63001205 ocorreu durante as campanhas realizadas em junho e dezembro de 2024 e o da estação 63001215 foi realizado nos meses de março e setembro do mesmo ano.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

2023 - 1ª campanha (Dezembro)

Período da campanha: 06 a 09, 12, 13 e 15/12/2023 - 07 dias

Estações visitadas: 63001205/01863013, PCH Fundãozinho Barramento e 63001215/01853014

Tabela 5-1: Resumo detalhado por estação em dezembro

Data da visita	09, 12 e 13/12/2023	Código plu	63001205
Nome da estação	PCH Fundãozinho Montante	Código flu	01863013

Atividade realizadas - FLU

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas | <input checked="" type="checkbox"/> Instalação de PI e/ou PF |
| <input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal | <input checked="" type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RN |
| <input checked="" type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas | <input type="checkbox"/> Manutenção/desassoreamento de réguas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga líquida | <input checked="" type="checkbox"/> Limpeza das áreas próximas às estruturas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL) | <input type="checkbox"/> Substituição de materiais da estação |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida de fundo | <input checked="" type="checkbox"/> Inspeção da estação telemétrica |

Atividades realizadas - PLU

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Inspeção e limpeza do aparelho | <input type="checkbox"/> Nivelamento do aparelho |
| <input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação | <input type="checkbox"/> Conferência da altura do aparelho |

Data da visita	15/12/2023	Código plu	-
Nome da estação	PCH Fundãozinho Barramento	Código flu	Aguardando ANA

Atividade realizadas - FLU

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Manutenção preventiva da estação telemétrica | <input type="checkbox"/> Limpeza de áreas próxima PCD |
| <input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação | <input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas |

Data da visita	06 a 09 e 13/12/2023	Código plu	63001215
Nome da estação	PCH Fundãozinho Jusante	Código flu	01863014

Atividade realizadas - FLU

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas | <input checked="" type="checkbox"/> Instalação de PI e/ou PF |
| <input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal | <input checked="" type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RN |
| <input checked="" type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas | <input type="checkbox"/> Manutenção/desassoreamento de réguas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga líquida | <input checked="" type="checkbox"/> Limpeza das áreas próximas às estruturas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL) | <input type="checkbox"/> Substituição de materiais da estação |
| <input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida de fundo | <input checked="" type="checkbox"/> Inspeção da estação telemétrica |

Atividades realizadas - PLU

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Inspeção e limpeza do aparelho | <input type="checkbox"/> Nivelamento do aparelho |
| <input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação | <input type="checkbox"/> Conferência da altura do aparelho |

Obs.:

PCH Fundãozinho Montante:

- Foi instalada a estação convencional com 03 lances de régua, PI-PF e dois RNs;
- Foi instalada a estação telemétrica com sensor de nível e pluviômetro;
- A Ficha Descritiva foi gerada;
- Foi feito o rastreamento do RN1.

PCH Fundãozinho Barramento:

- Sem registros de cotas;
- Aguardando conclusão das obras da barragem e enchimento do reservatório.

PCH Fundãozinho Jusante:

- Foi instalada a estação convencional com 03 lances de régua, PI-PF e dois RNs;
 - Foi instalada a estação telemétrica com sensor de nível e pluviômetro;
 - A Ficha Descritiva foi gerada;
 - Foi feito o rastreamento do RN1.
-

2024 - 1ª campanha (Março)

Período da campanha: 17, 20 e 21/03/2024 - 03 dias

Estações visitadas: 63001205/01863013, PCH Fundãozinho Barramento e 63001215/01853014

Tabela 5-2: Resumo detalhado por estação em março

Data da visita	20 e 21/03/2024	Código plu	63001205
Nome da estação	PCH Fundãozinho Montante	Código flu	01863013

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Data da visita	21/03/2024	Código plu	-
Nome da estação	PCH Fundãozinho Barramento	Código flu	Aguardando ANA

Atividade realizadas - FLU

<input type="checkbox"/>	Manutenção preventiva da estação telemétrica	<input type="checkbox"/>	Limpeza de áreas próxima PCD
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas

Data da visita	17 e 20/03/2024	Código plu	63001215
Nome da estação	PCH Fundãozinho Jusante	Código flu	01863014

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input checked="" type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Obs.:

PCH Fundãozinho Montante:

- Não foi possível fazer o levantamento da seção transversal pois a margem direita estava alagada.

PCH Fundãozinho Barramento:

- Sem registros de cotas;
- Aguardando conclusão das obras da barragem e enchimento do reservatório.

PCH Fundãozinho Jusante:

- O PI e PF foram relocados, pois a água extravasou;
 - Foi obtido nova distancia do PI ao PF (necessário atualizar FD);
 - Os RNs foram pintados;
 - O pluviômetro estava entupido, foi identificado um defeito de fabricação no sifão, de forma que o mesmo estava entupido, a peça foi removida e trazida para análise em bancada, necessário reinstalar na próxima visita;
 - Realizado a topobatimetria.
-

2024 - 2ª campanha (Junho)

Período da campanha: 09 a 11/06/2024 - 03 dias

Estações visitadas: 63001205/01863013, PCH Fundãozinho Barramento e 63001215/01853014

Tabela 5-3: Resumo detalhado por estação em junho

Data da visita	09 e 10/06/2024	Código plu	63001205
Nome da estação	PCH Fundãozinho Montante	Código flu	01863013

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/> Instalação de PI e/ou PF
<input checked="" type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas	<input type="checkbox"/> Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/> Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/> Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/> Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/> Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/> Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/> Conferência da altura do aparelho

Data da visita	10/06/2024	Código plu	-
Nome da estação	PCH Fundãozinho Barramento	Código flu	Aguardando ANA

Atividade realizadas - FLU

<input type="checkbox"/> Manutenção preventiva da estação telemétrica	<input type="checkbox"/> Limpeza de áreas próxima PCD
<input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas

Data da visita	10 e 11/06/2024	Código plu	63001215
Nome da estação	PCH Fundãozinho Jusante	Código flu	01863014

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/> Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/> Instalação de PI e/ou PF
<input type="checkbox"/> Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de RN
<input checked="" type="checkbox"/> Instalação/reinstalação de réguas	<input checked="" type="checkbox"/> Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/> Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/> Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/> Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/> Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/> Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/> Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/> Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/> Conferência da altura do aparelho

Obs.:

PCH Fundãozinho Montante:

- Foi feito a topobatimetria;
- Os RNs e réguas foram pintados;
- As cotas foram pintadas nos RNs;
- A cota registrada na PCD foi ajustada de 237 para 232 cm.

PCH Fundãozinho Barramento:

- Sem registros de cotas;
- Aguardando conclusão das obras da barragem e enchimento do reservatório.

PCH Fundãozinho Jusante:

- O lance 4 estava caído, e o lance 3 estava com a escala passando do suporte;
 - O lance 4 foi reinstalado com suporte, travamentos e 2 escalas (leitura 200-400);
 - O lance 3 que possuía 2 escalas foi alterado e passou a ser o lance 2 (leitura 100-200);
 - Foram instaladas estacas para travamento do lance 5;
 - Foram feitas as bases nos RNs para melhoria da estabilidade e padronização;
 - As réguas, RNs e PI-PF foram pintados;
 - As cotas foram pintadas nos RNs;
 - O sifão do pluviômetro foi reinstalado após manutenção;
 - O sensor de nível se desprende do ancoramento, foi feito a manutenção corretiva com a instalação de um tubo de PVC rígido;
 - Foi feito o teste de oscilação no sensor de nível, apresentando bom comportamento;
 - A cota registrada na PCD foi ajustada de 178 para 152 cm;
 - O horário registrado na PCD foi ajustado.
-

2024 - 3ª campanha (Setembro)

Período da campanha: 10 a 12/09/2024 - 03 dias

Estações visitadas: 63001205/01863013, PCH Fundãozinho Barramento e 63001215/01853014

Tabela 5-4: Resumo detalhado por estação em setembro

Data da visita	10/09/2024	Código plu	63001205
Nome da estação	PCH Fundãozinho Montante	Código flu	01863013

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Data da visita	11/09/2024	Código plu	-
Nome da estação	PCH Fundãozinho Barramento	Código flu	Aguardando ANA

Atividade realizadas - FLU

<input type="checkbox"/>	Manutenção preventiva da estação telemétrica	<input type="checkbox"/>	Limpeza de áreas próxima PCD
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas

Data da visita	11 e 12/09/2024	Código plu	63001215
Nome da estação	PCH Fundãozinho Jusante	Código flu	01863014

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input checked="" type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Obs.:

PCH Fundãozinho Montante:

- A cota registrada na PCD foi austada de 219 para 202 cm;
- O lance de régua 3 estava assoreado, foi feito o desassoreamento;
- O sensor de nível estava fora da água, foi feito a manutenção corretiva nas instalações;
- Foi feito a limpeza e teste de oscilação no sensor de nível, apresentando bom comportamento;
- Foi feito a limpeza do pluviômetro e do painel solar.

PCH Fundãozinho Barramento:

- Sem registros de cotas;
- Aguardando conclusão das obras da barragem e enchimento do reservatório.

PCH Fundãozinho Jusante:

- A cota registrada na PCD foi ajustada de 108 para 126 cm;
 - O sensor de nível se desprende do ancoramento devido a forte correnteza que se formou no local, em função das obras;
 - Foi feito a adequação nas instalações do sensor de nível, para melhoria e estabilidade do ancoramento;
 - Realizado a topobatimetria.
-

2024 - 4ª campanha (Dezembro)

Período da campanha: 08, 12 e 14/12/2024 - 03 dias

Estações visitadas: 63001205/01863013, PCH Fundãozinho Barramento e 63001215/01853014

Tabela 5-5: Resumo detalhado por estação em dezembro

Data da visita	08/12/2024	Código plu	63001205
Nome da estação	PCH Fundãozinho Montante	Código flu	01863013

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input checked="" type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Data da visita	14/12/2024	Código plu	-
Nome da estação	PCH Fundãozinho Barramento	Código flu	Aguardando ANA

Atividade realizadas - FLU

<input type="checkbox"/>	Manutenção preventiva da estação telemétrica	<input type="checkbox"/>	Limpeza de áreas próxima PCD
<input type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas

Data da visita	08, 12 e 14/12/2024	Código plu	63001215
Nome da estação	PCH Fundãozinho Jusante	Código flu	01863014

Atividade realizadas - FLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Nivelamento de réguas	<input type="checkbox"/>	Instalação de PI e/ou PF
<input type="checkbox"/>	Levantamento da seção transversal	<input type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de RN
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalação/reinstalação de réguas	<input type="checkbox"/>	Manutenção/desassoreamento de réguas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga líquida	<input checked="" type="checkbox"/>	Limpeza das áreas próximas às estruturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida em suspensão (Método ILL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Substituição de materiais da estação
<input checked="" type="checkbox"/>	Medição da descarga sólida de fundo	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção da estação telemétrica

Atividades realizadas - PLU

<input checked="" type="checkbox"/>	Inspeção e limpeza do aparelho	<input type="checkbox"/>	Nivelamento do aparelho
<input checked="" type="checkbox"/>	Substituição de componentes ou materiais da estação	<input type="checkbox"/>	Conferência da altura do aparelho

Obs.:

PCH Fundãozinho Montante:

- A cota registrada na PCD foi ajustada de 285 para 280 cm;
- Foi feito a topobatimetria;
- O PI e PF Foram pintados;
- A hora registrada na PCD foi ajustada;
- Foi feito a limpeza do Pluviômetro e do Paine Solar.

PCH Fundãozinho Barramento:

- Sem registros de cotas;
- Aguardando conclusão das obras da barragem e enchimento do reservatório.

PCH Fundãozinho Jusante:

- A cota registrada na PCD foi ajustada de 88 para 209 cm;
- As réguas foram pintadas;
- Os lances 2 e 4 foram reinstalados;
- O sensor de nível estava com defeito e foi substituído;
- Foi feito a limpeza do pluviômetro e do painel solar.

Visita extra - 14/12/2024

- A cota registrada na PCD foi ajustada de 191 para 183 cm;
 - Houve uma nova visita pois o pluviômetro não estava registrando pulsos, onde foi feito a substituição em garantia.
-

6. RESULTADOS OBTIDOS

6.1. ESTAÇÃO: 63001205-PCH FUNDÃOZINHO MONTANTE

Quadro 6-1: Resumo de Medições da Descarga Líquida - 63001205-PCH Fundãozinho Montante

Medição (Nr.)	Data	Hora		Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. (m)	Veloc. (m/s)
		Início	Fim						
1	09/12/2023	16:07	16:46	271	54,56	88,94	38,00	2,34	0,613
2	21/03/2024	09:53	10:30	298	68,05	124,47	102,00	1,22	0,547
3	09/06/2024	13:12	13:47	232	42,57	77,22	36,50	2,12	0,551
4	10/09/2024	12:40	13:15	202	31,61	68,15	36,93	1,85	0,464
5	08/12/2024	13:49	14:15	280	54,45	92,93	39,00	2,38	0,586

Quadro 6-2: Concentração do sedimento em suspensão (mg/l)

Med. (Nr.)	Data	Hora	Med. Líquida (Nr.)	Temp. (°C) Água	Concentração de Sedimentos (mg/l)
1	09/12/2023	16:48	1	24,0	35,18
2	21/03/2024	10:31	2	20,0	12,06
3	09/06/2024	13:48	3	23,0	20,40
4	10/09/2024	13:16	4	24,7	5,39
5	08/12/2024	14:16	5	28,4	56,18

Quadro 6-3: Resumo dos resultados segundo Colby, de 1957 - Área = 3.188,00 Km²

Med (Nr.)	Data	Concent. Relativa	Desc. sól. em suspensão (t/d)	Desc. sól. não medida (t/d)	Descarga sólida total (t/d)	Descarga sólida total anual (t/ano)	Produção de Sedimento (t/(Km².ano))	Degradação do solo (mm/1.000 anos)
1	09/12/2023	175,95	165,84	153,37	319,20	116.508,00	36,55	22,84
2	21/03/2024	226,50	70,91	148,33	219,24	80.022,60	25,10	15,69
3	09/06/2024	149,67	75,03	85,37	160,41	58.549,65	18,37	11,48
4	10/09/2024	114,17	14,72	29,00	43,72	15.957,80	5,01	3,13
5	08/12/2024	156,67	264,30	178,74	443,04	161.709,60	50,72	31,70

Quadro 6-4: Granulometria do material do leito % acumulada

Méd. Sólida (Nr.)	Data	Hora		Peneiras / Diâmetro (mm)									Tipo Equip.	Chuva 48h
		Início	Fim	15,9	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,0625		
1	09/12/23	17:10	17:22	100,00	98,66	97,64	97,26	96,87	96,04	84,06	14,05	5,13	Rock*	Não
2	21/03/24	10:55	11:12	100,00	97,87	96,10	95,06	93,59	91,67	67,86	10,95	1,42	Rock*	Sim
3	09/06/24	14:10	14:21	100,00	98,27	96,87	96,16	95,23	93,86	75,96	12,50	3,28	Rock*	Não
4	10/09/24	13:38	13:50	100,00	100,00	99,98	99,90	99,63	95,89	11,19	0,24	0,01	Rock*	Não
5	08/12/24	14:27	14:37	100,00	100,00	99,80	99,37	98,82	97,42	50,78	7,49	0,80	Rock*	Não

Tipo de coleta: ILL

*Rock-Island *USBM-60

Quadro 6-5: Resultados dos Parâmetros Geoquímicos dos Sedimentos - 63001205-PCH Fundãozinho Montante

Data	Hora	Chuva nas últimas 24 H	Matéria Orgânica (g/kg)	Óleos e Graxas (%)	Metais										
					Alumínio total (mg/kg)	Arsênio total (mg/kg)	Bário Total (mg/kg)	Chumbo total (mg/kg)	Ferro total (mg/kg)	Lítio (mg/kg)	Magnésio (mg/kg)	Níquel total (mg/kg)	Potássio total (mg/kg)	Vanádio total (mg/kg)	Zinco total (mg/kg)
15/12/2023	08:15	Sim	0,39	0,00	1.158,40	< 1,010	5,577	< 1,337	1.622,46	< 0,500	11,58	< 1,847	30,93	27,072	2,089
21/03/2024	11:23	Sim	6,28	5,48	871,10	< 1,010	3,57	2,252	390,92	0,907	< 10,00	< 1,847	129,31	2,913	< 1,209
10/06/2024	09:09	Não	6,28	20,00	108,936	< 1,010	1,694	< 1,337	79,88	< 0,500	< 10,00	< 1,847	54,53	6,773	< 1,209
11/09/2024	12:30	Não	2,41	1,20	283,389	< 1,010	0,966	< 1,337	364,52	< 0,500	< 10,00	< 1,847	30,22	2,964	2,301
15/12/2024	14:13	Não	17,24	17,00	58,452	< 1,010	3,341	< 1,337	147,81	< 0,500	24,05	2,807	53,74	3,417	1,341
LQ⁽¹⁾	-	-	0,0005	-	0,486	1,010	0,734	1,337	0,74	0,500	10,00	1,847	5,00	1,092	1,209
CONAMA 454⁽²⁾	-	-	-	-	-	≤ 17	-	≤ 91,3	-	-	-	≤ 35,9	-	-	-
Mínimo	-	-	0,39	0,00	58,45	< 1,010	0,97	< 1,337	79,88	< 0,500	< 10,00	< 1,847	30,22	2,91	< 2,089
Média	-	-	6,52	8,74	496,05	< 1,010	3,03	< 2,252	521,12	< 0,907	< 24,05	< 2,807	59,75	8,63	< 2,301
Máximo	-	-	17,24	20,00	1.158,40	< 1,010	5,58	2,252	1.622,46	0,907	24,05	2,807	129,31	27,07	2,301

6.2. ESTAÇÃO: 63001215-PCH FUNDÃOZINHO JUSANTE

Quadro 6-6: Resumo de Medições da Descarga Líquida - 63001215-PCH Fundãozinho Jusante

Medição (Nr.)	Data	Hora		Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Largura (m)	Prof. (m)	Veloc. (m/s)
		Início	Fim						
1	06/12/2023	15:50	16:40	188	56,94	74,64	32,48	2,30	0,763
2	20/03/2024	14:35	15:08	237	68,88	85,66	33,35	2,57	0,804
3	11/06/2024	09:19	09:47	152	44,78	58,71	33,40	1,76	0,763
4	11/09/2024	09:17	09:43	126	32,45	49,56	31,30	1,58	0,655
5	12/12/2024	12:35	13:03	183	47,92	58,74	31,30	1,88	0,816

Quadro 6-7: Concentração do sedimento em suspensão (mg/l)

Med. (Nr.)	Data	Hora	Med. Líquida (Nr.)	Temp. (°C) Água	Concentração de Sedimentos (mg/l)
1	06/12/2023	16:41	1	21,0	16,70
2	20/03/2024	15:09	2	22,0	3,97
3	11/06/2024	09:48	3	16,8	12,29
4	11/09/2024	09:44	4	21,6	25,83
5	12/12/2024	13:04	5	27,9	29,16

Quadro 6-8: Resumo dos resultados segundo Colby, de 1957 - Área = 3.204,00 Km²

Med (Nr.)	Data	Concent. Relativa	Desc. sól. em suspensão (t/d)	Desc. sól. não medida (t/d)	Descarga sólida total (t/d)	Descarga sólida total anual (t/ano)	Produção de Sedimento (t/(Km².ano))	Degradação do solo (mm/1.000 anos)
1	06/12/2023	293,11	82,16	150,95	233,11	85.085,15	26,56	16,60
2	20/03/2024	305,31	23,63	91,18	114,81	41.905,65	13,08	8,17
3	11/06/2024	353,74	47,55	122,46	170,01	62.053,65	19,37	12,10
4	11/09/2024	273,84	72,42	110,35	182,77	66.711,05	20,82	13,01
5	12/12/2024	392,18	120,73	207,56	328,29	119.825,85	37,40	23,37

Quadro 6-9: Granulometria do material do leito % acumulada

Med. Sólida (Nr.)	Data	Hora		Peneiras / Diâmetro (mm)									Tipo Equip.	Chuva 48h
		Início	Fim	15,9	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,0625		
1	06/12/23	17:00	17:07	100,00	99,94	99,34	98,85	98,12	95,40	74,89	8,24	3,99	Rock*	Não
2	20/03/24	15:29	15:40	100,00	99,59	99,50	99,31	99,07	98,60	86,61	4,72	0,84	Rock*	Não
3	11/06/24	10:11	10:20	100,00	99,77	99,42	99,08	98,60	97,00	80,75	6,48	2,40	Rock*	Não
4	11/09/24	10:04	10:16	100,00	100,00	99,95	99,90	99,70	99,03	64,22	5,73	0,29	Rock*	Não
5	12/12/24	13:11	13:18	100,00	100,00	99,90	99,10	96,80	87,65	14,58	0,97	0,08	Rock*	Sim

Tipo de coleta: ILL

*Rock-Island *USBM-60

Quadro 6-10: Resultados dos Parâmetros Geoquímicos dos Sedimentos - 63001215-PCH Fundãozinho Jusante

Data	Hora	Chuva nas últimas 24 H	Matéria Orgânica (g/kg)	Óleos e Graxas (%)	Metais										
					Alumínio total (mg/kg)	Arsênio total (mg/kg)	Bário Total (mg/kg)	Chumbo total (mg/kg)	Ferro total (mg/kg)	Lítio (mg/kg)	Magnésio (mg/kg)	Níquel total (mg/kg)	Potássio total (mg/kg)	Vanádio total (mg/kg)	Zinco total (mg/kg)
15/12/2023	07:39	Sim	1,55	0,00	500,38	< 1,010	4,076	< 1,337	158,83	0,854	< 10,00	< 1,847	141,69	5,553	4,622
21/03/2024	12:25	Sim	3,40	4,98	604,42	< 1,010	2,121	< 1,337	849,10	0,56	42,85	< 1,847	90,14	< 1,092	4,622
10/06/2024	10:11	Não	10,78	20,00	127,034	< 1,010	34,674	2,160	117,31	1,680	< 10,00	< 1,847	326,27	6,995	1,389
11/09/2024	09:58	Não	11,19	0,03	248,365	< 1,010	2,216	< 1,337	789,19	< 0,500	14,37	< 1,847	26,89	3,309	1,873
15/12/2024	13:40	Não	13,7	14,00	47,177	< 1,010	9,615	1,357	108,89	< 0,500	< 10,00	2,143	142,57	6,898	< 1,209
LQ⁽¹⁾	-	-	0,0005	-	0,486	1,010	0,734	1,337	0,74	0,500	10,00	1,847	5,00	1,092	1,209
CONAMA 454⁽²⁾	-	-	-	-	-	≤ 17	-	≤ 91,3	-	-	-	≤ 35,9	-	-	-
Mínimo	-	-	1,55	0,00	47,18	< 1,010	2,12	< 1,337	108,89	< 0,500	< 10,00	< 1,847	26,89	< 1,092	< 1,209
Média	-	-	8,12	7,80	305,47	< 1,010	10,54	< 2,160	404,66	< 1,680	< 42,85	< 1,847	145,51	< 6,995	< 4,622
Máximo	-	-	13,70	20,00	604,42	< 1,010	34,67	2,160	849,10	1,680	42,85	< 1,847	326,27	6,995	4,622

7. EQUAÇÃO DA CURVA-CHAVE

A equação da curva-chave estabelecida para a estação 63001205-PCH Fundãozinho Montante é dada por:

$$Q = 50,2439 * (H - 498,6322)^{0,6464}$$

Para a estação 63001215-PCH Fundãozinho Jusante é:

$$Q = 26,52 * (H - 463,62)^{1,20}$$

onde:

Q = representa a vazão (em m³/s),

H = é o nível d'água ou a cota da régua (em El.).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gráfico a seguir ilustra a concentração de sedimento em suspensão obtida na campanha realizada da usina de dezembro de 2023 a 2024.

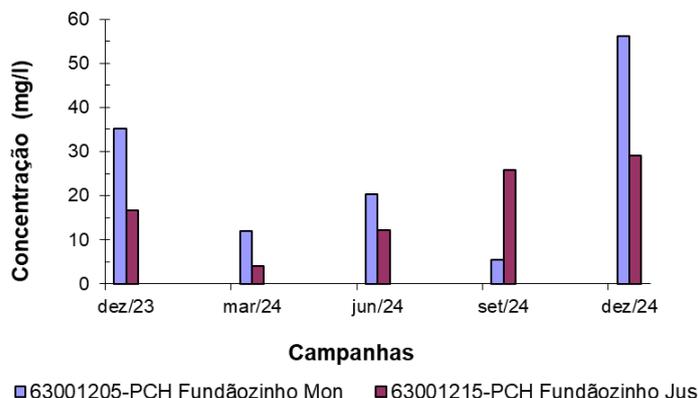


Gráfico 8-1: Concentração de sedimento em suspensão (mg/l)

Nesta campanha a concentração de sedimentos em suspensão na estação de montante foi 56,18 mg/l e na estação de jusante foi 29,16 mg/l. Na estação de jusante, a concentração de sedimentos em suspensão foi inferior a 50 mg/l, classificando-as como muito baixas, apontando para solos bem preservados e com baixo estresse ambiental. A concentração da estação à montante foi enquadrada como baixa (Quadro 3-1, Quadro 6-2, Quadro 6-7).

Os resultados da descarga sólida total foram 443,04 t/d e 328,29 t/d, respectivamente para as estações a montante e jusante da usina. O balanço da descarga sólida entre pontos consecutivos para identificação de áreas com potencial para produção ou deposição de sedimentos indicou que a produção de sedimentos foi menor na estação de jusante, podendo inferir que nesse trecho houve deposição de sedimentos (Quadros 6-3 e 6-8).

Os resultados das medições hidrossedimentométricas indicaram que a descarga sólida de material em suspensão na estação PCH Fundãozinho Montante é composto por argila e silta com 60%, enquanto que, as areias predominaram no material da estação PCH Fundãozinho Jusante com 63% (Quadros 6-3 e 6-8).

Em ambas as estações, a análise granulométrica indicou que o material do leito é constituído, predominantemente, de areia fina (Quadro 6-4 e 6-9).

Na estação de montante a produção de sedimentos foi de 50,72 t/(Km².ano) e a altura de degradação do solo ou a “lâmina equivalente” que seria erodida na bacia, caso uma hipótese de erosão laminar uniformemente distribuída pudesse ser aceita na bacia foi de 31,70 mm em 1.000 anos. Na estação de jusante, a produção de sedimentos foi de 37,40 t/(Km².ano) e a altura de degradação do solo de 23,37 mm em 1.000 anos (Quadros 6-3 e 6-8).

Seguindo o critério apresentado no Quadro 3-2, nesta campanha realizada no mês de dezembro, caracterizado como chuvoso, a produção de sedimento na bacia contribuinte da usina nas estações a montante e a jusante da usina foi enquadrada como moderada.

Em relação aos parâmetros geoquímicos avaliados, os resultados dos parâmetros analisados na amostra atendem aos padrões estabelecidos pela Legislação da Resolução CONAMA n° 454, de 1° de Novembro de 2012, conforme a Tabela III - Água Doce - Nível 2.



9. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, N. O.; FILIZOLA JR. N. P.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. Guia de Práticas Sedimentométricas, Brasília, ANEEL, 2000.

CARVALHO, N. O. Hidrossedimentologia Prática, 2ª Ed., revisada e ampliada, Rio de Janeiro, Interciência, 2008.

DNAEE, Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (1970). Normas e Recomendações Hidrológicas. Ministério das Minas e Energia, Brasil.

SANTOS et al. Hidrometria Aplicada - Curitiba: Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento. 2001. 372p.

LIMA et al. Diagnóstico do Fluxo de Sedimentos em Suspensão na Bacia Araguaia Tocantins, Planaltina, DF: Embrapa; Cerrados, Brasília, DF: ANEEL : ANA, 2003,116p.
Comitê Técnico de Sedimentos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH.

Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatório proposto pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

10. ANEXOS

Anexo 1 - Relatório Fotográfico da Campanha;

Anexo 2 - ART 1220230209598 (Data de início: 01/09/2023; Data de término: 31/12/2026);

Anexo 3 - Relatórios de Ensaios, Laudo nº 23775/2024.0 - Documento em Separado denominado:
Anexo 3 - laqs_63001205_2024.12_01_02;

Anexo 4 - Relatório de Ensaio, Laudo nº 23774/2024.1 - Documento em Separado denominado:
Anexo 4 - laqs_63001215_2024.12_01_02.



LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR

Engenheiro Civil

CREA RN 120.271.212-6

ANEXO 1 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Estação PCH Fundãozinho Montante
Medição da Descarga Líquida



Estação PCH Fundãozinho Montante
Medição da Descarga Sólida



Estação PCH Fundãozinho Jusante
Medição da Descarga Líquida



Estação PCH Fundãozinho Jusante
Medição da Descarga Sólida

ANEXO 2 - ART 1220230209598

 Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT
ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230209598
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT
1. Responsável Técnico

LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR	RNP: 1202712128
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 14648
Empresa Contratada: 02.772.788/0001-08 - HYDROCONSULT HIDROMETRIA COM. E SERVIÇOS LTDA	Registro: 4883

2. Dados do Contrato

Contratante: RIO NASCENTE ENERGIA S.A.	CPF/CNPJ: 16.718.829/0002-08
Rua: ROD MS-316 KM 21 SEN PARAÍSO DAS ÁGUAS COSTA RICA ESQ 15KM	Número: S/N
Complemento: PCH FUNDÃOZINHO	Bairro: ZONA RURAL
Cidade: PARAÍSO DAS ÁGUAS	UF: MS
País: Brasil	CEP: 78.568-000
Contrato:	Celebrado em: 01/08/2023
Valor: R\$ 198.000,00	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA
Ação Institucional:	

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ROD MS-316 KM 21 SEN PARAÍSO DAS ÁGUAS COSTA RICA ESQ 15KM	ZONA RURAL	S/N	PCH FUNDÃOZINHO	PARAÍSO DAS ÁGUAS	MS	BRA	79.556-000	018°59'00.00" S 053°09'00.00" O
RUA BOGOTÁ	JARDIM DAS AMÉRICAS	535		CUITABÁ	MT	BRA	78.060-594	015°36'00.00" S 056°04'00.00" O
Data de Início: 01/08/2023	Previsão Término: 31/12/2028	Código:						
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA	Proprietário: RIO NASCENTE ENERGIA S.A.	CPF/CNPJ: 16.718.829/0002-08						
Finalidade: COMERCIAL								

4. Atividades Técnicas
8. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 6.298, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe
9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local	data
LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR-00389074101	
003.890.741-01 - LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR	
16.718.829/0002-09 - RIO NASCENTE ENERGIA S.A.	

9. Informações

 A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.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.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul

Nosso Número: 14000000012297726

Valor ART: R\$ 254,59

Registrada em 05/11/2023

Valor Pago: R\$ 254,59


 Anotação de Responsabilidade Técnica -
 ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT
ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230209598
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Mio Ambiente - Controle e Monitoramento Ambiental					
	Mensuração	de monitoramento ambiental		28,0000	metro cúbico por segundo
	Mensuração	de monitoramento ambiental		28,0000	grama por quilograma
	Monitoramento	de monitoramento ambiental		42,0000	unidade
	Execução de serviço técnico	de monitoramento ambiental		14,0000	unidade
	Instalação de equipamento	de monitoramento ambiental		2,0000	unidade
	Operação	de monitoramento ambiental		3,0000	ano
	Manutenção de equipamento	de monitoramento ambiental		26,0000	unidade
Meteorologia - Meteorologia Aplicada					
	Operação	de hidrometeorologia		3,0000	ano
	Instalação de equipamento	de hidrometeorologia		2,0000	unidade
	Manutenção de equipamento	de hidrometeorologia		26,0000	unidade
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de transporte de coordenadas		2,0000	unidade
	Levantamento	de transporte de cotas altimétricas		2,0000	unidade
Topografia - Levantamentos Topográficos Especiais e Nivelamentos de Precisão					
	Levantamento	de levantamento batimétrico		8,0000	unidade

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

5. Observações:

Hidrocedimento e Qualidade da água p/ atender às condicionantes ambientais (IMASUL) e Resolução Conjunta ANA

6. Declarações:

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 6.298, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe:
8. Assinaturas:

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local	/ /	data
LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR-003890741-01 <small>Inscrição de Responsável por ART 1220230209598 BOURET TORRES DE AGUIAR-003890741-01 Data: 2023/11/28 13:08:10 -0500</small>		
003.890.741-01 - LUIZ GUILHERME BOURET TORRES DE AGUIAR		
15.718.929/0002-09 - RIO NASCENTE ENERGIA S.A.		

9. Informações:

 A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.oonfea.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.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
 tel: (65)3315-3000

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Mato Grosso

Nosso Número: 1400000001.2297726

Valor ART: R\$ 254,59

Registrada em 06/11/2023

Valor Pago: R\$ 254,59