

	RELATÓRIO TÉCNICO		Nº: RL-5230.00-5112-947-RHA-158		
	CLIENTE: PETROBRAS			FOLHA: 01 de 102	
	PROGRAMA: MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA				
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA				
REDUC/EST		TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE			

EMPRESA: RHA Engenharia e Consultoria SS. LTDA. ENG^a RESPONSÁVEL: Candice Schauffert Garcia

CONTRATO Nº: 5900.0117270.21.2 ASSINATURA: 

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	EMISSÃO INICIAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	24/05/2024								
PROJETO									
EXECUÇÃO	MPSC								
VERIFICAÇÃO	AR								
APROVAÇÃO	CSG								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-5600.0106545.17-2 REV. 00

**RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA.**

Rua Voluntários da Pátria, 400 – 14º andar

CEP 80020-000 - Centro - Curitiba - PR - Brasil

Tel./Fax +55 (41) 3232 0732 - www.rhaengenharia.com.br

REPRESENTANTE LEGAL

Candice Schauffert Garcia

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental

csgarcia@rhaengenharia.com.br

EQUIPE CHAVE**Coordenadora Geral**

Eng.ª Civil Candice Schauffert Garcia, M.Sc.

Coordenador Técnico

Eng.º Civil Laertes Munhoz da Cunha, M.Sc.

Coordenador Setorial Estruturas

Eng.º Civil Amauri Robinski, Esp.

Equipe de Apoio

Eng.º Murilo Pereira da Silva Conceição, M.Sc.

**ÍNDICE**

1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR.....	7
2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E DA INSPEÇÃO.....	8
3. FICHAS DE INSPEÇÃO.....	9
4. AVALIAÇÃO DAS ANOMALIAS	23
4.1. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL (FICHA A).....	23
4.2. TALUDE DE MONTANTE (FICHA B.1).....	24
4.3. CRISTA DA BARRAGEM (FICHA B.2).....	24
4.4. TALUDE E REGIÃO DE JUSANTE (FICHAS B.3 E B.4).....	25
4.5. INSTRUMENTAÇÃO (FICHA B.5).....	26
4.6. OMBREIRAS (FICHAS B.6 E B.7).....	27
4.7. VERTEDOIRO (FICHAS C.1 A C.4).....	28
4.8. RESERVATÓRIO (FICHA D).....	30
4.9. TORRE DA TOMADA DE ÁGUA (FICHAS E).....	30
4.10. GALERIA DE TOMADA DE ÁGUA, ESTRUTURA DE SAÍDA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FICHAS G, H e I).....	33
5. NÍVEL DE PERIGO DAS ANOMALIAS (NPA)	37
6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	38
6.1. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL (FICHA A).....	38
6.2. TALUDE DE MONTANTE (FICHA B.1).....	41
6.3. CRISTA DA BARRAGEM (FICHA B.2).....	43
6.4. TALUDE E REGIÃO DE JUSANTE (FICHAS B.3 E B.4).....	48
6.5. INSTRUMENTAÇÃO (FICHA B.5).....	56
6.6. OMBREIRAS (FICHAS B.6 E B.7).....	64
6.7. VERTEDOIRO (FICHAS C.1 A C.4).....	69
6.8. RESERVATÓRIO (FICHA D).....	76
6.9. TORRE DA TOMADA DE ÁGUA (FICHAS E).....	77
6.10. GALERIA DE TOMADA DE ÁGUA, ESTRUTURA DE SAÍDA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FICHAS G, H e I).....	83
7. COMPARAÇÃO COM OS ÚLTIMOS RESULTADOS E PLANO DE AÇÕES	91
8. AVALIAÇÃO DA INSPEÇÃO.....	98
9. DECLARAÇÃO DO NPGB	100
10. RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	101
11. CIENTE DO REPRESENTANTE LEGAL.....	101
12. APÊNDICES.....	102
12.1. ARTS.....	102



ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA

FOLHA:

4

de 102

TÍTULO:

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1: Características da Barragem Saracuruna	7
Tabela 2-1: Identificação da vistoria e responsáveis técnicos	8
Tabela 3-1: Situação da anomalia	9
Tabela 3-2: Magnitude da anomalia.....	9
Tabela 3-3: Nível de risco da anomalia	10
Tabela 3-4: Infraestrutura operacional.....	10
Tabela 3-5: Ficha de inspeção do talude de montante	10
Tabela 3-6: Ficha de inspeção da crista da barragem	11
Tabela 3-7: Ficha de inspeção do talude de jusante.....	12
Tabela 3-8: Ficha de inspeção da região de jusante.....	13
Tabela 3-9: Ficha de inspeção da instrumentação	13
Tabela 3-10: Ficha de inspeção das ombreiras a montante.....	14
Tabela 3-11: Ficha de inspeção das ombreiras a jusante	14
Tabela 3-12: Vertedouro – Canal de aproximação	15
Tabela 3-13: Vertedouro – Estrutura de soleira	15
Tabela 3-14: Vertedouro – Canal rápido/bacia amortecedora	15
Tabela 3-15: Vertedouro – Muros laterais	16
Tabela 3-16: Ficha de inspeção do reservatório.....	16
Tabela 3-17: Torre da tomada de água – Entrada	17
Tabela 3-18: Torre da tomada de água – Acionamento das comportas	17
Tabela 3-19: Torre da tomada de água – Comportas	18
Tabela 3-20: Torre da tomada de água – Estrutura.....	19
Tabela 3-21: Ficha de inspeção da galeria	19
Tabela 3-22: Ficha de inspeção da estrutura de saída	20
Tabela 3-23: Ficha de inspeção dos equipamentos de controle de saída d'água	21
Tabela 3-24: Ficha de inspeção do medidor de vazão	22
Tabela 5-1: Nível de Perigo das Anomalias (NPA).....	37

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 5 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comparativo entre a erosão observada na estrada de acesso durante as inspeções de 2023 e 2024.	38
Figura 2: Placas de advertência instaladas.	39
Figura 3: Crista possui postes com iluminação, no entanto, o sistema elétrico não está funcionando.	40
Figura 4: Torre de tomada d'água sem qualquer estrutura de iluminação de energia elétrica.	40
Figura 5: Vista geral do talude de montante.	41
Figura 6: Comparativo entra o crescimento de vegetação entre o enrocamento durante as inspeções de 2023 e 2024.	42
Figura 7: Vista geral da crista da Barragem Saracuruna.	43
Figura 8: Comparativo entre os defeitos no meio fio e de drenagem durante as inspeções de 2023 e 2024.	44
Figura 9: Comparativo entre a falha no revestimento durante a inspeção de 2023 e 2024.	45
Figura 10: Comparativo de vegetação rasteira durante as inspeções de 2023 e 2024.	46
Figura 11: Comparativo entre o desalinhamento do meio fio durante as inspeções de 2023 e 2024.	47
Figura 12: Vista geral do talude de jusante.	48
Figura 13: Cicatriz de afundamento no talude próximo a berma superior.	48
Figura 14: Comparativo entre as canaletas de drenagem danificadas durante as inspeções de 2023 e 2024.	49
Figura 15: Comparativo entre os formigueiros observados durante as inspeções de 2023 e 2024.	50
Figura 16: Existência de surgência na descida d'água localizada no encontro do talude de jusante com a ombreira direita de jusante.	51
Figura 17: Comparativo entre a vegetação presente no enrocamento do dreno durante as inspeções de 2023 e 2024.	52
Figura 18: Comparativo entre a presença de material na saída dos drenos registrada nas inspeções de 2023 e 2024.	53
Figura 19: Surgência no pé da ombreira direita da barragem.	54
Figura 20: Comparativo entre sinais de surgência a jusante da bacia de descarga de fundo da barragem durante as inspeções de 2023 e 2024.	55
Figura 21: Comparativo entre a situação do acesso ao poço durante as inspeções de 2023 e 2024.	56
Figura 22: Comparativo dos piezômetros após manutenção realizada.	57
Figura 23: Comparativo entre o deslizamento sobre o piezômetro SRP-115 durante as inspeções de 2023 e 2024.	58
Figura 24: Escadas íngremes sem corre mão, expondo os operadores ao risco durante a leitura dos instrumentos, observadas durante as inspeções de 2023 e 2024.	59
Figura 25: Comparativo marco de referência sem dispositivo de fixação durante as inspeções de 2023 e 2024.	60
Figura 26: Comparativo entre marcos topográficos de monitoramento com fissura e barra enferrujada durante as inspeções de 2023 e 2024.	61
Figura 27: Marco topográfico com difícil acesso, sem corrimão da escada e sem patamar de apoio para monitoramento.	62
Figura 28: Escada de acesso íngreme se encontra deteriorada.	62
Figura 29: Dreno coletores para medição da vazão. Atualmente o Dreno C2 (Figura 25a) apresenta-se gotejando.	63
Figura 30: Comparativo entre a erosão na ombreira esquerda a montante durante as inspeções em 2023 e 2024.	64
Figura 31: Comparativo da presença de vegetação na ombreira esquerda a montante nas inspeções de 2023 e 2024.	65
Figura 32: Escorregamento em talude localizado sobre a ombreira esquerda de montante.	66
Figura 33: Região com potencial de novos escorregamentos.	66
Figura 34: Comparativo entre formigueiro na ombreira esquerda a montante durante as inspeções de 2023 e 2024.	67
Figura 35: Comparativo entre a presença do matacão na ombreira a jusante durante as inspeções de 2023 e 2024.	68
Figura 36: Planta do vertedouro original.	69

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 6 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

Figura 37: Seção do vertedouro original.....	69
Figura 38: Comparativo do canal de aproximação com obstrução e sedimentos.	70
Figura 39: Defeito na junta de concretagem no muro lateral esquerdo do vertedouro.	71
Figura 40: Comparativo entre o entulho e vegetação no canal de aproximação nas inspeções de 2023 e 2024.	72
Figura 41: Comparativo entre as fissuras e juntas de concretagem danificadas na soleira durante.....	73
Figura 42: Comparativo das fissuras e deterioração do canal e bacia amortecedora nas inspeções de 2023 e 2024,	74
Figura 43: Comparativo entre as fissuras e deterioração observadas durante as inspeções de 2023 e 2024. ..	75
Figura 44: Vista geral do reservatório.....	76
Figura 45: Instrumento de medição do nível d'água do reservatório.....	76
Figura 46: Vista geral da torre de tomada d'água.....	77
Figura 47: Vista geral da passarela de acesso de torre.....	77
Figura 48: Comparação do sistema de acionamento da comportas do sistema de adução durante e após a manutenção.	78
Figura 49: Sistema de acionamento manual da comporta vagão da descarga de fundo.	79
Figura 50: Comparativo da fissura no pilar da cobertura da torre durante as inspeções de 2023 e 2024.	80
Figura 51: Comporta após manutenção antes de ser instalada (Registrado em Fevereiro de 2024).....	81
Figura 52: Mancal e haste substituídos após manutenção (Registrado em Fevereiro de 2024).....	81
Figura 53: Guarda corpo da passarela de acesso se encontra com a pintura danificada.	82
Figura 54: Poço de inspeção do localizado dentro da edificação com escada de acesso sofrendo processo de corrosão e pequeno acúmulo de água no piso.....	83
Figura 55: Poço de inspeção do conduto forçado, localizado próximo ao volante da descarga de fundo com acúmulo de água e escadas de acesso sofrendo processo corrosivo.	84
Figura 56: Válvula dispersora durante as inspeções de 2023 e 2024.....	85
Figura 57: Comparação entre a deterioração do concreto, deslocamento, fissuras e vegetação na parede lateral durante as inspeções de 2023 e 2024.	86
Figura 58: Comparativo entre as fissuras e desalinhamento no muro de proteção	87
Figura 59: Buraco no concreto atrás do muro lateral da bacia de dissipação, indicado que pode estar havendo erosão no solo onde o muro está apoiado.	88
Figura 60: Situação da válvula de gaveta logo após manutenção durante a inspeção de 2023 e atualmente. .	89
Figura 61: Acesso inadequado e vazamento no castelo do acionamento.....	90



1. IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR

A seguir estão descritas as principais características da barragem e identificação do representante legal:

Tabela 1-1: Características da Barragem Saracuruna

BARRAGEM SARACURUNA	
Nome	Barragem Saracuruna
Operação	PETROBRAS
Finalidade	Acumulação de água
Localização	Barragem de Saracuruna (Rua Márcio Santos da Silva, S/Nº - Mantiqueira – Duque de Caxias – RJ - 25250-410)
Responsável pela construção	PETROBRAS
Responsável pelo projeto	Geotécnica S.A. Engenheiros Consultores
Início da Operação	1962
LOCALIZAÇÃO	
Rio	Rio Saracuruna
Município	Duque de Caxias
Estado	Rio de Janeiro
Latitude do barramento	22°33'6.67"S
Longitude do barramento	43°16'16.69"O
BARRAGEM	
Tipo	Barragem de Terra
Volume do Maciço	180.000 m ³
Comprimento	140 m
Altura Máxima	38 m
RESERVATÓRIO	
Volume Útil	4,7 hm ³
Volume Total	6 hm ³
Área total	0,5 km ²
Área de drenagem	43,81 km ²
Nível Mínimo Operacional	56,30 (NMO) ^b
Cota Máximo Normal	78,75 (NMN) ^a
Cota Máximo Normal	80,5 m (NMM) ^a
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM	
Classificação da barragem	Risco Baixo e Dano Potencial Associado Alto
REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR	
Nome	Luis Cláudio Michel
Cargo	Gerente Geral da REDUC
Telefone	(21) 2677-402

^a Cotas atualizadas após levantamento topográfico realizado pela MIPE (2022)



2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E DA INSPEÇÃO

Tabela 2-1: Identificação da vistoria e responsáveis técnicos

DADOS DA BARRAGEM			
1	NOME: Barragem Saracuruna		
2	LATITUDE: 22°33'6.67"S	3	LONGITUDE: 43°16'16.69"O
4	MUNICÍPIO: Duque de Caxias	5	ESTADO: Rio de Janeiro
6	CURSO D'ÁGUA BARRADO: Rio Saracuruna		
7	REGIÃO HIDROGRÁFICA:		
8	EMPREENDEDOR: PETROBRAS - Refinaria Duque de Caxias (REDUC)		

DADOS DA INSPEÇÃO			
9	DATA DA INSPEÇÃO: 10/05/2024	10	Nº DA INSPEÇÃO: 2
11	CONDIÇÃO GERADORA DE REALIZAÇÃO DA ISE: III – Quando da realização da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB).		
12	COTA DO NÍVEL D'ÁGUA DO RESERVATÓRIO: 78,76 m.		
13	NÍVEL DE PERIGO GLOBAL DA BARRAGEM (NPGB): Atenção		

DADOS DO(S) PROFISSIONAL(IS) RESPONSÁVEL(IS) PELA INSPEÇÃO							
14	NOME	15	TÍTULO PROFISSIONAL	16	REGISTRO NO CREA	17	ASSINATURA
	Amauri Robinsk		Eng. Civil		PR-24657/D		
	Kleber Eduardo Figueiredo		Eng. Mecânico		SP-5060518363/D		
	Murilo Pereira da Silva Conceição		Eng. Civil		3000120189BA		

CONDIÇÕES GERAIS DO DIA DA INSPEÇÃO	
18	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS: Céu limpo, temperatura próxima dos 30°C e umidade relativa próximo de 78%.
19	OUTRAS CONSIDERAÇÕES:

* As assinaturas de responsabilidade técnicas estão dispostas nos Apêndices.

3. FICHAS DE INSPEÇÃO

As fichas de inspeção apresentam anomalias associadas às subunidades inspecionadas e preenchidas com a situação, magnitude e nível de risco para cada item examinado, conforme os padrões estabelecidos na Tabela 3-1, na Tabela 3-2, e na Tabela 3-3. As fichas foram preenchidas em comparação com as fichas da inspeção especial de julho de 2022.

Tabela 3-1: Situação da anomalia

SITUAÇÃO: REFERE-SE À SITUAÇÃO DA BARRAGEM EM RELAÇÃO AO ITEM QUE ESTÁ SENDO EXAMINADO		
SIGLA	SITUAÇÃO	SÍNTESE
NA	Este item não é aplicável	Quando a anomalia não é pertinente à estrutura que está sendo inspecionada.
NO	Este item não é aplicável	Este item Não é Objeto desta ISE em função da sua condição geradora.
NE	Anomalia não existente	Quando a anomalia é inexistente, ou seja, sob o aspecto em questão, a barragem não apresenta falha ou defeito e não foge as normas.
PV	Anomalia constatada pela primeira vez	Na realização da inspeção a anomalia é constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.
DS	Anomalia desapareceu	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior, não mais está ocorrendo.
DI	Anomalia diminuiu	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com menor intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
PC	Anomalia permaneceu constante	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com igual intensidade, ou a mesma dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
AU	Anomalia aumentou	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com maior intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
NI	Este item não foi inspecionado	Quando um determinado item ou aspecto da barragem deveria ser examinado e por motivos alheios ao(s) profissional(is) que esteja(m) inspecionando a barragem, a inspeção não foi realizada.

Fonte: Manual de Inspeção de Barragens, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Tabela 3-2: Magnitude da anomalia

MAGNITUDE: A DEFINIÇÃO DA MAGNITUDE PROCURA TORNAR MENOS SUBJETIVA A AVALIAÇÃO DA DIMENSÃO DA ANOMALIA OU DA FALHA ENCONTRADA.		
SIGLA	MAGNITUDE	SÍNTESE
I	Insignificante	Anomalia que pode simplesmente ser mantida sob observação pela equipe local da barragem.
P	Pequena	Anomalia que pode ser resolvida pela própria equipe local da barragem.
M	Média	Anomalia que pode ser resolvida pela equipe local da barragem com apoio da equipe sede do empreendedor ou apoio externo.
G	Grande	Anomalia que só pode ser resolvida com apoio da equipe da sede do empreendedor ou apoio externo.

Fonte: Manual de Inspeção de Barragens, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 10 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

Tabela 3-3: Nível de risco da anomalia

NÍVEL DE RISCO: PROCURA-SE QUANTIFICAR O NÍVEL DE RISCO CAUSADO PELA ANOMALIA E INDICAR A PRESTEZA COM QUE ESTA ANOMALIA DEVE SER CORRIGIDA.		
SIGLA	NÍVEL DE RISCO	SÍNTESE
0	Nenhum	Quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem, mas deve ser monitorada e controlada ao longo do tempo.
1	Atenção	Quando determinada anomalia não compromete a segurança da barragem de imediato ou a curto prazo, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser monitorada, controlada e reparada ao longo do tempo em prazo razoável, definido em comum acordo com o fiscalizador, ou em curto prazo, a critério do empreendedor.
2	Alerta	Quando determinada anomalia representa risco e compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação.
3	Emergência	Quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação e redução dos danos materiais e a humanos decorrentes de uma eventual ruptura da barragem.

Fonte: Manual de Inspeção de Barragens, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Tabela 3-4: Infraestrutura operacional

A.	INFRAESTRUTURA OPERACIONAL	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
A.1	Falta de documentação sobre barragem	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.2	Falta de material para manutenção	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.3	Falta de treinamento do pessoal	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.4	Precariedade de acesso de veículos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
A.5	Falta de energia elétrica	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
A.6	Falta de sistema de comunicação eficiente	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.7	Falta ou deficiência de cercas de proteção	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.8	Falta ou deficiência nas placas de aviso	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.9	Falta de acompanhamento da Gerência Regional	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A.10	Falta de manuais de operação e manutenção dos equipamentos hidromecânicos e elétricos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- A.4 – Foram realizadas manutenções no acesso do vertedouro e no acesso da crista da barragem. No entanto, ainda há curtos trechos com erosão na estrada de acesso ao vertedor (Figura 1).
- A.5 – A rede de iluminação da torre de tomada d'água foi removida e a rede de iluminação presente na crista não opera corretamente. O empreendedor informou que a manutenção da iluminação já está prevista para o início de janeiro de 2024. (Figura 3).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-5: Ficha de inspeção do talude de montante

B.	BARRAGEM	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.1	TALUDE DE MONTANTE	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.1	Erosões	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	



B.	BARRAGEM														
B.1	TALUDE DE MONTANTE	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.1.2	Escorregamentos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.3	Rachaduras/afundamento (laje de concreto)	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.4	Rip-rap incompleto, destruído ou deslocado	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.5	Afundamentos e buracos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.6	Árvores e arbustos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.1.7	Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.8	Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.1.10	Sinais de movimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **B.1.6** – Embora tenha sido realizada a supressão vegetal no talude de montante, ainda é observado a sua presença de vegetação rasteira no local. Deve-se retirar as raízes remanescentes para evitar o surgimento de caminhos de percolação. (Figura 6).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-6: Ficha de inspeção da crista da barragem

B.	BARRAGEM														
B.2	COROAMENTO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.2.1	Erosões	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.2	Rachaduras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.3	Falta de revestimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.4	Falha no revestimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.2.5	Afundamentos e buracos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.6	Árvores e arbustos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.2.7	Defeitos na drenagem	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.2.8	Defeitos no meio-fio	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.2.10	Sinais de movimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.11	Desalinhamento do meio-fio	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.2.12	Ameaça de transbordamento da barragem	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	



B.	BARRAGEM			
B.2	COROAMENTO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NPA
Observações e comentários: - B.2.4 – Falha no revestimento devido a passagem de veículos sobre a crista (Figura 9). - B.2.6 – Vegetação rasteira presente na crista com altura adequada. Recomenda-se continuar roçada rotineira. (Figura 10) - B.2.7 – A manutenção nos dispositivos de drenagem do coroamento foi realizada, no entanto ainda há ausência de sarjetas para melhor conduzir o fluxo d’água e evitar erosões no coroamento.				

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-7: Ficha de inspeção do talude de jusante

B.	BARRAGEM															
B.3	TALUDE DE JUSANTE	SITUAÇÃO										MAGNITUDE				NPA
B.3.1	Erosões	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.2	Escorregamentos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.3	Rachaduras/afundamento (laje de concreto)	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.4	Falha na proteção granular	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
B.3.5	Falha na proteção vegetal	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.6	Afundamentos e buracos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
B.3.7	Árvores e arbustos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.8	Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.9	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.10	Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
B.3.11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
B.3.12	Sinais de movimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.13	Sinais de fuga d’água ou áreas úmidas	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.3.14	Carreamento de material na água dos drenos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	

Observações e comentários:

- B.3.6 – Foram identificados alguns pontos de possível afundamento no talude de jusante. (Figura 13)
- B.3.10 – Verifica-se pontos da canaleta danificados. Também, ainda que insipiente, há vegetação junto as canaletas de drenagem superficial. (Figura 14)
- B.3.11 – Foram observados formigueiros no talude de jusante, porém a erradicação é realizada regularmente. Entretanto, devido ao histórico da anomalia desde a construção da barragem, deve-se ser monitorado com atenção. (Figura 15)
- B.3.13 – Presença de surgência na descida d’água entre o encontro da ombreira direita e o talude de jusante. (Figura 16)
- B.3.14 – Foi observado material acumulado na saída dos drenos. Em relatório apresentado em maio de 2022 “RL-5230.00-5112-947-RHA-045” é indicado que o material se trata de ferro-bactérias. (Figura 18).

Obs: Foi observado crescimento excessivo de vegetação entre o enrocamento do dreno de pé da barragem, que provavelmente está obstruindo o dispositivo de drenagem. (Figura 17).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-8: Ficha de inspeção da região de jusante

B. BARRAGEM		SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.4	REGIÃO A JUSANTE DA BARRAGEM	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.4.1	Construções na ZAS e/ou construções irregulares próximas ao leito do rio	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.4.2	Fuga d'água	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.4.3	Erosão nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.4.4	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.4.5	Árvores/arbustos na faixa de 10 m do pé da barragem	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **B.4.2** – Foi observado sinais de surgência de água no pé da ombreira direita de jusante. No momento da inspeção não foi identificado carreamento de materiais (Figura 20).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-9: Ficha de inspeção da instrumentação

B. BARRAGEM		SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.5	INSTRUMENTAÇÃO	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.5.1	Acesso precário aos instrumentos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.5.2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.5.3	Marcos de recalque defeituosos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.5.4	Medidores de vazão de percolação defeituosos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.5.5	Falta de instrumentação	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.5.6	Falta de registro de leituras da instrumentação	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.5.7	Deficiência no poço de alívio	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **B.5.1** – Escada de acesso aos piezômetros íngremes e sem corrimão, o que põe em risco a integridade física dos operadores para leitura do instrumento. O poço de acesso aos drenos DG e CC está com acesso impossibilitado, devido a escada em estado avançado de corrosão. (Figura 21).

- **B.5.2** – Foram instaladas caixas de concretos e tampas em todos os piezômetros. No entanto, O piezômetro SRPZ-115 foi soterrado devido ao deslizamento do talude adjacente ao instrumento, portanto sua leitura foi interrompida.. (Figura 23 e Figura 22).

- **B.5.3** – Os marcos topográficos de monitoramento apresentam um estado de conservação precário, possuindo barras enferrujadas, instabilidade na fixação, fissuras e falta de alinhamento vertical. Aparantemente os marcos foram instalados de forma rasa, fincados em apenas aproximadamente 30 centímetros do aterro, o que permite sua mobilidade e acarreta em monitoramento com erros associados. Além disso, é necessário instalar um dispositivo de fixação (barra rosqueada 5/8”) de prisma topográfico nos novos marcos de referência instalados. (Figura 25 e Figura 26).

- **B.5.6** – Não são realizadas leituras nos drenos DG e CC devido a impossibilidade de acesso ao poço. O piezômetro SRPZ-115, por sua vez, que se encontra na ombreira esquerda, foi soterrado por um deslizamento de terra, o que está impedindo a sua leitura. (Figura 23).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-10: Ficha de inspeção das ombreiras a montante

B. BARRAGEM															
B.6	OMBREIRAS A MONTANTE ATÉ A FAIXA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.6.1	Desmatamento na área de proteção e construções irregulares	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.2	Erosão nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
B.6.3	Desmoronamento nas margens	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.4	Assoreamento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.5	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.6	Sinais de movimento	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.7	Trinca nas ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
B.6.8	Escorregamento e/ou Erosões de taludes sobre as ombreiras	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0

Observações e comentários:

- B.6.2 – Pequena erosão na ombreira esquerda de montante. (Figura 30).
- B.6.8 – Escorregamento de média magnitude de talude localizado acima da ombreira esquerda de montante. (Figura 32 e Figura 33).
- Vegetação avançando na ombreira esquerda.
- Presença de formigueiros nas ombreiras. (Figura 34).
- No projeto da barragem, não se encontra definida a área de segurança a montante.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-11: Ficha de inspeção das ombreiras a jusante

B. BARRAGEM															
B.7	OMBREIRAS A JUSANTE ATÉ A FAIXA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
B.7.1	Desmatamento na área de proteção e construções irregulares	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.7.2	Erosão nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
B.7.3	Desmoronamento nas margens	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.7.4	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.7.5	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.7.6	Sinais de movimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
B.7.7	Trinca nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		

Observações e comentários:

- No projeto da barragem, não se encontra definida a área de segurança a jusante.
- B.7.2 – Há no talude de jusante da ombreira direita um matacão que favorece a erosão em sua proximidade. Além disso, na via de acesso pela ombreira direita a jusante. (Figura 35).

Fonte: INEA (2023).

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 15 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

Tabela 3-12: Vertedouro – Canal de aproximação

C. SANGRADOURO / VERTEDOURO															
C.1	CANAIS DE APROXIMAÇÃO E RESTITUIÇÃO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
C.1.1	Árvores e arbustos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.1.2	Obstrução ou entulhos	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.1.3	Desalinhamento dos taludes e muros laterais	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.1.4	Erosões ou escorregamentos nos taludes	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.1.5	Erosão na base dos canais escavados	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.1.6	Erosão na área a jusante (erosão regressiva)	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.1.7	Construções irregulares (aterro, casa, cerca)	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- C.1.1 – Arbustos no canal de aproximação. (Figura 40).
- C.1.2 – Canal de aproximação com acúmulo de sedimentos, pequenos galhos e vegetação aquática obstruindo a passagem da água. (Figura 40).
- Fissuras na parede lateral esquerda do canal de aproximação. (Figura 38).
- Dissipadores de energia localizados no canal de restituição apresentando deterioração do concreto.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-13: Vertedouro – Estrutura de soleira

C. SANGRADOURO / VERTEDOURO															
C.2	ESTRUTURA FIXAÇÃO DA SOLEIRA	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
C.2.1	Rachaduras ou trincas no concreto	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.2.2	Ferragem do concreto exposta	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.2.3	Deterioração da superfície do concreto	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.2.4	Descalçamento da estrutura	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.2.5	Juntas danificadas	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.2.6	Sinais de deslocamentos das estruturas	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- C.2.1 – Observou-se a presença de trincas na soleira do vertedouro. (Figura 41).
- C.2.5 – Foi observado algumas juntas por onde há passagem de água na soleira (Figura 41).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-14: Vertedouro – Canal rápido/bacia amortecedora

C. SANGRADOURO / VERTEDOURO															
C.3	RÁPIDO/ BACIA AMORTECEDORA	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
C.3.1	Rachaduras ou trincas no concreto	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.2	Ferragem do concreto exposta	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	



C.	SANGRADOURO / VERTEDOURO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
C.3	RÁPIDO/ BACIA AMORTECEDORA	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.3.3	Deterioração da superfície do concreto	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
C.3.4	Ocorrência de buracos na soleira	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.5	Junta danificada	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.6	Erosões	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.7	Presença de entulhos na bacia	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.8	Presença de vegetação na bacia	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
C.3.9	Falha no enrocamento da proteção	NA	NO	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- C.3.1 – Foi observado a presença de fissuras e juntas danificadas no canal. (Figura 42 e Figura 43).
- C.3.3 – Observou-se a deterioração da superfície do concreto nas regiões com dissipadores de energia. (Figura 42 e Figura 43).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-15: Vertedouro – Muros laterais

C.	SANGRADOURO / VERTEDOURO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
C.4	MUROS LATERAIS	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
C.4.1	Erosão na fundação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
C.4.2	Erosão nos contatos dos muros	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
C.4.3	Rachaduras no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
C.4.4	Ferragem do concreto exposta	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
C.4.5	Deterioração da superfície do concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
C.4.6	Juntas danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	

Observações e comentários:

- C.4.3 e C.4.5 – Os muros laterais do vertedouro, assim como a laje da estrutura, apresentam desgaste do concreto, trincas, vegetação de pequeno porte e juntas danificadas. Recomenda-se manutenção e limpeza da estrutura. (Figura 43).
- C.4.6 – Foi identificado deterioração devido crescimento excessivo de vegetação entre as juntas. (Figura 43).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-16: Ficha de inspeção do reservatório

D.	RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO									MAGNITUDE				NPA
D.1	Régua danificada ou faltando	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0	
D.2	Construções em áreas de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
D.3	Poluição por esgoto, lixo, entulho, pesticidas etc.	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
D.4	Indícios de má qualidade d'água	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		
D.5	Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G		



D.	RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
D.6	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
D.7	Desmoronamento das margens	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
D.8	Existência de vegetação aquática excessiva	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
D.9	Desmatamentos na área de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
D.10	Presença de animais e peixes mortos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
D.11	Gado pastando	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **D.1** – Não foi observada a existência de régua linimétrica que auxilie na determinação do nível d’água no reservatório. A leitura do nível é realizada por meio do pio elétrico inserido em um tubo, tendo como base a diferença de cota com a passarela da tomada d’água. (Figura 45).

- **D.6** – A anomalia não foi identificada devido ao nível do reservatório.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-17: Torre da tomada de água – Entrada

E.	TORRE DA TOMADA D’ÁGUA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
E.1	ENTRADA													
E.1.1	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.1.2	Obstrução e entulhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.1.3	Tubulação danificada	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.1.4	Registros defeituosos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.1.5	Falta de grade de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.1.6	Defeitos na grade	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- Não foi possível inspecionar a estrutura pois a entrada estava submersa e não foi disponibilizado pelo empreendedor relatórios fotográficos de manutenção e da situação atual do local.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-18: Torre da tomada de água – Acionamento das comportas

E.	TORRE DA TOMADA D’ÁGUA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
E.2	ACIONAMENTO													
E.2.1	Hastes (travada no mancal, corrosão e empenamento)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
E.2.2	Base dos mancais (corrosão, falta de chumbadores)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.2.3	Falta de mancais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.2.4	Corrosão nos mancais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.2.5	Falhas nos chumbadores, lubrificação e pintura do pedestal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0



E. TORRE DA TOMADA D'ÁGUA														
E.2	ACIONAMENTO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
E.2.6	Falta de indicador de abertura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.2.7	Falta de volante	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

E.2.1 – Anomalia parcialmente não inspecionada, devido ao nível do reservatório. Foi realizado mergulhos recentes na estrutura para manutenção das comportas, no entanto, o relatório não foi disponibilizado pelo empreendedor, apresentando a manutenção realizada e recuperação e/ou substituição dos componentes do acionamento (Figura 48).

E.2.5 – Verificado indícios de lubrificação do mecanismo de movimentação da comporta vagão, porém não realizada pintura e nem instalação de trava de posição aberta.

Entretanto, ressalva-se que:

- No descarregador de fundo, a comporta vagão foi testada – presencialmente – sua operação de abertura/fechamento em um curso de aproximadamente 3 (três) metros, verificando-se que seu sistema de acionamento se encontra operacional (Figura 49).
- Na adução, foram realizados testes presenciais de abertura/fechamento apenas das comportas C-1 e C-4.

Deste modo, recomenda-se:

- Disponibilização do Relatório detalhando a manutenção corretiva realizada nos acionamentos das comportas vagão e C1 a C4;
- Teste operacional de abertura/fechamento das 04 (quatro) comportas concomitantemente, considerando que a equipe de operação não esteve presente durante a inspeção, impossibilitando o fechamento da Válvula Gaveta, à jusante da Barragem;
- Instalação de trava e reforma/pintura geral no mecanismo de movimentação da comporta vagão;
- Projeto AS BUILT dos equipamentos e seus componentes;
- Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos e seus componentes, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-19: Torre da tomada de água – Comportas

E. TORRE DA TOMADA D'ÁGUA														
E.3	COMPORTAS	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
E.3.1	Peças fixas (corrosão, amassamento da guia e falha na pintura)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.3.2	Estrutura (corrosão, amassamento e falha na pintura)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.3.3	Defeito das vedações (vazamento)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.3.4	Defeito das rodas (comporta vagão)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.3.5	Defeitos nos rolamentos ou buchas e retentores	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.3.6	Defeito no ponto de içamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **E.3.1 a 3.5** - Anomalia não inspecionada devido ao nível do reservatório. Foi realizado mergulhos recentes na estrutura para manutenção das comportas, no entanto, o relatório não foi disponibilizado pelo empreendedor, apresentando a manutenção realizada e recuperação e/ou substituição de seus elementos estruturais, quadros de vedação e elementos de fixação. Deste modo, recomenda-se:

- Disponibilização do Relatório detalhando a manutenção corretiva realizada nas comportas vagão e C1 a C4;
- Registro e/ou Teste de estanqueidade das comportas vagão e C1 a C4, após a manutenção corretiva.
- Onde aplicável, troca dos elementos de vedação das comportas, estritamente necessária para garantir a correta estanqueidade/funcionalidade da comporta vagão;

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 19 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

E.	TORRE DA TOMADA D'ÁGUA													
E.3	COMPORTAS	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
<ul style="list-style-type: none"> • Projeto AS BUILT dos equipamentos e seus componentes; • Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos e seus componentes, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva. 														

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-20: Torre da tomada de água – Estrutura

E.	TORRE DA TOMADA D'ÁGUA													
E.4	ESTRUTURA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
E.4.1	Ferragem exposta da torre	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.2	Falta de guarda corpo na escada de acesso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.3	Deterioração do guarda corpo na escada de acesso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.4	Ferragem exposta na plataforma (passadiço)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.5	Falta de guarda corpo no passadiço	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.6	Deterioração do guarda corpo no passadiço	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.7	Deterioração do portão do abrigo de manobra	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.8	Deterioração do tubo de aeração e “bypass”	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
E.4.9	Deterioração da instalação de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0

Observações e comentários:

- E.4.1 – Estrutura não inspecionada por completo devido ao nível do reservatório.
- E.4.9 – Pontos recuperados no pilar da torre apresentando fissuras e deterioração do concreto. (Figura 50).

Ressalta-se, que:

- Devido ao nível do reservatório não foi possível inspecionar a estrutura por completo.
- As partes inspecionadas e indicadas nesta ficha são as estruturas que ficaram expostas visualmente acima do nível do reservatório.
- A estrutura de concreto em zonas submersas e de variação de umidade devem ser inspecionadas com mergulho para avaliar sua condição de conservação, devido ser uma estrutura de 60 anos e não haver registros de manutenção da estrutura.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-21: Ficha de inspeção da galeria

G.	GALERIA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
G.1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.2	Sinais de abrasão ou cavitação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.3	Sinais de fadiga ou perda de resistência	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.4	Defeitos nas juntas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.5	Deformação do conduto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 20 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

G.	GALERIA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
		NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.6	Desalinhamento do conduto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.7	Surgências de água no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.8	Precariedade de acesso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
G.9	Vazamento nos dispositivos de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.10	Surgências de água junto à galeria	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
G.11	Falta de manutenção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
G.12	Presença de pedras e lixo dentro da galeria	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
G.13	Defeitos no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **G.8** – Local se apresenta com precariedade de acesso devido à corrosão das suas escadas. (Figura 54).

- **G.10 e G.11** – Conforme registros fotográficos, verificou-se que não houve quaisquer manutenções nos trechos dos condutos forçados que se encontram expostos e acessados por poços de inspeção, em especial a válvula by-pass que interliga os dois condutos e fundamental para as manobras de enchimento e esvaziamento dos mesmos.

Ressalva-se ainda que atualmente os poços apresentam surgência de água e acesso condições insalubres para operações de manobra, sem considerar que nenhuma adequação foi realizada quanto às escadas metálicas de acesso, que continuam em desacordo normativo e com elevado grau de oxidação (Figura 55).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-22: Ficha de inspeção da estrutura de saída

H.	ESTRUTURA DE SAÍDA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
		NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.2	Sinais de abrasão ou cavitação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.3	Sinais de fadiga ou perda de resistência	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.4	Ruídos estranhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.5	Defeitos nos dispositivos de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.6	Falta ou deficiência nas instruções de operação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.7	Surgências de água no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.8	Precariedade de acesso (árvores e arbustos)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.9	Vazamento nos dispositivos de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.10	Falta de manutenção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
H.11	Construções irregulares	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.12	Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
H.13	Presença de pedras e lixo dentro da caixa de válvulas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 21 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

H.	ESTRUTURA DE SAÍDA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
H.14	Defeitos no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
H.15	Defeitos na cerca de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0

Observações e comentários:

- **H.10** – Falta de manutenção da vegetação e do acúmulo de material na estrutura de concreto (lajes e paredes) que compõe a bacia. (Figura 57).

- **H.14** – Há deslocamentos, trincas e movimentação da parede de concreto da bacia de dissipação. Recomenda-se manter o monitoramento do local. (Figura 57).

- **H.15** – O muro de proteção da bacia de dissipação, possui fissuras e desalinhamentos é importante. (Figura 58).

Outra anomalia: A canaleta adjacente ao muro lateral esquerdo da bacia apresenta-se oca por baixo, indicando existência de processo erosivo sob a canaleta.

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-23: Ficha de inspeção dos equipamentos de controle de saída d'água

I.	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE DA SAÍDA DO DESCARREGADOR DE FUNDO E DE CONTROLE DE JUSANTE DO CONDUTO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
I.1	Corrosão e vazamentos na tubulação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
I.2	Sinais de abrasão ou cavitação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.3	Ruídos estranhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.4	Defeitos nos dispositivos de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
I.5	Surgências de água no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.6	Precriedade de acesso (árvores e arbustos)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.7	Vazamentos nos dispositivos de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
I.8	Falta de manutenção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	1
I.9	Construções irregulares	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.10	Falta ou deficiência de drenagem da caixa de válvulas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
I.11	Presença de pedras, vegetação e lixo dentro da caixa de válvulas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	0
I.12	Defeitos no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
I.13	Defeitos na cerca de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- **I.1** – Foi verificado aparecimento de vazamento no castelo de acionamento válvula gaveta, recomenda-se manter monitoramento para identificar possíveis aumentos no vazamento no castelo do acionamento (Figura 60).

- **I.4** – Dispositivos não testados na inspeção.

- **I.7 e I.8** – Presença de água no acesso à boca de inspeção e válvula by-pass, com aparente ausência de manutenção recente (Figura 54 e Figura 55).

Recomenda-se:

- Manutenção corretiva dos equipamentos, que porventura não tenham sido realizados após a inspeção de set/23;



I.	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE DA SAÍDA DO DESCARREGADOR DE FUNDO E DE CONTROLE DE JUSANTE DO CONDUTO	SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NPA
----	--	----------	-----------	-----

- Registro e/ou Teste de estanqueidade da válvula após a manutenção corretiva;
- Projeto AS BUILT dos equipamentos;
- Fabricação de tampa metálica para a caixa de válvulas a fim de proteger a válvula gaveta de intemperes;
- Substituição das escadas de acesso para elementos que atendam as Normas;
- Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva. (Figura 60).
- **I.10** – Não foi possível avaliar a drenagem da caixa de válvulas devido a presença de assoreamento e vegetação.
- **I.11** – Foi constatado início de crescimento da vegetação dentro do local da válvula. (Figura 60).

Fonte: INEA (2023).

Tabela 3-24: Ficha de inspeção do medidor de vazão

J.	MEDIDOR DE VAZÃO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NPA
J.1	Ausência da placa medidora de vazão	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
J.2	Corrosão da placa	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
J.3	Defeitos no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
J.4	Falta de escala de leitura de vazão	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
J.5	Assoreamento da câmara de medição	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
J.6	Erosão a jusante do medidor	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Observações e comentários:

- A medição de vazão é realizada na saída dos tubos dos drenos através de coletores com volumes conhecidos e medição do tempo de enchimento.

Fonte: INEA (2023).

L.	RESUMO DESTA ISE			
Nº TOTAL DE ANOMALIAS	NPA = 0	NPA = 1	NPA = 2	NPA = 3
41	39	2	0	0
NPGB: ATENÇÃO				



4. AVALIAÇÃO DAS ANOMALIAS

4.1. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL (FICHA A)

Neste item são apresentadas informações sobre a infraestrutura necessária para a operação dentro de níveis de segurança a adequados da barragem.

A documentação existente da Barragem Saracuruna foi disponibilizada pela contratante, constando a existência de projetos básicos e executivos, além de Plano de Segurança de Barragem e Plano de Ação de Emergência. Não foi apresentado o projeto *as built* da estrutura, sendo necessário sua elaboração para atualização da documentação da barragem.

Nos estudos hidrológicos e hidráulicos, desenvolvidos no âmbito da Revisão Periódica de Segurança, indicam que a capacidade de descarga do vertedouro para a cheia máxima de projeto (TR=10.000 anos) não é atendida, resultando em extravasamento da seção do vertedouro para suas bordas. Portanto, recomenda-se uma readequação do vertedouro para capacidade da cheia decamilenar, visto que, de acordo com o Manual da ANA (2016), é recomendando que as barragens superiores a 30 metros de altura devem possuir sistema extravasor para vazões decamilenares, além de que, a barragem é classificada com Dano Potencial Associado Alto, posicionada a montante do município de Duque de Caxias.

Chegando ao empreendimento existem três escritórios, sendo um da RHA Engenharia, outro da empresa responsável pela realização da capina e a casinha dos vigilantes que controlam o acesso à área.

A estrada de acesso para a crista e vertedouro da barragem passou por manutenção e está em boas condições.

Existe, como apresentado no item A.5, falta de energia elétrica em alguns locais da barragem. No intuito de garantir a disponibilidade de energia elétrica, o empreendedor alugou um gerador, no entanto, não há iluminação no coroamento da barragem e nem na passarela da tomada d'água onde é realizada a leitura do nível do reservatório. A falta de energia pode comprometer a utilização de equipamentos e uso de iluminação durante eventos extremos, dificultando a execução de possíveis intervenções emergenciais e atividades das equipes de monitoramento, manutenção e segurança da barragem.

Em relação ao problema de comunicação indicado em inspeções anteriores, o empreendedor disponibilizou um telefone satelital na casa dos vigilantes para melhorar a comunicação no local da barragem devido a precariedade e intermitência no sinal de telefonia móvel.



4.2. TALUDE DE MONTANTE (FICHA B.1)

O talude de montante da barragem possui inclinação variável, possuindo, da fundação até a crista, as seguintes inclinações: 1V:4H, 1V:2,5H e 1V:1,5H. Conforme apresentado em projeto, a base e todo o talude de montante possuem proteção superficial composta por enrocamento.

Foi identificado o desenvolvimento de vegetação rasteira no talude de montante, o que reforça a necessidade de se manter a remoção periódica, uma vez que o desenvolvimento de suas raízes de vegetação de grande porte pode gerar caminhos preferenciais de percolação.

Ao analisar o talude de montante, foi possível verificar que não há anomalias que coloquem em risco a segurança da barragem em curto prazo.

4.3. CRISTA DA BARRAGEM (FICHA B.2)

A crista da barragem se desenvolve por um comprimento de 140 m e se situa, de acordo com informações de projeto, na cota de 82 m. A crista possui revestimento em solo compactado e cobertura de grama, a qual precisa de manutenção rotineira (Figura 10). O revestimento da crista apresenta algumas falhas que podem tornar o coroamento propício a erosões ou afundamentos (Figura 9).

Em relação aos problemas de drenagem na crista apontados nos relatórios anteriores, na atual inspeção, foi possível identificar que a drenagem superficial passou por manutenção, com trochas do meio-fio e incluindo aberturas com descidas d'águas para montante, uma vez que, anteriormente a drenagem da água da crista era dificultada devido ao meio-fio que barrava o escoamento para os taludes, forçando, desta maneira, a água da chuva incidente na crista da barragem a infiltrar no maciço.

A manutenção do meio-fio de montante corrigiu inclinações desalinhamentos que haviam sido observados em outros relatórios. Os desalinhamentos corrigidos provavelmente ocorreram devido recalques ao longo dos anos da estrutura e/ou manutenção da crista com remoção de raízes da vegetação. Em inspeção multidisciplinar ocorrida em março de 2015 foi observada vegetação de grande porte nesta região, logo, há a possibilidade que as inclinações do meio-fio tenham como origem a retirada de maneira não adequada do sistema radicular desta vegetação.

Como também apresentado em relatórios anteriores, foram identificados problemas relacionados aos marcos superficiais. Para o correto acompanhamento dos recalques e desalinhamentos, ainda é necessário a instalação do dispositivo de fixação (barra rosqueada 3/8”) para o prisma topográfico de referência instalado na ombreira esquerda.



Conforme apresentado pelo Manual de Inspeção da ANA, é recomendado que sejam monitorados sinais de movimentação e afundamentos. Ressalta-se que as manutenções periódicas devem continuar a ocorrer com a finalidade de manter as condições de conservação da crista, o que inclui a erradicação de formigueiros.

As anomalias observadas na crista da barragem, apontadas acima, estão resumidas na Tabela 3-6.

4.4. TALUDE E REGIÃO DE JUSANTE (FICHAS B.3 E B.4)

O talude de jusante da barragem Saracuruna é composto por três bermas e quatro segmentos de talude com inclinações variáveis, possuindo declividades mais brandas junto ao pé e maiores junto à crista. A barragem é do tipo homogênea, constituído de aterro argiloso compactado, com dreno vertical e tapete horizontal, sendo o eixo do dreno a jusante do eixo da barragem. O talude também possui um filtro de pé com enrocamento.

Durante a atual Inspeção, a vegetação estava dentro do limite recomendado de 10 cm. O estado de conservação do talude de jusante é adequado, apresentando pequenas anomalias.

O talude conta com um sistema de drenagem superficial, o qual se encontra operacional. Apesar disso, foi observada vegetação, ainda que incipiente, crescendo nas canaletas, o que pode diminuir a capacidade da drenagem e deve ser evitado. Ainda, observou-se que algumas canaletas se encontravam quebradas e/ou parcialmente obstruídas. Essas anomalias devem ser corrigidas a fim de garantir uma drenagem eficiente.

Na atual inspeção, foi identificada uma surgência sem carreamento e de pequena magnitude na canaleta da descida d'água, localizada no encontro da ombreira direita com o talude de jusante (Figura 16). Como recém acabou o período de precipitações intensas no local da barragem, deve-se monitorar o local da anomalia, para avaliar o avanço ou se continuará existindo nos períodos de estiagem e constatar se a água é proveniente do reservatório ou de lenções suspensos no maciço devido a infiltração da água da chuva.

Foi identificado na canaleta de descida d'água no contato da ombreira esquerda com o talude de jusante, um barramento de concreto na canaleta de descida d'água para auxiliar na coleta da água do dreno interno do maciço que é lido a esta canaleta, no entanto, em épocas de precipitação intensa, essa estrutura acaba obstruindo o dispositivo de drenagem e reduzindo sua eficiência.

Na inspeção rotineira de abril de 2022, observou-se um ponto de surgência junto à calha localizada na região direita da berma superior. Suspeita-se de que essa água possa ter percolado devido ao encharcamento do maciço devido às chuvas intensas infiltradas pela crista ou do

talude da ombreira direita, uma vez que, segundo dados de projeto, a última não possui drenos no seu interior ou tratamento das ombreiras. Salienta-se que, na década de 70, foi instalado um diafragma plástico na barragem, corrigindo surgências com vazões consideráveis e, inclusive, carreamento de finos (RUIZ *et al.*, 1976).

Em alguns locais do talude de jusante foram observados formigueiros, porém a erradicação dos mesmos é feita periodicamente. O problema de formigueiro na barragem de Saracuruna, deve ser tratado com atenção, mesmo com sua erradicação sendo realizada periodicamente, pois, há registros durante a construção da barragem que no local da estrutura havia formigueiros com potencial de elevar a percolação de água no maciço. Na época, estes formigueiros foram tratados e obstruídos, no entanto, deve-se impedir a formação de novos formigueiros no maciço e ombreiras.

Embora tenha sido realizada a limpeza do dreno de pé, ainda é observada vegetação excessiva (Figura 17), além de sedimentos que obstruíram a estrutura. Recomenda-se realizar uma investigação para saber se essa obstrução é apenas superficial. Caso seja, deve-se substituir essa camada de enrocamento colmatada.

Na região de jusante, não foi identificada a presença árvores ou arbustos em uma extensão de 12 metros do pé da barragem, contudo essa distância não é suficiente para atender as recomendações do Comitê Brasileiro de Barragens (CBDB) e do *International Commission on Large Dams (Icold)*, os quais indicam que deve ser mantido uma área sem vegetação com extensão mínima igual a altura do barramento, sendo recomendado uma distância de 38 metros para a Barragem Saracuruna. A Tabela 3-8 apresenta a ficha de inspeção referente à região jusante da barragem.

4.5. INSTRUMENTAÇÃO (FICHA B.5)

A instrumentação da barragem é composta por 64 piezômetros, 12 medidores de nível de água, 7 saídas de dreno, 16 marcos topográficos, 1 medidor de nível do reservatório, 1 pluviógrafo automático e 1 pluviômetro convencional. As leituras dos piezômetros e drenos são realizadas duas vezes por semana, a dos marcos topográficos uma vez por mês e as do nível d'água no reservatório e da precipitação diariamente. Os dados de instrumentação são apresentados em relatórios específicos emitidos mensalmente.

De forma geral, os piezômetros se encontram em bom estado de conservação. Foram realizadas manutenção na caixa de concreto de cada piezômetros com identificação do instrumento e instalação de tampa (Figura 22).



Embora não inserido na ficha de inspeção da ANA, recomenda-se que sejam instalados guarda-corpos nas escadas dos taludes de jusante, a fim de aumentar a segurança da equipe que realiza a inspeção dos instrumentos constantemente. Há acessos para piezômetros e marcos topográficos íngremes, no meio do talude e com alturas elevadas, deixando os operadores expostos a acidentes.

Em inspeções anteriores foi identificado que o marco utilizado como ré das medições se encontrava frouxo, o que poderia provocar erros acima do aceitável nas medições. Após a indicação da necessidade de inclusão de novos marcos de referência, estes foram instalados e já se encontram operacionais, porém ainda é necessário a instalação de suportes fixos (barra rosqueada 3/8”) para a fixação do prisma topográfico sobre eles.

Os marcos topográficos de monitoramento apresentam um estado de conservação precário, possuindo barras enferrujadas, instabilidade na fixação, fissuras e falta de alinhamento vertical. Aparentemente os marcos foram instalados de forma rasa, fincados em apenas aproximadamente 30 centímetros do aterro, o que permite sua mobilidade e acarreta em um monitoramento com erros associados.

Os drenos do sistema interno de drenagem na Barragem Saracuruna não contam com leituras realizadas nos pontos de leituras originais, que seriam os poços de acesso. A leitura é feita em saídas mais a jusante, no canal de saída do descarregador de fundo. Há dificuldade de acesso no poço dos drenos CL-C e CL-G e sua saída na bacia de dissipação é bastante inclinada e próxima ao solo, portanto não é possível realizar as medições das vazões (Figura 21 e Figura 29).

O piezômetro SRPZ-115, que é localizado na ombreira esquerda da barragem foi soterrado devido ao deslizamento do talude adjacente ao instrumento, portanto sua leitura foi interrompida. Pela inclinação do talude observado em campo, há possibilidade de novos deslizamentos no local, sendo assim para a remover o material sobre o instrumento, recomenda-se uma estabilização da encosta. O piezômetro SRPZ-115 foi instalado para monitorar o nível piezométrico na ombreira, até porque durante a construção houveram registros de vazamentos pela ombreira da barragem, sendo assim, recomenda-se a instalação de um novo piezômetro próximo ao local, no entanto sem riscos de ser soterrado por novos deslizamentos.

4.6. OMBREIRAS (FICHAS B.6 E B.7)

Na região das ombreiras a jusante do barramento, não foi constatada a existência de construções residenciais. Apesar disso, o projeto da barragem não identifica a extensão da área

de segurança a montante ou a jusante do barramento, portanto, não foi possível determinar a ocorrência de desmatamentos e/ou construções irregulares nessas áreas.

Próximo da ombreira direita a jusante, localiza-se a via de acesso para a crista da barragem. Nela foi identificado pequenos afundamentos causados pelo tráfego de veículos e problemas com o seu sistema de drenagem, onde, em alguns trechos, a canaleta está posicionada acima da cota da via. Dessa forma, recomenda-se readequar a via e o sistema de drenagem para permitir que a água da chuva escoe e não prejudique o acesso à barragem.

O meio-fio localizado na ombreira direita a montante apresentava sinais de movimento em inspeções anteriores, mas passou por uma recente manutenção e agora não possui inclinações ou desalinhamentos. Foi observado uma área com o desenvolvimento de erosão (Figura 30) e vegetação (Figura 31) a montante da ombreira esquerda. A material erodido deve ser recomposto e a vegetação deve ser removida, com o cuidado de também retirar as suas raízes.

A Tabela 3-10 e a Tabela 3-11 apresentam as fichas de inspeção das ombreiras a montante a jusante da barragem.

4.7. VERTEDOURO (FICHAS C.1 A C.4)

No dia da inspeção, o vertedor se encontrava em operação, o que impossibilitou a sua inspeção geral, principalmente a sua soleira e canal rápido.

A estrutura vertente da Barragem de Saracuruna se configura como uma construção independente à estrutura da barragem, onde seu acesso é realizado por uma estrada de terra. A estrada apresenta dificuldades no acesso, precisando de melhorias nas condições de drenagem e remoção periódica da vegetação.

Desde a construção, o vertedouro teve quatro alterações executivas consideráveis com o passar dos anos. Originalmente, ele possuía 25 metros de extensão e muros laterais verticais, conforme indicado na Figura 36 e na Figura 37.

Com o início das alterações na década de 1970, foram construídos muros laterais com a inclinação observada hoje. Próximo a 1980, após eventos hidrológicos extremos, foi realizada uma obra para aumentar a extensão do vertedouro. Em meados de 1990, adicionou-se um novo conjunto de dissipadores de energia na laje do vertedouro.

Atualmente, o vertedouro é constituído por um canal com fundo, soleira e paredes feitas de concreto e está situado em sela topográfica independente do local de implantação da barragem, aproveitando a existência do vale do córrego Carqueja. A estrutura de dissipação de energia hidráulica, que diminui o impacto da água vertida pelo reservatório, é composta por dentes em concreto e soleiras vertentes ao longo do canal de extravasão, formando um conjunto de soleiras

em cascatas. Essas estruturas, adicionadas após a construção da barragem, possuem como finalidade dissipar energia, evitando a deterioração do concreto e erosões após a bacia de dissipação. Além das que estão presentes no canal rápido/bacia amortecedora, também existem diques de concreto responsáveis por dissipar energia instaladas no canal de restituição, que são importantes em épocas de cheias e eventos extremos.

O canal de aproximação do vertedor se encontra com entulhos e vegetação aquática, diminuindo a velocidade de aproximação e podendo obstruir trechos da soleira vertente (*Figura 40*). Recomenda-se que, em um período seco, seja realizada a remoção do entulho e do sedimento presente no local. Salienta-se que a manutenção do canal de aproximação e da sua capacidade de manter valores de vazão adequados é benéfico para o reservatório, uma vez que, mantida uma maior capacidade de vertimento, o sedimento presente no reservatório terá maior facilidade em ser vertido, evitando um aumento da anomalia. Além disso, a desobstrução também é necessária para evitar problemas no barramento e demais estruturas associadas decorrentes de níveis elevados em períodos de chuvas extremas.

Anteriormente, no ano de 2017, realizou-se um levantamento das principais manifestações patológicas observadas no vertedouro (RL-523000-5112-131-EXZ-002) e foram efetuados reparos pontuais no vertedouro, principalmente nos dissipadores de energia. No final de 2022, houve um reparo na soleira, o que acarretou num aumento de 12 cm na cota da soleira, alterando o nível de operação normal da barragem.

Como apresentado na Figura 41, foi observado que o concreto do vertedouro possui fissuras e juntas danificadas, o que deve continuar a ser monitorado e recuperado. Recomenda-se que seja feita a selagem das trincas com material impermeável adequado.

Também se verificou a deterioração do concreto na bacia amortecedora e, apesar dos reparos realizados, é esperado que estruturas com mais de 50 anos apresentem esses defeitos. Nesse sentido, deve ser avaliado a necessidade de um reparo completo ou de reparos pontuais no concreto da região.

A laje do vertedor e da bacia amortecedora foi construída sobre rochas, dessa forma, a água a montante do vertedor pode passar pelos vãos da base, infiltrando e aflorando em juntas danificadas, como indicado pelos sinais observados na inspeção.

Os muros laterais do vertedouro apresentam uma série de fissuras (*Figura 43*), assim como juntas deteriorada em função do crescimento de vegetação rasteira entre estas.

De forma geral, o vertedor desempenha sua função corretamente, porém a estrutura necessita de reparos, como a limpeza do canal de aproximação e a restauração dos locais que possuem fissuras, deterioração do concreto e juntas danificadas.

4.8. RESERVATÓRIO (FICHA D)

Diferente de inspeções anteriores, não foi observado nem mesmo o desenvolvimento de algas no reservatório da barragem Saracuruna. Dessa forma, entende-se que ele se encontra em boas condições de conservação.

Como citado anteriormente, manter o vertedouro sem obstruções e com velocidade de aproximação adequada auxilia no escoamento das cheias com maiores cargas de sedimento, nutrientes e detritos, corroborando para que estes não fiquem retidos no reservatório e disponíveis para a proliferação das algas. Ademais, por se tratar de uma área com baixíssima ocupação a montante, não é esperado e não foram encontrados resíduos gerados por pessoas, como garrafas pet ou isopores.

Não foi possível inspecionar o reservatório na sua totalidade, pois não havia a mobilização necessária para inspeção embarcada na data da vistoria.

4.9. TORRE DA TOMADA DE ÁGUA (FICHAS E)

A torre da tomada de água é composta por uma estrutura em concreto armado que abriga o sistema de comportas. O acesso à tomada é feito através de uma passarela presente na ombreira direita da barragem (Figura 47). Durante a atual inspeção, foi avaliada a parte externa e acima do nível d'água da torre.

tomada de água possui 5 comportas (C1, C2, C3, C4 e C5). As comportas C1 a C4 são do tipo fluxo, fazem parte do sistema de adução da barragem, enquanto a comporta C5 é uma comporta vagão para o descarregador de fundo (Figura 48).

Em 06/07/2022, identificou-se o aumento de fluxo em um dos drenos da laje da bacia de dissipação a jusante da válvula dispersora e, na tentativa de identificar a origem do problema, houve a intenção de fechar a comporta de montante da adução, constatando-se que ela se encontrava emperrada. O vazamento foi cessado após uma pequena abertura na válvula dispersora, porém o evento possibilitou identificar a inoperabilidade das comportas de adução na torre de tomada d'água, pois estavam travadas.

Em inspeção anterior, foi identificado que as comportas e dispositivos de acionamento tinham sido removidos para manutenção, e assim que a manutenção foi finalizada, a atual inspeção foi marcada para avaliação dos equipamentos e execução de testes dos equipamentos hidromecânicos.



Durante a atual inspeção, a equipe responsável pela manutenção corretiva esteve presente, acompanhou e explanou todas as atividades realizadas, e informou que todos os registros durante tais atividades foram/serão entregues ao empreendedor

Conforme registros fotográficos indicado no Item 6, verificou-se que a manutenção corretiva das comportas C1 / C2 / C3 / C4 foi realizada para seu acionamento, com recuperação e/ou substituição de componentes, proteção anticorrosiva e adequação de sua operacionalidade.

Ressalva-se ainda que as comportas C1 e C4 foram testadas – presencialmente – sua operação de abertura/fechamento, verificando-se que seu sistema de acionamento se encontra operacional.

Conforme relatos da equipe responsável pela manutenção corretiva, não somente os sistemas de acionamento foram recuperados, mas também o equipamento (comportas) propriamente dito que recebeu limpeza e pintura, além de seus elementos de vedação e guias de deslizamento submersas, que receberam limpeza para desobstrução de carepas e bolhas de oxidação em sua pista de deslizamento, tendo como exceção: suas guias concretadas/submersas – que não sofreram quaisquer tipos de recuperação/substituição.

Os registros dos relatos acima indicados não foram apresentados parcialmente, porém estou informado que estão integralmente em posse do empreendedor, podendo para tanto ser apresentados em eventuais dúvidas e/ou divergências ao presente relatório.

Ressalva-se, entretanto que, das recomendações solicitadas pelo Relatório de Inspeção RL-5230.00-5112-947-RHA-077, de novembro de 2022, não foi apresentado/realizado:

- Registro e/ou Teste de estanqueidade das comportas após a manutenção corretiva;
- Teste operacional de abertura/fechamento das 04 (quatro) comportas concomitantemente, considerando que a equipe de operação não esteve presente durante a inspeção, impossibilitando o fechamento da Válvula Gaveta, à jusante da Barragem;
- Projeto AS BUILT dos equipamentos;
- Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva.

Em relação a comporta vagão do descarregador de fundo, conforme registros fotográficos indicados no Item 6, verificou-se que a manutenção corretiva da comporta vagão foi realizada



para seu acionamento, com recuperação e/ou substituição de componentes e adequação de sua operacionalidade.

Ressalva-se ainda que a comporta vagão foi testada – presencialmente – sua operação de abertura/fechamento em um curso de aproximadamente 3 (três) metros, verificando-se que seu sistema de acionamento se encontra operacional.

Conforme relatos da equipe responsável pela manutenção corretiva, não somente o sistema de acionamento foi recuperado, mas também o equipamento (comporta) propriamente dito que recebeu limpeza e pintura, suas guias de deslizamento submersas, que receberam limpeza para desobstrução de carepas e bolhas de oxidação em sua pista de deslizamento, tendo como exceção: suas guias concretadas/submersas – que não sofreram quaisquer tipos de recuperação/substituição / seus elementos de vedação – que não foram substituídos.

Os registros dos relatos acima indicados não foram apresentados parcialmente, porém estou informado que estão integralmente em posse do empreendedor, podendo para tanto ser apresentados em eventuais dúvidas e/ou divergências ao presente relatório.

Ressalva-se, entretanto que, das recomendações solicitadas pelo Relatório de Inspeção RL-5230.00-5112-947-RHA-077, de novembro de 2022, não foi apresentado/realizado:

- Troca dos elementos de vedação da comporta, estritamente necessária para garantir a correta estanqueidade/funcionalidade da comporta;
- Registro e/ou Teste de estanqueidade da comporta após a manutenção corretiva;
- Projeto AS BUILT dos equipamentos;
- Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva.

Válido ressaltar que, conforme evidenciado pelos registros fotográficos, materiais e equipamentos de apoio utilizados para a manutenção corretiva ainda se encontram instalados no paramento da estrutura da Tomada de Água. Porém, não desabonam e até corroboram, que a execução da manutenção corretiva efetivamente foi executada e/ou encontra-se em execução.

Válido ressaltar que, conforme evidenciado pelos registros abaixo, materiais e equipamentos de apoio utilizados para a manutenção corretiva ainda se encontram instalados no paramento da estrutura da Tomada de Água. Porém, não desabonam e até corroboram, que a execução da manutenção corretiva efetivamente foi executada e/ou encontra-se em execução.



A parte externa e visível da torre e sua passarela de acesso se encontram em boas condições de conservação, apenas, foram observados locais com trincas verticais em um dos pilares de sustentação da cobertura do piso da torre, o que requer reparo. Contudo, deve-se salientar que a importância de realizar inspeção subaquática com foco na estrutura de concreto da torre, por ser uma estrutura de 60 anos, não haver registros de manutenção e passar maior parte do tempo submersa e, portanto, sem inspeção no local para avaliação do seu estado de conservação.

4.10. GALERIA DE TOMADA DE ÁGUA, ESTRUTURA DE SAÍDA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FICHAS G, H e I)

Conduto forçado

A galeria de tomada de água é inexistente, todavia, existem dois poços de inspeção onde há é possível inspecionar trechos dos condutos forçados da adutora e do descarregador de fundo e um by-pass que interliga os condutos.

Conforme registros fotográficos, verificou-se que não houve quaisquer manutenções nos trechos dos condutos forçados que se encontram expostos e acessados por poços de inspeção, em especial a válvula by-pass que interliga os dois condutos e fundamental para as manobras de enchimento e esvaziamento dos mesmos.

Ressalva-se ainda que atualmente os poços apresentam surgência de água e acesso condições insalubres para operações de manobra, sem considerar que nenhuma adequação foi realizada quanto às escadas metálicas de acesso, que continuam em desacordo normativo e com elevado grau de oxidação.

Sistema de descarga de fundo

O sistema de descarregador de fundo da Barragem Saracuruna é composto por um conjunto de comportas (corta fluxo) a montante e uma válvula dispersora a jusante, que está localizada na sua bacia de dissipação.

A estrutura de saída para a descarga de fundo é acionada por meio da válvula dispersora que é responsável por remover sedimentos do pé da torre de adução e deplecionar o nível reservatório, sendo o vertedouro responsável por extravasar cheias, conforme descrito no trecho abaixo, diretamente citado no Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens Volume VI - Diretrizes para a Construção de Barragens:

As estruturas extravasoras de pequenas barragens de aterro são constituídas por vertedouros de superfície, sem comportas, para a evacuação de cheias, e por descargas de fundo para o esvaziamento do reservatório. As descargas de fundo são



equipadas com uma comporta para a operação normal, podendo ainda dispor de uma comporta adicional de segurança (ANA, 2016).

Apesar disso, o PAE (Plano de Ação Emergencial) elaborado para a Barragem Saracuruna no ano de 2020, prevê que, em dado momento de cheia, o Coordenador do PAE realize a classificação do Nível de Resposta e tome as ações necessárias indicadas. Duas das ações listadas são:

- Realizar descargas, no caso de cheias;
- Controlar o nível de água no reservatório de modo a evitar um deslizamento ou de forma a minimizar os danos decorrentes, no caso de deslizamento de encostas.

Portanto, por se tratar de uma estrutura que faz parte dos elementos de segurança da barragem, essa estrutura deve estar em perfeito estado de conservação, com a manutenção adequada e com procedimento de uso e testes de funcionamento devidamente documentados.

Como citado anteriormente, o relatório de inspeção realizado em junho de 2022 pela equipe da RHA detectou aumento de fluxo relevante em um dos drenos da laje da bacia de dissipação a jusante da válvula dispersora. Para monitorar esse evento, foi alterada a frequência de leituras dos piezômetros na região para 2 vezes ao dia, identificando o aumento da subpressão na região como resultado da presença adicional de água.

De posse dessa constatação, a Petrobrás iniciou ações buscando identificar a origem do aporte de água verificado na região e, para isso, no fim de semana imediatamente após ao ocorrido, realizou-se o fechamento total da adutora de água que atende a refinaria Duque de Caxias através do fechamento da válvula na extremidade de jusante, visando manter o sistema sem fluxo ou com uma quantia reduzida dele, o que permitiria o fechamento da comporta enscadeira da tubulação existente na Tomada de Água. Dessa forma, foi observado um aumento das pressões medidas neles, o que levou à conclusão de que o fechamento da válvula resultou na pressurização da adutora com a pressão do reservatório. Quanto à tentativa de fechar a comporta de montante responsável pela adução, constatou-se que ela se encontrava emperrada. Com isso, o vazamento permaneceu e o fluxo de água pela adutora voltou a ser liberado com a abertura da válvula na extremidade de jusante.

Uma alternativa para interromper o fluxo na adutora e realizar a manutenção, seria fechar a válvula gaveta localizada imediatamente a jusante da barragem, porém foi informado pelo empreendedor que as válvulas não eram operadas a muito tempo e que não se tinha a segurança de que poderiam ser fechadas e reabertas posteriormente.



Posteriormente, uma operação realizada pelo empreendedor que visava abrir parcialmente a válvula dispersora do descarregador de fundo, resultou no despejo de uma quantidade significativa de caramujos na bacia de dissipação. Sem identificar o motivo, após essa ação foi possível observar uma redução do fluxo de água no dreno da bacia de dissipação, o que havia sido o motivo das ações e, concomitantemente, foram observadas diminuições nos níveis piezométricos que haviam aumentado.

Conforme registros fotográficos indicados no Item 6, verificou-se que não houve quaisquer manutenções na válvula dispersora, equipamento responsável pela operação de desassoreamento do reservatório em vistas à segurança operacional da Barragem de Saracuruna.

A válvula se encontrava em posição fechada, e não pode ser testada sua manobra de abertura/fechamento, de modo a verificar se a mesma se encontra em condições operacionais.

Ressalva-se ainda que as plataformas metálicas de acesso para manutenção não possuem guarda-corpo em desacordo normativo.

Quanto à bacia de dissipação da válvula dispersora, foram identificados diversos pontos de fissuras e deslocamentos no concreto. Nesses locais, é comum a presença de vegetação, a qual deve ser suprimida periodicamente. Tais fissuras são oriundas da movimentação da bacia de dissipação, a qual não tem origem detectada. Entende-se que, considerando o tempo de existência da barragem, é esperado que tenha ocorrido movimentações, todavia, é de grande importância instalar pintos de monitoramento em ambos os lados da fissura para compreender se a anomalia ainda se encontra em movimento.

Válvula Gaveta do sistema de adução

Conforme registros fotográficos indicados Item 6, verificou-se que a manutenção corretiva da comporta gaveta foi realizada, com recuperação e/ou substituição de componentes e adequação de sua operacionalidade, porém com pequeno vazamento verificado no castelo do acionamento.

Ressalva-se, entretanto, que a válvula estava em operação e na posição aberta, não podendo ser testada sua manobra de abertura/fechamento, verificando-se se seu sistema de acionamento se encontra operacional ou mesmo testada as condições de sua estanqueidade.

Como a manutenção não foi realizada pela equipe que esteve presente durante a inspeção, não foi possível colher relatos acerca das manutenções efetivamente realizadas. Entretanto, nos foi entregue previamente o Relatório REDUC/TEU/AE 01/22, de 29/12/2022, constando registros dos testes de operação e manutenção realizados no equipamento à época, registrando especificamente: pintura dos componentes, lubrificação do acionamento e teste de movimentação.



Não existe, portanto, registro de que as vedações da referida válvula foram substituídas/recuperadas naquela manutenção, ou mesmo em manutenções posteriores.

Válido ainda ressaltar que, conforme registros fotográficos presentes no Relatório REDUC/TEU/AE 01/22, de 29/12/2022, atualmente o acionamento da válvula encontra-se com uma nova concepção de seu volante de manobra. Entretanto, nenhum registro ou detalhamento desta alteração/modernização nos foi disponibilizado.

Deste modo, das recomendações solicitadas pelo Relatório de Inspeção RL-5230.00-5112-947-RHA-077, de novembro de 2022, não foi apresentado/realizado:

- Registro e/ou Teste de estanqueidade da válvula após a manutenção corretiva;
- Projeto AS BUILT dos equipamentos;
- Fabricação de tampa metálica para a caixa de válvulas a fim de proteger a válvula gaveta de intemperes;
- Substituição das escadas de acesso para elementos que atendam as Normas;
- Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva.

5. NÍVEL DE PERIGO DAS ANOMALIAS (NPA)

Tabela 5-1: Nível de Perigo das Anomalias (NPA)

Anomalia	Descrição	NPA
A-4	Precariedade no acesso de veículos	0
A-5	Falta de energia elétrica	0
B.1-6	Árvores e arbustos	0
B.2-4	Falha no revestimento	0
B.2-7	Defeitos na drenagem	0
B.3-6	Afundamentos e buracos	0
B.3-10	Canaletas quebradas ou obstruídas	0
B.3-11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	0
B.3-13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	0
B.3-14	Carreamento de material na água dos drenos	0
B.4-2	Fuga d'água	0
B.5-1	Acesso precário aos instrumentos	0
B.5-2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	0
B.5-3	Marcos de recalque defeituosos	0
B.5-6	Falta de registro de leituras da instrumentação	0
B.6-2	Erosão nas ombreiras	0
B.6-8	Escorregamento e/ou Erosões de taludes sobre as ombreiras	0
B.7-2	Erosão nas ombreiras	0
C.1-1	Árvores e arbustos	0
C.1-2	Obstrução ou entulhos	0
C.2-1	Trincas no concreto	0
C.2-5	Juntas danificadas	0
C.3-3	Deterioração da superfície do concreto	0
C.4-3	Rachaduras no concreto	0
C.4-5	Deterioração da superfície do concreto	0
C.4-6	Juntas danificadas	0
D.1-1	Réguas danificadas ou faltando	0
E.2-1	Hastes (travada no mancal, corrosão e empenamento)	1
E.4-9	Deterioração da instalação de controle	0
G-8	Precariedade de acesso	0
G-10	Surgência de água junto à galeria	0
G-11	Falta de manutenção	0
H-10	Falta de manutenção	0
H-14	Defeitos no concreto	0
H-15	Defeitos na cerca de proteção	0
I-1	Corrosão e vazamento na tubulação	0
I-7	Vazamentos nos dispositivos de controle	0
I-8	Falta de manutenção	1
I-11	Presença de pedras, vegetação e lixo dentro da caixa de válvulas	0

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 38 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

6.1. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL (FICHA A)



Figura 1: Comparativo entre a erosão observada na estrada de acesso durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 2: Placas de advertência instaladas.



Figura 3: Crista possui postes com iluminação, no entanto, o sistema elétrico não está funcionando.



Figura 4: Torre de tomada d'água sem qualquer estrutura de iluminação de energia elétrica.

6.2. TALUDE DE MONTANTE (FICHA B.1)



Figura 5: Vista geral do talude de montante.



Figura 6: Comparativo entre o crescimento de vegetação entre o enrocamento durante as inspeções de 2023 e 2024.

6.3. CRISTA DA BARRAGEM (FICHA B.2)



Figura 7: Vista geral da crista da Barragem Saracuruna



Figura 8: Comparativo entre os defeitos no meio fio e de drenagem durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 9: Comparativo entre a falha no revestimento durante a inspeção de 2023 e 2024.

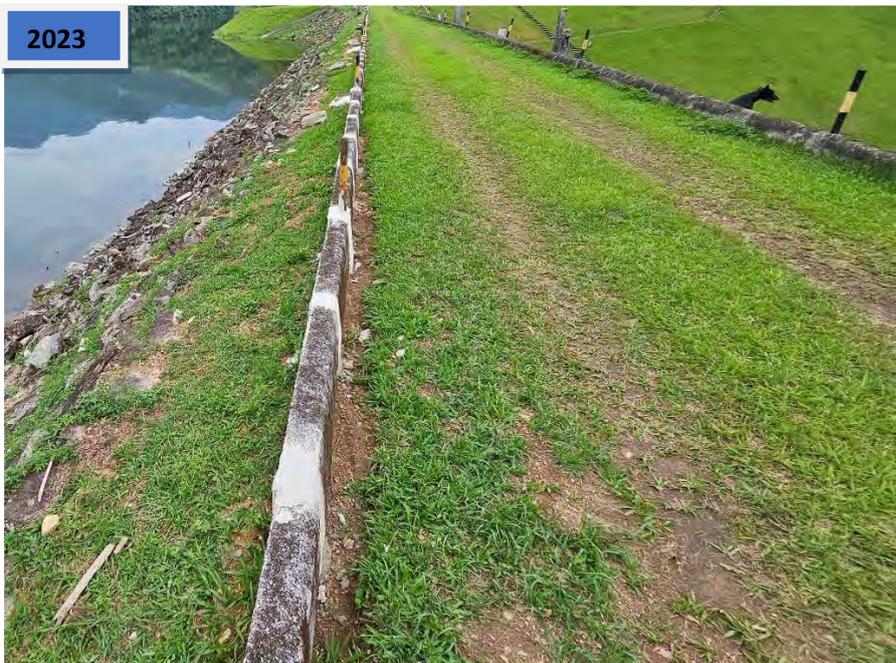


Figura 10: Comparativo de vegetação rasteira durante as inspeções de 2023 e 2024.

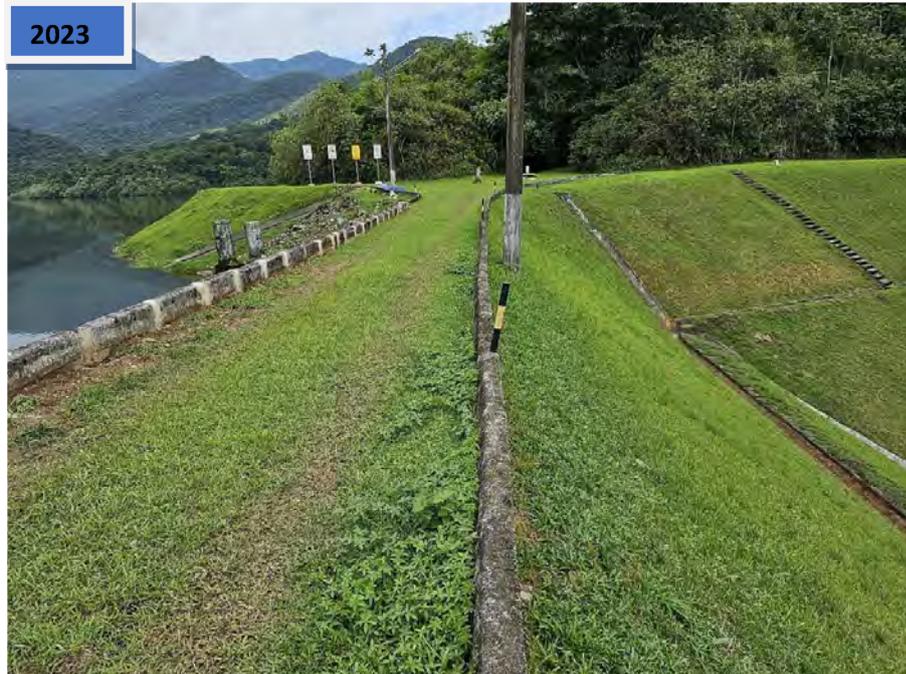


Figura 11: Comparativo entre o desalinhamento do meio fio durante as inspeções de 2023 e 2024.

6.4. TALUDE E REGIÃO DE JUSANTE (FICHAS B.3 E B.4)



Figura 12: Vista geral do talude de jusante.



Figura 13: Cicatriz de afundamento no talude próximo a berma superior.

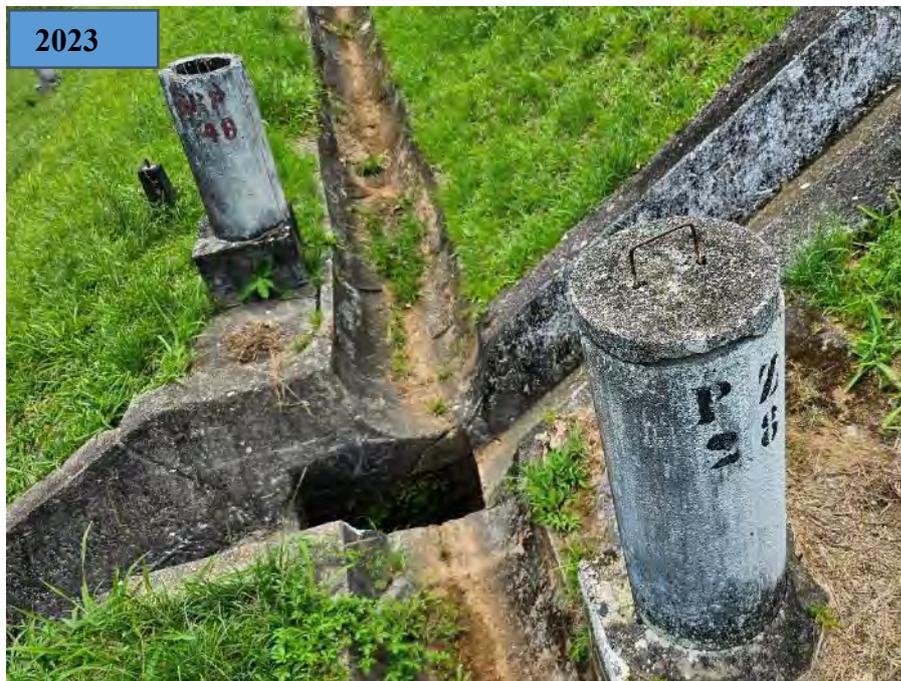


Figura 14: Comparativo entre as canaletas de drenagem danificadas durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 15: Comparativo entre os formigueiros observados durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 51 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 16: Existência de surgência na descida d'água localizada no encontro do talude de jusante com a ombreira direita de jusante.



Figura 17: Comparativo entre a vegetação presente no enrocamento do dreno durante as inspeções de 2023 e 2024.

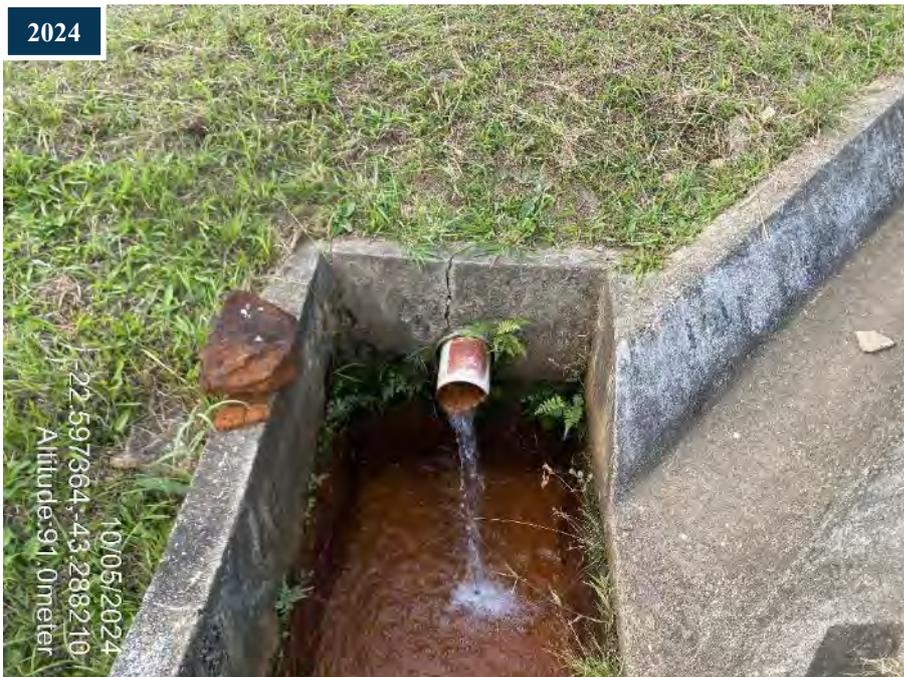


Figura 18: Comparativo entre a presença de material na saída dos drenos registrada nas inspeções de 2023 e 2024.



Figura 19: Surgência no pé da ombreira direita da barragem.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 55 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 20: Comparativo entre sinais de surgência a jusante da bacia de descarga de fundo da barragem durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 56 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

6.5. INSTRUMENTAÇÃO (FICHA B.5)



Figura 21: Comparativo entre a situação do acesso ao poço durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 22: Comparativo dos piezômetros após manutenção realizada.



Figura 23: Comparativo entre o deslizamento sobre o piezômetro SRP-115 durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 24: Escadas íngremes sem corre mão, expondo os operadores ao risco durante a leitura dos instrumentos, observadas durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 25: Comparativo marco de referência sem dispositivo de fixação durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 61 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 26: Comparativo entre marcos topográficos de monitoramento com fissura e barra enferrujada durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 62 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 27: Marco topográfico com difícil acesso, sem corrimão da escada e sem patamar de apoio para monitoramento



Figura 28: Escada de acesso íngreme se encontra deteriorada.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 63 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 29: Dreno coletores para medição da vazão. Atualmente o Dreno C2 (Figura 25a) apresenta-se gotejando.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 64 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

6.6. OMBREIRAS (FICHAS B.6 E B.7)



Figura 30: Comparativo entre a erosão na ombreira esquerda a montante durante as inspeções em 2023 e 2024.



Figura 31: Comparativo da presença de vegetação na ombreira esquerda a montante nas inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 66 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 32: Escorregamento em talude localizado sobre a ombreira esquerda de montante.



Figura 33: Região com potencial de novos escorregamentos.



Figura 34: Comparativo entre formigueiro na ombreira esquerda a montante durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 35: Comparativo entre a presença do matacão na ombreira a jusante durante as inspeções de 2023 e 2024.

6.7. VERTEDOURO (FICHAS C.1 A C.4)

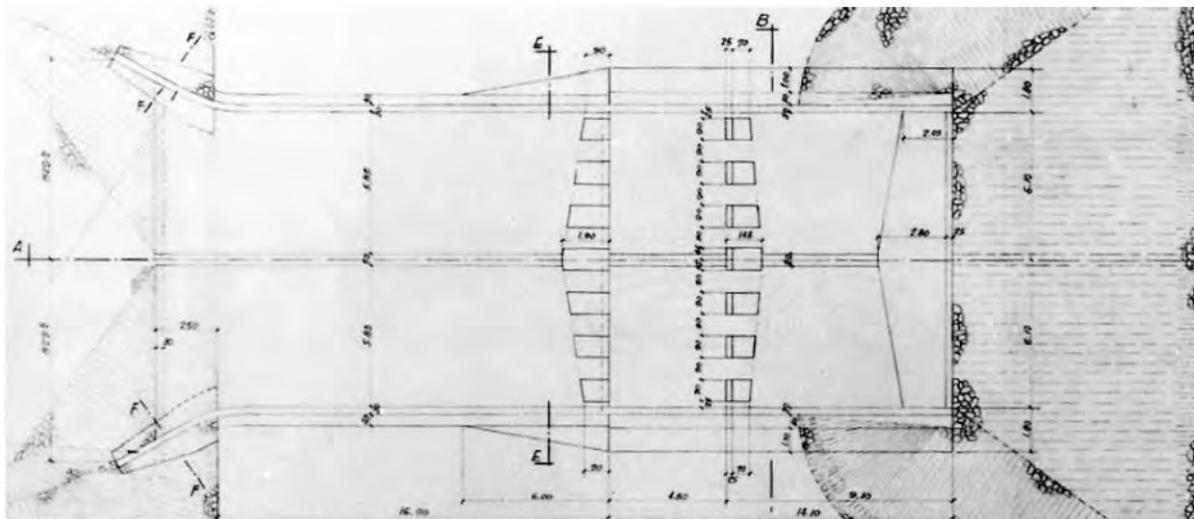


Figura 36: Planta do vertedouro original.

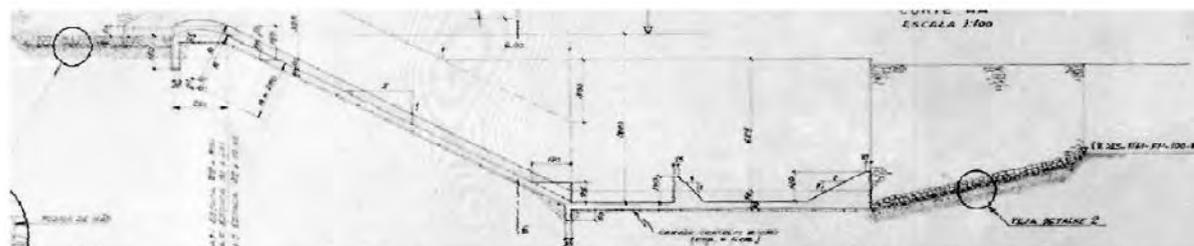


Figura 37: Seção do vertedouro original.



Figura 38: Comparativo do canal de aproximação com obstrução e sedimentos.



Figura 39: Defeito na junta de concretagem no muro lateral esquerdo do vertedouro.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 72 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 40: Comparativo entre o entulho e vegetação no canal de aproximação nas inspeções de 2023 e 2024.



Figura 41: Comparativo entre as fissuras e juntas de concretagem danificadas na soleira durante.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 74 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 42: Comparativo das fissuras e deterioração do canal e bacia amortecedora nas inspeções de 2023 e 2024,



Figura 43: Comparativo entre as fissuras e deterioração observadas durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 76 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

6.8. RESERVATÓRIO (FICHA D)



Figura 44: Vista geral do reservatório.



Figura 45: Instrumento de medição do nível d'água do reservatório.

6.9. TORRE DA TOMADA DE ÁGUA (FICHAS E)



Figura 46: Vista geral da torre de tomada d'água.



Figura 47: Vista geral da passarela de acesso de torre.

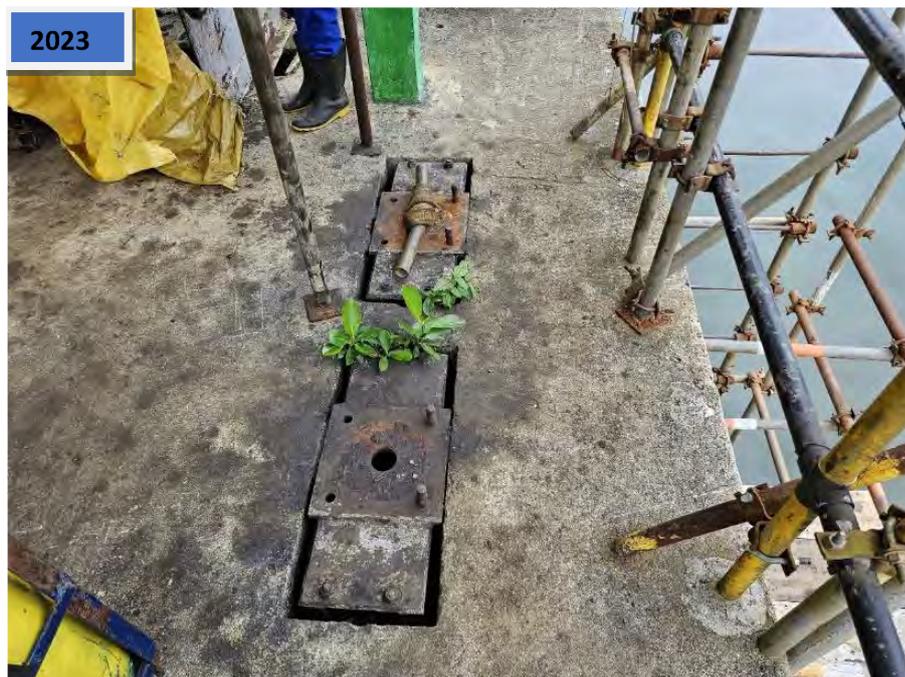


Figura 48: Comparação do sistema de acionamento da comportas do sistema de adução durante e após a manutenção.



Figura 49: Sistema de acionamento manual da comporta vagão da descarga de fundo.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 80 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 50: Comparativo da fissura no pilar da cobertura da torre durante as inspeções de 2023 e 2024.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 81 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 51: Comporta após manutenção antes de ser instalada (Registrado em Fevereiro de 2024)



Figura 52: Mancal e haste substituídos após manutenção (Registrado em Fevereiro de 2024)



Figura 53: Guarda corpo da passarela de acesso se encontra com a pintura danificada.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 83 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

6.10. GALERIA DE TOMADA DE ÁGUA, ESTRUTURA DE SAÍDA E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (FICHAS G, H e I)



Figura 54: Poço de inspeção do localizado dentro da edificação com escada de acesso sofrendo processo de corrosão e pequeno acúmulo de água no piso.



Figura 55: Poço de inspeção do conduto forçado, localizado próximo ao volante da descarga de fundo com acúmulo de água e escadas de acesso sofrendo processo corrosivo.



Figura 56: Válvula dispersora durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 57: Comparação entre a deterioração do concreto, deslocamento, fissuras e vegetação na parede lateral durante as inspeções de 2023 e 2024.



Figura 58: Comparativo entre as fissuras e desalinhamento no muro de proteção



Figura 59: Buraco no concreto atrás do muro lateral da bacia de dissipação, indicado que pode estar havendo erosão no solo onde o muro está apoiado.

2023



2024



Figura 60: Situação da válvula de gaveta logo após manutenção durante a inspeção de 2023 e atualmente.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA		FOLHA: 90 de 102
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		



Figura 61: Acesso inadequado e vazamento no castelo do acionamento



7. COMPARAÇÃO COM OS ÚLTIMOS RESULTADOS E PLANO DE AÇÕES

BARRAGEM SARACURUNA EXTRATO DE INSPEÇÃO						
Data da inspeção			10/05/2024			
Situação			A estrutura da Barragem Saracuruna, de modo geral, apresenta um bom estado de conservação, porém foi identificado a necessidade de ações corretivas pontuais.			
Nível Global de Risco da Barragem (NGPB):			Atenção: Quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato ou a curto prazo a segurança da barragem, mas caso venham a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controladas, monitoradas ou reparadas.			
PRINCIPAIS ANOMALIAS, HISTÓRICO COMPARATIVO, AÇÕES A SEREM TOMADAS E CRONOGRAMA PREVISTO						
ANOMALIA		Novembro	Maio	AÇÃO CORRETIVA	PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	
		2023	2024		DATA PREVISTA DE INÍCIO	DATA PREVISTA DE TÉRMINO
A. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL						
A.4	Precariedade nas vias de acesso	PC	DI	Realização de manutenção das vias com pavimentação de estrada rural e implementação de dispositivos de drenagem.	Maio-24	Dez-24
A.5	Falta de energia elétrica	PC	PC	Estender a distribuição de rede elétrica adequada para o coroamento e torre de tomada d'água.	Maio-24	Ago-24
B.1 TALUDE DE MONTANTE						
B.1.6	Árvores e arbustos	PC	PC	Remover a vegetação e as raízes, além de realizar a recomposição da área com material adequado.	Executar limpeza e supressão vegetal rotineiramente.	
B.2 COROAMENTO						
B.2.4	Falha no revestimento	PV	PC	Recompôr o revestimento de proteção na área onde foi observado as falhas.	Maio-24	Dez-24
B.2.6	Árvores e arbustos	PV	DI	Realizar a manutenção rotineira da vegetação que é usada como proteção no coroamento.	Executar limpeza e supressão vegetal rotineiramente.	
B.2.7	Defeitos na drenagem	DI	DI	Continuar com a manutenção e melhoria do sistema de drenagem através da instalação de sarjetas.	Maio-24	Dez-24
B.2.8 e B.2.11	Defeitos/desalinhamento no meio-fio	DI	DS	Anomalia corrigida após manutenção. Continuar com o monitoramento	Maio-24	Dez-24
B.2.9	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	DS	NE	Remover os formigueiros identificados ao longo da crista.	Manter a manutenção rotineira dos formigueiros.	
B.3 TALUDE DE JUSANTE						

B.3-6	Afundamentos e buracos	NE	PV	Manter monitoramento para identificar possíveis movimentos.		
B.3.10	Canaletas quebradas ou obstruídas	PC	PC	Realizar recuperação das canaletas de drenagem e manter limpeza regular para desobstrução.		
B.3.11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	PC	PC	Dar continuidade da erradicação dos formigueiros rotineiramente.		
B.3.13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	NE	PV	Continuar monitoramento no local para verificar a variação do fluxo e da área úmida em épocas de estiagem para identificação se a água do local é proveniente do reservatório ou de lençóis suspensos na ombreira devido a infiltração de água da chuva.		
B.3.14	Material acumulado na saída dos drenos do pé da barragem.	PC	PC	Trata-se de material decorrente da atividade de ferro-bactérias. Deve-se realizar monitoramento, limpeza regularmente da saída do dreno e, análise mineralógica anualmente para verificar se há material da barragem saindo em conjunto com as ferrobactérias. (A última análise mineralógica foi realizada em 2022).		
B.4 REGIÃO À JUSANTE DA BARRAGEM						
B.4.2	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	PV	PC	Monitorar rotineiramente os locais que apresentam surgência, avaliar se houve aumento do fluxo e verificar se há influência na piezometria da barragem.		
B.5 INSTRUMENTAÇÃO						
B.5.1	Acesso precário aos instrumentos	PC	PC	Instalar corrimão nos acessos íngremes aos piezômetros escadas. Deve-se também melhorar as condições de acesso ao poço do dreno ou instalar medidor de vazão para permitir a leitura na saída dos drenos CL-C e CLG.	Maio-24	Out-24
B.5.2	Piezômetros entupidos ou defeituosos	PC	DI	Remover material que soterrou o SRPZ-115 ou instalar novo instrumento para substituição do piezômetro danificado.	Maio-24	Ago-24
B.5.3	Marcos de recalque defeituosos	PC	PC	Recuperação dos marcos defeituosos e instalação de novos marcos de monitoramento. Para o novo marco de referência já instalado na ombreira recomenda-se a instalação de dispositivo de fixação (barra rosqueada 3/8") de prisma topográfico.	Maio-24	Ago-24
B.5.6	Falta de registro de leituras da instrumentação	PV	PC	Recomenda-se intervenção na saída nos drenos CL-C e CL-G e a desobstrução do piezômetro SRPZ-115, para que seja possível realizar medições, em busca de garantir a segurança da barragem.	Maio-24	Set-24
B.6 OMBREIRAS A MONTANTE ATÉ ÁREA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO						
B.6.2	Erosão nas ombreiras	PV	PC	Utilizar sacos de areia ou enrocamento para proteção da do talude e evitar progressão da erosão.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular	
B.6.8	Escorregamento e/ou Erosões de taludes sobre as ombreiras	NE	PV	Elaborar projeto para estabilizar a área para evitar novos deslizamentos. Remover material que está obstruindo a canaleta de drenagem após escorregamento.	Maio-24	Set-24



B.7 OMBREIRAS A JUSANTE ATÉ ÁREA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO

B.7.2	Erosão nas ombreiras	PC	PC	Monitorar processo erosivo e em caso de progressão da anomalia, realizar estudo para correção.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
-------	----------------------	----	----	--	--

C. VERTEDOURO

C.1 CANAIS DE APROXIMAÇÃO E RESTITUIÇÃO

C.1.1	Árvores e arbustos	PC	PC	Manter a limpeza e supressão vegetal rotineira	
C.1.2	Obstrução ou entulhos	PC	PC	Remover os troncos de árvore e vegetações aquáticas que podem causar obstrução.	Fazer a limpeza periódica ao fim de cada período de vertimentos.

C.2 ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DA SOLEIRA

C.2.1	Rachaduras ou trincas no concreto	PC	PC	Realizar monitoramento para acompanhamento das trincas de retração.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
C.2.2	Ferragem do concreto exposta	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.2.3	Deterioração da superfície do concreto	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.2.5	Juntas danificadas	PC	PC	Realizar monitoramento, em caso de avanço recuperar as juntas de concretagem.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular

C.3 CANAL RÁPIDO/BACIA AMORTECEDORA

C.3.1	Rachaduras ou trincas no concreto	PV	PC	Realizar monitoramento, em caso de avanço realizar selagem das trincas.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
C.3.2	Ferragem do concreto exposta	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.3.3	Deterioração da superfície do concreto	PV	PC	Realizar recuperação dos trechos da bacia que não foram recuperados na última ação de manutenção corretiva.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
C.3.4	Ocorrência de buracos na soleira	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.3.5	Junta danificada	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.3.6	Erosões	DS	NE	Anomalia recuperada	-
C.3.8	Presença de vegetação na bacia	DS	NE	Remoção da vegetação do local.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção.
C.3.9	Falha no enrocamento da proteção	DS	NE	Anomalia recuperada	-

C.4 MUROS LATERAIS

C.4.3	Rachaduras no concreto	PC	PC	Monitorar anomalias no concreto e, caso ocorra a sua progressão, realizar estudo para correção.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
-------	------------------------	----	----	---	--



C.4.5	Deterioração da superfície do concreto	PC	PC	Monitorar anomalias no concreto e, caso ocorra a sua progressão, realizar estudo para correção.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
C.4.6	Juntas danificadas	DS	PV	Monitorar anomalias no concreto e, caso ocorra a sua progressão, realizar estudo para correção.	Monitorar mensalmente até a realização da próxima inspeção regular
D. RESERVATÓRIO					
D.1	Réguas danificadas ou faltando	PV	PC	Instalar réguas limnimétricas para garantir a leitura do nível d'água em caso de falha do equipamento elétrico, além de, manter as medições com o pio elétrico.	Maio-24 Out-24
E. TORRE DE TOMADA D'ÁGUA					
E.1. ENTRADA					
E.1.2 a E.1.6	ENTRADA	NI	NI	Anomalia não inspecionada devido ao nível do reservatório. Realizar inspeção subaquática caso estruturas hidromecânicas apresentarem problemas por abrasão e/ou obstrução.	
E.2 ACIONAMENTO DAS COMPORTAS					
E.2.1	Hastes (travada no mancal, corrosão e empenamento)	PC	DI	<p>Anomalia parcialmente não inspecionada, devido ao nível do reservatório. Foi realizado mergulhos recentes na estrutura para manutenção das comportas, no entanto, o relatório não foi disponibilizado pelo empreendedor, apresentando a manutenção realizada e recuperação e/ou substituição dos componentes do acionamento.</p> <p>Entretanto, ressalva-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"> No descarregador de fundo, a comporta vagão foi testada – presencialmente – sua operação de abertura/fechamento em um curso de aproximadamente 3 (três) metros, verificando-se que seu sistema de acionamento se encontra operacional. Na adução, foram realizados testes presenciais de abertura/fechamento apenas das comportas C-1 e C-4. <p>Deste modo, recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disponibilização do Relatório detalhando a manutenção corretiva realizada nos acionamentos das comportas vagão e C1 a C4; Teste operacional de abertura/fechamento das 04 (quatro) comportas concomitantemente, considerando que a equipe de operação não esteve presente durante a inspeção, impossibilitando o fechamento da 	Maio-24 Set-24



				<p>Válvula Gaveta, à jusante da Barragem;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projeto AS BUILT dos equipamentos e seus componentes; • Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos e seus componentes, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva. 		
E2.5	Falhas nos chumbadores, lubrificação e pintura do pedestal	NI	P V	<p>Verificados indícios de lubrificação do mecanismo de movimentação da comporta vagão, porém não realizada pintura e nem instalação de trava de posição aberta. Recomenda-se também a realização de manutenção do dispositivo.</p>	Maio-24	Set-24

E.3 COMPORTAS

E.3.1 a E3.5	COMPORTAS	NI	NI	<p>Anomalia não inspecionada devido ao nível do reservatório. Foi realizado mergulhos recentes na estrutura para manutenção das comportas, no entanto, o relatório não foi disponibilizado pelo empreendedor, apresentando a manutenção realizada e recuperação e/ou substituição de seus elementos estruturais, quadros de vedação e elementos de fixação.</p> <p>Deste modo, recomenda-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização do Relatório detalhando a manutenção corretiva realizada nas comportas vagão e C1 a C4; • Registro e/ou Teste de estanqueidade das comportas vagão e C1 a C4, após a manutenção corretiva. • Onde aplicável, troca dos elementos de vedação das comportas, estritamente necessária para garantir a correta estanqueidade/funcionalidade da comporta vagão; • Projeto AS BUILT dos equipamentos e seus componentes; • Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos e seus componentes, considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva. 	Maio-24	Set-24
--------------	-----------	----	----	---	---------	--------

E.4 ESTRUTURA



E.4.1	Ferragem exposta na torre	NI	NI	Deve-se inspecionar com mergulho a estrutura submersa da torre, devido a estrutura possuir de mais de 60 anos.	Maio-24	Set-24
E.4.9	Deterioração da instalação de controle	PC	PC	Deve ser realizada nova recuperação nos pilares da cobertura da torre.	Maio-24	Ago-24
G. GALERIA						
G.8	Precariedade de acesso	PV	PC	Recuperar a escada de acesso ao poço de inspeção através da sua manutenção e/ou substituição.	Maio-24	Out-24
G.10	Surgência de água junto à galeria	PV	PC	Bombear água do poço e monitorar o local periodicamente para investigar se a surgência é proveniente do nível freático ou de vazamentos.	Maio-24	Out-24
G.11	Falta de manutenção	PV	PC	Realizar a manutenção da estrutura que engloba o poço de inspeção e válvula by-pass que interliga os condutos.	Maio-24	Out-24
H. ESTRUTURA DE SAÍDA: BACIA DE DISSIPACÃO DO DESCARREGADOR DE FUNDO						
H.10	Falta de manutenção	PC	PC	Realizar manutenção na estrutura total de concreto da bacia para evitar tombamento dos muros laterais.	Maio-24	Out-24
H.14	Defeitos no concreto	PC	PC	Realizar recuperação das trincas e dos locais com desgaste do concreto.	Maio-24	Out-24
H.15	Defeitos na cerca de proteção	PV	PC	Realizar recuperação das trincas e avaliar se ainda há movimentação nas paredes da bacia através da instalação de placas de vidro fixadas transversalmente a rachadura.	Maio-24	Out-24
I. EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE DA SAÍDA DO DESCARREGADOR DE FUNDO E DE CONTROLE DE JUSANTE DO CONDUTO						
I.1	Corrosão e vazamentos na tubulação	DS	PV	Manter monitoramento para identificar possíveis aumentos no vazamento no castelo do acionamento.		
I.4 / I.7 / I.8	Defeitos nos dispositivos de controle / Vazamentos nos dispositivos de controle / Falta de manutenção	DI	NI	Dispositivos não testados, recomenda-se: • Manutenção corretiva dos equipamentos, que porventura não tenham sido realizados após a inspeção de set/23; • Registro e/ou Teste de estanqueidade da válvula após a manutenção corretiva; • Projeto AS BUILT dos equipamentos; • Fabricação de tampa metálica para a caixa de válvulas a fim de proteger a válvula gaveta de intemperes; • Substituição das escadas de acesso para elementos que atendam as Normas; • Procedimentos de Inspeção & Manutenção dos equipamentos,	Maio-24	Dez-24

**RELATÓRIO TÉCNICO**

Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158

REV. 0

ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA

FOLHA: 97 de 102

TÍTULO:

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE

				considerando periodicidades e recomendações necessárias, principalmente considerando os materiais recuperados e/ou substituídos na sua manutenção corretiva.		
I.11	Presença de pedras, vegetação e lixo dentro da caixa de válvulas	DS	PV	Realizar a remoção da vegetação periodicamente no local da válvula.		



8. AVALIAÇÃO DA INSPEÇÃO

Com base nas anomalias observadas durante a inspeção da barragem, das suas estruturas associadas e da estrada de acesso, além da caracterização do nível de risco dessas anomalias, foi estabelecido o nível de risco da barragem.

As estruturas da Barragem de Saracuruna, de modo geral, apresentam um bom estado de conservação, necessitando de ações corretivas pontuais e ações de manutenção rotineiras.

Na atual inspeção, foi constatado que houve o destravamento das comportas apontado em 2022, pois, duas das comportas da adução (C1 e C4) e a comporta da descarga de fundo (C5) foram testadas, presencialmente, sua operação de abertura/fechamento, com recuperação e/ou substituição de componentes, proteção anticorrosiva e adequação de sua operacionalidade.

Apesar da identificação de manutenção corretiva das comportas, não foram realizados testes de estanqueidade para avaliar a funcionalidade das comportas. Sendo assim, ainda que a movimentação das comportas estejam operacionais, recomenda-se avaliar se há defeito nas vedações, visto que, não há registros de testes de vedação em nenhum relatório de inspeção avaliado.

Considerando que a vedação das comportas não é testada de forma sequencial em todas as últimas inspeções, eleva-se grau da necessidade de verificação da total operacionalidade/funcionalidade das comportas, a fim de avaliar, se o dispositivo é capaz de vedar o fluxo e cumprir com sua função no sistema.

Nesta inspeção também foi identificado que não houve quaisquer manutenções nos trechos dos condutos forçados que se encontram expostos e acessados por poços de inspeção, em especial a válvula by-pass que interliga os dois condutos e fundamental para as manobras de enchimento e esvaziamento dos mesmos.

Os poços de inspeção apresentam surgência de água e acesso condições insalubres para operações de manobra, sem considerar que nenhuma adequação foi realizada quanto às escadas metálicas de acesso, que continuam em desacordo normativo e com elevado grau de oxidação

Apesar dos equipamentos hidromecânicos não fazerem parte do dispositivo principal de descarga de cheias, a presença de condições seguras e operacionais dos mesmos são de grande importância para garantir a segurança da barragem. Caso o vazamento descrito ocorresse mais a montante ou sob o maciço da barragem e com carreamento intenso de materiais, poderia ter iniciado um processo de piping com potencial para levar a barragem à ruptura e só poderia ser estancado com o fechamento das comportas de montante, a qual não foi possível obter acesso na ocasião.



Com isto, apresenta-se aqui a indicação de que a barragem passe a ser considerada como estado de **ATENÇÃO**, até que as soluções para as questões apresentadas sejam plenamente resolvidas.

Dentre as outras anomalias, deve-se ter uma maior atenção com a presença de água observada em ambos os poços de inspeção, indicando a existência de infiltrações. Portanto, deve-se investigar se a origem da água proveniente da chuva ou de vazamentos da tubulação.

Em relação aos escorregamentos do talude sobre a ombreira direita da estrutura, verifica-se que o talude possui inclinação elevada e altura entre 4 e 6 metros, sendo assim, a partir da ocorrência de precipitações intensas e a saturação do solo, a região fica suscetível a escorregamentos. Estes deslizamentos de terra não colocam um risco iminente na estrutura da barragem, mas obstruem as canaletas de drenagem e devem ser reparados para o adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial da barragem.

Há ainda de se considerar que, após a análise da documentação da barragem, nos estudos hidrológicos e hidráulicos, desenvolvidos no âmbito da Revisão Periódica de Segurança, indicam que a capacidade de descarga do vertedouro para a cheia máxima de projeto (TR=10.000 anos) não é atendida, resultando em extravasamento da seção do vertedouro para suas bordas. Portanto, recomenda-se uma readequação do vertedouro para capacidade da cheia decamilenar, visto que, de acordo com o Manual da ANA (2016), é recomendando que as barragens superiores a 30 metros de altura devem possuir sistema extravasor para vazões decamilenares, além de que, a barragem é classificada com Dano Potencial Associado Alto, posicionada a montante do município de Duque de Caxias.

A inspeção realizada na Barragem abrangeu todas as estruturas visitáveis e o relatório apresenta a descrição de cada uma destas estruturas.

As anomalias apresentadas neste relatório servirão para a classificação da barragem Saracuruna quanto ao seu Nível de Perigo Global, determinando sua categoria de risco e seu dano potencial associado.

Ressalva-se a importância de atender às recomendações contidas ao longo do relatório, tendo em vista que, a inação destas medidas corretivas poderá levar a um aumento das magnitudes das anomalias apontadas, conseqüentemente comprometer as estruturas respectivas e aumentar o nível de risco da barragem.

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 100 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

9. DECLARAÇÃO DO NPGB

Com base nas conclusões sobre as anomalias encontradas, declaro para os devidos fins que o Nível de Perigo Global da Barragem (NPGB) da barragem Saracuruna deve ser classificado como **Atenção**.

Segundo o Artigo 15 da Resolução INEA N.º 165 de 26 de dezembro de 2018 os Níveis de Risco das Barragens são classificados em:

“Normal: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete a segurança da barragem;

Atenção: quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato ou a curto prazo a segurança da barragem, mas caso venham a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controladas, monitoradas ou reparadas;

Alerta: quando o efeito conjugado das anomalias compromete a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para eliminá-las;

Emergência: quando o efeito conjugado das anomalias representa alta probabilidade de ruptura da barragem, devendo ser tomadas providências imediatas para sua eliminação e redução dos danos materiais e a humanos decorrentes de uma eventual ruptura da barragem.”

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 101 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

10. RESPONSÁVEL TÉCNICO



Candice Schauffert Garcia

RESPONSÁVEL TÉCNICO

CREA/PR 67059-D

Curitiba, fevereiro de 2024

11. CIENTE DO REPRESENTANTE LEGAL

Estou ciente do resultado da presente inspeção.

Luis Cláudio Michel

Responsável Legal do Empreendedor

	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº RL-5230.00-5112-947-RHA-158	REV. 0
	ÁREA: BARRAGEM DE SARACURUNA	FOLHA: 102 de 102	
	TÍTULO: INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL – ISE		

12. APÊNDICES

12.1. ARTS



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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240052948

SUBSTITUIÇÃO à 2020210061961
INDIVIDUAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA

Título profissional:
NAO INFORMADO
ENGENHEIRA CIVIL

RNP: **1701864100**

Registro: **2021101423**

Empresa contratada:
RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA

Registro: **2021200303**

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**
AVENIDA PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65
Complemento: **5º ANDAR - SALA 502** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **RIO DE JANEIRO** UF: **RJ**
Contrato: **5900.0117270.21.2** Celebrado em: **09/02/2021** Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**
Valor do Contrato: **R\$ 2.420.000,00**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

Nº: **65**

CEP: **20031912**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021** Previsão de término: **29/03/2024**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM

Quantidade	Unidade	Pavimento
1.00	un	-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES PARA ESTUDO, ANÁLISE, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO EM BARRAGEM DE TERRA. PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE BARRAGEM PARA ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE DE SEGURANÇA DE BARRAGENS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA - 02504322933

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

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

- 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240052948

SUBSTITUIÇÃO à 2020210061961
INDIVIDUAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA

Título profissional:
NAO INFORMADO
ENGENHEIRA CIVIL

RNP: **1701864100**

Registro: **2021101423**

Empresa contratada:
RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA

Registro: **2021200303**

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**
AVENIDA PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65
Complemento: **5º ANDAR - SALA 502** Bairro: **CENTRO**
Cidade: **RIO DE JANEIRO** UF: **RJ**
Contrato: **5900.0117270.21.2** Celebrado em: **09/02/2021** Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**
Valor do Contrato: **R\$ 2.420.000,00**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

Nº: **65**

CEP: **20031912**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021** Previsão de término: **29/03/2024**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM

Quantidade	Unidade	Pavimento
1.00	un	-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES PARA ESTUDO, ANÁLISE, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO EM BARRAGEM DE TERRA. PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE BARRAGEM PARA ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE DE SEGURANÇA DE BARRAGENS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA - 02504322933

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

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

- 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240096835

COMPLEMENTAR à 2020240052948
INDIVIDUAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA

Título profissional:
ENGENHEIRA CIVIL

RNP: **1701864100**

Registro: **2021101423**

Empresa contratada:
RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA

Registro: **2021200303**

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**
AVENIDA REPUBLICA DO CHILE

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2** Celebrado em: **04/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 1.221.021,42**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento: **BARRAGEM DE SARACURUNA**

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021** Previsão de término: **07/02/2026**

Finalidade:

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM

Quantidade	Unidade	Pavimento
1.00	un	-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES PARA ESTUDO, ANÁLISE, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA BARRAGEM DE TERRA. PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE BARRAGEM PARA ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE DE SEGURANÇA DE BARRAGEM. ADITI VO 03: CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CONTRATO INICIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA - 02504322933

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

■ 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240096835

COMPLEMENTAR à 2020240052948
INDIVIDUAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA

Título profissional:
ENGENHEIRA CIVIL

RNP: **1701864100**

Registro: **2021101423**

Empresa contratada:
RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA

Registro: **2021200303**

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**
AVENIDA REPUBLICA DO CHILE

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2**

Celebrado em: **04/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 1.221.021,42**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento: **BARRAGEM DE SARACURUNA**

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021**

Previsão de término: **07/02/2026**

Finalidade:

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM

Quantidade

1.00

Unidade

un

Pavimento

-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES PARA ESTUDO, ANÁLISE, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA BARRAGEM DE TERRA. PROJETO DE SINALIZAÇÃO DE BARRAGEM PARA ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE DE SEGURANÇA DE BARRAGEM. ADITI VO 03: CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CONTRATO INICIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

CANDICE SCHAUFFERT GARCIA - 02504322933

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

■ 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

**ART de Obra ou Serviço
2020230162421**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

INICIAL
EQUIPE à 2020210061961

1. Responsável Técnico

AMAURI ROBINSKI

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1704502373**

Registro: **2022110592**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

- **PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2**

Celebrado em: **09/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 2.420.000,00**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021**

Previsão de término: **21/04/2024**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM
166 - TOPOGRAFIA

Quantidade	Unidade	Pavimento
1.00	un	-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTUDO, ANÁLISE E INSPEÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA.

6. Declarações

Cláusula compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RJ, nos termos do respectivo regulamento por arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____ de _____

AMAURI ROBINSKI - 25535293920

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

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

- 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

**ART de Obra ou Serviço
2020230162421**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

INICIAL
EQUIPE à 2020210061961

1. Responsável Técnico

AMAURI ROBINSKI

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1704502373**

Registro: **2022110592**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

- **PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2**

Celebrado em: **09/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 2.420.000,00**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021**

Previsão de término: **21/04/2024**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM
166 - TOPOGRAFIA

Quantidade

Unidade

Pavimento

1.00

un

-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA. COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTUDO, ANÁLISE E INSPEÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA.

6. Declarações

Cláusula compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RJ, nos termos do respectivo regulamento por arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

AMAURI ROBINSKI - 25535293920

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

■ 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240096959

COMPLEMENTAR à 2020230162421
EQUIPE à 2020240052948

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

AMAURI ROBINSKI

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1704502373**

Registro: **2022110592**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

- **PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2**

Celebrado em: **09/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 1.221.021,42**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021**

Previsão de término: **07/02/2026**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
20 - DIMENSIONAMENTO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM
166 - TOPOGRAFIA

Quantidade	Unidade	Pavimento
1.00	un	-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA, COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES E ESTUDO, ANÁLISE E INSPEÇÃO DA BARRAGEM DE TERRA. ADITIVO 03: CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CONTRAT O INICIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

AMAURI ROBINSKI - 25535293920

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

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

- 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ





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

CREA-RJ

ART de Obra ou Serviço
2020240096959

COMPLEMENTAR à 2020230162421
EQUIPE à 2020240052948

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável Técnico

AMAURI ROBINSKI

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL

RNP: **1704502373**

Registro: **2022110592**

Empresa contratada:

Registro:

2. Dados do contrato

Contratante: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

- **PETROBRAS - PETROLEO BRASILEIRO SA / AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65**

Bairro: **CENTRO**

Nº: **65**

Complemento: **5º ANDAR - SALA 502**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20031912**

Contrato: **5900.0117270.21.2**

Celebrado em: **09/02/2021**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Valor do Contrato: **R\$ 1.221.021,42**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA MARCIO SANTOS DA SILVA

Complemento:

Bairro: **MANTIQUEIRA**

Nº: **S/N**

Cidade: **DUQUE DE CAXIAS**

UF: **RJ**

CEP: **25250410**

Data de Início: **30/03/2021**

Previsão de término: **07/02/2026**

Finalidade: **-**

Proprietário: **PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS**

CPF/CNPJ: **33.000.167/0001-01**

4. Atividade técnica

11 - CONDUCAO DE TRABALHO TECNICO
14 - COORDENACAO TECNICA
24 - ESTUDO
20 - DIMENSIONAMENTO
32 - GERENCIA
34 - INSPECAO
15 - BARRAGEM
166 - TOPOGRAFIA

Quantidade

1.00

Unidade

un

Pavimento

-

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

5. Observações

SERVIÇO DE MONITORAMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DE SARACURUNA, COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES E ESTUDO, ANÁLISE E INSPEÇÃO DA BARRAGEM DE TERRA. ADITIVO 03: CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES DO CONTRATO INICIAL.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

AMAURI ROBINSKI - 25535293920

PETROLEO BRASILEIRO S/A PETROBRAS - 33.000.167/0001-01

9. Informações

■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

■ 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-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007

atendimento@crea-rj.org.br
Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ

