

Relatório de Inspeção de Segurança Regular e Auscultação Civil

PCH Cachoeira do Lavrinha



2025

Título Inspeção de Segurança Regular e Auscultação Civil - PCH Cachoeira do Lavrinha	Classificação de segurança do documento Mínima		
	Data da Inspeção 20.12.2025		
Tipo de relatório Regular	Data da elaboração 23.12.2025		
Título do projeto/programa/plano Inspeção de Segurança Regular	Situação do Empreendimento Normal		
Responsável pela Inspeção de Segurança Regular Ábio Roduvalho da Silva			
Responsável técnico pela barragem Ricardo de Pina Martin			
Executora Emapi Engenharia e Estudos Ambientais LTDA			
Patrocinadora Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CSP-G&T			
Resumo A Inspeção de Segurança Regular da PCH Cachoeira do Lavrinha foi realizada em 20.12.2025 e abrangeu as principais estruturas e sistemas do empreendimento. Não houve evento hidrológico relevante no período e não foram identificadas anomalias que comprometam a segurança da barragem, mantendo-se o nível de segurança normal. Permanecem em monitoramento infiltrações colmatadas próximas à Casa de Força I e recomenda-se controle de vegetação aquática junto à tomada d'água da Casa de Força II. Foi identificada escada degradada e sem guarda-corpo na Casa de Força I, demandando reforma e adequação de segurança. A auscultação civil indicou inconsistências pontuais em leituras, recomendando-se verificação cadastral e padronização de procedimentos. Registra-se a alteração do Anexo II da REN ANEEL nº 1.064/2023 pela REN nº 1.129/2025, a ser acompanhada nos próximos ciclos.			
Palavras-chave/descriptores Inspeção de Segurança Regular; segurança de barragens; auscultação civil; anomalias e monitoramento			
Revisão	Nº de páginas	Nº de volume/parte	Nº de classificação
Rev.0	79	Único	1
Observações/notas			

APRESENTAÇÃO

Este relatório reúne os resultados da Inspeção de Segurança Regular (ISR) e da Auscultação Civil da PCH Cachoeira do Lavrinha. O objetivo é descrever as condições observadas na barragem e nas estruturas associadas, registrar as evidências coletadas durante a vistoria e indicar as medidas necessárias para manter a segurança e a operação adequada do empreendimento.

A inspeção em campo foi realizada em 20.12.2025. No momento da vistoria, a régua limnimétrica indicava o nível da água no reservatório na cota 516,0 m. O céu apresentava-se nublado e sem registro de chuvas nas últimas 24 horas.

A ISR contemplou verificação visual e funcional dos principais elementos do barramento e das estruturas civis correlatas, incluindo crista, taludes, ombreiras, condições de drenagem e sinais de percolação, além do sistema extravasor e das estruturas de condução e restituição.

A Auscultação Civil considerou os instrumentos existentes e os registros de leituras disponibilizados, com foco em consistência, comportamento ao longo do tempo e identificação de tendências que indiquem necessidade de intervenção, ajuste de rotina de monitoramento ou complementação de dados.

As conclusões e recomendações deste relatório baseiam-se no que foi observado na data da inspeção e nas informações fornecidas para análise. Não foram realizados ensaios especiais, investigações no maciço/fundação ou intervenções destrutivas.

Os resultados obtidos indicam que a barragem não apresenta anomalias críticas que comprometam sua segurança estrutural. As anomalias identificadas foram classificadas como normais, não exigindo intervenções emergenciais, mas recomendando-se ações corretivas e monitoramento contínuo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Imagem da construção da PCH	14
Figura 2 - Construção da casa de Força I	15
Figura 3 - Arranjo geral da PCH Cachoeira do Lavrinha	16
Figura 4 - Corte esquemático da Casa de Força I, apresentando uma das tomadas d'agua	17
Figura 5 - Desenho esquemático do Sistema de Transposição de Peixes (STP) implantado na PCH	19
Figura 6 - PZs e MNA instalados na seção 0+128.38	21
Figura 7 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-07 ao longo de 2025	22
Figura 8 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-08 ao longo de 2025	23
Figura 9 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-09 ao longo de 2025	23
Figura 10 - PZs instalados na seção 0+067.80	24
Figura 11 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-10 ao longo de 2025	25
Figura 12 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-11 ao longo de 2025	25
Figura 13 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-12 ao longo de 2025	26
Figura 14 - PZ e MNAs instalados na seção 0+116.72	26
Figura 15 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-02 ao longo de 2025	28
Figura 16 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-03 ao longo de 2025	29
Figura 17 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-01 ao longo de 2025	30
Figura 18 - PZ e MNAs instalados na seção 0+169.40	30

Figura 19 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-04 ao longo de 2025	31
Figura 20 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-05 ao longo de 2025	32
Figura 21 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-06 ao longo de 2025	33
Figura 22 - Hidrograma de vazão (m³/s) do Rio das Almas a jusante do barramento, na estação fluviométrica “PCH Cachoeira do Lavrinha Jusante”, no período analisado, evidenciando picos no período chuvoso e redução gradual durante a estiagem, com comportamento compatível com a sazonalidade regional.	34
Figura 23 - Comportas na margem direita próxima a Casa de Força I	36
Figura 24 - Comportas na margem esquerda próxima a Casa de Força II	36
Figura 25 - Sistema de transposição de peixes da PCH Cachoeira do Lavrinha	37
Figura 26 - Sistema de içamento das comportas situadas próxima a Casa de Força I	37
Figura 27 - Sistema de içamento manual das comportas situadas próxima a Casa de Força II	38
Figura 28 - Passarela de concreto sobre seção da barragem	39
Figura 29 - Vista do paramento de jusante da barragem de concreto próximo a Casa de Força II	40
Figura 30 - Vista ampla do paramento de jusante da barragem	40
Figura 31 - Infiltrações no segmento da barragem próximo a Casa de Força I.	41
Figura 32 - Paramento de jusante do segmento situado na margem direita	42
Figura 33 - Crista da barragem situada na margem direita	42
Figura 34 - Paramento de jusante da barragem situada na margem esquerda	43
Figura 35 - Reservatório da PCH Cachoeira do Lavrinha	44
Figura 36- Presença significativa de vegetação aquática no reservatório, com concentração nas proximidades da tomada d'água da Casa de Força II	44
Figura 37 - Tomada d'água associada a Casa de Força I	45
Figura 38 - Tomada d'água associada a Casa de Força II	46

Figura 39 - Trecho inicial do Canal de fuga associado a Casa de Força I	47
Figura 40 - Vista do final do canal de fuga associado a Casa de Força I	47
Figura 41 - Canal de fuga associado a Casa de Força II, construído em enrocamento	48
Figura 42 - Vista da Subestação I	49
Figura 43 - Vista da Subestação II	49
Figura 44 - Sistema de Transposição de Peixes	50
Figura 45 - Sistema de transposição de Peixes visto a partir da jusante da barragem	51
Figura 46 - Vista externa da Casa de Força I	52
Figura 47 - Vista interna da Casa de Força I	52
Figura 48 - Vista externa da Casa de Força II	53
Figura 49 - Vista interna da Casa de Força II	53
Figura 50 - Vista geral da escada de acesso na Casa de Força I, com degradação de patamares e degraus (elementos fraturados e desagregados), caracterizando perda de integridade e necessidade de reforma	54
Figura 51 - Detalhe da escada de acesso na Casa de Força I, evidenciando patamar com ruptura e deslocamentos, além de ausência de guarda-corpo no trecho de circulação, configurando condição inadequada para acesso seguro	54
Figura 52 - Unidade Geradora 1	55
Figura 53 - Unidade Geradora 2	56
Figura 54 - Unidade Geradora 3	56
Figura 55 - Unidade Geradora 4	57
Figura 56 - Painel da Casa de Força I	57
Figura 57 - Painel da Casa de Força II	58
Figura 58 - Regulador de velocidade da Unidade Geradora 1	58
Figura 59 - Vertedouro da PCH Cachoeira do Lavrinha, com registro do trecho nas proximidades da Casa de Força I onde foi executada a correção de deslocamento no concreto, conforme ação corretiva prevista no ciclo anterior	60

-
- Figura 60 - Barragem de terra, margem direita, paramento de jusante, com indicação da área anteriormente afetada por cupinzeiros e que se encontra com tratamento executado, sem evidências de reincidência no momento da vistoria.....60
- Figura 61 - Canal de retorno (canal de fuga) da Casa de Força I, com registro do muro lateral após correção de rachadura anteriormente identificada, evidenciando a execução da ação corretiva e restabelecimento da condição superficial do elemento61
- Figura 62 - Área nas proximidades da Casa de Força I e do canal de restituição após remoção de vegetação de porte arbóreo identificada na ISR do ciclo anterior, evidenciando a execução da medida corretiva recomendada .61
-

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Detalhes técnicos da PCH Cachoeira do Lavrinha	18
Quadro 2 - Relação de piezômetros e medidores de nível d'água	20
Quadro 3 - Situação do plano de ação proposto na última Inspeção Regular de Segurança.....	59
Quadro 4 - Plano de ação para correção e monitoramento das anomalias identificadas	65
Quadro 5 - Classificação da barragem quanto as Características Técnicas - CT	67
Quadro 6 - Classificação da Barragem quanto o Estado de Conservação - EC	68
Quadro 7 - Classificação da Barragem quanto ao Plano de Segurança de Barragem - PS	69
Quadro 8 - Classificação da barragem quanto ao DPA	71
Quadro 9 - Classificação da Barragem.....	72

LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CSP-G&T	Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
CHESP	Companhia Hidrelétrica São Patrício
EC	Estado de Conservação
CT	Características Técnicas
DPA	Dano Potencial Associado
CRI	Categoria de Risco
PS	Plano de Segurança
PSB	Plano de Segurança da Barragem
ISR	Inspeção de Segurança Regular
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
STP	Sistema de Transposição de Peixes
TR	Tempo de Retorno
MW	Megawatt
kVA	Quilovoltampere
MNA	Medidor de Nível de Água
PZ	Piezômetro
RPM	Rotações por Minuto

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	12
1.1	Empreendimento	12
1.2	Concessionária	12
1.3	Empresa responsável pela Inspeção de Segurança Regular	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO.....	14
4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	15
4.1	Arranjo geral e descrição das estruturas	15
4.1.1	Barragem de concreto	15
4.1.2	Vertedouro e dispositivos associados	16
4.1.3	Tomadas d'água	16
4.1.4	Canais de fuga	17
4.1.5	Casas de força I e II.....	17
4.1.6	Sistema de transposição de peixes	19
4.1.7	Barragem de terra	19
4.1.8	Instrumentação e auscultação civil	19
5	ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AUSCULTAÇÃO CIVIL.....	20
5.1	Seção 0+128.38	21
5.2	Seção 0+067.80	24
5.3	Seção 0+116.72	26
5.4	Seção 0+169.40	30

6	AVALIAÇÃO DAS INSPEÇÕES ROTINEIRAS DA BARRAGEM.....	33
7	HISTÓRICO DO PERÍODO AVALIADO (JAN-DEZ/2025)	34
8	AVALIAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE CONTROLE DO SISTEMA EXTRAVASOR.....	35
9	AVALIAÇÃO DE ANOMALIAS	38
9.1	Barragem de concreto.....	39
9.2	Barragem de Terra.....	41
9.3	Reservatório.....	43
9.4	Tomadas d'água	45
9.5	Canais de fuga	46
9.6	Subestações	48
9.7	Sistema de transposição de peixes	50
9.8	Casas de Força	51
9.9	Equipamentos eletromecânicos	55
10	ANOMALIAS IDENTIFICADAS NA INSPEÇÃO REGULAR DE SEGURANÇA ANTERIOR.....	59
11	NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	62
12	AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE.....	63
13	RECOMENDAÇÕES E MEDIDAS DE MONITORAMENTO E REPARAÇÃO	64
14	CATEGORIA DE RISCO DA BARRAGEM	65
15	DANO POTENCIAL ASSOCIADO DA PCH.....	70
16	CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM	72
17	CONCLUSÃO	73
	REFERÊNCIAS.....	76



RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR.....	77
ANEXO A- ART.....	78

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 Empreendimento

Denominação: PCH Cachoeira do Lavrinha

Endereço: Fazenda Bom Sucesso, Zona Rural

CEP: 76.315-000

Município: Rianópolis-GO

Coordenadas geográficas: Lat.: 15°30'56"S, Lon.: 49°29'01"L

1.2 Concessionária

Razão social: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia
Elétrica - CSP-G&T

CNPJ: 18.433.682/0001-91

Telefone: (62) 3307-7800

Endereço: Av. Presidente Vargas, nº 618, Sala 06, Centro

CEP: 76.300-000

Município: Ceres - GO

1.3 Empresa responsável pela Inspeção de Segurança Regular

Razão social: Emapi Engenharia e Estudos Ambientais LTDA

CNPJ: 28.736.000/0001-73

Telefone: (62) 3432-0346

Endereço: Rua 240, Q.88, L.10, n.º 894, 1º Andar, Setor Leste Universitário

CEP: 74.605-170

Município: Goiânia - GO

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as condições de segurança da barragem e das estruturas associadas da PCH Cachoeira do Lavrinha, a partir de inspeção em campo realizada em 20.12.2025 e da análise dos registros de auscultação civil disponibilizados, identificando anomalias, necessidades de manutenção e medidas corretivas ou preventivas.

2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- a) verificar, por inspeção visual, o estado de conservação e a integridade aparente da barragem de concreto, barragem de terra, vertedouro, canal de fuga e das Casas de Força I e II, incluindo seus elementos civis acessíveis;
- b) avaliar condições de drenagem, sinais de percolação/infiltração, processos erosivos e demais fatores que possam afetar a estabilidade, o desempenho hidráulico e a durabilidade das estruturas;
- c) verificar, quando aplicável, o funcionamento e as condições operacionais dos dispositivos e equipamentos associados às estruturas vistoriadas (comportas, guinchos, grades, sistemas de acionamento etc.), registrando limitações e necessidades de intervenção;
- d) analisar a instrumentação existente e as leituras fornecidas, verificando consistência dos dados, comportamento ao longo do tempo e indícios de tendências relevantes para a segurança das estruturas;
- e) propor recomendações e um plano de ações com prioridades e prazos, contemplando manutenção rotineira, correções necessárias e, quando indicado, inspeções complementares, ensaios ou investigações específicas.

3 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cachoeira do Lavrinha tem origem no processo de ocupação e desenvolvimento do Vale do São Patrício, intensificado a partir da implantação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG).

Com o crescimento regional, tornou-se necessária a disponibilidade de energia elétrica em caráter permanente. Nesse contexto, sob liderança do Eng. Roland Von Ockel Martin e com participação de acionistas da região, foi constituída a Companhia Hidroelétrica São Patrício (CHESP), empresa de capital fechado, autorizada a operar como empresa de energia elétrica por meio do Decreto Federal nº 27.091/1949.

A construção do aproveitamento hidrelétrico no Rio das Almas, então conhecido como Usina São Patrício (atual PCH Cachoeira do Lavrinha), foi iniciada no final da década de 1940 e teve suas obras concluídas em 1955, com a inauguração da primeira etapa em dezembro de 1955 (Figuras 1 e 2).



Figura 1- Imagem da construção da PCH

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T)



Figura 2 - Construção da casa de Força I

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T)

No início dos anos 2000, foi edificada a Casa de Força II, ampliando a capacidade instalada da usina.

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A PCH Cachoeira do Lavrinha, operada pela Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T), localiza-se no Rio das Almas, entre os municípios de Jaraguá e Rianópolis, no Estado de Goiás, na bacia Tocantins-Araguaia.

O empreendimento possui potência instalada/outorgada de 3,01 MW (3.010 kW). O arranjo geral inclui duas casas de força (Casa de Força I e Casa de Força II).

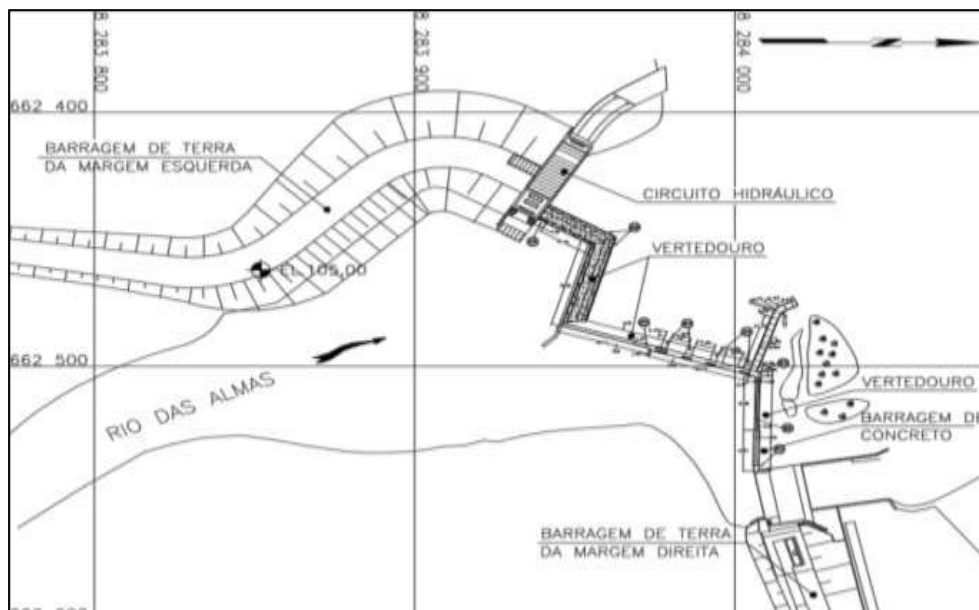
O reservatório associado ao barramento apresenta área inundada de 0,6474 km² na condição de NA máximo normal, alcançando 1,059 km² no NA máximo maximorum.

4.1 Arranjo geral e descrição das estruturas

4.1.1 Barragem de concreto

O trecho em concreto se desenvolve entre a Casa de Força I e a Casa de Força II, compondo o segmento central do barramento (Figura 3).

Esta seção da barragem é composta por um segmento de 142 m de extensão e altura máxima de 10,20 m.



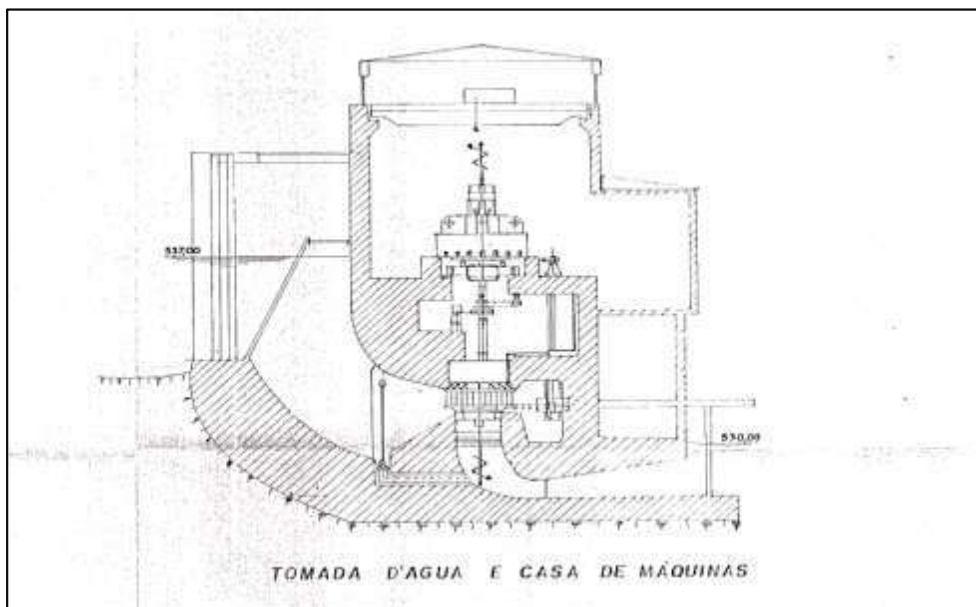


Figura 4 - Corte esquemático da Casa de Força I, apresentando uma das tomadas d'água
Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T)

4.1.4 Canais de fuga

Existem dois canais de fuga no empreendimento. O canal associado à Casa de Força I possui trechos executados em concreto armado, concreto ciclópico e enrocamento. O canal associado à Casa de Força II foi construído apenas em enrocamento.

De acordo com o projeto de instrumentação do empreendimento o Canal de Fuga I possui um comprimento de 28,00 m, largura de 18,00 m e vazão de 29,85 m³/s; o Canal de Fuga II possui um comprimento de 33,00 m, largura de 9,10 m e vazão de 24,40 m³/s.

4.1.5 Casas de força I e II

Ambas as casas de força são do tipo abrigada, construídas em concreto armado.

A Casa de Força I opera com 3 unidades geradoras e a Casa de Força II com 1 unidade geradora, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Detalhes técnicos da PCH Cachoeira do Lavrinha

Características						
Casa de Força I			Casa de Força II			
Tipo	Abrigada		Abrigada			
Altura			25,50			
Unidades geradoras	3		1			
Largura (m)	22,2		10			
Turbinas			Gerador			
Casa de Força I			Casa de Força I		Casa de Força II	
Turbina 01			Turbina 04		Gerador 01	Gerador 02 e 03
Tipo	Kaplan	Propeler	Kaplan S Horizontal		563	700
Quantidade	1	2	1		1	2
Potência Nominal Unitária (MW)	0,44	0,43	1,57		2400	2400
Vazão Nominal Unitária (m³/s)	9,85	10	24,4		80	80
Velocidade Síncrona (rpm)	257	257	225			
Rendimento Médio (%)	90	90	91,5			

4.1.6 Sistema de transposição de peixes

O Sistema de Transposição de Peixes (STP) implantado na PCH é do tipo escada com soleira, também conhecido como “*pool & weir*”, é a solução mais simples de passagem de peixes em barramentos.

O sistema é constituído por uma sequência de tanques (reservatórios) escalonados, separados por soleiras ou degraus, formando um caminho de subida em etapas sucessivas (Figura 5).

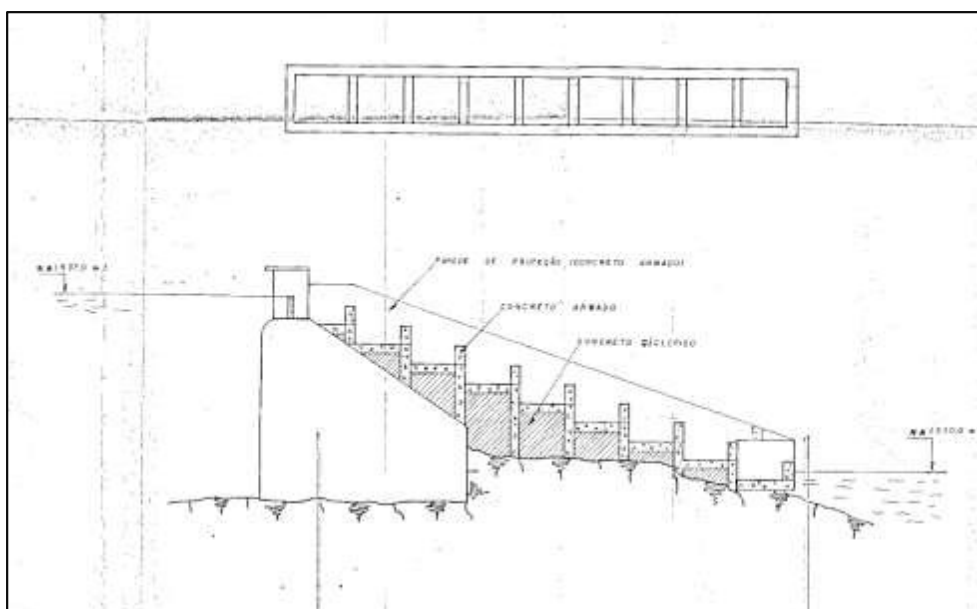


Figura 5 - Desenho esquemático do Sistema de Transposição de Peixes (STP) implantado na PCH

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T)

4.1.7 Barragem de terra

As estruturas de terra da PCH Cachoeira do Lavrinha compreendem a Barragem de Terra da Margem Direita e a Barragem de Terra da Margem Esquerda, sendo esta última executada posteriormente, no âmbito das obras de ampliação do empreendimento.

4.1.8 Instrumentação e auscultação civil

A PCH dispõe de 12 instrumentos de auscultação civil, sendo 7 piezômetros de tubo aberto e 5 medidores de nível d'água.

O Quadro 2 apresenta informações relativas a implantação e a localização dos instrumentos de monitoramento.

Quadro 2 - Relação de piezômetros e medidores de nível d'água

Instrumento	Cota de Topo (m)	Cota de Instalação (m)	Localização
PZ-02	565,15	561,86	Margem Esquerda
PZ-04	565,39	561,95	Margem Esquerda
PZ-07	565,48	561,93	Margem Direita
PZ-08	564,99	561,44	Margem Direita
PZ-10	565,36	562,86	Margem Direita
PZ-11	565,44	562,94	Margem Direita
PZ-12	563,25	560,65	Margem Direita
MNA-01	565,32	559,02	Margem Esquerda
MNA-03	565,20	558,89	Margem Esquerda
MNA-05	565,40	555,20	Margem Esquerda
MNA-06	565,17	557,61	Margem Esquerda
MNA-09	563,59	561,01	Margem Direita

A leitura dos piezômetros e dos medidores de nível d'água é realizada quinzenalmente, com o uso de medidor de nível estático.

Durante a inspeção, não foram identificadas dificuldades de acesso aos instrumentos de auscultação.

Todos os dispositivos encontravam-se operacionais, sem necessidade de reparos ou calibração. No entanto, considerando os erros de leitura apresentados na seção seguinte, recomenda-se a realização de treinamento com os responsáveis pela atividade, visando padronizar o procedimento e reduzir inconsistências nos registros.

5 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AUSCULTAÇÃO CIVIL

A interpretação dos valores obtidos através dos piezômetros e medidores de nível de água é detalhada a seguir por seção.

As leituras analisadas neste ciclo abrangem o período de 07.01.2025 a 25.11.2025, com rotina aproximadamente quinzenal.

No início do ano, as medições foram registradas em fichas físicas. Posteriormente, passou-se a utilizar um sistema, com alteração do formato de registro.

Para consolidação e análise, os dados foram compilados em planilha eletrônica, padronizando-se a apresentação por instrumento e por data.

As leituras foram organizadas em termos de profundidade medida a partir do topo do instrumento, e convertidas em cota do nível d'água (nível freático ou cota piezométrica) a partir da cota de topo adotada para cada instrumento.

Nos casos em que o instrumento foi registrado como “seco”, foi lançado, para fins de representação gráfica, o valor correspondente à profundidade do instrumento (profundidade até o fundo/ponto de instalação adotado no cadastro). Com isso, a cota calculada fica igual a cota de instalação. Esses pontos não representam nível d'água medido no tubo, e devem ser interpretados como nível abaixo do fundo do instrumento, condição que, do ponto de vista geotécnico, é compatível com rebaixamento da superfície freática para profundidades maiores que o alcance do ponto monitorado.

5.1 Seção 0+128.38

Na Seção 0+128.38, estão instalados os piezômetros PZ-07 e PZ-08, além do medidor de nível d'água MNA-09 (Figura 6).

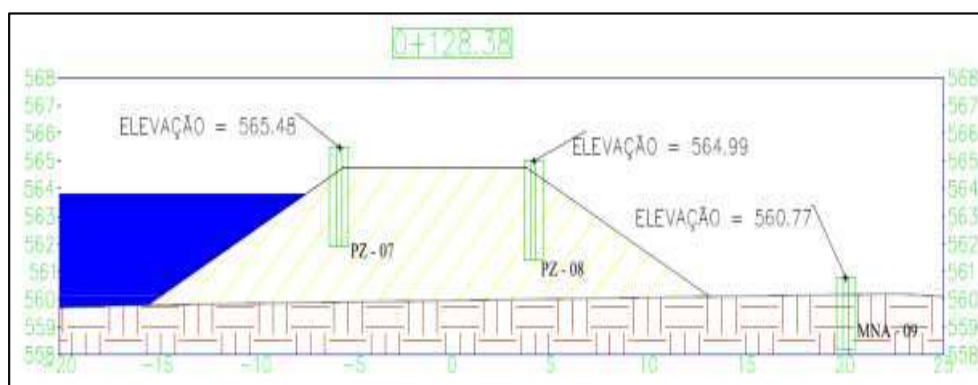


Figura 6 - PZs e MNA instalados na seção 0+128.38

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T), 2024

O PZ-07 apresentou leituras com água no início do período e predominância de condição “seco” na sequência das campanhas, indicando que o nível piezométrico permaneceu abaixo do fundo do instrumento durante a maior parte do ano (Figura 7).

Do ponto de vista de estabilidade, níveis mais baixos tendem a ser favoráveis, desde que não associados a sinais anômalos em campo (surgências turvas, carreamento de finos, erosões internas ou mudanças abruptas não compatíveis com o regime sazonal).

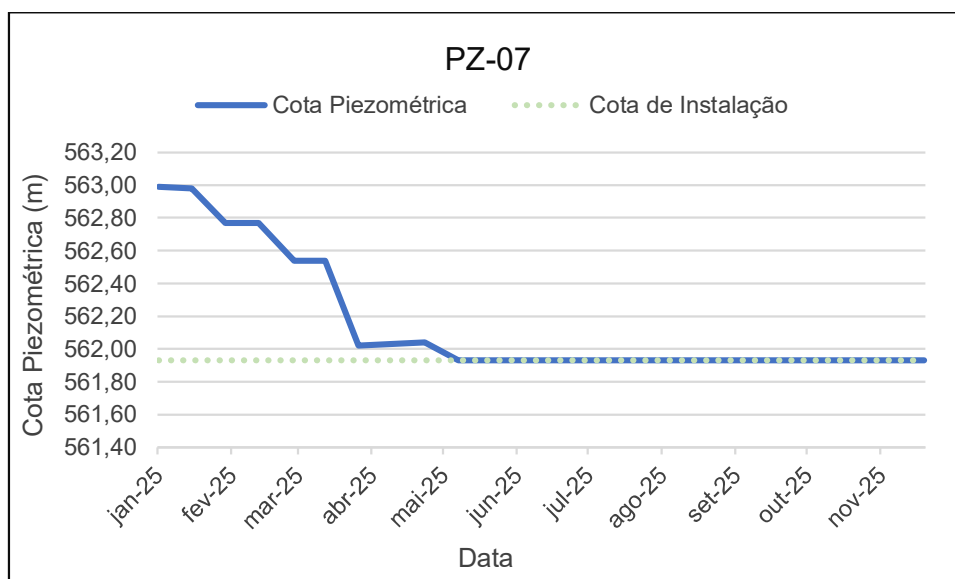


Figura 7 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-07 ao longo de 2025

O PZ-08 permaneceu em condição “seco” ao longo do período analisado na planilha compilada (Figura 8). Isso indica que, em 2025, o nível piezométrico não atingiu a profundidade monitorada por esse instrumento, ou que o instrumento, pela sua posição e cota de instalação, não está interceptando a zona saturada nas condições correntes. Recomenda-se avaliar a utilidade do ponto para o acompanhamento de segurança.

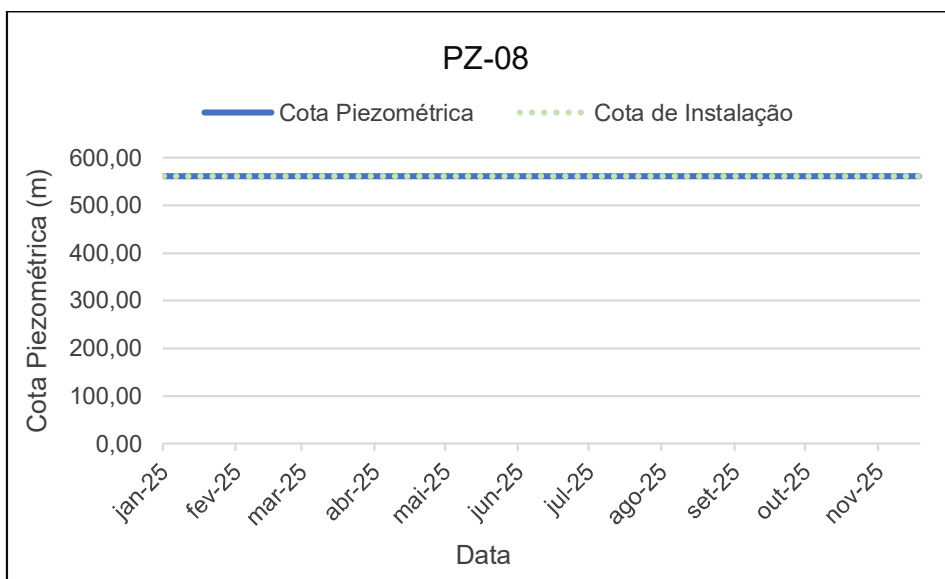


Figura 8 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-08 ao longo de 2025

O MNA-09 apresentou leituras com água no início do período analisado e, posteriormente, predominância de condição “seco” em grande parte do ano, indicando rebaixamento do nível abaixo do fundo do instrumento (Figura 9).

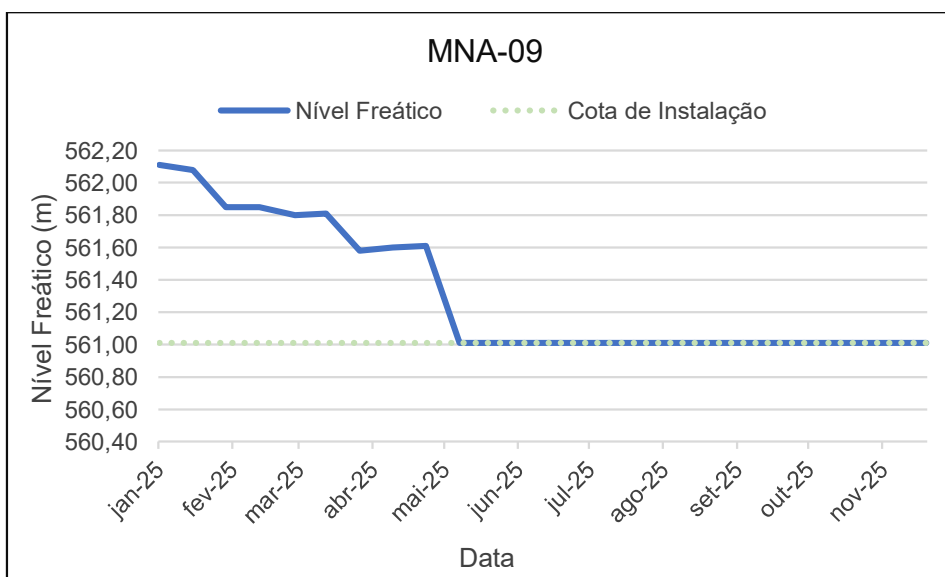


Figura 9 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-09 ao longo de 2025

Esse resultado é coerente com forte sazonalidade e com a possibilidade de que o instrumento esteja instalado em posição em que a superfície freática se afasta significativamente durante o período seco. Recomenda-se manter o monitoramento e registrar de forma explícita o status “seco” para evitar lacunas de série.

5.2 Seção 0+067.80

Nesta seção estão instalados os piezômetros PZ-10, PZ-11 e PZ-12, cuja disposição está representada na Figura 10.

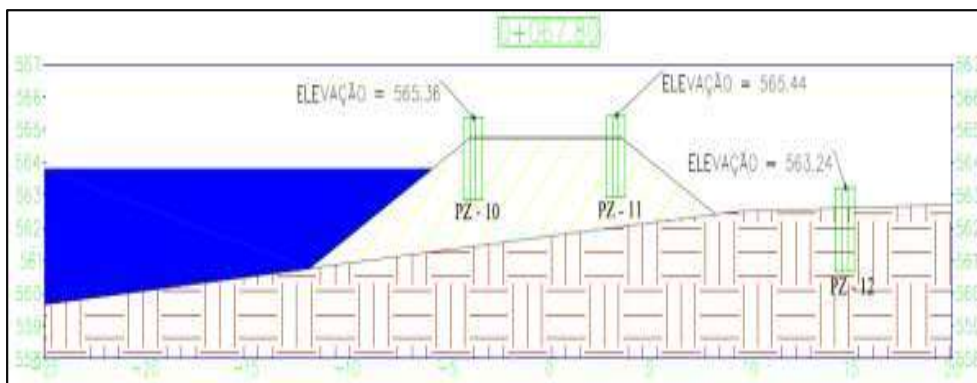


Figura 10 - PZs instalados na seção 0+067.80

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T), 2024

O PZ-10 permaneceu em condição “seco” em praticamente todo o período analisado, sem evidência de retorno de coluna d’água ao tubo (Figura 11). A interpretação é equivalente à do PZ-08: nível abaixo do fundo do instrumento durante o ciclo monitorado, ou instalação em zona pouco representativa para interceptação da saturação.

Recomenda-se checar integridade do terminal e manter o registro do status “seco” sem omissão em consolidações.

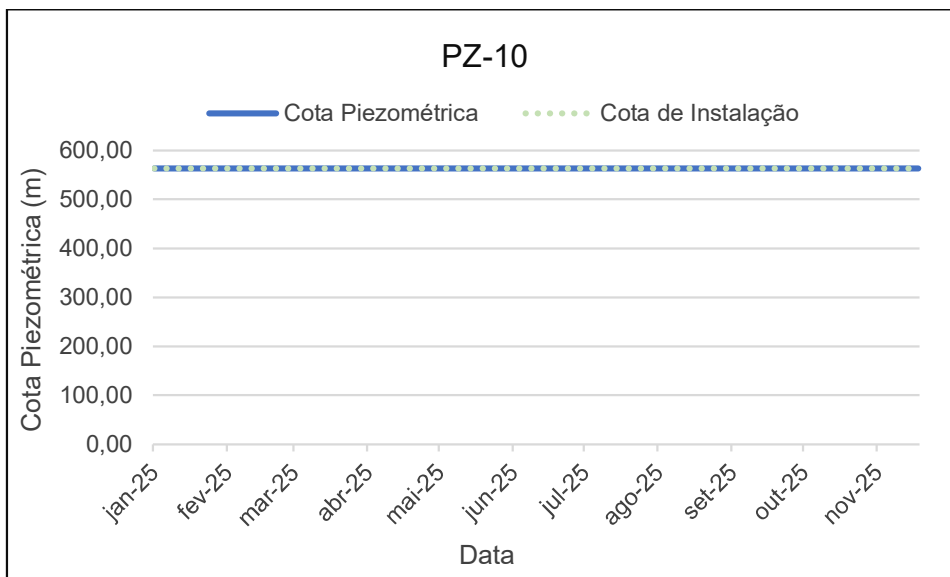


Figura 11 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-10 ao longo de 2025

O PZ-11 apresentou predominância de condição “seco” no período analisado, com ausência de leituras consistentes de coluna d’água na base compilada (Figura 12). Esse comportamento sugere que o nível piezométrico permaneceu abaixo do fundo do instrumento durante o ciclo monitorado.

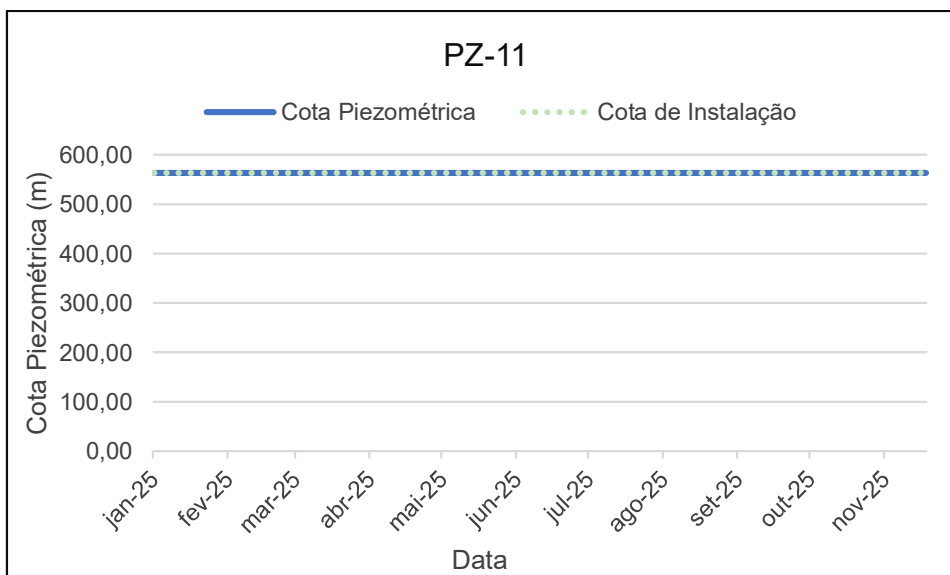


Figura 12 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-11 ao longo de 2025

Recomenda-se confirmar se o instrumento permanece íntegro, em caso de continuidade do padrão por ciclos sucessivos, reavaliar se o ponto atende ao objetivo de monitoramento do maciço.

O PZ-12 apresentou leituras com água no início do ano e posterior predominância de condição “seco” (Figura 13).

Foram identificados registros atípicos em campanhas iniciais (seco), condição incomum e que pode decorrer de erro de anotação ou de condição operacional excepcional.

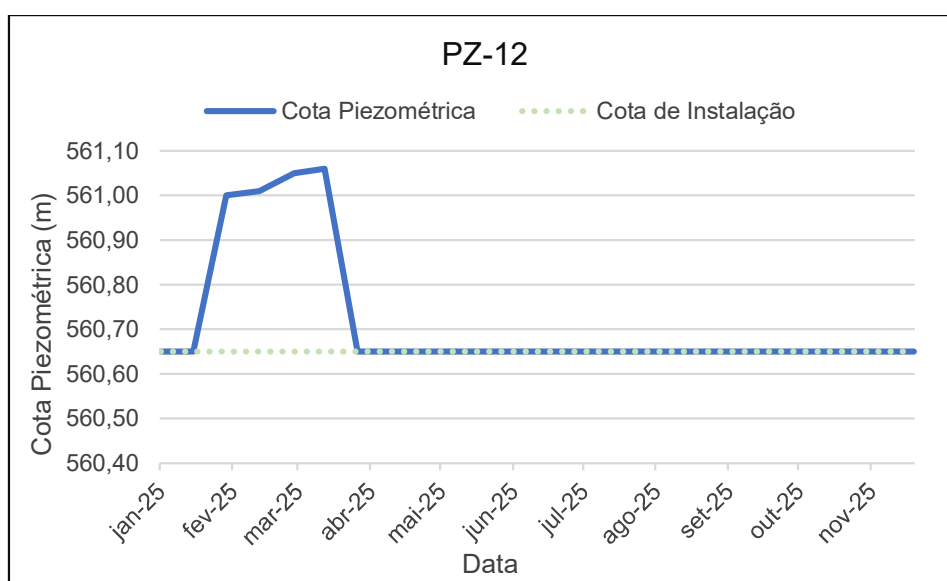


Figura 13 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-12 ao longo de 2025

5.3 Seção 0+116.72

Esta seção abriga o piezômetro PZ-02 e os medidores de nível d'água MNA-01 e MNA-03. Sua representação está ilustrada na Figura 14.

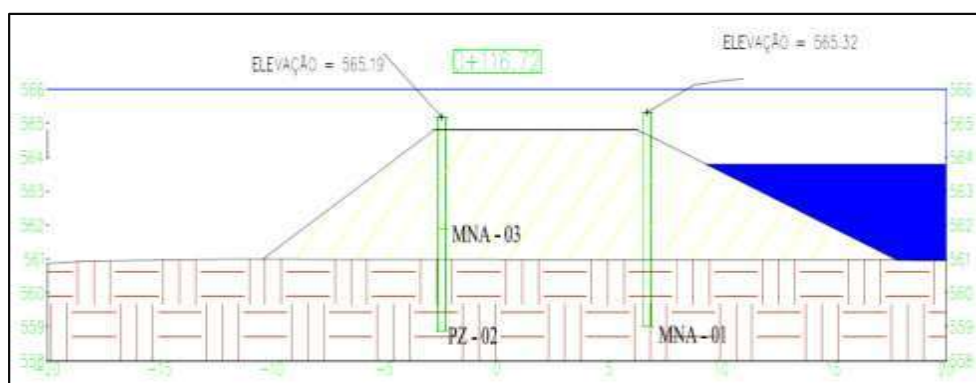


Figura 14 - PZ e MNAs instalados na seção 0+116.72

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T), 2024

O PZ-02 apresenta, em parte do período monitorado, leituras que, quando convertidas para cota piezométrica com base no cadastro adotado (cota de topo e cota de instalação), resultam em valores inferiores à cota de instalação (Figura 15).

Do ponto de vista físico, essa condição não é compatível com o princípio de medição do piezômetro de tubo aberto, uma vez que a leitura de profundidade somente é possível até o fundo do tubo. Assim, quando a profundidade registrada excede a profundidade útil do instrumento, a cota calculada passa a representar um resultado matemático sem significado físico, indicando inconsistência entre o cadastro do instrumento e ou o procedimento de leitura/registro.

Essa inconsistência pode decorrer, entre outros fatores, de:

- a) divergência no cadastro de cotas do instrumento (cota de topo e ou cota de instalação) em relação à condição real em campo;
- b) leitura efetuada com referência distinta da “boca/topo” utilizada na conversão (por exemplo, leitura a partir de tampa, proteção ou outro elemento acima do topo cadastrado);
- c) erro de anotação da profundidade, com deslocamento de casas decimais ou confusão entre unidades; ou
- d) interferências no tubo (obstrução parcial, deformação, alteração do fundo útil) que comprometam a correspondência entre profundidade registrada e o nível real.

Diante do exposto, as leituras do PZ-02 que geram cota piezométrica abaixo da cota de instalação devem ser interpretadas, neste ciclo, como indicativo de inconsistência metrológica/cadastral, e não como evidência de rebaixamento real abaixo do fundo do instrumento.

Recomenda-se verificação em campo do comprimento útil do tubo, do ponto de referência adotado na leitura e das cotas cadastrais, com registro fotográfico e checagem topográfica.

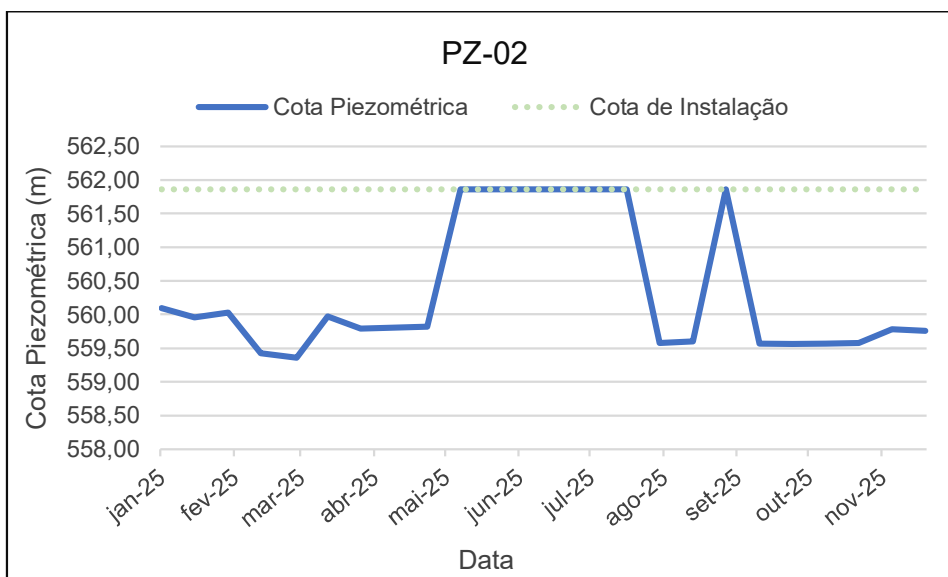


Figura 15 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-02 ao longo de 2025

O MNA-03 apresenta, nos primeiros meses do ano, condição indicada como seco, seguida por um aumento abrupto no nível medido (cota calculada) em campanhas posteriores, com posterior redução (Figura 16).

Em instrumentos desse tipo, oscilações sazonais são esperadas, porém elevações abruptas e isoladas devem ser analisadas com cautela, pois podem decorrer de aspectos operacionais e de registro, e não necessariamente de alteração real do nível freático no ponto.

Entre as hipóteses técnicas para explicar esse comportamento estão:

- mudança de padrão de registro ao migrar de ficha física para sistema e consolidação em planilha;
- troca de referência de leitura (por exemplo, leitura feita a partir de tampa/proteção ou de outro ponto, em vez do topo definido);
- erro de anotação pontual, com inversão de valores entre instrumentos ou deslocamento de casas decimais; e
- diferença entre “seco” (ausência de coluna d’água no tubo) e “sem leitura” (campanha sem aferição), condições que, quando não separadas de forma explícita, podem induzir interpretações equivocadas no gráfico.

Assim, no ciclo de 2025, os picos observados no MNA-03 devem ser interpretados como pontos de verificação e não como tendência confirmada. Recomenda-se confrontar esses registros com as fichas originais e com o padrão de preenchimento adotado na transição para o sistema, além de reforçar procedimento de leitura (ponto de referência fixo e repetição de aferição quando houver discrepância), garantindo comparabilidade entre campanhas.

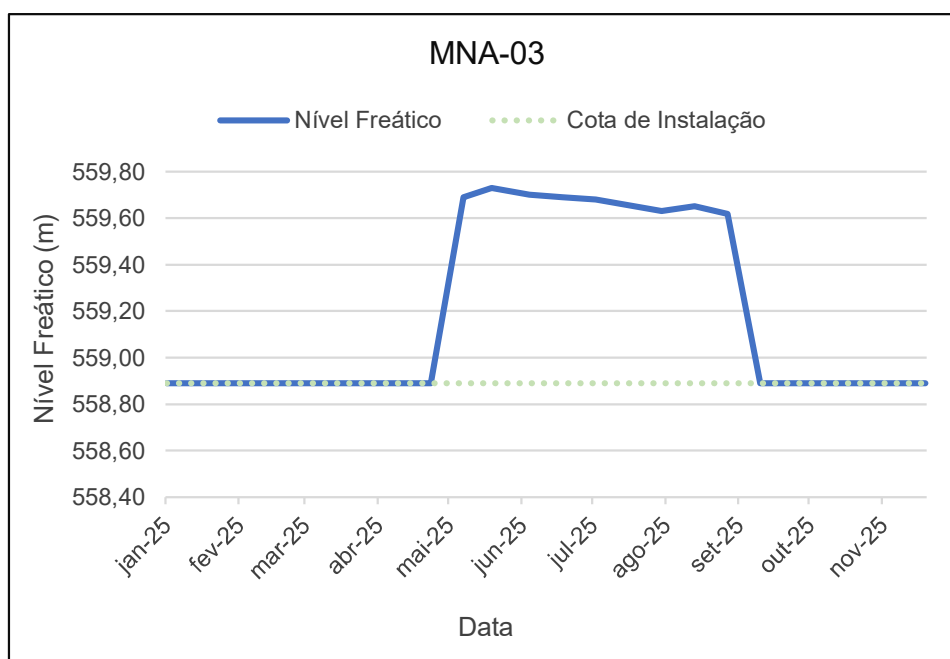


Figura 16 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-03 ao longo de 2025

O MNA-01 apresentou série contínua ao longo do período analisado, com leituras consistentes e sem registros de condição “seco” na base compilada (Figura 17).

O comportamento é compatível com ponto de monitoramento que intercepta a zona saturada de forma permanente nas condições observadas em 2025, com variações graduais ao longo do ano, sem indícios de mudanças abruptas.

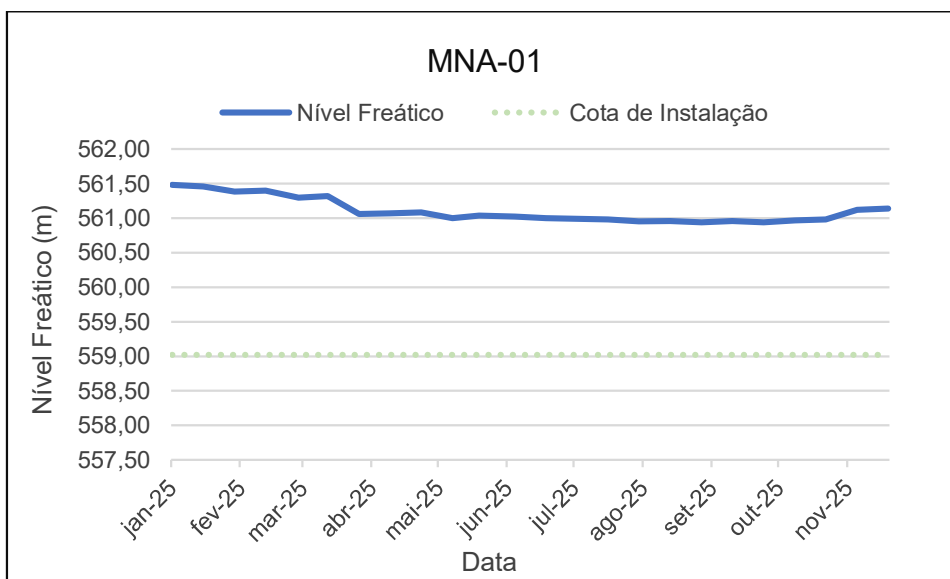


Figura 17 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-01 ao longo de 2025

5.4 Seção 0+169.40

Nesta seção estão instalados o piezômetro PZ-04 e os medidores de nível d'água MNA-05 e MNA-06, conforme representado na Figura 18.

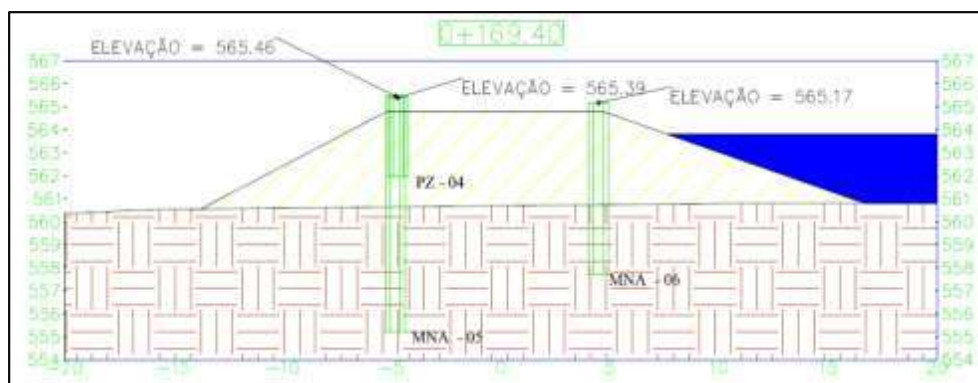


Figura 18 - PZ e MNAs instalados na seção 0+169.40

Fonte: Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CSP G&T), 2024

O PZ-04 apresenta comportamento semelhante ao do PZ-02, com registros de profundidade que, convertidos para cota piezométrica a partir do cadastro adotado, resultam em valores inferiores à cota de instalação (Figura 19). Essa condição é fisicamente incompatível com a leitura por tubo aberto, pois o instrumento não permite aferição de nível d'água abaixo do fundo. Assim, os pontos do gráfico em que a cota piezométrica aparece abaixo da instalação não devem ser interpretados como

resposta hidráulica real do maciço, mas como evidência de inconsistência na relação entre leitura e cadastro.

A magnitude das profundidades registradas sugere que a origem provável está em divergências de referência (ponto de leitura diferente do topo cadastrado), divergências de cotas cadastrais em relação ao “*as built*” do instrumento, ou falhas de anotação/lançamento do dado. Também não se descarta, como hipótese complementar, a existência de alteração física do instrumento (obstrução, deformação do tubo, perda de fundo útil), o que exigiria inspeção direta do terminal e verificação do comprimento útil.

Nesse contexto, para o ciclo analisado, recomenda-se tratar os registros do PZ-04 que produzem cotas inferiores à instalação como dados com confiabilidade reduzida, mantendo-se o registro histórico, porém evitando conclusões geotécnicas sobre rebaixamento ou elevação de poropressão com base nesses pontos específicos, até que seja realizada verificação em campo e saneamento do cadastro/metodologia de leitura.

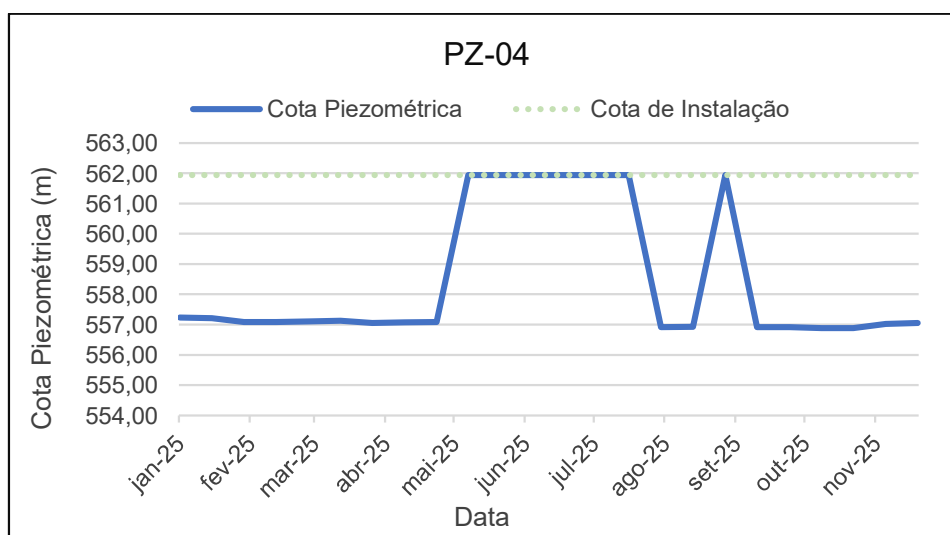


Figura 19 - Comportamento da cota piezométrica registrada pelo PZ-04 ao longo de 2025

O MNA-05 apresenta padrão semelhante ao do MNA-03, iniciando o ano com registros de condição seco e, em sequência, exibindo subida abrupta na cota calculada, seguida de queda (Figura 20).

Considerando o comportamento esperado de nível freático, variações graduais e compatíveis com o regime sazonal são mais prováveis do que saltos bruscos,

sobretudo quando não acompanhados de evidências correlatas (por exemplo, elevação semelhante em instrumentos próximos, registros operacionais de cheia relevante ou alteração documentada no ponto de leitura).

Esse comportamento pode ser influenciado por fatores de coleta e registro, tais como:

- a) inconsistência na referência de leitura;
- b) erro de transcrição na fase de consolidação de dados;
- c) confusão entre instrumentos em campanhas específicas; ou
- d) mudança de critério ao registrar “seco” e ao migrar de fichas físicas para sistema, gerando descontinuidade na série.

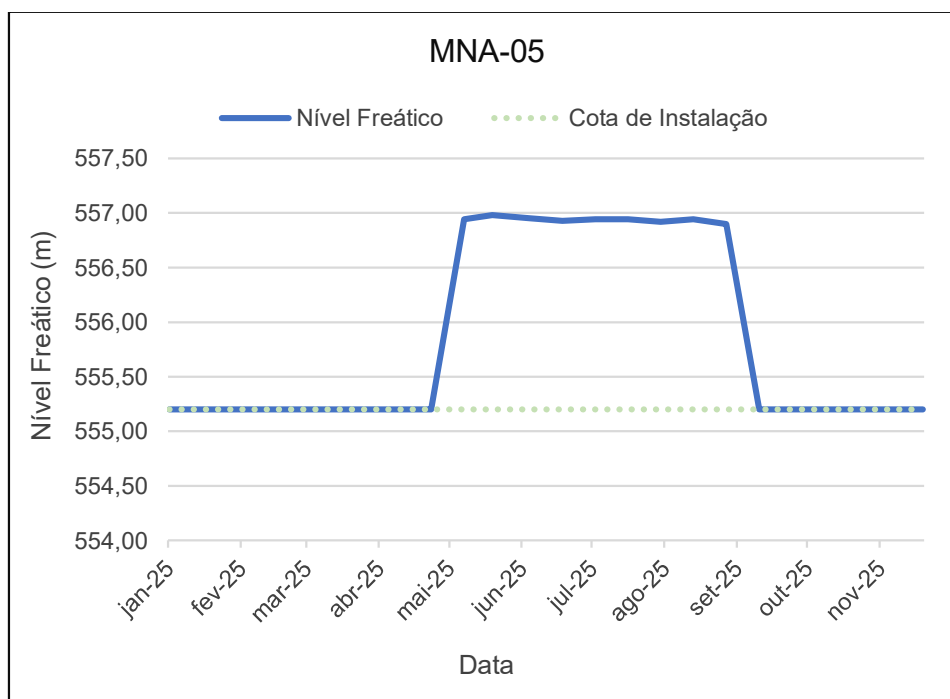


Figura 20 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-05 ao longo de 2025

Dessa forma, os picos observados no MNA-05 devem ser tratados, neste ciclo, como indícios de inconsistência de registro que exigem verificação, não sendo recomendável utilizá-los isoladamente para inferência de elevação súbita do nível freático ou de alteração de regime de percolação. Recomenda-se revisar os registros primários correspondentes, padronizar o lançamento de “seco”, e reforçar

procedimento de leitura com confirmação em caso de discrepância, assegurando série histórica comparável.

O MNA-06 apresentou leituras regulares ao longo do período analisado, com consistência interna e sem predominância de registros “seco” na base compilada (Figura 21).

O comportamento indica presença de água no tubo na maior parte das campanhas, sugerindo interceptação frequente da zona saturada, com variações compatíveis com a dinâmica local de poropressões.

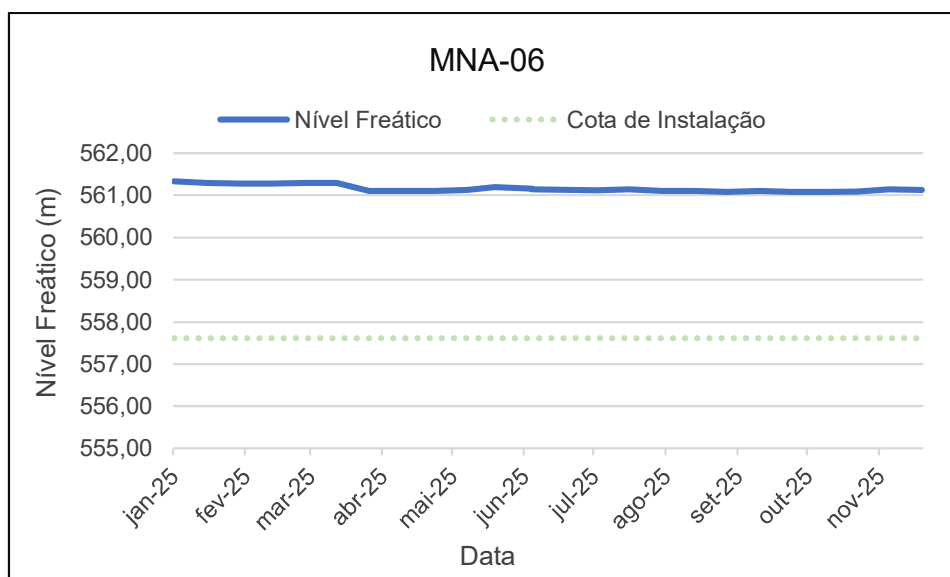


Figura 21 - Comportamento do nível freático registrado pelo MNA-06 ao longo de 2025

6 AVALIAÇÃO DAS INSPEÇÕES ROTINEIRAS DA BARRAGEM

De acordo com o contratante, são realizadas inspeções rotineiras na PCH Cachoeira do Lavrinha.

Durante o período chuvoso, a depender da intensidade e da persistência das precipitações, essa frequência pode ser aumentada, com vistorias em intervalos menores, de modo a reforçar o acompanhamento das estruturas e das condições operacionais. Ao longo das inspeções rotineiras realizadas em 2025, não foram identificadas anomalias adicionais além daquelas já registradas e descritas no presente Relatório de Inspeção de Segurança Regular.

7 HISTÓRICO DO PERÍODO AVALIADO (JAN-DEZ/2025)

No período avaliado não houve ocorrência de eventos hidrológicos relevantes. O Hidrograma de vazão relacionado a estação n° 20.130.000, instalada no Rio das Almas, a jusante do barramento, disponível no HidroWeb (Figura 22), evidencia picos de vazão concentrados no início do ano, seguidos por redução gradual durante o período seco e discreta recomposição no final do ano, caracterizando comportamento típico de sazonalidade regional, sem indicação de cheias extraordinárias fora do padrão esperado para o regime anual.

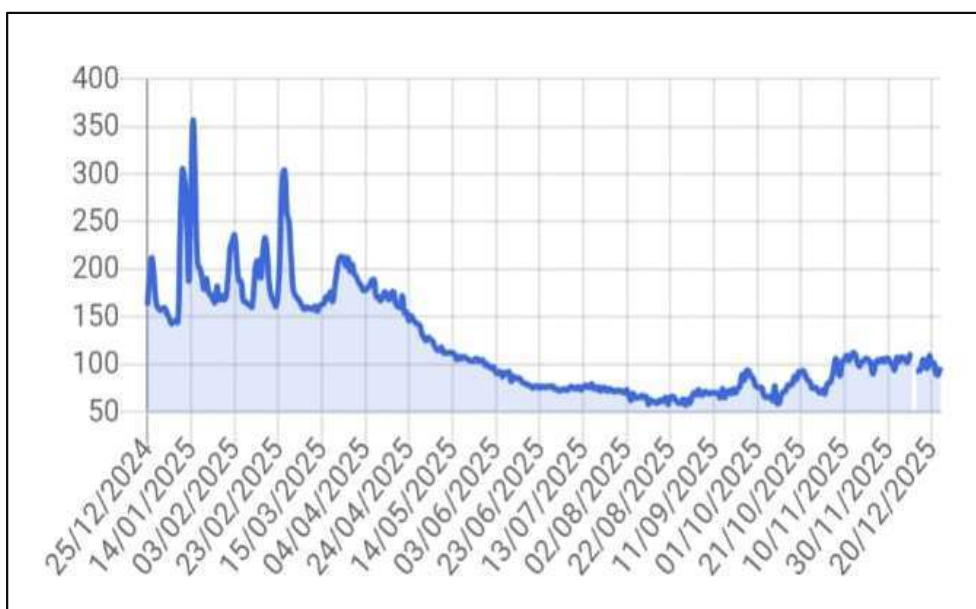


Figura 22 - Hidrograma de vazão (m³/s) do Rio das Almas a jusante do barramento, na estação fluviométrica “PCH Cachoeira do Lavrinha Jusante”, no período analisado, evidenciando picos no período chuvoso e redução gradual durante a estiagem, com comportamento compatível com a sazonalidade regional.

Fonte: ANA, 2025

Também não foram registradas intervenções, ampliações ou alterações estruturais na PCH ao longo do período.

Quanto a manutenções, foram executados serviços entre os meses de outubro e dezembro de 2025, direcionados à melhoria das condições operacionais e à correção de apontamentos já sinalizados no ciclo anterior.

Nesse intervalo, foi realizada a reforma da grade da tomada d'água da Casa de Força II, bem como a reforma ou substituição das grades da tomada d'água da Casa de Força I, ações diretamente relacionadas à necessidade de preservar a eficiência

de retenção de detritos e a proteção dos sistemas hidráulicos e dos equipamentos eletromecânicos.

No mesmo período, promoveu-se a correção de deslocamento em área próxima ao vertedouro nas proximidades da Casa de Força I, medida associada à durabilidade do concreto e à prevenção de progressão de danos superficiais. Foi executada, ainda, a retirada de vegetação de porte arbóreo nas proximidades da Casa de Força I, removendo interferências que poderiam comprometer a integridade de estruturas adjacentes.

Por fim, foi efetuada a correção de rachadura em muro do canal de retorno (canal de fuga) da Casa de Força I, restabelecendo condições adequadas nesse elemento.

8 AVALIAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE CONTROLE DO SISTEMA EXTRAVASOR

A PCH Cachoeira do Lavrinha foi concebida com vertedouro do tipo soleira livre, de modo que a parcela da vazão afluyente não turbinada seja descarregada por extravasamento direto, sem necessidade de controle por comportas para o atendimento à função principal de segurança hidráulica.

Em trechos específicos do sistema extravasor, contudo, encontram-se instaladas comportas de superfície do tipo *stop log*, utilizadas para condicionamento operacional e controle localizado de lâmina e fluxo, conforme observado em campo (Figuras 23 e 24).



Figura 23 - Comportas na margem direita próxima a Casa de Força I



Figura 24 - Comportas na margem esquerda próxima a Casa de Força II

Durante a inspeção, foram realizados testes de acionamento do sistema de transposição de peixes (Figura 25) e das comportas, com verificação da movimentação, alinhamento, manobra e condições operacionais aparentes.



Figura 25 - Sistema de transposição de peixes da PCH Cachoeira do Lavrinha

As comportas situadas nas proximidades da Casa de Força I dispõem de possibilidade de içamento por sistema elétrico e por operação manual, permitindo manobra em diferentes condições operacionais (Figura 26).



Figura 26 - Sistema de içamento das comportas situadas próxima a Casa de Força I

Já as comportas localizadas nas proximidades da Casa de Força II são acionadas exclusivamente por sistema manual (Figura 27).



Figura 27 - Sistema de içamento manual das comportas situadas próxima a Casa de Força II

Nos testes executados, os dispositivos avaliados apresentaram funcionamento satisfatório, sem evidência de travamento, desalinhamento ou limitação relevante de manobra no momento da inspeção.

O sistema de transposição de peixes possui a vazão regulada por meio de uma pequena comporta *stop log*, com ajuste manual de abertura e fechamento. Durante os testes, o sistema apresentou resposta adequada, com escoamento compatível com a condição de operação verificada na vistoria, não sendo identificadas anomalias funcionais.

9 AVALIAÇÃO DE ANOMALIAS

A seguir são descritas, de forma sistemática, as estruturas, áreas e equipamentos vistoriados durante a Inspeção de Segurança Regular (ISR), bem como as anomalias e contingências eventualmente observadas.

Para cada constatação, foi registrada a localização, a caracterização do achado, os indícios associados, a avaliação do impacto potencial sobre segurança, conservação e operação e, quando pertinente, a prioridade de intervenção e o respectivo encaminhamento (monitoramento, manutenção e prazos).

O diagnóstico do nível de segurança da barragem é apresentado conforme o art. 9º, § 2º, inciso XII, da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, adotando-se as seguintes categorias: normal, quando não houver anomalias ou contingências, ou quando as existentes não comprometerem a segurança da barragem, devendo ser controladas, monitoradas ou reparadas ao longo do tempo; atenção, quando as anomalias ou contingências não comprometerem a segurança no curto prazo, mas exigirem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos; alerta, quando as anomalias ou contingências representarem risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança; e emergência, quando as anomalias ou contingências representarem risco de ruptura iminente, exigindo providências imediatas para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

9.1 Barragem de concreto

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, não foram identificadas anomalias com potencial de comprometer a segurança da barragem de concreto no curto prazo. As condições observadas indicam manutenção da integridade aparente da estrutura, sem evidência de deformações, instabilidades ou alterações que indiquem perda de desempenho estrutural (Figuras 28 a 30).



Figura 28 - Passarela de concreto sobre seção da barragem



Figura 29 - Vista do paramento de jusante da barragem de concreto próximo a Casa de Força II



Figura 30 - Vista ampla do paramento de jusante da barragem

A principal ocorrência registrada, em continuidade ao ciclo anterior, foi a presença de infiltrações localizadas no segmento da barragem próximo à Casa de Força I (Figura 31).

No momento da inspeção, tais infiltrações apresentavam-se colmatadas, sem indicação de aumento de vazão. Nessas condições, a anomalia é enquadrada como normal, por não representar risco imediato à segurança da estrutura.



Figura 31 - Infiltrações no segmento da barragem próximo a Casa de Força I.

Apesar disso, infiltrações, ainda que colmatadas, devem permanecer sob acompanhamento, uma vez que podem reativar-se em períodos de maior carga hidráulica, ciclos de molhagem e secagem ou mudanças operacionais. Recomenda-se, portanto, o monitoramento sistemático ao longo do tempo, com inspeções comparativas e registro fotográfico padronizado dos pontos, priorizando a verificação em períodos chuvosos e ou de vertimento, de modo a identificar precocemente qualquer alteração de padrão (reabertura, aumento de vazão, surgências novas ou progressão).

9.2 Barragem de Terra

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, foi inspecionada integralmente a barragem de terra, abrangendo seus dois segmentos, localizados na margem direita

e na margem esquerda. A inspeção incluiu verificação visual da crista, taludes de montante e jusante, ombreiras, condições de drenagem superficial, presença de processos erosivos, sinais de percolação, recalques localizados, trincas superficiais, bem como interferências por vegetação e ação de animais.



Figura 32 - Paramento de jusante do segmento situado na margem direita



Figura 33 - Crista da barragem situada na margem direita



Figura 34 - Paramento de jusante da barragem situada na margem esquerda

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias capazes de comprometer a segurança da estrutura, não se observando indícios de instabilidade, deformações relevantes, erosões ou manifestações típicas de percolação interna.

Assim, a condição das barragens de terra foi enquadrada como normal, permanecendo recomendadas as rotinas de conservação e inspeção periódica, com atenção contínua para manutenção de cobertura vegetal controlada e para a preservação da drenagem superficial, de modo a evitar a instalação de processos erosivos e a facilitar a detecção precoce de qualquer alteração futura.

9.3 Reservatório

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, o reservatório foi avaliado quanto às condições gerais de operação, presença de materiais flutuantes, acúmulo de detritos e interferências que possam afetar o desempenho hidráulico e a segurança operacional das estruturas associadas, especialmente nas proximidades das tomadas d'água (Figura 35).

No conjunto, não foram identificadas anomalias com potencial de comprometer a segurança da barragem ou das estruturas do aproveitamento.



Figura 35 - Reservatório da PCH Cachoeira do Lavrinha

Como ocorrência, foi observada presença significativa de vegetação aquática concentrada nas proximidades da tomada d'água da Casa de Força II, conforme registro fotográfico (Figura 36).



Figura 36- Presença significativa de vegetação aquática no reservatório, com concentração nas proximidades da tomada d'água da Casa de Força II

Embora essa condição não represente, por si só, risco imediato à estabilidade da estrutura, ela pode afetar o funcionamento hidráulico e a confiabilidade operacional, por favorecer obstrução parcial de grades, aumento de perdas de carga,

redução de eficiência de captação e maior probabilidade de necessidade de intervenções de limpeza em períodos de maior carreamento. Além disso, o acúmulo persistente de biomassa pode dificultar inspeções visuais locais e contribuir para retenção de detritos.

Diante disso, a ocorrência é enquadrada como normal, com recomendação de controle e remoção periódica da vegetação aquática nas imediações da tomada d'água da Casa de Força II, priorizando-se ações preventivas antes do período chuvoso e após eventos de aumento de vazão, de forma a manter condições adequadas de captação e reduzir o risco de obstruções e intervenções corretivas emergenciais.

9.4 Tomadas d'água

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, foram inspecionadas as tomadas d'água associadas às Casas de Força I e II (Figuras 37 e 38), com verificação das condições aparentes de conservação, integridade das estruturas civis visíveis e aspectos operacionais relacionados à proteção contra entrada de detritos (incluindo a condição geral das grades e do entorno imediato).



Figura 37 - Tomada d'água associada a Casa de Força I



Figura 38 - Tomada d'água associada a Casa de Força II

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias relacionadas às tomadas d'água que possam comprometer a segurança das estruturas ou o desempenho operacional do sistema de captação, motivo pelo qual o item é enquadrado como nível normal. Recomenda-se a manutenção das rotinas de inspeção e limpeza preventiva, especialmente em períodos de maior carreamento de materiais.

9.5 Canais de fuga

A PCH Cachoeira do Lavrinha possui dois canais de fuga, sendo um associado à Casa de Força I e outro associado à Casa de Força II, responsáveis pela restituição das vazões turbinadas ao leito do Rio das Almas (Figuras 39 a 41).

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, os canais foram avaliados quanto às condições aparentes de conservação e funcionamento, incluindo integridade dos revestimentos e estruturas laterais, presença de erosões, recalques, obstruções, deposições relevantes, vegetação interferente e demais manifestações que possam alterar o escoamento ou afetar a durabilidade das estruturas.



Figura 39 - Trecho inicial do Canal de fuga associado a Casa de Força I



Figura 40 - Vista do final do canal de fuga associado a Casa de Força I



Figura 41 - Canal de fuga associado a Casa de Força II, construído em enrocamento

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias relacionadas aos canais de fuga que possam comprometer a segurança ou o desempenho hidráulico das estruturas, não se observando sinais de instabilidade, danos estruturais relevantes, processos erosivos significativos ou interferências que demandem correção imediata. Assim, o item é enquadrado como nível normal, mantendo-se recomendadas as rotinas de inspeção e conservação, sobretudo após eventos chuvosos e períodos de maior vazão, quando podem ocorrer carreamento de materiais, deposições localizadas e evolução de processos superficiais.

9.6 Subestações

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, foram inspecionadas as duas subestações associadas ao empreendimento (Figuras 42 e 43), com verificação das condições gerais de conservação, organização e limpeza, integridade aparente de estruturas e componentes acessíveis, sinalização e condições de acesso, além de aspectos que possam refletir riscos operacionais ou de segurança patrimonial.



Figura 42 - Vista da Subestação I



Figura 43 - Vista da Subestação II

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias relacionadas às subestações que possam comprometer a segurança, a confiabilidade operacional ou as condições de operação do sistema elétrico do empreendimento. Assim, a condição é enquadrada como normal, recomendando-se a manutenção das rotinas de inspeção e conservação preventiva, conforme procedimentos internos de operação e manutenção.

9.7 Sistema de transposição de peixes

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, foi avaliado o sistema de transposição de peixes (escada de peixes) quanto às condições aparentes de conservação, integridade da estrutura, limpeza, presença de obstruções e aspectos operacionais associados ao escoamento e ao controle de vazão do sistema (Figuras 44 e 45).



Figura 44 - Sistema de Transposição de Peixes



Figura 45 - Sistema de transposição de Peixes visto a partir da jusante da barragem

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias relativas ao sistema de transposição que possam comprometer seu funcionamento ou representar risco às estruturas associadas. Dessa forma, a situação é enquadrada como normal, recomendando-se a manutenção das rotinas de inspeção e limpeza preventiva, especialmente após períodos chuvosos.

9.8 Casas de Força

Durante a inspeção realizada em 20.12.2025, foram vistoriadas as Casas de Força I e II (Figuras 46 a 49), com avaliação das condições gerais de conservação das estruturas civis acessíveis, organização e limpeza, condições de circulação e acesso, e identificação de manifestações patológicas que possam afetar a segurança operacional das estruturas.

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias com potencial de comprometer a segurança estrutural das Casas de Força.



Figura 46 - Vista externa da Casa de Força I

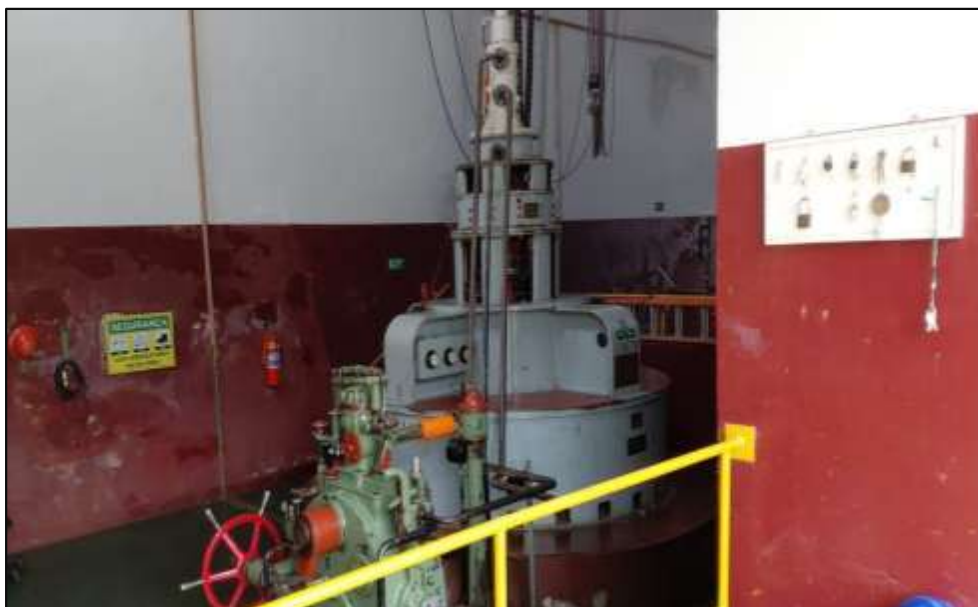


Figura 47 - Vista interna da Casa de Força I



Figura 48 - Vista externa da Casa de Força II



Figura 49 - Vista interna da Casa de Força II

Como ocorrência pontual, foi constatada degradação de uma escada de acesso localizada na Casa de Força I, utilizada para acesso da área a montante do barramento (Figuras 50 e 51). Observou-se deterioração do elemento, com patamar e degraus danificados, perda de integridade superficial, indicando desgaste por envelhecimento e ação do tempo.

Verificou-se, ainda, a ausência de corrimão, o que eleva o risco de acidentes durante o uso, especialmente em condição de baixa visibilidade ou necessidade de deslocamento com ferramentas e equipamentos.



Figura 50 - Vista geral da escada de acesso na Casa de Força I, com degradação de patamares e degraus (elementos fraturados e desagregados), caracterizando perda de integridade e necessidade de reforma



Figura 51 - Detalhe da escada de acesso na Casa de Força I, evidenciando patamar com ruptura e deslocamentos, além de ausência de guarda-corpo no trecho de circulação, configurando condição inadequada para acesso seguro

A ocorrência é enquadrada como nível atenção, por não afetar diretamente a estabilidade das estruturas, mas representar condição desfavorável sob o ponto de vista de segurança de acesso e operação, exigindo correção em prazo programável. Recomenda-se a reforma completa da escada, com recomposição dos degraus e patamar, tratamento e regularização das superfícies, e implantação de corrimão conforme práticas de segurança aplicáveis, incluindo corrimão e elementos de proteção contínua ao longo do trecho, de modo a restabelecer condições adequadas de acesso e reduzir o risco de queda.

9.9 Equipamentos eletromecânicos

Durante a vistoria realizada em 20.12.2025, foram avaliadas as condições gerais dos equipamentos eletromecânicos acessíveis (Figuras 52 a 58), considerando aspectos de integridade aparente, conservação, limpeza, fixações e interferências visíveis, bem como condições de operação e segurança associadas às rotinas de manobra e manutenção.



Figura 52 - Unidade Geradora 1



Figura 53 - Unidade Geradora 2



Figura 54 - Unidade Geradora 3



Figura 55 - Unidade Geradora 4



Figura 56 - Painel da Casa de Força I



Figura 57 - Painel da Casa de Força II



Figura 58 - Regulador de velocidade da Unidade Geradora 1

No ciclo avaliado, não foram identificadas anomalias relacionadas aos equipamentos eletromecânicos que possam comprometer a segurança, a confiabilidade operacional ou o desempenho do empreendimento.

Assim, o item é enquadrado como nível normal, recomendando-se a manutenção das rotinas de inspeção, operação e manutenção preventiva previstas nos procedimentos internos do operador.

10 ANOMALIAS IDENTIFICADAS NA INSPEÇÃO REGULAR DE SEGURANÇA ANTERIOR

O Quadro 3 apresenta a consolidação das anomalias e constatações registradas no ciclo anterior, bem como a situação de atendimento das ações corretivas propostas.

Quadro 3 - Situação do plano de ação proposto na última Inspeção Regular de Segurança

Item	Descrição da Anomalia/Constatação	Prioridade	Ação Corretiva	Prazo	Situação
I	Infiltrações no segmento da barragem próximo à Casa de Força I	Normal	Monitoramento contínuo da região	Permanente	Em execução
II	Desgaste superficial com exposição do agregado graúdo	Normal	Correção durante o próximo período seco	Abril - Setembro/2025	Substituído por ação de monitoramento - Em execução
III	Desplacamento no vertedouro próximo à Casa de Força I	Normal	Correção durante o próximo período seco	Abril - Setembro/2025	Executado (Figura 59)
IV	Presença de cupinzeiros na barragem de terra na margem direita	Normal	Remoção dos cupinzeiros e tratamento da área	30 dias	Executado (Figura 60)
V	Vegetação alta e arbustiva na margem esquerda da barragem	Normal	Roçagem e reposição da vegetação conforme cronograma de manutenção	30 dias	Executado
VI	Pequena erosão laminar no paramento de jusante da barragem na margem esquerda	Normal	Correção da erosão conforme cronograma de manutenção	30 dias	Executado
VII	Rachadura no muro lateral do canal de fuga da Casa de Força I	Normal	Reparação durante o próximo período seco.	Abril - Setembro/2025	Executado (Figura 61)
VIII	Vegetação arbórea próxima ao muro lateral do canal de fuga da Casa de Força I	Normal	Remoção da vegetação.	Abril - Setembro/2025	Executado (Figura 62)
IX	Ausência de segunda talha elétrica ou manual no sistema de içamento das comportas próximas à Casa de Força II	Normal	Instalação de talha elétrica ou manual para redundância operacional.	30 dias	Executado



Figura 59 - Vertedouro da PCH Cachoeira do Lavrinha, com registro do trecho nas proximidades da Casa de Força I onde foi executada a correção de deslocamento no concreto, conforme ação corretiva prevista no ciclo anterior



Figura 60 - Barragem de terra, margem direita, paramento de jusante, com indicação da área anteriormente afetada por cupinzeiros e que se encontra com tratamento executado, sem evidências de reincidência no momento da vistoria



Figura 61 - Canal de retorno (canal de fuga) da Casa de Força I, com registro do muro lateral após correção de rachadura anteriormente identificada, evidenciando a execução da ação corretiva e restabelecimento da condição superficial do elemento



Figura 62 - Área nas proximidades da Casa de Força I e do canal de restituição após remoção de vegetação de porte arbóreo identificada na ISR do ciclo anterior, evidenciando a execução da medida corretiva recomendada

De forma geral, observa-se que as ações corretivas previstas para o ciclo anterior foram majoritariamente executadas, incluindo intervenções no vertedouro, controle de vegetação, eliminação de cupinzeiros, correção de erosão superficial, reparo no muro do canal de fuga e adequação de redundância operacional no sistema de içamento das comportas.

Permanece em execução o acompanhamento das infiltrações colmatadas no trecho da barragem próximo à Casa de Força I, conduta tecnicamente adequada para esse tipo de manifestação quando não há sinais de progressão, devendo o monitoramento manter registro comparativo e atenção em períodos chuvosos e de vertimento.

Em relação ao item “desgaste superficial com exposição do agregado graúdo”, a ação corretiva originalmente proposta no ciclo anterior previa correção no período seco. Entretanto, conforme informado no quadro, o empreendedor optou por substituir a intervenção por monitoramento, mantendo o item em acompanhamento.

Do ponto de vista técnico, essa decisão pode ser aceita quando o desgaste é superficial, sem perda de seção resistente, sem exposição de armaduras, sem evolução acelerada e sem influência direta em regiões críticas do escoamento. Nessa condição, o monitoramento contínuo é uma medida plausível, desde que seja tratado como rotina formal, com critérios objetivos de controle, como registro fotográfico sempre no mesmo enquadramento, verificação periódica de extensão e profundidade aparente do desgaste, observação de eventual ampliação após eventos de vazão elevada, e definição de gatilhos para intervenção caso se verifique progressão ou comprometimento de durabilidade. Essa abordagem preserva a segurança estrutural no curto prazo e mantém rastreabilidade para tomada de decisão ao longo do tempo.

11 NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

Com base na Inspeção de Segurança Regular (ISR) realizada em 20.12.2025 na PCH Cachoeira do Lavrinha, e considerando as informações consolidadas ao longo deste relatório, a barragem é classificada com nível de segurança normal, conforme os critérios estabelecidos no art. 9º, inciso XII, da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

Essa classificação decorre do fato de que não foram constatadas anomalias ou contingências com potencial de comprometer a segurança da estrutura no curto prazo. As ocorrências registradas no ciclo, quando presentes, enquadram-se como passíveis de controle por monitoramento e manutenção programada, sem indícios de evolução para condição de risco imediato.

Destaca-se, nesse contexto, a presença de infiltrações colmatadas no segmento da barragem de concreto próximo à Casa de Força I, cuja condição observada não indica progressão ou carreamento de finos, devendo permanecer sob acompanhamento ao longo do tempo.

Registra-se, ainda, a anomalia de natureza operacional identificada na Casa de Força I (escada degradada e sem guarda-corpo), que não afeta a estabilidade do barramento, mas requer correção para restabelecimento de condições adequadas de acesso e segurança ocupacional.

Assim, mantêm-se atendidos os pressupostos do nível normal, recomendando-se a continuidade das inspeções rotineiras, do monitoramento dos pontos acompanhados e da execução das manutenções preventivas e corretivas indicadas, a fim de preservar o desempenho e a segurança do empreendimento ao longo do tempo.

12 AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE

Com base na Inspeção de Segurança Regular (ISR) realizada em 20.12.2025 na PCH Cachoeira do Lavrinha, conclui-se que não há necessidade de atualização do Estudo da Condição de Estabilidade da barragem neste ciclo, uma vez que não foram identificadas anomalias ou contingências com potencial de comprometer a segurança do empreendimento.

A atualização do estudo de estabilidade se justifica, em regra, quando houver alterações relevantes nas condições de carregamento, no comportamento geotécnico do maciço, no desempenho estrutural dos elementos de concreto, ou no regime hidráulico.

Nesse sentido, situações que podem demandar reavaliação incluem, entre outras: identificação de manifestações estruturais de maior criticidade (como fissuração significativa e progressiva, deformações ou recalques diferenciais com tendência de evolução, instabilidades em taludes ou processos erosivos relevantes); mudanças expressivas nas condições operacionais e hidráulicas (como variações não usuais do nível do reservatório, alteração persistente do regime de vertimento ou condições de escoamento que afetem a estabilidade e a durabilidade); ocorrência de eventos extraordinários (cheias excepcionais fora do padrão sazonal, sismos ou eventos geotécnicos que alterem parâmetros resistentes); e evidências obtidas nas inspeções e no monitoramento que indiquem evolução desfavorável de anomalias, perda de capacidade de drenagem ou alteração de poropressões.

No período avaliado, não se verificou a ocorrência de condições dessa natureza. As anomalias registradas mantêm-se compatíveis com controle por monitoramento e manutenção programada, sem indícios de evolução que justifiquem reprocessamento das análises de estabilidade.

Recomenda-se a continuidade das inspeções regulares e do acompanhamento dos pontos monitorados, de modo a manter rastreabilidade e permitir reavaliação tempestiva caso ocorram alterações relevantes no comportamento observado.

13 RECOMENDAÇÕES E MEDIDAS DE MONITORAMENTO E REPARAÇÃO

Com base nas constatações registradas no tópico Avaliação de Anomalias e nas recomendações técnicas apresentadas ao longo deste relatório, apresenta-se no Quadro 4 uma síntese de anomalias/condições a acompanhar, com indicação de prioridade, ação corretiva recomendada e prazo, no mesmo modelo adotado no ciclo anterior.

Quadro 4 - Plano de ação para correção e monitoramento das anomalias identificadas

Item	Descrição da anomalia/constatação	Prioridade	Ação corretiva a ser implementada	Prazo
I	Infiltrações colmatadas no segmento da barragem de concreto próximo à Casa de Força I	Normal	Manter monitoramento contínuo, com registro fotográfico padronizado e verificação comparativa, priorizando períodos chuvosos e ou de vertimento, observando reabertura, aumento de vazão, turbidez e ou carreamento de finos	Permanente
II	Presença de vegetação aquática no reservatório, com concentração nas proximidades da tomada d'água da Casa de Força II	Normal	Implementar controle e remoção periódica da vegetação aquática nas imediações da tomada d'água, com reforço após chuvas e elevações de vazão, visando reduzir risco de obstrução de grades e perdas de carga	Até 19.01.2026 e manutenção contínua
III	Escada de acesso na Casa de Força I danificada e com ausência de corrimão	Atenção	Executar reforma da escada (recomposição de degraus e patamares e regularização de superfícies) e instalar guarda-corpo e corrimão, restabelecendo condições adequadas de acesso e segurança	Até 18.02.2026
IV	Inconsistências nas leituras e na conversão de cotas em instrumentos de auscultação (leituras incompatíveis com cota de instalação e oscilações abruptas)	Atenção	Realizar verificação metrológica e cadastral em campo (comprimento útil do tubo, referência de leitura, cota do topo), revisar procedimentos de coleta/lançamento, e padronizar registro de status "seco" para preservar rastreabilidade	Até 18.02.2026

14 CATEGORIA DE RISCO DA BARRAGEM

A classificação de risco da barragem é utilizada para caracterizar, de forma padronizada, a probabilidade de ocorrência de evento adverso, a partir da avaliação de aspectos de concepção, condições atuais da estrutura e maturidade dos procedimentos de segurança adotados pelo empreendedor. No âmbito das barragens fiscalizadas pela ANEEL, a classificação considera três eixos de análise:

- características técnicas da barragem (CT), associadas às configurações do empreendimento e às soluções de projeto;

- b) estado de conservação (EC), relacionado às condições operacionais e aos indícios de degradação, anomalias ou deficiências funcionais observáveis; e
- c) atendimento ao Plano de Segurança da Barragem (PSB), que reflete a organização, a documentação e a execução rotineira de inspeções, monitoramento e registros técnicos.

Registra-se, contudo, que a Resolução Normativa Aneel nº 1.129/2025 substituiu o Anexo II da Resolução Normativa Aneel nº 1.064/2023, estabelecendo novos critérios gerais de classificação para barragens de acumulação de água, mas estes passarão a vigorar no ciclo de classificação de 2026 (a ser divulgado em 2027).

Assim, para fins de rastreabilidade e comparabilidade histórica, apresentam-se a seguir os quadros de pontuação adotados no ciclo avaliado, mantendo-se a estrutura CT, EC e PSB, com os respectivos somatórios e enquadramentos.

A classificação da barragem quanto à categoria de risco está detalhada nos Quadros 5, 6 e 7.

Quadro 5 - Classificação da barragem quanto as Características Técnicas - CT

3	Comprimento (b)	Tipo de Barragem quanto ao material de construção (c)	Tipo de fundação (d)	Idade da Barragem (e)	Vazão de Projeto (f)	Casa de força (g)
Altura ≤ 15m (0)	Comprimento ≤ 200m (2)	Concreto Convencional (1)	Rocha sã (1)	Entre 30 e 50 anos (1)	Decamilenar ou CMP (Cheia Máxima Provável) - TR = 10.000 anos (3)	Barragem/Dique sem Casa de força associada (0)
15m < Altura < 30m (1)	Comprimento > 200m (3)	Alvenaria de Pedra/Concreto Ciclopico/Concreto Rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	Entre 10 e 30 anos (2)	Milenar - TR = 1.000 anos (5)	Casa de força associada à barragem por meio de conduto forçado, túnel, etc. (2)
30m ≤ Altura < 60m (2)	-	Terra Homogênea/Enrocamento/Terra Enrocamento (3)	Rocha alterada - sem tratamento/Rocha alterada fraturada com tratamento (3)	Entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)	Casa de força ao pé da barragem (5)
Altura > 60m (3)	-	-	Rocha alterada mole/Saprólito/Solo compacto (4)	< 5 anos ou > 50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou Desconhecida/Estudo não confiável (10)	-
-	-	-	Solo residual/aluvião (5)	-	-	-

CT = Σ (a até f): 22

Quadro 6 - Classificação da Barragem quanto o Estado de Conservação - EC

Confiabilidade das Estruturas Extravasoar (h)	Confiabilidade das Estruturas de Adução (i)	Percolação (j)	Deformações e Recalques (k)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (l)	Eclusa (*) (m)
Estruturas civis e eletromecânicas em pleno funcionamento/ canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (0)	Estruturas civis e dispositivos hidro eletromecânicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem. (0)	Inexistente (0)	Inexistente (0)	Não possui eclusa (0)
Estruturas civis e eletromecânicas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente. (4)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e com medidas corretivas em implantação. (4)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizada e/ou monitorada. (3)	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo. (1)	Estruturas civis e eletromecânicas bem mantidas e funcionando. (1)
Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e com medidas corretivas em implantação/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente. (7)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e sem medidas corretivas. (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico (5)	Trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento. (5)	Erosões superficiais, ferrugem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva. (5)	Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação. (2)
Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e sem medidas corretivas/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas (10)	-	Surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente. (8)	Trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento aa segurança (8)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento a segurança. (7)	Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrromecânicos com problemas identificados e sem medidas corretivas. (4)

EC = \sum (g até m): 2

Quadro 7 - Classificação da Barragem quanto ao Plano de Segurança de Barragem - PS

Existência de documentação de projeto (n)	Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de Segurança da Barragem (o)	Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e monitoramento (p)	Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem (q)	Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação (r)
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem (0)	Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (0)	Sim ou Vertedouro tipo soleira livre (0)	Emite regularmente os relatórios (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui técnico responsável pela segurança da barragem (4)	Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção (3)	Não (6)	Emite os relatórios sem periodicidade (3)
Projeto básico (4)	Não possui estrutura organizacional e responsável técnico pela segurança da barragem (8)	Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (5)	-	Não emite os relatórios (5)
Anteprojeto ou Projeto conceitual (6)	-	Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções (6)	-	-
Inexiste documentação de projeto (8)	-	-	-	-

PS = Σ (n até r): 11

15 DANO POTENCIAL ASSOCIADO DA PCH

O Dano Potencial Associado (DPA) expressa a magnitude das consequências esperadas a jusante em caso de falha ou rompimento da barragem, independentemente da probabilidade de ocorrência.

A classificação do DPA considera, de forma combinada, quatro dimensões:

- a) o volume total do reservatório;
- b) o potencial de perdas de vidas humanas;
- c) o impacto ambiental e;
- d) o impacto socioeconômico.

No que se refere ao potencial de perdas de vidas humanas, a avaliação é graduada de inexistente a existente, conforme a presença de pessoas na mancha potencial de inundação, seja por ocupação permanente, seja por circulação eventual (estradas, acessos, áreas de permanência temporária).

Já os impactos ambientais e socioeconômicos são classificados conforme a sensibilidade e relevância das áreas potencialmente atingidas (áreas de interesse ambiental ou protegidas) e a existência e concentração de infraestruturas, instalações e atividades a jusante (residências, comércio, atividades produtivas, serviços, obras de arte, rodovias etc.).

Com base nesses critérios, apresenta-se no Quadro 8 a matriz de classificação utilizada, bem como a pontuação associada às categorias consideradas. Para o empreendimento, a soma dos fatores aplicáveis resulta em DPA = 22, conforme consolidação apresentada no referido quadro.

Quadro 8 - Classificação da barragem quanto ao DPA

Volume Total do Reservatório para barragens de uso múltiplo ou aproveitamento energético (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto socioeconômico (d)
Pequeno $\leq 5 \text{ hm}^3$ (1)	Inexistente (Não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área a jusante da barragem) (0)	Significativo (Quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (Quando não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem) (0)
Médio 5 a 75 hm^3 (2)	Pouco Freqüente (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (4)	Muito Significativo (Quando a área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica) (5)	Baixo (Quando existe pequena concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem) (4)
Grande 75 a 200 hm^3 (3)	Freqüente (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (Quando existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (8)
Muito Grande $> 200 \text{ hm}^3$ (5)	Existente (Existem pessoas ocupando permanentemente a área a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

DPA = Σ (s até v): 22

16 CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM

Considerando os critérios de enquadramento definidos para a Categoria de Risco (CRI) e para o Dano Potencial Associado (DPA), bem como os dados consolidados durante a inspeção e a documentação de suporte do empreendimento, a barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha é classificada como Classe B, conforme síntese apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Classificação da Barragem

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO		
Nome da Barragem:		PCH Cachoeira do Lavrinha
Nome do Empreendedor:		Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CSP-G&T
Data:		23.12.2025
I.1 - CATEGORIA DE RISCO		
		Pontuação
1	Características Técnicas (CT)	
2	Estado de Conservação (EC)	
3	Plano de Segurança de Barragens (PS)	
Pontuação Total (CRI) = CT + EC + PS		35
Faixas de Classificação	Categoria de Risco (CRI)	CRI
	ALTO	> = 62 OU EC* > = 8
	MÉDIO	35 a 62
	BAIXO	<=35
(*) Uma pontuação maior ou igual a 8 em qualquer coluna do Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e exige providências imediatas pelo responsável da barragem.		
I.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		
		Pontos
Dano Potencial Associado (DPA)		22
Faixas de Classificação	Dano Potencial Associado	DPA
	ALTO	> =16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< =10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
Categoria de Risco		Baixo
Dano Potencial Associado		Alto

17 CONCLUSÃO

A Inspeção de Segurança Regular (ISR) da PCH Cachoeira do Lavrinha, realizada em 20.12.2025, permitiu avaliar as condições gerais de segurança, conservação e operacionalidade das estruturas civis, dos componentes associados ao sistema extravasor, às tomadas d'água, aos canais de fuga, às Casas de Força e aos sistemas de apoio, bem como consolidar o acompanhamento das anomalias e recomendações oriundas do ciclo anterior.

No conjunto, as evidências observadas em campo e os registros analisados indicam manutenção do desempenho esperado das estruturas, sem constatação de anomalias ou contingências com potencial de comprometer a segurança da barragem no curto prazo.

No que se refere ao barramento, a barragem de concreto não apresentou manifestações capazes de alterar a condição de segurança estrutural, mantendo-se como ocorrência principal a presença de infiltrações localizadas e colmatadas no trecho próximo à Casa de Força I, sem sinais de progressão.

A barragem de terra, inspecionada em seus dois segmentos (margens direita e esquerda), apresentou condições gerais satisfatórias, sem indícios de instabilidade, erosões relevantes, recalques diferenciados, surgências anômalas ou outras manifestações típicas de percolação interna.

No reservatório, não se observaram anomalias com impacto na segurança do barramento; registrou-se, entretanto, acúmulo significativo de vegetação aquática nas proximidades da tomada d'água da Casa de Força II, condição de natureza operacional que exige controle periódico por potencial interferência na eficiência de captação e maior propensão a obstruções localizadas.

As tomadas d'água, os canais de fuga e as subestações não apresentaram anomalias relevantes no ciclo avaliado.

O sistema extravasor, composto por vertedouro de soleira livre e trechos com comportas de superfície, foi avaliado quanto à funcionalidade e condições operacionais observáveis, com testes de acionamento considerados satisfatórios no momento da inspeção.

A escada de peixes não apresentou anomalias funcionais ou estruturais aparentes.

Nas Casas de Força I e II, não foram identificadas anomalias que comprometam a segurança estrutural; contudo, foi registrada, na Casa de Força I, uma escada de acesso degradada, com degraus e patamares danificados e ausência de guarda-corpo, condição classificada como nível atenção por representar risco ocupacional e demandar correção programada, com reforma do elemento e instalação de guarda-corpo.

No âmbito da auscultação civil, foram analisadas as séries de leituras de instrumentos de monitoramento (piezômetros e medidores de nível), compiladas para o período de janeiro a novembro de 2025, com reconhecimento de mudanças de formato de registro ao longo do ano (fichas físicas e sistema).

As análises evidenciaram inconsistências pontuais e incompatibilidades físicas em parte dos registros, a exemplo de valores que, quando convertidos para cota piezométrica, resultam em níveis inferiores à cota de instalação do instrumento, e oscilações abruptas incompatíveis com o comportamento esperado do meio poroso. Tais ocorrências indicam necessidade de verificação de consistência, padronização de procedimento e conferência metrológica/cadastral, com especial atenção à referência de leitura adotada em campo, ao comprimento útil dos tubos e ao registro sistemático do status “seco”. Ressalta-se que essas inconsistências não caracterizam, por si, manifestação de instabilidade da estrutura, mas reduzem a confiabilidade interpretativa de parte da série e justificam recomendações específicas para aprimoramento do controle.

Quanto às anomalias identificadas no ciclo anterior, verificou-se que as ações corretivas propostas foram majoritariamente executadas, incluindo correções no vertedouro, manejo de vegetação, eliminação de cupinzeiros, correção de erosão laminar e reparos no canal de retorno da Casa de Força I, permanecendo em execução o monitoramento das infiltrações colmatadas.

Destaca-se, ainda, que o item referente ao desgaste superficial com exposição de agregado graúdo, originalmente direcionado à correção no período seco, foi objeto de decisão do empreendedor de manter em monitoramento, por se tratar de desgaste superficial sem evidência de comprometimento estrutural imediato. Essa abordagem

é tecnicamente aceitável desde que amparada por critérios objetivos de acompanhamento e gatilhos de intervenção caso seja verificada progressão, ampliação de área degradada ou surgimento de sinais de perda de durabilidade.

Com base no conjunto de constatações, a barragem foi classificada com nível de segurança normal, nos termos do art. 9º, inciso XII, da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 02.05.2023, por não apresentar anomalias ou contingências que comprometam a segurança no curto prazo, permanecendo recomendadas ações de monitoramento e manutenção programada.

De igual modo, concluiu-se que não há necessidade de atualização do Estudo da Condição de Estabilidade neste ciclo, uma vez que não foram constatadas alterações significativas de comportamento estrutural, hidráulico ou geotécnico, nem eventos hidrológicos extraordinários fora do padrão sazonal do Rio das Almas no período avaliado.

Por fim, registra-se que a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023 sofreu alterações pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.129/2025, a qual substitui o Anexo II e revisa critérios associados à classificação, com cronograma regulatório de aplicação progressiva.

Assim, para fins de rastreabilidade e comparabilidade com os ciclos anteriores, a apresentação da classificação de risco e dos quadros correlatos no presente relatório mantém o padrão adotado no ciclo avaliado, recomendando-se que o empreendedor acompanhe as exigências decorrentes do novo anexo e se prepare para sua plena incorporação no ciclo regulatório subsequente, conforme orientações da ANEEL.

Diante do exposto, conclui-se que o empreendimento apresenta condições gerais compatíveis com operação segura, desde que mantidas as rotinas de inspeção e conservação, o monitoramento dos pontos acompanhados e a implementação das recomendações estabelecidas, em especial o aprimoramento do controle e consistência das leituras dos equipamentos de auscultação civil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.** Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm. Acesso em: 23 dez. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Resolução Normativa nº 1.064, de 2 de maio de 2023.** Estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231064.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2025.

CHESP - Companhia Hidrelétrica São Patrício. Disponível em: <https://chesp.com.br/institucional-sobre-nos/#historico>. Acesso em: 23 dez. 2025.

Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CSP G&T. **Projeto de Instrumentação.** Ceres, GO. 2022.

RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR



Documento assinado digitalmente
ABIO RODUVALHO DA SILVA
Data: 26/12/2025 18:15:44-0300
Verifique em <https://validar.itu.gov.br>

Ábio Roduvalho da Silva
Engenheiro Civil
CREA: 1014618827 D-GO

Goiânia, 23 de dezembro de 2025

ANEXO A - ART