PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

UHE Suíça

Rio Santa Maria da Vitória

Santa Leopoldina – ES

Empresa Proprietária

Statkraft

Órgão Fiscalizador

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Resposável Técnico da UHE Suíça

MARCELA JEISS
CREA N° 184460-7-SC

Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição

CONTROLE DE REVISÃO				
05	Revisão	06/01/2025	Statkraft	Statkraft
04	Atualização alterações REN ANEEL 1.064	01/06/2024	Statkraft	Statkraft
03	Atualização alterações Lei Federal 12.334	30/12/2022	Enemax	Statkraft
01	Alteração de empreendedor	26/04/2019	Fractal	Statkraft
00	Emissão Inicial	30/11/2017	Fractal	EDP
Rev.	**Descrição**	**Data**	**Executor**	**Aprovador**

APRESENTAÇÃO

Com a finalidade de atender às disposições dos artigos 6º, 7º, 8º e 17º da Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa nº 1.064 da ANEEL, de 02 de Maio de 2023, foi organizado o Plano de Segurança da Barragem (PSB) para a UHE Suíça.

O Plano de Segurança da Barragem (PSB) é constituído por documentos e informações relevantes para a adequada gestão da segurança das estruturas, as quais, estando em uma base organizada, contribuem para a minimização dos riscos inerentes ao processo de segurança de barragens, permitindo a tomada de decisões em tempo hábil.

O Plano de Segurança não se trata, necessariamente, de um documento físico, mas sim de uma forma de organização e padronização de dados, procedimentos, registros, controles e ações necessários ao gerenciamento de barragens, bem como a disponibilização organizada e atualizada aos seus usuários.

Dessa forma, este documento do Plano de Segurança das Barragens da UHE Suíça trata-se da apresentação da organização das informações disponíveis mínimas necessárias para a garantia do atendimento a segurança de barragens e estruturas associadas, tendo de ser considerado todos os documentos a ele anexados e referenciados para um completo domínio sobre o ativo.

O documento está assim dividido:

- Volume I – Informações Gerais
- Volume II – Documentação Técnica
- Volume III – Planos e Procedimentos
- Volume IV – Registros e Controles
- Volume V – Revisão Periódica de Segurança (RPS)
- Volume VI – Plano de Ação de Emergência (PAE)

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 7
2. DADOS TÉCNICOS 8
2.1. Arranjo geral das estruturas 8
2.1.1. Barramento 11
2.1.2. Sistema Extravasor 13
2.1.3. Descarregador de Fundo 13
2.1.4. Reservatório 14
2.1.5. Sistema de Adução 15
2.2. Classificação da Barragem 18
2.3. Características Técnicas 19
2.4. Projeto como construído 19
2.5. Relatório de compilação e interpretação da instrumentação 19
2.6. Critérios de estabilidade global das estruturas de concreto 20
2.6.1. Barragem 20
2.6.2. Tomada d'água 21
2.6.3. Vertedouro 22
2.6.4. Descarregador de fundo 23
2.7. Critérios de dimensionamento geotécnico das barragens de terra 24
2.8. Critérios de dimensionamento de filtros e tapetes para controle de percolação 24
3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL 27
3.1. Identificação 27
3.2. ART de responsabilidade 28
4. MANUAIS 29
4.1. Procedimentos dos roteiros de inspeção de segurança 29
4.1.1. Inspeção de Segurança Regular 29
4.1.2. Inspeção de Segurança Especial 29
4.1.3. Inspeção de Segurança Rotineira 30
4.1.3.1. Frequência 30
4.1.3.2. Operacionalidade 30

4.1.3.3. Armazenamento de dados 30
4.2. Procedimentos dos roteiros de monitoramento **31**
4.2.1. Operacionalidade 31
4.2.2. Armazenamento de dados 32
4.2.3. Calibração e aferição dos instrumentos ativos 32
4.3. Procedimentos de operação e manutenção **32**
5. REGRA OPERACIONAL DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA **33**
6. ÁREA DE ENTORNO **35**
7. PAE **36**
8. RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA **36**
9. REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA **36**
10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS **36**
11. MAPA DE INUNDAÇÃO **38**
11.1. Estudo de rompimento **38**
12. IDENTIFICAÇÃO E DADOS TÉCNICOS DAS ESTRUTURAS **38**
12.1. Características Hidráulico-Hidrológicas **38**
12.2. Características Geológicas-Geotécnicas e Sísmicas **40**
13. DECLARAÇÃO DE CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE **45**
14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA ELABORAÇÃO DO PSB **45**
15. MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA **45**
16. ART DE ELABORAÇÃO DO PSB **45**
ANEXOS **46**
ANEXO I – Matriz de Classificação **46**
ANEXO II – Ficha técnica **47**
ANEXO III – ART de responsabilidade do PSB **48**
ANEXO IV – Identificação e avaliação dos riscos **51**
ANEXO V – Declaração de Condição de Estabilidade **57**
ANEXO VI – Responsável Técnico pela elaboração do PSB **58**
ANEXO VII – Manifestação de Ciência do Representante do Empreendedor ... **59**
ANEXO VIII – ART da elaboração do PSB **62**
VOLUME I - INFORMAÇÕES GERAIS **64**
1. FORMULÁRIO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM (FSB) **64**

2. FICHA TÉCNICA 64
3. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 64
VOLUME II - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA 65
1. PROJETO EXECUTIVO – DESENHOS 65
2. PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIOS TÉCNICOS 73
3. PROJETO AS IS - DESENHOS 74
4. PROJETO AS IS – RELATÓRIOS TÉCNICOS 74
5. OBRAS CIVIS – FASE DE OPERAÇÃO 75
6. ESTUDOS – FASE DE OPERAÇÃO 75
6.1. Estudo de Rompimento 76
6.2. Mapas de Inundação 76
7. LEVANTAMENTOS DE CAMPO – FASE DE OPERAÇÃO 77
VOLUME III - PLANOS E PROCEDIMENTOS 78
VOLUME IV - REGISTROS E CONTROLES 79
1. RELATÓRIOS DE COMPILAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO 79
2. RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR 83
3. RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL 83
4. RELATÓRIOS DO PROGRAMA DE SEGURANÇA PÚBLICA NO ENTORNO DE BARRAGENS 83
VOLUME V - REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA (RPS) 84
VOLUME VI - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) 85

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome da Usina	**UHE SUÍÇA**
Empresa Outorgada	**Statkraft Energias Renováveis S/A (filial)** CNPJ: 00.622.416/0010-32 Rodovia ES-355, s/n, Km 10, Zona Rural - Santa Leopoldina/ES - CEP: 29.640-000 **Statkraft Energias Renováveis S/A (matriz)** CNPJ: 00.622.416/0001-41 Rod. José Carlos Daux – SC 401, km 5, nº 5.500, Cond. Square Corporate, sala 325, Torre Jurerê A – 3º andar – Saco Grande, Florianópolis – SC, CEP: 88.032-005 **E-mail**: regulatorio@statkraft.com **Telefone:** (48) 3877-7100
Representante do empreendedor	**Fernando De Lapuerta Montoya** Presidente/CEO CPF: 061.330.627-97 **E-mail:** fernando.delapuerta@statkraft.com **Telefone:** (48) 3877-7100
Responsável Técnico	**Marcela Wamzer Jeiss** Gerente de Hydro & Segurança de Barragem CREA: 172074-7 SC **E-mail:** marcela.jeiss@statkraft.com **Telefone:** (48) 3877-7100

2. DADOS TÉCNICOS

2.1. Arranjo geral das estruturas

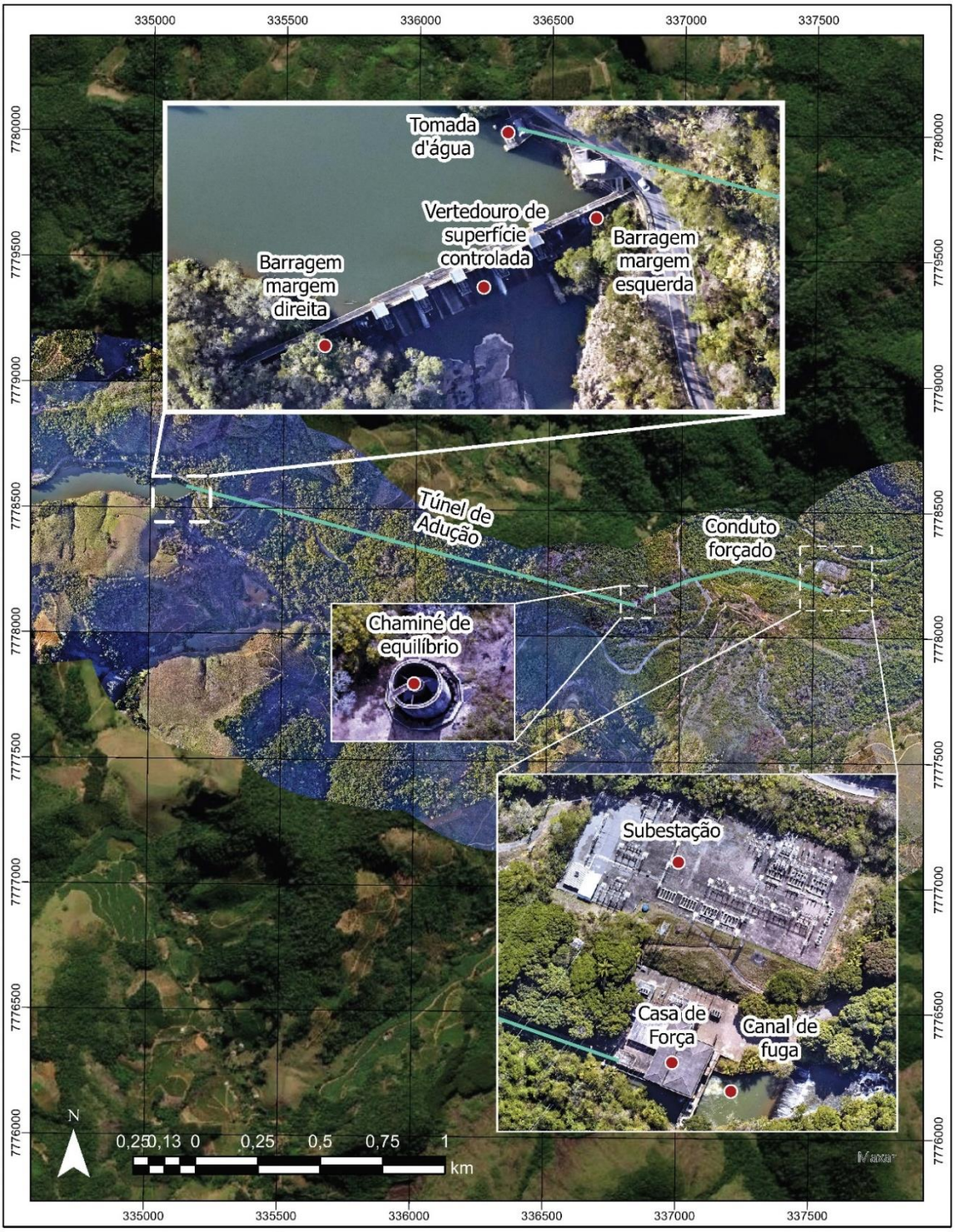
A Usina Hidrelétrica Suíça, pertencente à Statkraft Energias Renováveis S.A. está localizada no Rio Santa Maria da Vitória, município de Santa Leopoldina, estado do Espírito Santo. A usina teve início da sua operação em 1965, porém passou por uma reforma de modernização e repotenciação em 2009 e possui potência de 35,40 MW.

O arranjo geral do barramento é composto por uma barragem de concreto convencional na margem esquerda e direita, vertedouro com comportas tipo segmento na porção central e descarregador de fundo. As principais estruturas que compõem o empreendimento estão apresentadas na Figura 1.

O acesso à UHE Suíça é feito a partir da cidade de Santa Leopoldina - ES, sentido oeste, por 3,5 km, por meio da ES-264, até a casa de força e por mais 3,8 km pela mesma via até a barragem, conforme Figura 2 e constante no Volume I.

A montante da UHE Suíça, situa-se a PCH Rio Bonito, pertencente a Statkraft Energias Renováveis, distando aproximadamente 12,3 km pelo leito do rio Santa Maria da Vitória. Não há usinas em operação a jusante.

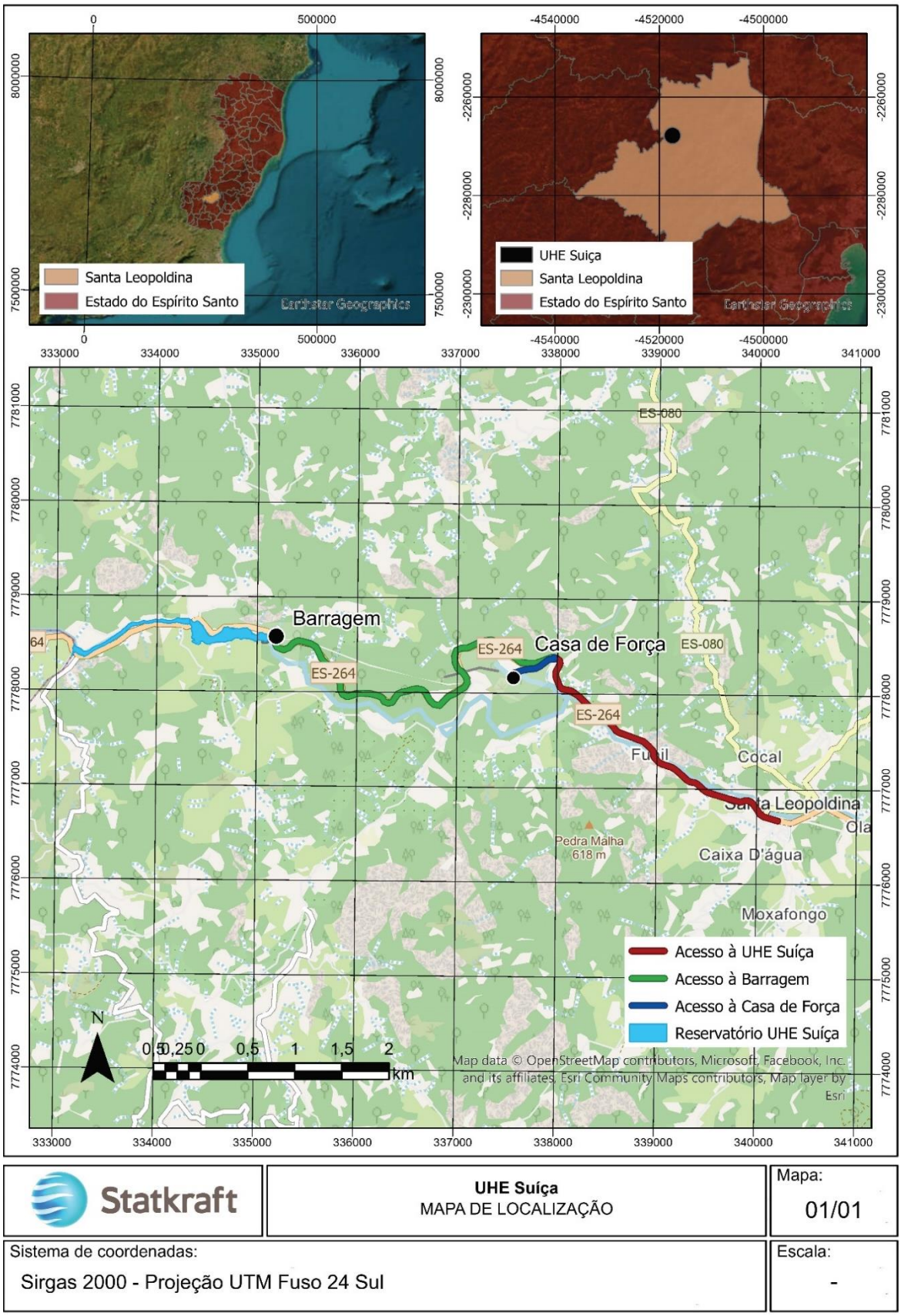
Figura 1 - Detalhamento das estruturas da UHE Suíça



Statkraft	**UHE Suíça** DETALHAMENTO DAS ESTRUTURAS	Mapa: 01/01
Sistema de coordenadas: Sirgas 2000 - Projeção UTM Fuso 24 Sul		Escala: -

Fonte: Statkraft

Figura 2 - Localização e acesso principal da UHE Suíça



Statkraft	**UHE Suíça** MAPA DE LOCALIZAÇÃO	Mapa: 01/01
Sistema de coordenadas: Sirgas 2000 - Projeção UTM Fuso 24 Sul		Escala: -

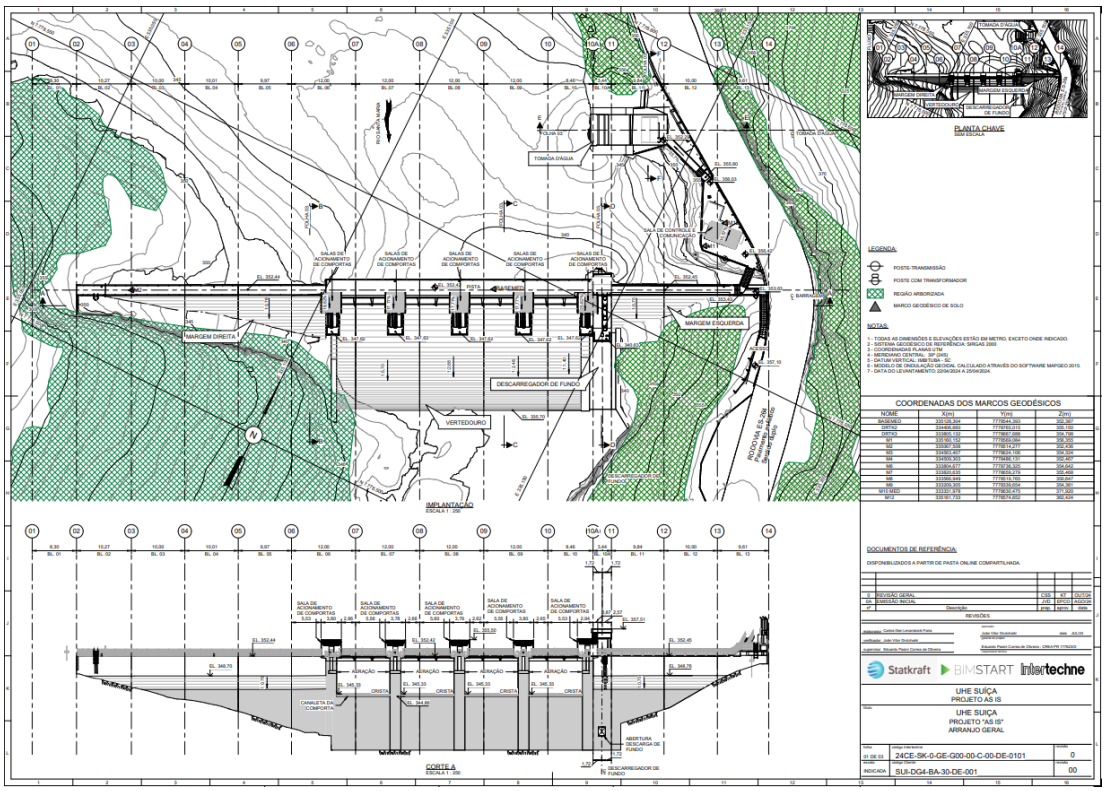
Fonte: Statkraft

2.1.1. Barramento

A barragem é constituída por muros de concreto nas margens esquerda e direita, com 16,29 m de altura máxima e crista com 137,90 m de comprimento total e 2,02 m de largura. Sua cota de proteção está na El. 352,45 m. O paramento de montante é vertical e o de jusante com inclinação 1,00V:0,75H. A Figura 3 e apresenta o arranjo geral do projeto *as is* e a Figura 4 apresenta as seções e detalhes, enquanto a

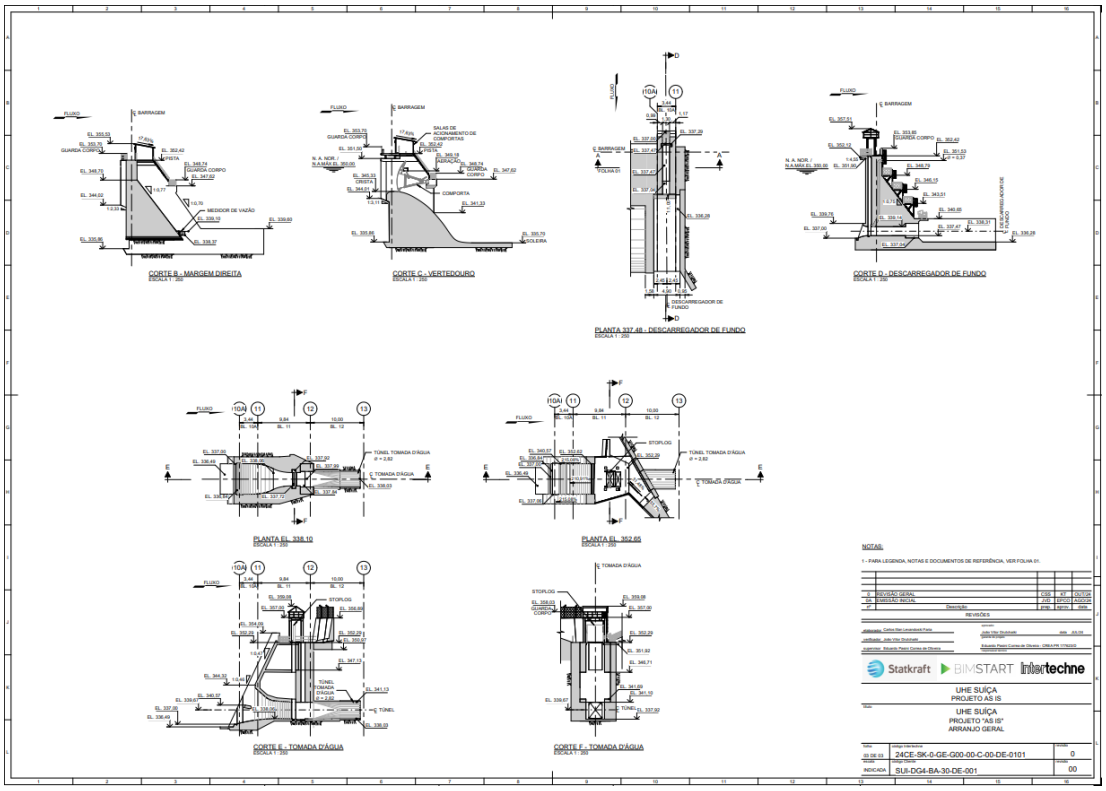
Imagem 1 ilustra a estrutura em suas condições atuais.

Figura 3 – Arranjo Geral da barragem – *As Is*



Fonte: SUI-DG4-BA-30-DE-001-FL01 (Intertechne, 2024).

Figura 4 – Seções e detalhes da barragem – *As Is*



Fonte: SUI-DG4-BA-30-DE-001-FL03 (Intertechne, 2024).

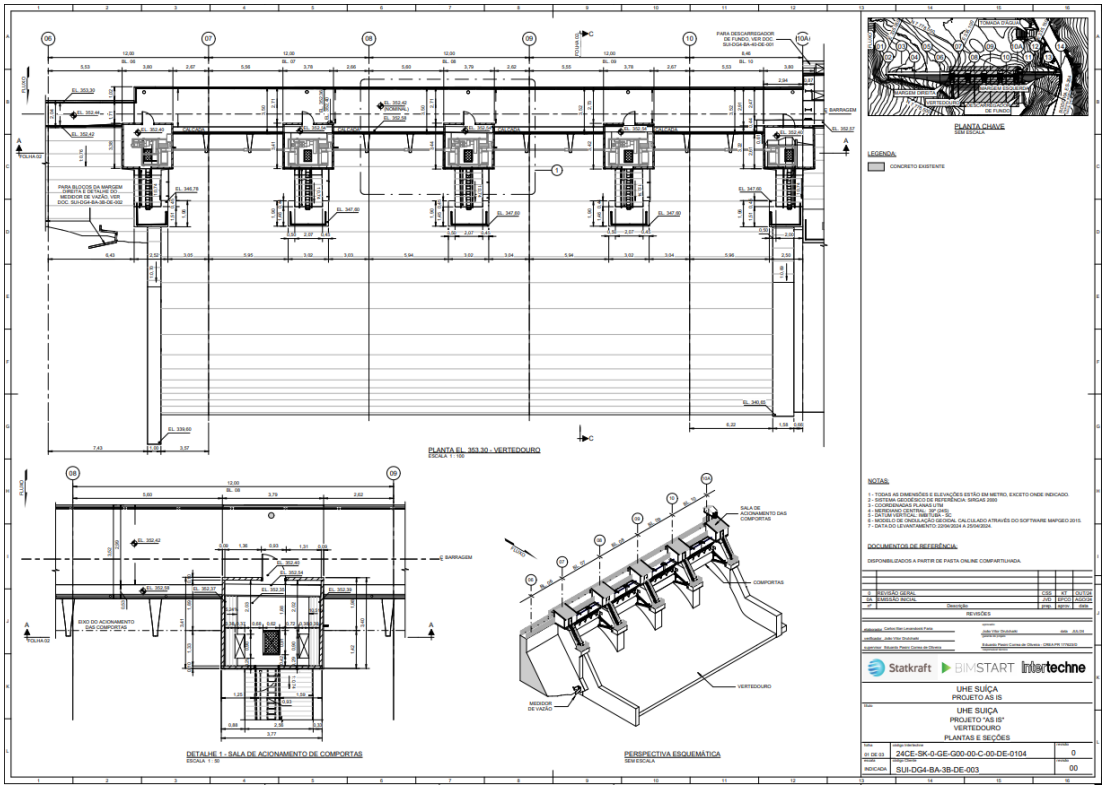
Imagem 1 – Arranjo geral da barragem

2.1.2. Sistema Extravasor

O sistema extraxasor da UHE Suíça é composto por um vertedouro de concreto convencional, situado no leito do rio, controlado por quatro comportas do tipo segmento de 10,00 m (L) x 6,00 m (H) com movimentação por sistema hidráulico e soleira na El. 345,33 m. Sua capacidade total de descarga é de 1.350 m³/s, conforme Revisão Períodica de Segurança de 2022 (SUI-RPS-22-003).

A Figura 5 apresenta o projeto *as is* do vertedouro.

Figura 5 – Projeto *as is* do vertedouro



Fonte: SUI-DG4-BA-3B-DE-003 (Intertechne, 2024).

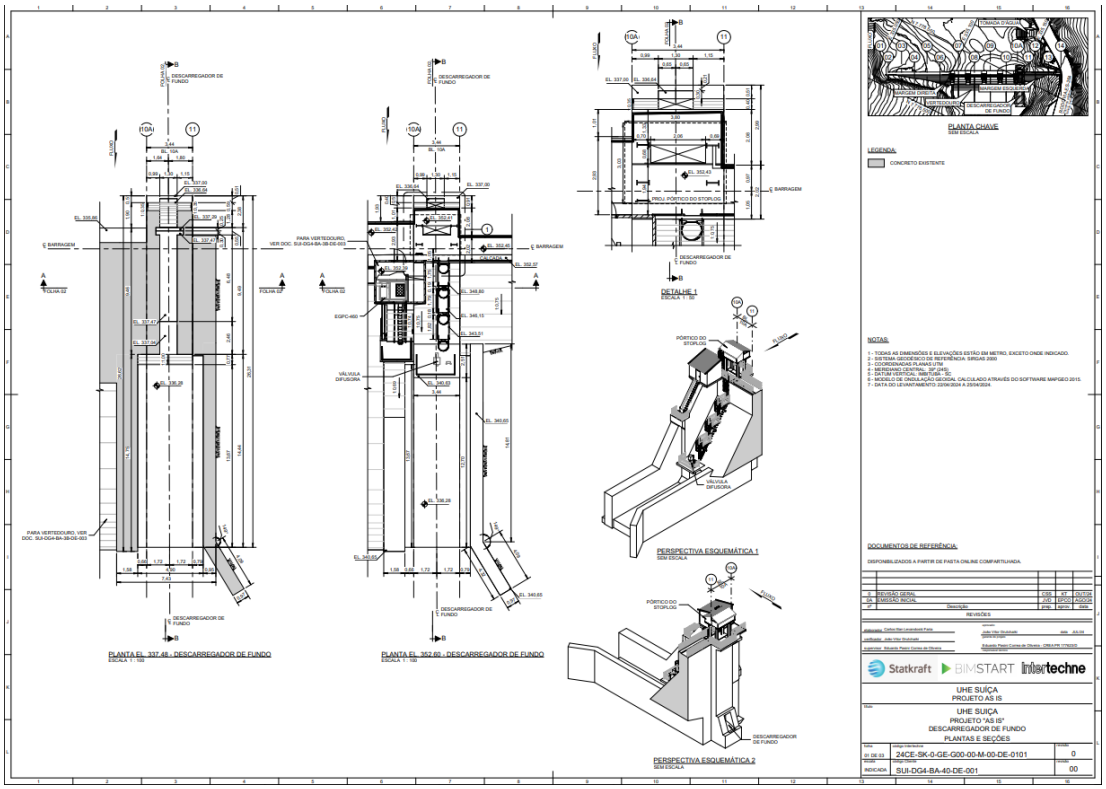
2.1.3. Descarregador de Fundo

O empreendimento conta com uma estrutura de descarga de fundo, controlada por uma comporta do tipo válvula difusora, com dimensões de 1,70 m (H) x 1,30 m (L) e soleira na El. 337,47 m. Localizado sobre a estrutura de desvio, a esquerda do vertedouro, o dispositivo tem por objetivo controlar o nível do reservatório na

passagem de cheias, com capacidade máxima de vertimento de 23,2 m³/s para o NA Máx. Maximorum de 350,00 m.

A Figura 6 apresenta o projeto *as is* do descarregador de fundo da barragem.

Figura 6 – Projeto *as is* do descarregador de fundo



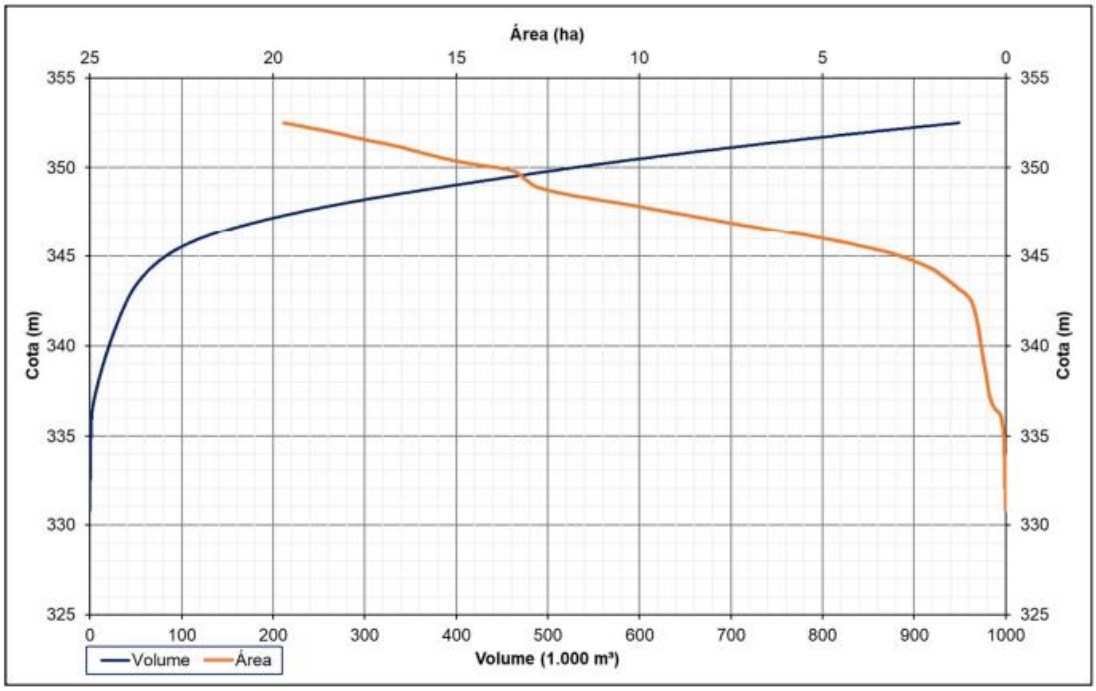
Fonte: SUI-DG4-BA-40-DE-001 (Intertechne, 2024).

2.1.4. Reservatório

O reservatório tem capacidade máxima de acumulação de 481.390,00 m³ no NA Normal (El. 350,00 m), ocupando uma área de 12,72 ha, de acordo com a curva cota x área x volume obtida por levantamento batimétrico mais recente, datado de 2024.

A Figura 7 apresenta a curva cota x área x volume do reservatório.

Figura 7 – Curva CAV do reservatório



Fonte: SUI-DG4-BA-3X-RL-001 (Intertechne, 2024).

2.1.5. Sistema de Adução

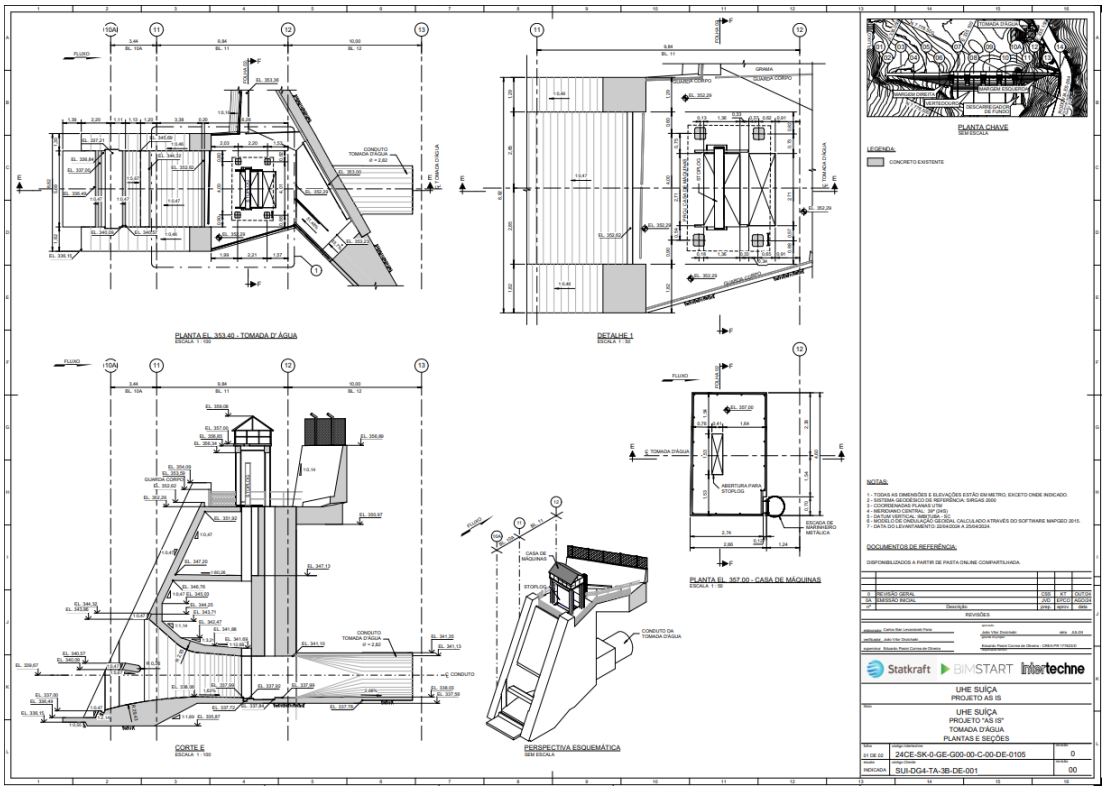
O sistema de adução é composto pela tomada d'água, túnel de adução, chaminé de equilíbrio e casa de válvula, conduto forçado até chegar à casa de força.

A tomada d'água encontra-se a cerca de 25 m a montante do eixo da barragem, na margem esquerda do reservatório, é constituída por uma estrutura de concreto, tipo gravidade, com 16,14 m de altura máxima, 8,82 m de largura e cerca de 23,28 m de comprimento. O coroamento da estrutura foi estabelecido na El. 352,29 m com proteção na El. 352,62 m.

A partir da tomada d'água, origina-se um túnel de adução por cerca de 1.852 m de extensão, com seção tipo ferradura de 3,10 m de diâmetro até a chaminé de equilíbrio. A partir daí, o fluxo segue pelo conduto forçado, com 1,90 m de diâmetro por 774,0 m até a casa de força.

A Figura 8 apresenta o projeto *as is* de uma seção típica da tomada d'água.

Figura 8 – Projeto *as is* da tomada d'água



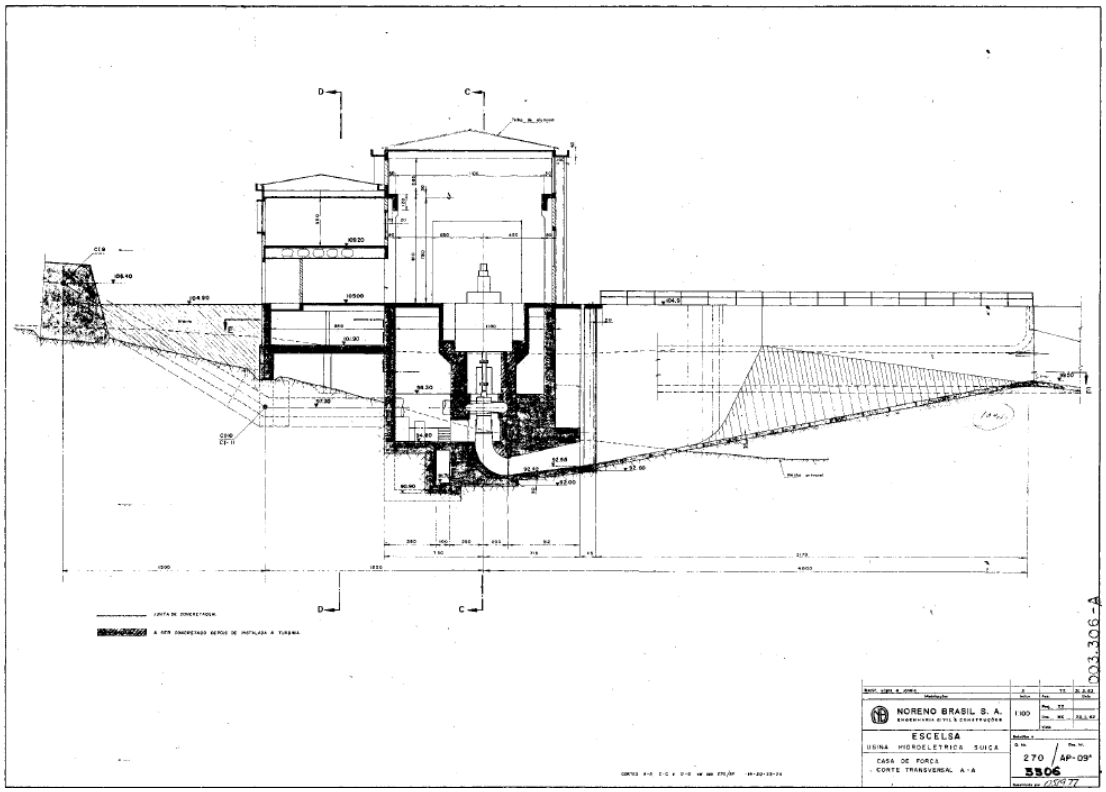
Fonte: SUI-DG4-TA-3B-DE-001 (Intertechne, 2024).

A casa de força é do tipo abrigada, possui 2 unidades geradoras com turbina tipo Francis de eixo vertical, com potência nominal distintas, a UG-01 com 16,70 MW e a UG-02 com 18,7 MW, que aproveitam uma queda de 247,00 m.

O canal de fuga, escavado em rocha, é localizado a jusante do bloco das unidades geradoras, com cerca de 20 m de largura e 60 m de comprimento, destinado à restituição das vazões turbinadas para o leito do rio.

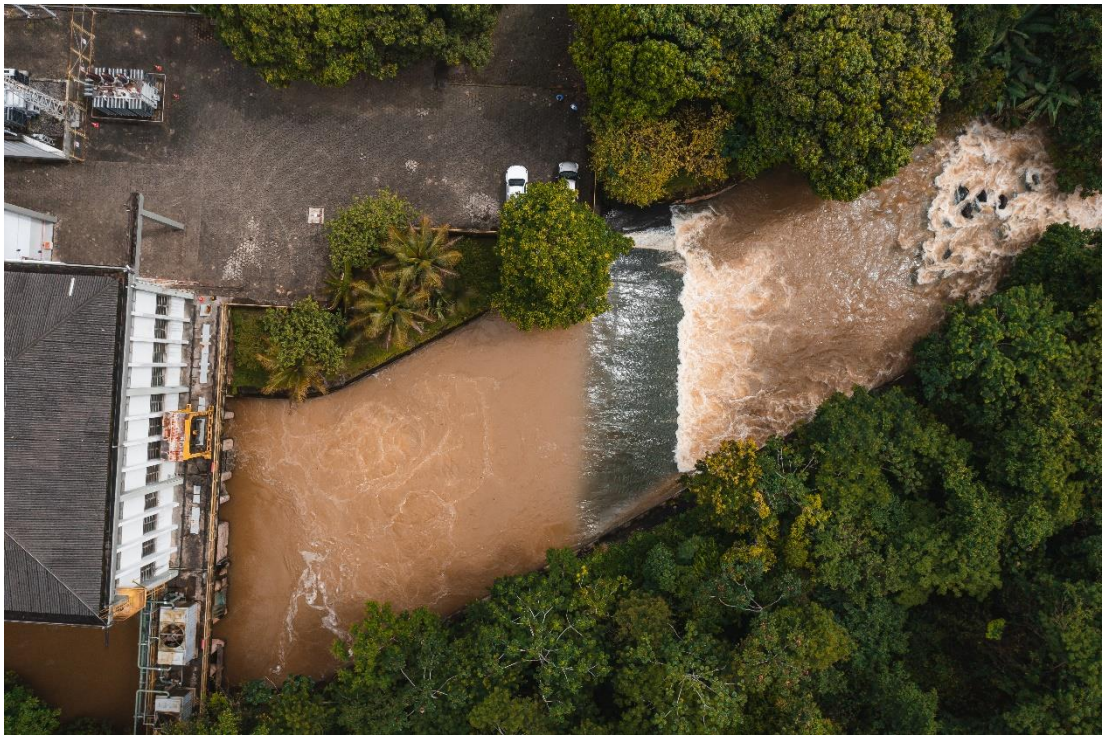
A Figura 9 ilustra uma seção tranversal da casa de força, e a Imagem 2 apresenta a saída do canal de fuga.

Figura 9 – Projeto executivo da casa de força



Fonte: 270-AP-09 (Noreno Brasil S.A., 1962)

Imagem 2 – Saída do canal de fuga



2.2. Classificação da Barragem

A Tabela 1 a seguir apresenta a classificação da UHE Suíça de acordo com a matriz de classificação da barragem constante no Anexo I, a partir das constatações observadas durante o ciclo da última Inspeção de Segurança Regular.

Tabela 1 - Classificação da UHE Suíça

Categoria de Risco		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	15
2	Estado de Conservação (EC)	05
3	Plano de Segurança de Barragens (PSB)	02
Pontuação Total (CRI) = CT + EC + PSB		**22**
Dano Potencial Associado		**Pontos**
Dano Potencial Associado (DPA)		**24**
Resultado		
Categoria de Risco		**Baixo**
Dano Potencial Associado		**Alto**
Classe da Barragem		**B**
Ano de Referência		**2024**

No Volume I – Informações Gerais, é arquivado o Formulário de Segurança de Barragem (FSB).

2.3. Características Técnicas

O Quadro 1 apresenta um resumo das características técnicas do barramento da UHE Suíça.

Quadro 1 – Resumo das características técnicas

Características Técnicas	
[2.3] Cota do coroamento (m) Barragem (estruturas) de Concreto	352,45
[2.4] Borda livre (m) Barragem (estruturas) de Concreto	2,45
[2.5] Largura da crista (m)	3,52
[2.6] Comprimento total da crista (m)	137,90
[2.7] Altura máxima do maciço (m)	16,29
[2.8] Material de construção das estruturas do barramento	CCV
[2.9] Idade (a partir do 1º enchimento) (anos)	60
[2.10] Tempo de Recorrência (TR) do dimensionamento das estruturas extravasoras (anos)	10.000
[2.11] Vazão de projeto para dimensionamento das estruturas extravasoras (m^3/s)	1.364,00
[2.12] Mês/Ano de atualização dos estudos hidrológicos de cheia	08/2022
[2.13] Dimensões úteis dos dispositivos extravasores (m)	46,00 (total) / 40,00 (livre)

No Anexo II e Volume I – Informações Gerais encontra-se a Ficha Técnica da UHE Suíça.

2.4. Projeto como construído

No Volume II – Documentação Técnica é apresentada a lista mestra dos desenhos existentes para a UHE Suíça, assim como armazenados todos os respectivos arquivos.

2.5. Relatório de compilação e interpretação da instrumentação

No Volume IV – Registros e Controles é apresentada a lista dos relatórios de compilação e interpretação da instrumentação da UHE Suíça, assim como armazenados os respectivos arquivos.

2.6. Critérios de estabilidade global das estruturas de concreto

A UHE Suíça possui as estruturas da barragem, tomada d'água, descarregador de fundo e vertedouro em concreto. Para a verificação da estabilidade das estruturas, foram adotadas as premissas conforme documento de referência SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Parâmetros dos materiais

Parâmetro	Material	Valor
Ângulo de atrito	Concreto/fundação	30º
Coesão	Concreto/fundação	500 kPa
Peso específico	Água	10,00 kN/m³
	Concreto	22,00 kN/m³
	Rocha de fundação	24,00 kN/m³
	Sedimento submerso vertical	9,22 kN/m³
	Sedimento submerso horizontal	3,62 kN/m³

Fonte: SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 (Intertechne, 2024)

2.6.1. Barragem

Os casos de carregamento estudados para a estabilidade dos blocos da barragem são listados na Tabela 3, conforme memória de cálculo mais recente.

Tabela 3 – Casos de carregamento utilizados: barragem

Caso	Descrição das Combinações
CCN1	Caso de Carregamento Normal 1: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco
CCN2	Caso de Carregamento Normal 2: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco – Consideração de sedimentos
CCE1	Caso de Carregamento Excepcional 1: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m

Caso	Descrição das Combinações
CCE2	Caso de Carregamento Excepcional 2: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sedimentos
CCE3	Caso de Carregamento Excepcional 3: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco – Consideração de sismo
CCE4	Caso de Carregamento Excepcional 4: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco – Consideração de sismo – Consideração de sedimentos
CCL1	Caso de Carregamento Limite 1: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sismo
CCL2	Caso de Carregamento Limite 2: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sismo – Consideração de sedimentos

Fonte: SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 (Intertechne, 2024)

De acordo com a memória de cálculo de estabilidade (SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00) realizada pela Intertechne em 2024, em atendimento à recomendação da RPS de 2022, atesta-se que os blocos da barragem de concreto da margem direita e esquerda da UHE Suíça são estáveis perante os Critérios de Projeto da Eletrobrás (2003) não sendo necessária nenhuma ação de adequação estrutural para as atuais características técnicas observadas.

2.6.2. Tomada d'água

Os casos de carregamento estudados para a estabilidade do bloco da tomada d'água são listados na Tabela 4, conforme memória de cálculo mais recente.

Tabela 4 – Casos de carregamento utilizados: tomada d'água

Caso	Descrição das Combinações
CCN	Caso de Carregamento Normal – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m
CCE	Caso de Carregamento Excepcional – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – Consideração de sismo

Fonte: SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 (Intertechne, 2024)

De acordo com a memória de cálculo de estabilidade (SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00) realizada pela Intertechne em 2024, em atendimento à recomendação da RPS de 2022, atesta-se que o bloco da tomada d'água da UHE Suíça é estável perante os critérios de projeto da USACE (2005) não sendo necessária nenhuma ação de adequação estrutural para as atuais características técnicas observadas.

2.6.3. Vertedouro

Os casos de carregamento estudados para a estabilidade dos blocos do vertedouro são listados na Tabela 5, conforme memória de cálculo mais recente.

Tabela 5 – Casos de carregamento utilizados: vertedouro

Caso	Descrição das Combinações
CCN1	Caso de Carregamento Normal 1: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco
CCN2	Caso de Carregamento Normal 2: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco – Consideração de sedimentos
CCE1	Caso de Carregamento Excepcional 1: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m
CCE2	Caso de Carregamento Excepcional 2: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sedimentos
CCE3	Caso de Carregamento Excepcional 3: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco

Caso	Descrição das Combinações
	– Consideração de sismo
CCE4	Caso de Carregamento Excepcional 4: – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal - seco – Consideração de sismo – Consideração de sedimentos
CCL1	Caso de Carregamento Limite 1: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sismo
CCL2	Caso de Carregamento Limite 2: – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – El. 339,00 m – Consideração de sismo – Consideração de sedimentos

Fonte: SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 (Intertechne, 2024)

De acordo com a memória de cálculo de estabilidade (SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00) realizada pela Intertechne em 2024, em atendimento à recomendação da RPS de 2022, atesta-se que os blocos do vertedouro da UHE Suíça são estáveis perante os critérios de projeto USACE (2005), não sendo necessária nenhuma ação de adequação estrutural para as atuais características técnicas observadas.

2.6.4. Descarregador de fundo

Os casos de carregamento estudados para a estabilidade do bloco do descarregador de fundo são listados na Tabela 6, conforme memória de cálculo mais recente.

Tabela 6 - Casos de carregamento: descarregador de fundo

Caso	Descrição das Combinações
CCN	Caso de Carregamento Normal – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal – seco
CCE1	Caso de Carregamento Excepcional (TR 1.000 anos): – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – seco
CCE2	Caso de Carregamento Normal – NA de montante no Nível Máximo Normal - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Normal – seco

Caso	Descrição das Combinações
	– Consideração de sismo
CCL	Caso de Carregamento Excepcional (TR 1.000 anos): – NA de montante no Nível Máximo Maximorum - El. 350,0 m – NA de jusante no Nível Máximo Maximorum – seco – Consideração de sismo

Fonte: SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00 (Intertechne, 2024)

De acordo com a memória de cálculo de estabilidade (SUI-DG4-BA-3X-MC-001-00) realizada pela Intertechne em 2024, em atendimento à recomendação da RPS de 2022, atesta-se que o bloco do descarregador de fundo da UHE Suíça é estável perante os critérios de projeto USACE (2005) não sendo necessária nenhuma ação de adequação estrutural para as atuais características técnicas observadas.

2.7. Critérios de dimensionamento geotécnico das barragens de terra

Como a UHE Suíça não possui barragens de terra em sua composição, não há critérios de dimensionamento geotécnico a serem considerados.

2.8. Critérios de dimensionamento de filtros e tapetes para controle de percolação

Não existem registros de sondagens e ensaios associados feitos na época da implantação da usina para a caracterização da fundação do barramento e elaboração dos perfis geológico-geotécnicos.

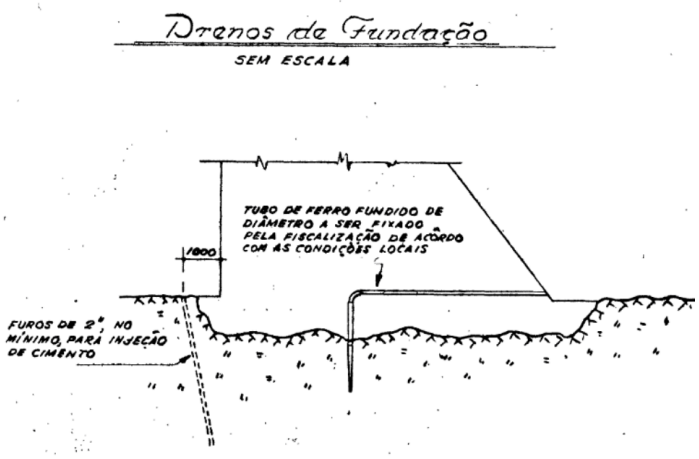
Não há registros a respeito da caracterização geológica da fundação do barramento e demais estruturas nos documentos. Nos documentos relacionados à escavação na região do barramento não há registro do perfil geológico-geotécnico local, existindo apenas o perfil topográfico do terreno natural e do topo rochoso, sem nenhuma classificação dos tipos de solo e do maciço rochoso.

Conforme os desenhos de projeto e a documentação disponível, como tratamento para a fundação das estruturas de concreto que compõe o barramento foi prevista a execução de furos de injeção de calda de cimento, perfurados com diâmetro mínimo de 2”, no pé da barragem a montante e com leve inclinação para jusante e nas estruturas de descarga de fundo, vertedouro e seção longitudinal do túnel, os furos de injeção para impermeabilização da rocha estão distanciados de 2,5 m e possuem profundidade entre 3 m e 8 m.

Ainda de acordo com estes projetos pode ser verificado que na região de implantação do barramento, foi feita uma chaveta, através da escavação da rocha sã, de modo que a estrutura se encontra “encaixada” na rocha de fundação.

Além disso, há a existência de drenos na fundação do barramento, conforme o projeto indicado na Figura 10 e o verificado nas inspeções realizadas ao longo dos anos. Entretanto, não existem registros ou desenhos que detalhem os critérios de projeto adotados na execução dos drenos.

Figura 10 – Tratamentos de fundação



Fonte: Desenho nº 5709-70 (Ecotec, 1962).

De acordo com o relatório de avaliação do desempenho das estruturas de concreto (SUI-DG4-BA-3X-MC-002), realizado pela Intertechne em 2024, os drenos são feitos de ferro fundido com diâmetro reduzido, que pode oxidar, perder seção útil e até ficar completamente obstruído.

Não é possível afirmar que os drenos se encontram em funcionamento. Ainda, como há curva na tubulação de drenagem, não é possível desobstrução de maneira convencional. Nota-se que no documento SUI-DG4-BA-3X-MC-001 foi realizada análise de estabilidade das estruturas do barramento e a drenagem não foi considerada para nenhum trecho. Ainda assim, todas as estruturas encontram-se estáveis segundo critérios adotados.

Devido à baixa porosidade e permeabilidade da rocha sã de fundação (rocha matriz), o fluxo e a permeabilidade do maciço rochoso como um todo estão condicionados pela passagem de água pelas fraturas e pela foliação quando apresentam abertura. Ressalta-se que na região das ombreiras direita e esquerda não se observa pontos de percolação na interface concreto-rocha.

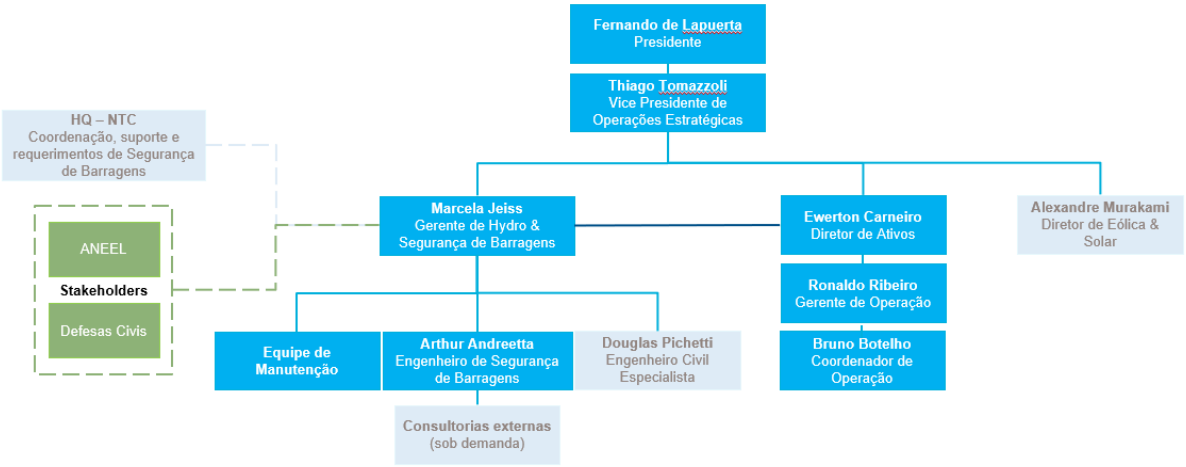
Avaliando-se a susceptibilidade da fundação em rocha para o modo de falha erosão interna, a possibilidade deste mecanismo de falha ficaria restrita à ocorrência de fluxo concentrado ao longo dos planos de descontinuidades geológicas (fraturas e foliação) na fundação que poderia levar ao carreamento do material de preenchimento dos planos de descontinuidades (areia, argila, etc.) e consequente formação de pequenos vazios irregulares no interior da fundação em rocha ou até mesmo no contato concreto-rocha das ombreiras direita e esquerda. Tal situação se torna pouco provável, não tendo sido detectados possíveis gatilhos.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1. Identificação

Os membros da equipe de segurança de barragens ficam locados na gerência de Civil & Segurança de Barragens, dentro da área de Operações Estratégicas, com reporte direto ao Vice-presidente da área. A equipe de segurança de barragens tem a responsabilidade de coordenar, supervisionar e providenciar soluções às atividades previstas no Plano de Segurança da Barragem. A estrutura macro de organização adotada segue o fluxograma apresentado na Figura 11, a seguir.

Figura 11 – Estrutura organizacional



A Tabela 7 apresenta a identificação dos componentes da equipe, suas respectivas qualificações profissionais, tipo de vínculo, registros de classe e tipo de ART.

Tabela 7 – Equipe de segurança de barragens

Nome	Qualificação	Função	Vínculo	Registro de Classe	ART
Marcela Jeiss	Engenheira Civil	Gerente de Hydro & Segurança de Barragens	CLT	Nível superior	Cargo e Função – RT
Arthur Andreetta	Engenheiro Civil	Engenheiro Especialista de Segurança de Barragens	CLT	Nível superior	Obra e Serviço
Douglas Pichetti	Engenheiro Civil	Engenheiro Especialista Civil	CLT	Nível superior	-

A equipe própria de segurança de barragens é responsável pela elaboração e atualização do Plano de Segurança da Barragem (PSB) e do seu Plano de Ação de Emergência (PAE). Os engenheiros também são os responsáveis pela realização das inspeções visuais e emissão dos Relatórios de Inspeção de Segurança Regular, conforme periodicidade definida pela Resolução Normativa ANEEL n° 1.064/2023.

Demais atividades específicas, como as Inspeções de Segurança Especial (ISE), Revisões Períodicas de Segurança (RPS), e estudos técnicos pontuais, são feitos a partir de contratações de consultorias específicas e especializadas nos respectivos assuntos.

3.2. ART de responsabilidade

No Anexo III encontra-se a ART de Cargo e Função do Responsável Técnico pela Segurança da Barragem da UHE Suíça.

4. MANUAIS

No Volume III – Planos e Procedimentos é apresentada a lista dos documentos de operação da UHE Suíça, assim como armazenados os respectivos arquivos.

4.1. Procedimentos dos roteiros de inspeção de segurança

4.1.1. Inspeção de Segurança Regular

As Inspeções de Segurança Regular (ISR) abrangem todas as estruturas do barramento e demais estruturas associadas, com o objetivo de retratar suas condições de segurança, conservação e operação, em atendimento as exigências do artigo 9° da Resolução Normativa ANEEL n° 1.064, de 2 de maio de 2023, sendo realizadas a cada ciclo de classificação da barragem, e sempre que houver alteração do nível de segurança, respeitando o prazo máximo de 18 meses entre inspeções.

As atividades de conservação e as recomendações de monitoramento apontadas pelos Relatórios de Inspeção de Segurança Regular são averiguadas por meio das inspeções rotineiras, de modo a acompanhar a evolução ou não dos pontos de monitoramento/ocorrências ao longo do ano, durante os ciclos das ISRs.

4.1.2. Inspeção de Segurança Especial

As Inspeções de Segurança Especial (ISE) visam manter ou restabelecer o nível de segurança da barragem à categoria normal, sendo realizada por equipe multidisciplinar de especialistas, em substituição a ISR, sempre que houver alteração para o nível de segurança do barramento nas categorias alerta ou emergência, ou após ocorrência de evento excepcional, tais como abalo sísmico, galgamento, cheia ou operação hidráulica dos extravasores em condições excepcionais.

A ISE deve ser realizada em até 10 dias contados a partir do dia em que o nível de segurança foi alterado ou a partir do dia da ocorrência de evento excepcional.

O prazo para elaboração do relatório e conteúdo mínimo é aquele disposto no §2° do artigo 9° da Resolução Normativa ANEEL n° 1.064, de 2 de maio de 2023, tendo como referência o evento motivador, a ser detalhado no relatório.

4.1.3. Inspeção de Segurança Rotineira

4.1.3.1. Frequência

As inspeções rotineiras são realizadas desde o ano de 2019 com frequência mensal e atualmente são realizadas pela equipe própria de técnicos da Statkraft. O período de realização das inspeções rotineiras entre o último ciclo de Inspeção de Segurança Regular (ISR) até o mês de realização da Inspeção de Segurança Regular do ano vigente é analisado e considerado na elaboração do Relatório de Inspeção de Segurança Regular do ano vigente.

4.1.3.2. Operacionalidade

As inspeções rotineiras são realizadas pelos técnicos da usina, assessorados pelo sistema de gestão da plataforma de serviços Atalayas da Exiti Soluções Digitais Ltda.

O empreendimento possui ficha de inspeção (*check-list*) padronizada, que engloba todos os pontos de monitoramento do barramento e estruturas associadas. A situação dos pontos de monitoramento/ocorrências é apresentada com registros fotográficos de cada inspeção e é avaliada de acordo com as seguintes descrições: NI (Não inspecionado), NE (Não existente), Primeira Vez (PV), Aumentou (AU), Permaneceu Constante (PC), Diminuiu (DI) e Desapareceu (DS).
Os *check-lists* são realizados via aplicativo *mobile*, com funcionalidade *off-line*. As respostas são então atualizadas automaticamente no sistema *web*, onde são disparadas notificações da realização da atividade e no caso de alguma anormalidade observada.

No sistema *web* é possível realizar a avaliação da inspeção realizada, por meio da análise das respostas dadas e fotos registradas.

4.1.3.3. Armazenamento de dados

O armazenamento dos dados é feito em nuvem, por meio da plataforma *web* do sistema Atalayas. Todos as respostas dadas e fotos registradas são passíveis de serem exportados em formato de relatório, caso haja o interesse.

4.2. Procedimentos dos roteiros de monitoramento

O acompanhamento e monitoramento da UHE Suíça é realizado por meio do plano de instrumentação, composto pelos instrumentos apresentados na Tabela 8 a seguir. A tabela traz a informação do tipo do instrumento existente, local de instalação, quantidade, situação (se ativo ou desativado) e frequência de leitura.

Tabela 8 – Plano de Instrumentação da UHE Suíça

Instrumento	Sigla	Localização	Quantidade	Situação	Frequência de leitura
Medidor de vazão	MV	Barragem margem direita	1	Ativo	Mensal
		Conduto forçado	1	Desativado*	-
Piezômetro Casagrande	PZ	Margem esquerda jusante	1	Desativado*	-
Medidor de nível d'água	NA	Ombreira direita	1	Desativado*	-
Medidor triortogonal	MT	Túnel de cabos	1	Desativado*	-

*Desativados conforme recomendações da Revisão Periódica de Segurança de 2022.

O plano de instrumentação apresentado é complementado por meio de inspeções visuais rotineiras mensais e regulares anuais, para acompanhamento da segurança da barragem e estruturas anexas.

Os instrumentos existentes encontram-se em boas condições, sendo adequados e suficientes para o monitoramento das estruturas, sem a necessidade de alterações físicas ou da frequência de leitura.

4.2.1. Operacionalidade

O monitoramento é realizado pelos técnicos da usina, por meio de equipamentos de leitura adequados para cada tipo de instrumento, e assessorados pelo sistema de gestão da plataforma de serviços Atalayas da Exiti Soluções Digitais Ltda.

As leituras são realizadas via aplicativo mobile, com funcionalidade *off-line*, por meio de leitura de *qrcode* para seleção do instrumento a ser feito o registro. As leituras são atualizadas no sistema *web*, onde são disparadas notificações da realização das atividades e no caso de alguma anormalidade observada.

No sistema *web* é possível realizar a avaliação do histórico de leitura dos instrumentos, por meio do seu comportamento através da análise gráfica.

4.2.2. Armazenamento de dados

O armazenamento dos dados é feito em nuvem, por meio da plataforma *web* do sistema Atalayas. Todos os dados coletados e seu histórico são passíveis de serem exportados em planilha do Excel, caso haja o interesse.

4.2.3. Calibração e aferição dos instrumentos ativos

A calibração e aferição dos instrumentos ativos são feitas conforme informações presentes no Quadro 2.

Quadro 2 - Calibração e aferição dos instrumentos ativos

Instrumento	Equipamento de leitura	Calibração	Aferição
Medidor de vazão	Réguas de aço inox	Não é necessário realizar calibração devido ao baixo coeficiente de dilatação do aço inoxidável (11×10^{-6} °C^{-1}).	As réguas podem ser aferidas com paquímetro, caso haja suspeita de deformidade. Deve ser mantida bem conservada.

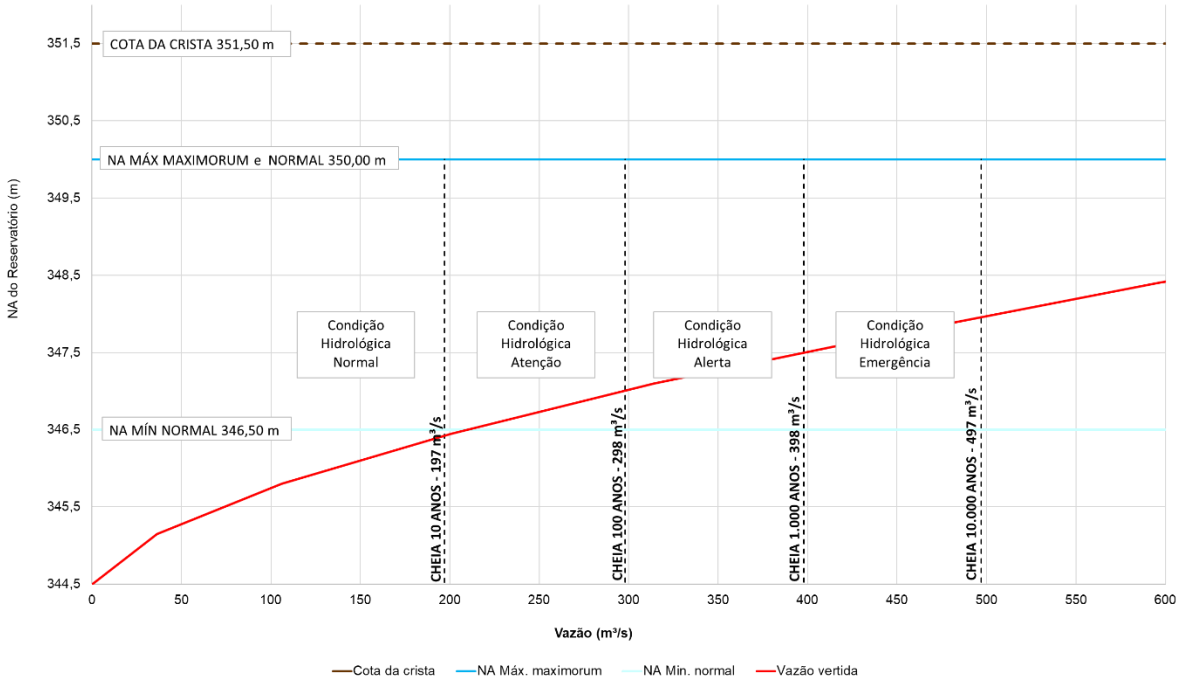
4.3. Procedimentos de operação e manutenção

Além dos procedimentos de segurança de barragens, são realizadas rotineiramente as ações necessárias de operação e manutenção geral da usina. Está disponível para a equipe da usina uma pasta com diversos procedimentos e formulários de manutenção e operação de equipamentos elétricos e mecânicos. Dentre eles, há formulários de calibração dos equipamentos, de registro de ocorrências operacionais, de limpeza, ensaios e inspeções preditivas de equipamentos elétricos e mecânicos. Também foram elaborados procedimentos de manutenção do conduto forçado, da casa de força e de seus equipamentos, das comportas, dos limpa grades, de circuitos e disjuntores, do gerador, dos medidores de nível e painéis, de turbinas, entre outros relacionados à Operação e Manutenção.

5. REGRA OPERACIONAL DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA

O sistema extravasor da UHE Suíça é composto por um vertedouro controlado por quatro comportas segmento, dessa forma, há uma Instrução Operativa de abertura das comportas, que encontra-se em posse do time de Operação para que a operação dos dispositivos de descarga seja realizada corretamente, de modo que atenda a curva de operação apresentada na Figura 12 a seguir.

Figura 12 - Curva de Operação da barragem da UHE Suíça



Os objetivos da regra operacional dos dispositivos de descarga da UHE Suíça visam atender os seguintes objetivos:

- Compensar as vazões defluentes da usina ,sempre que houver interrupção da geração;
- Garantir, em conjunto com o reservatório da PCH Rio Bonito, a montante, a vazão defluente mínima necessária para a operação da estação de captação de água bruta da CESAN (1,7 m³/s), localizada a jusante da usina;
- Minimizar o risco de vertimento devido ao desequilíbrio entre as vazões afluentes e defluentes;
- Permitir uma reserva para amortecimento de cheias rápidas ocorridas na bacia incremental desde a PCH Rio Bonito.

Além do atendimento aos objetivos listados, é considerado ainda as diretrizes estabelecidas no Protocolo de Entendimento AGERH/CESAN/STATKRAFT para a operação do reservatório da UHE Suíça:

- No período seco, manter o NA do reservatório, sempre que possível, próximo a cota 349,80 m. Caso necessário, utilizar o reservatório, evitar seu deplecionamento abaixo da cota 348,00 m (armazenamento correspondente a 30,7% do volume útil);
- No período úmido, manter o reservatório na maior parte do dia em níveis abaixo da cota 349,00 m (62,7% do volume útil), que é o NA máximo normal.

No caso da UHE Suíça, a geração é definida a partir do Operador Nacional do Sistema – ONS, pelo fato de se tratar de uma usina despachada pelo Sistema Interligado Nacional – SIN.

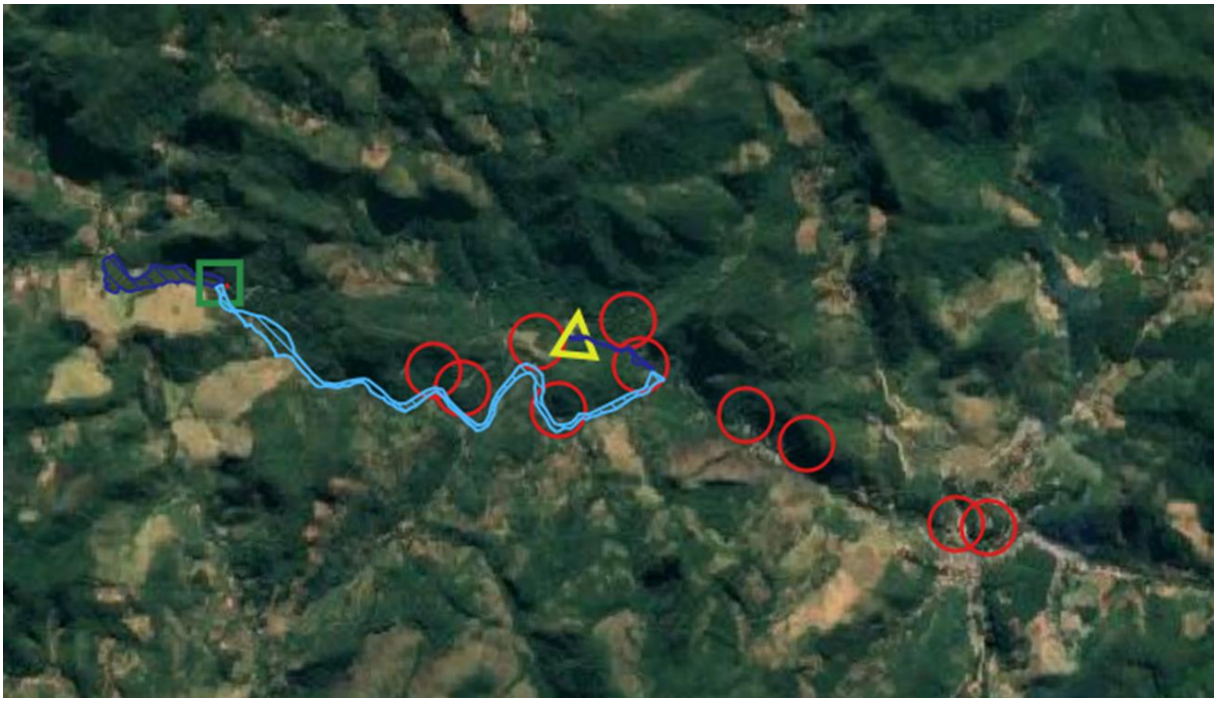
No Volume III – Planos e Procedimentos é apresentada a lista dos documentos de operação da UHE Suíça, assim como armazenados os respectivos arquivos.

6. ÁREA DE ENTORNO

A Statkraft possui o Programa de Segurança Pública no entorno de barragens, que tem como objetivo reconhecer, gerenciar e tratar os riscos na região de entorno das estruturas, definidos pelos riscos de acidentes ou incidentes em que um cidadão/público encontra decorrente da presença ou da operação e manutenção do reservatório, barragem e estruturas associadas. Para tanto, são identificadas as Zonas Potenciais de Risco (ZPR) identificadas na Figura 13 a seguir.

No Volume III – Planos e Procedimentos é apresentado o procedimento do Programa de Segurança Pública no entorno de barragens da Statkraft, assim como arquivado o respectivo arquivo, e no Volume IV – Registros e Controles é apresentado os relatórios produzidos para a UHE Suíça, assim como arquivados os respectivos arquivos.

Figura 13 - Curva de Operação da barragem da UHE Suíça



Barragem
Casa de Força

Zonas potenciais de atração turística
Corpo d'água afetado diretamente pela operação
(reservatório, rios contribuintes, TVR, canal de fuga)

Fonte: Statkraft

7. PAE

No Volume VI – Plano de Ação de Emergência está armazenado os respectivos arquivos do Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Suíça.

8. RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA

No Volume IV – Registros e Controles é apresentada a lista dos relatórios de inspeção de segurança da UHE Suíça, assim como armazenados os respectivos arquivos.

9. REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA

No Volume V – Revisão Periódica de Segurança é apresentada a lista dos relatórios produzidos durante a Revisão Periódica de Segurança (RPS) da UHE Suíça, assim como armazenados os respectivos arquivos.

10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Os riscos identificados e avaliados para a UHE Suíça são apresentados no Quadro 3 distribuídos conforme modos de falha possíveis: hidráulica (galgamento), erosão interna e instabilização. Para cada modo de falha, é apresentado possíveis causas daquele cenário de acidente ou desastre e suas principais evidências a serem diagnosticadas em campo.

No Anexo IV encontra-se a identificação e avaliação dos riscos possíveis de serem mapeados no barramento da UHE Suíça.

As possíveis situações de emergência, assim como os procedimentos de identificação e notificação do mau funcionamento e condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências, e os procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações de emergência fazem parte do Plano de Ação de Emergência (PAE), presente no Volume VI.

Quadro 3 – Identificação e avaliação dos riscos

Modo de Falha	Causa	Evidências[1]
Hidráulica (Galgamento)	Volume de amortecimento insuficiente	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Obstrução do sistema extravasor	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor • Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre • Escoamento de água sobre o talude de jusante
Percolação não controlada de água (*piping*)	Gradientes hidráulicos elevados	• Surgências de água • Carreamento de partículas • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial na fundação	• Deslizamento diferencial entre blocos, detectado através de monitoramento • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes • Surgimento de pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas • Desalinhamento ou emperramento de comportas
	Eventos sísmicos	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes • Surgimento de trincas • Subsidência(s) • Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação do NA no reservatório acima do NA máximo maximorum	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento • Fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes • Pontos de ruptura no concreto ou agravamento de rupturas pré-existentes • Infiltrações de água nas estruturas
	Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o tombamento da estrutura	• Desalinhamento ou emperramento de comportas

[1] As evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

11. MAPA DE INUNDAÇÃO

11.1. Estudo de rompimento

No Volume II – Documentação Técnica é apresentado o Estudo de Rompimento do barramento da UHE Suíça, com a indicação da metodologia e software adotados e os critérios, premissas e parâmetros utilizados para a elaboração dos mapas de inundação, como os mapas de inundação propriamente ditos, tanto para a propagação das cheias naturais (TR 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1.000 e 10.000 anos), quanto para os cenários de ruptura *sunny day* (dia de sol) e *rainny day* (dia de chuva referente a vazão de projeto), assim como armazenados os respectivos arquivos.

O estudo também encontra-se anexado ao Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Suíça, armazenado no Volume VI.

12. IDENTIFICAÇÃO E DADOS TÉCNICOS DAS ESTRUTURAS

12.1. Características Hidráulico-Hidrológicas

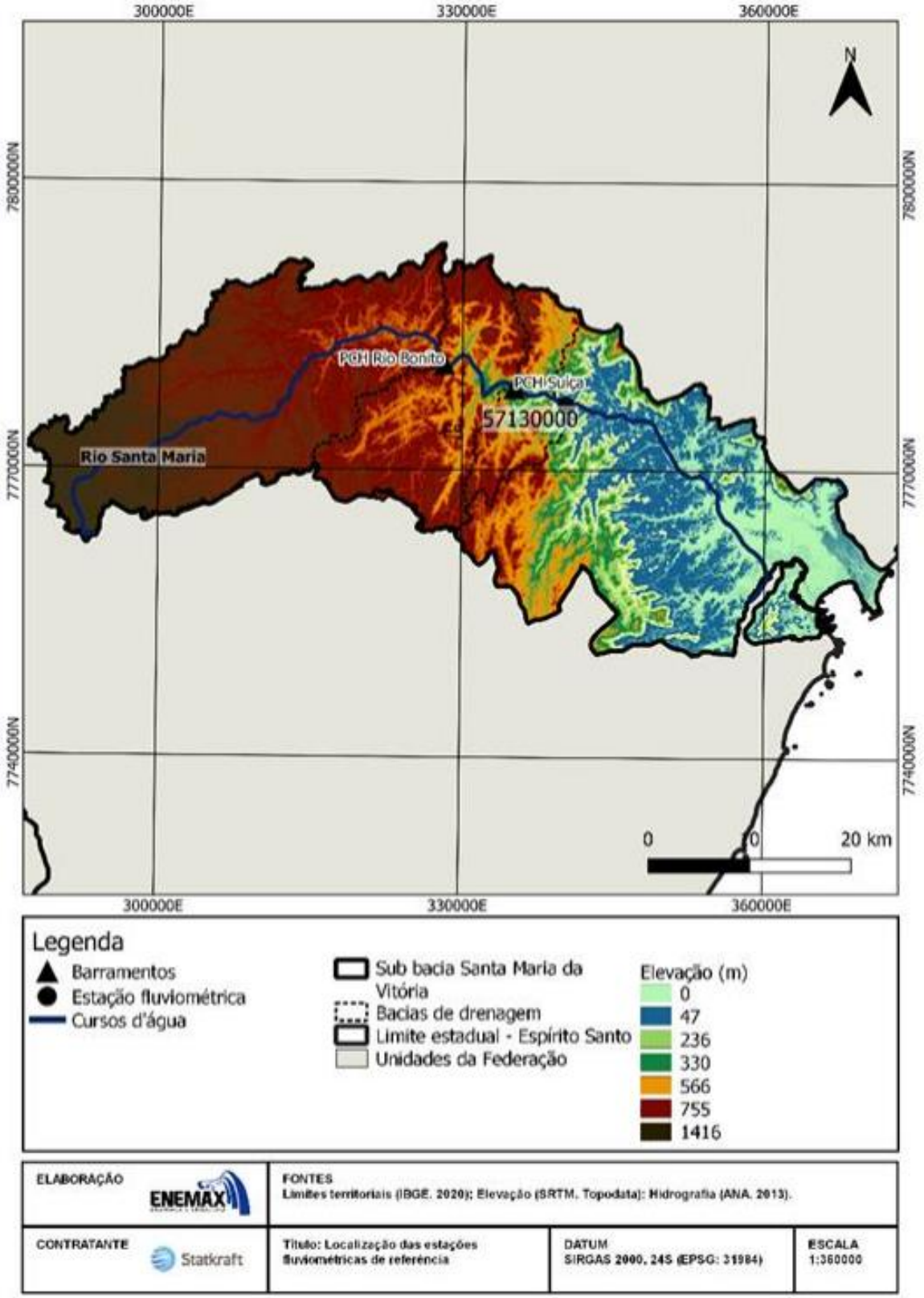
A UHE Suíça está situada no rio Santa Maria da Vitória, pertencente à sub-bacia do rio Itapemirim-Itabapoana e inserida na bacia hidrográfica do Atlântico Sudeste.

A sub-bacia do rio Santa Maria da Vitória está localizada na região central do Espírito Santo, entre as coordenadas 19°57' a 20°22' de latitude Sul e 40°13' a 41°03' de longitude Oeste.

O rio Santa Maria da Vitória apresenta grande declividade média. A sua nascente encontra-se na parte norte da Serra do Castelo, em altitudes acima da El. 1.200 m, com foz na baía de Vitória junto ao oceano Atlântico.

A partir de pesquisa realizada no Hidroweb, de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), foi inventariada apenas uma estação fluviométrica instalada no rio Santa Maria da Vitória com área de drenagem próxima à da UHE Suíça e com longo histórico de dados, conforme ilustrado na Figura 15.

Figura 15 – Bacia hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória



Fonte: SUI-RPS-22-003-R00 (Enemax, 2022)

O Quadro 4 apresenta o inventário das estações fluviométricas utilizadas como referência para determinação das vazões afluentes à UHE Suíça nos estudos pretéritos.

Quadro 4 – Inventário de estações fluviométricas

Código	Nome da estação	Rio	Área de drenagem (km²)
51130000	Santa Leopoldina	Santa Maria da Vitória	929

O Quadro 5 apresenta um resumo das características hidráulico-hidrológicas do barramento da UHE Suíça.

Quadro 5 – Resumo das características hidráulico-hidrológicas

Características Hidráulico-hidrológicas	
Área de drenagem*[1] (km²)	895
Qmlt*[1] (m³/s)	13,2
Qprojeto*[2] (m³/s)	1.038,00 (TR 10.000 anos)
Qcapacidade de descarga*[1] (m³/s)	1.350 (TR 10.000 anos)
Montante*[1] NA normal (m) NA máximo maximorum (m)	 350,0 350,0
Jusante*[2] NA normal (m) NA máximo maximorum (m)	 - 339,0

*[1] Informações referentes ao estudo hidrológico mais atual: SUI-RPS-22-003 e SUI-RPS-22-007.
*[2] Valores com base nos dados de projeto executivo.

12.2. Características Geológicas-Geotécnicas e Sísmicas

Conforme consta no Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo (Figura 16), de autoria da CPRM (2018), a UHE Suíça está inserida regionalmente nas áreas de ocorrência das unidades estratigráficas Complexo Nova Venécia (NP3nv), Ortognaisse Santa Tereza (NP3γ1lst), e Ortognaisse Jequitibá (NP3γ1ljqt, NP3γ1ljqgr) do neoproterozóico. Do paleozóico foram mapeados o Maciço ou Suíte Fundão e Unidade Norito Recreio.

Em relação à hidrogeologia, conforme o Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2014) e a Carta Hidrogeológica Folha SF.24 Vitória (CPRM, 2016), o empreendimento situa-se no Domínio Hidrolitológico Fraturado e na Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Fraturado Indiferenciado (Fr) e engloba uma série de tipos litológicos, abrangendo metassedimentos e rochas do embasamento cristalino, como granitos, gnaisses, migmatitos e de maneira subordinada xistos e quartzitos, , conforme mapa da Figura 17.

De acordo com os dados existentes de eventos sísmicos ocorridos no Brasil até 2014, disponibilizados pela Rede Sismográfica Brasileira[2], em um raio de 300 km da UHE Suíça ocorreram 37 eventos com magnitude superior a 2 na escala Richter, como apresentado na Figura 18 a seguir

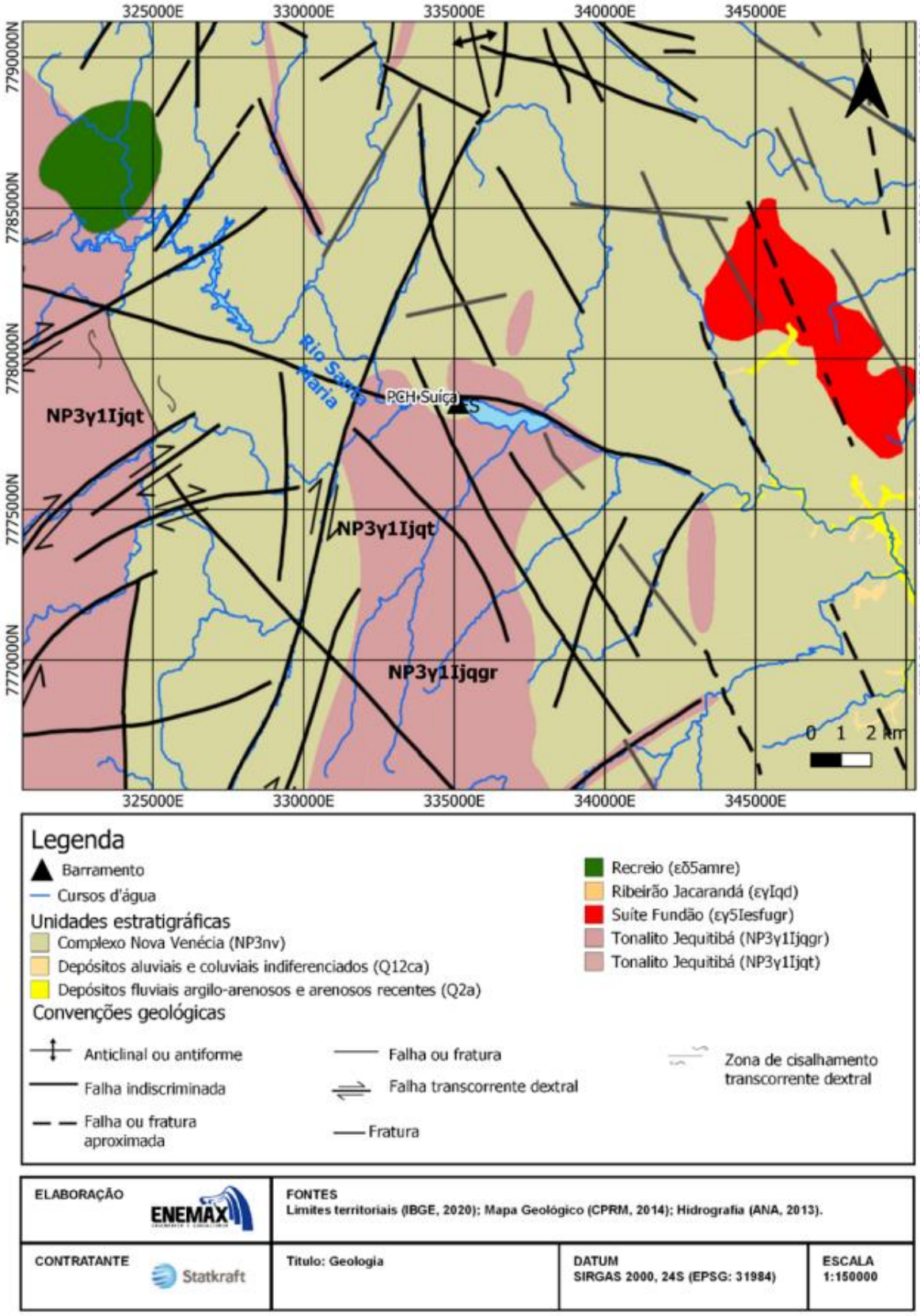
O Quadro 6 apresenta um resumo das características geológico-geotécnicas do barramento da UHE Suíça.

Quadro 6 – Resumo das características geológico-geotécnicas

Características geológico-geotécnicas	
Fundação	Rocha sã e consistente, resistente, com poucas fraturas verticais abertas e de alta persistência
Tipo de rocha	Gnaisses

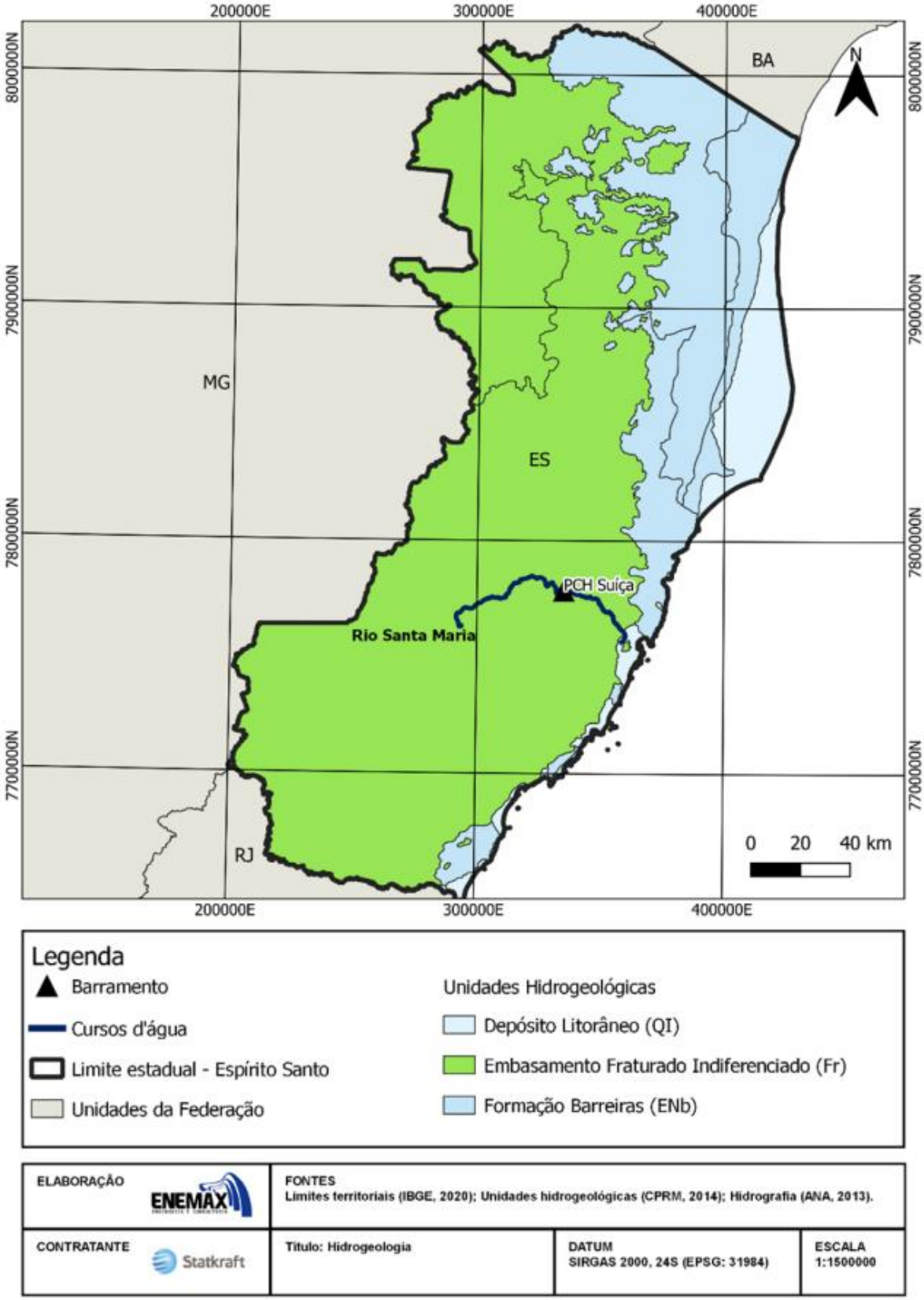
[2] http://rsbr.on.br/catalogo_sb.html

Figura 16 – Geologia regional



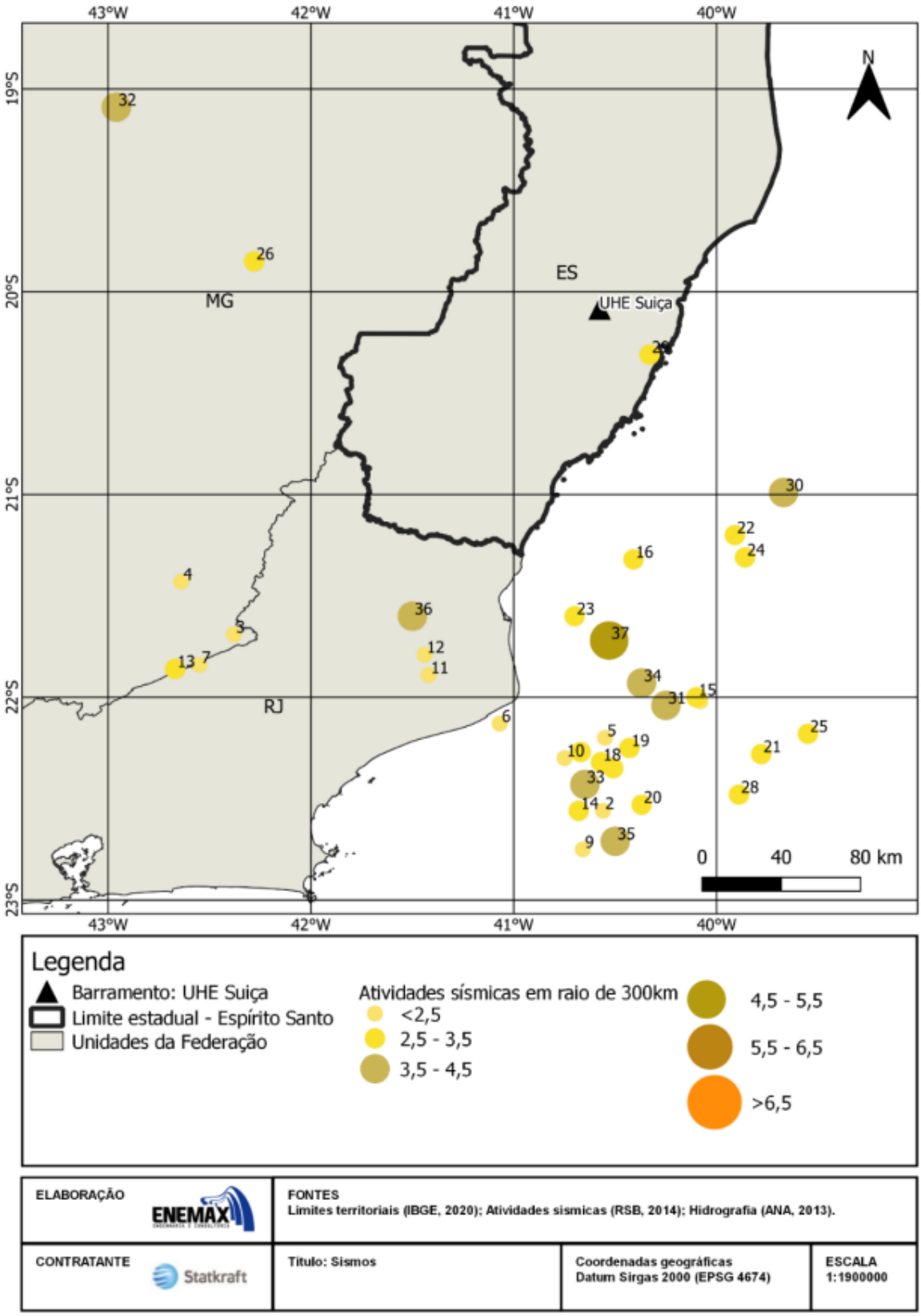
Fonte: SUI-RPS-22-005-R00 (Enemax, 2022)

Figura 17 – Hidrogeologia



Fonte: SUI-RPS-22-005-R00 (Enemax, 2022)

Figura 18 – Sismos



Fonte: SUI-RPS-22-005-R00 (Enemax, 2022)

13. DECLARAÇÃO DE CONDIÇÃO DE ESTABILIDADE

No Anexo V encontram-se as Declarações de Condição de Estabilidade da Barragem da UHE Suíça

14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA ELABORAÇÃO DO PSB

No Anexo VI encontra-se a Responsabilização Técnica pela elaboração do Plano de Segurança das Barragens (PSB) da UHE Suíça.

15. MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA

No Anexo VII encontra-se a Manifestação de Ciência do Representante do Empreendedor pela elaboração do Plano de Segurança da Barragem (PSB) da UHE Suíça.

16. ART DE ELABORAÇÃO DO PSB

No Anexo VIII encontra-se o Atestado de Responsabilidade Técnica (ART) pela elaboração do Plano de Segurança das Barragens (PSB) da UHE Suíça.

ANEXOS

ANEXO I – Matriz de Classificação

Item	CATEGORIA DE RISCO	Pontos
1	**Características Técnicas (CT)**	
a)	Altura	1
b)	Comprimento	2
c)	Tipo de barragem quanto ao material	1
d)	Tipo de fundação	2
e)	Idade da barragem	4
f)	Vazão de projeto	3
g)	Casa de força	2
Σ	**Características Técnicas (CT)**	**15**
2	**Estado de Conservação (EC)**	
h)	Confiabilidade das estruturas extravasoras	0
i)	Confiabilidade das estruturas de adução	0
j)	Percolação	3
k)	Deformações e recalques	1
l)	Deterioração dos taludes/paramentos	1
m)	Eclusa	0
Σ	**Estado de Conservação (EC)**	**05**
3	**Plano de Segurança de Barragens (PS)**	
n)	Existência de documentação de projeto	2
o)	Estrutura organizacional	0
p)	Procedimentos de roteiro de inspeções de segurança e de monitoramento	0
q)	Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem	0
r)	Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação	0
Σ	**Plano de Segurança de Barragens (PS)**	**02**
Σ	**Pontuação Total (CRI) = CT + EC + PS**	**22**
Item	**DANO POTENCIAL ASSOCIADO**	
	Dano Potencial Associado (DPA)	
a)	Volume do reservatório	1
b)	Potencial de perda de vidas humanas	12
c)	Impacto ambiental	3
d)	Impacto sócio-econômico	8
Σ	**Pontuação Total (DPA)**	**24**

RESULTADO	
Categoria de Risco	**Baixo**
Dano Potencial Associado	**Alto**
Classe da Barragem	**B**

ANEXO II – Ficha técnica

Datas	
Início da operação	Repotenciação
1965	2009

Reservatório	
Área NA normal (km²)	Volume NA Normal (hm³)
0,15	0,50

Níveis d'água montante (m)		
NA máximo maximorum	NA máximo normal	NA mínimo normal
350,00	350,00	346,50

Barragem					
Tipo	Fundação	Comprimento (m)	Altura máxima (m)	Largura da crista (m)	Elevação crista (m)
CCV	Gnaisse	137,90	16,29	2,02	352,57

Latitude	Longitude
20°04'59.36"S	40°34'36.78"O

Vertedouro					
Tipo	Fundação	Comprimento (m)	Elevação crista (m)	Capacidade (m³/s)	Tempo de recorrência
Controlado	Gnaisse	46,00 (total)/ 40,00 (livre)	345,33	1.364,00	10.000 anos

Comporta			
Tipo	Número	Altura (m)	Largura (m)
Segmento	4	5,50	10,00

Descarregador de fundo				
Tipo	Elevação crista (m)	Número	Altura (m)	Largura (m)
Válvula difusora	336,65	1	1,70	1,30

Tomada d'água		
Comportas (uni.)	Altura (m)	Largura (m)
1	2,00	4,00

Túnel de adução		
Tipo	Diâmetro (m)	Comprimento (m)
Escavado em rocha	3,10	1852,00

Chaminé de equilíbrio		
Altura (m)	Diâmetro (m)	Fundação
33,00	10,00	Gnaisse

Conduto forçado		
Unidades	Diâmetro (m)	Comprimento (m)
1	1,90	774,00

Casa de força		
Energia assegurada (MW)	Queda bruta (m)	Vazão máxima (m³/s)
20,63	247,00	17,55

ANEXO III – ART de responsabilidade do PSB

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de setembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2021 **8076451-4**
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

MARCELA WAMZER JEISS
Título Profissional: Engenheira Civil
RNP: 1705648517
Registro: 184460-7-SC

Empresa Contratada: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
Registro: 091050-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Endereço: RODOVIA JOSE CARLOS DAUX
Nº: 5500
Complemento: Sala 325, Torre A
Bairro: SACO GRANDE
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88032-005
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 2.000.000,00
Honorários:
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Endereço: Rodovia José Carlos Daux
Nº: 5500
Complemento: Sala 325, Torre A
Bairro: SACO GRANDE
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88032-005
Data de Início: 09/12/2021
Data de Término: 09/12/2027
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Gestão
Plano de Segurança de Barragem
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

Gestão
Plano de Ação de Emergencial - PAE para Barragem
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

Gestão
Segurança de Barragem Regular
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

Gestão
Segurança de Barragem Especial
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

Gestão
Revisão Periódica de Segurança de Barragem
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

5. Observações

Responsável Técnico de Segurança de Barragens - PCHs: Moinho,Esmeralda,Passos Maia,Santa Laura,Santa Rosa II,Francisco Gros,São João,Rio Bonito,Jucu,Fruteiras,Viçosa,Alegre e UHEs: Monjolinho e Suíça

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

SENGE/SC - 13

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA
Valor ART: R$ 233,94 | Data Vencimento: 20/12/2021 | Registrada em: 09/12/2021
Valor Pago: R$ 233,94 | Data Pagamento: 09/12/2021 | Nosso Número: 14002104000627033
. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 09 de Dezembro de 2021

MARCELA WAMZER JEISS
047.***.***-17

Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
00.622.416/0001-41

Cópia de autenticidade

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de setembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2021 **8059346-9**
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

MARCELA WAMZER JEISS
Título Profissional: Engenheira Civil
RNP: 1705648517
Registro: 184460-7-SC

Empresa Contratada: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
Registro: 091050-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Endereço: ROD JOSE CARLOS DAUX 5500, SL 325, BL A
Nº:
Complemento:
Bairro: SACO GRANDE
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88032-005
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$0,00
Honorários: Salário
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
CPF/CNPJ: 00.622.416/0001-41
Endereço: ROD JOSE CARLOS DAUX 5500, SL 325, BL A
Nº:
Complemento:
Bairro: SACO GRANDE
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88032-005
Data de Início: 29/11/2021
Data de Término: 00/00/0000
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Cargo e Função
Responsabilidade Técnica
Dimensão do Trabalho: 40,00 Hora(s)/Semana(s)

5. Observações

Com horário de dedicação: 08h AS 12h30 E 13h30 AS 17h DE 2a A 6a

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA
Valor ART: R$ 88,78 | Data Vencimento: 09/12/2021 | Registrada em: 13/01/2022
Valor Pago: R$ 88,78 | Data Pagamento: 13/01/2022 | Nosso Número: 14002204000060776
. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

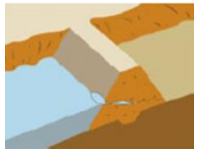
FLORIANOPOLIS - SC, 29 de Novembro de 2021

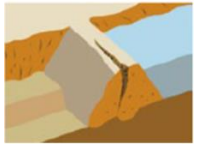
MARCELA WAMZER JEISS
047.***.***-17

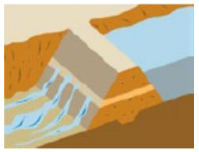
Contratante: STATKRAFT ENERGIAS RENOVAVEIS SA
00.622.416/0001-41

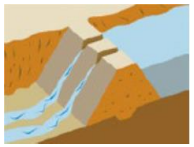
Cópia de autenticidade

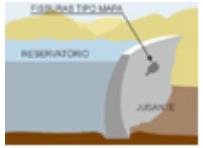
ANEXO IV – Identificação e avaliação dos riscos

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
TALUDE DE MONTANTE					
Vermelho	Erosões		Erosão interna ou *piping* do maciço ou fundação da barragem. Desabamento de uma caverna erodida pode resultar num sumidouro. Pequeno furo na parede da tomada d'água pode ocasionar um sumidouro. Água barrenta na saída a jusante indica o desenvolvimento de erosão na barragem.	**Perigo extremo** O *piping* pode provocar a ruptura da barragem, quando os canais formados pela erosão regressiva atravessam o maciço ou a fundação.	1.Inspecionar outras partes da barragem procurando infiltrações ou mais sumidouros. 2.Identificar a causa exata do sumidouro. 3.Checar a água que sai do reservatório para constatar se ela está suja. 4.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Fissuras pronunciadas		Uma porção do maciço se moveu devido a perda de resistência, ou a fundação pode ter se movido causando um movimento no maciço.	**Perigo extremo** Indica o início de um deslizamento ou recalque do maciço causado pela ruptura da fundação.	1.Dependendo do maciço envolvido, baixar o nível do reservatório. 2.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Deslizamento, afundamento ou escorregamento		Terra ou pedras deslizaram pelo talude devido a sua inclinação exagerada ou ao movimento da fundação. Também podem ocorrer deslizamentos devido a movimentos e terra na bacia do reservatório.	**Perigo extremo** Uma série de deslizamentos podem provocar a obstrução da tomada d'água ou ruptura da barragem.	1.Avaliar a extensão do deslizamento. 2.Monitorar o nível do reservatório se a segurança da barragem estiver ameaçada. 3.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
TALUDE DE JUSANTE					
Vermelho	Escorregamento / Deslizamento/ Encharcamento		Falta ou perda de resistência do material do maciço da barragem. A perda de resistência pode ser atribuída à infiltração de água no maciço ou falta de suporte da fundação.	**Perigo extremo** Deslizamento do maciço atingindo a crista ou o talude de montante, reduzindo a folga. Pode resultar no colapso estrutural ou transbordamento.	1.Medir a extensão e o deslocamento do escorregamento. 2.Se o movimento continuar, começar a baixar o nível d'água até parar o movimento. 3.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
CRISTA					
Vermelho	Deslocamento vertical		Movimento vertical entre seções adjacentes do maciço da barragem. Deformação ou falha estrutural causado por instabilidade estrutural ou falha na fundação.	**Perigo extremo** Cria uma área local de pouca resistência no interior do maciço que pode causar futuros movimentos. Provoca instabilidade estrutural ou ruptura. Permite um ponto de entrada para a água superficial que futuramente poderá causar ruptura. Reduz a seção transversal disponível.	1.Cuidadosamente inspecionar o deslocamento e anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. O engenheiro deve determinar a causa do deslocamento e supervisionar as etapas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. 2.Escavar a área até o fundo do deslocamento. Preencher a escavação usando material competente e técnicas de construção corretas, sob a supervisão de um engenheiro. 3.Continuar a monitorar áreas rotineiramente para indícios de futuras rachaduras ou movimento. Necessário engenheiro.

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
BARRAGEM DE TERRA – INFILTRAÇÕES E SURGÊNCIAS DE ÁGUA NA BARRAGEM					
Vermelho	Grande área molhada ou produzindo fluxo		Um caminho preferencial de percolação desenvolveu-se através da ombreira ou do maciço.	**Perigo** O aumento do fluxo pode levar à erosão do maciço e à ruptura da barragem. A saturação do maciço próximo à zona de infiltração pode criar instabilidade, levando à ruptura da barragem.	1.Determinar o mais próximo possível o fluxo que está sendo produzido. 2.Se o fluxo aumentar, o nível do reservatório deve ser reduzido até o fluxo se estabelecer ou parar. 3.Demarcar a área envolvida. 4.Tentar identificar o material que está permitindo o fluxo. 5.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Área molhada em uma faixa horizontal		Camada de material permeável usado na construção do maciço.	**Perigo** A saturação das áreas abaixo da zona de infiltração pode instabilizar o maciço. Fluxos excessivos podem provocar erosão acelerada do maciço, levando à ruptura da barragem.	1.Determinar o mais próximo possível o fluxo que está sendo produzido. 2.Se o fluxo aumentar, o nível do reservatório deve ser reduzido até o fluxo se estabelecer ou parar. 3.Demarcar a área envolvida. 4.Tentar identificar o material que está permitindo o fluxo. 5.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Fuga de água localizada		Água encontrou ou abriu uma passagem através do maciço.	**Perigo** A continuação do fluxo pode ampliar a erosão do maciço e levar à ruptura da barragem.	1.Determinar o mais próximo possível o fluxo que está sendo produzido. 2.Se o fluxo aumentar, o nível do reservatório deve ser reduzido até o fluxo se estabelecer ou parar. 3.Demarcar a área envolvida. 4.Tentar identificar o material que está permitindo o fluxo.

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
					5.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Fuga localizada de água barrenta (surgência)		A água encontrou ou abriu uma passagem através do maciço e está erodindo e carreando o material deste.	**Perigo extremo** O prosseguimento do fluxo pode causar uma erosão rápida no material do maciço, resultando na ruptura da barragem.	1.O nível do reservatório deve ser reduzido até o fluxo se estabelecer ou parar. 2.Se necessário realizar a construção emergencial de um filtro invertido para interromper o carreamento de material. 3.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devem ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Fuga de água através de fissuras próximas à crista		A água encontrou ou abriu uma passagem através do maciço e está erodindo e carreando o material deste.	**Perigo extremo** O prosseguimento do fluxo pode causar uma erosão rápida no material do maciço, resultando na ruptura da barragem.	1.O nível do reservatório deve ser reduzido até o fluxo se estabelecer ou parar. 2.Se necessário realizar a construção emergencial de um filtro invertido para interromper o carreamento de material. 3.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. Necessário engenheiro.
	Vazamentos vindos das ombreiras		Fluxo de água através de fissuras nas ombreiras.	**Perigo** Podem provocar uma erosão rápida na ombreira e o esvaziamento do reservatório. Podem provocar deslizamentos próximos ou a jusante da barragem.	1.Inspecionar cuidadosamente a área para determinar a quantidade do fluxo e averiguar se existe carreamento de materiais. 2.Um engenheiro ou geólogo qualificado devem inspecionar a área.

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
	Fluxo borbulhando a jusante da barragem		Alguma parte do maciço de fundação está permitindo a passagem de água com facilidade. Pode ser uma camada permeável formada por areia ou pedregulho existente na fundação ou mesmo fratura na rocha subjacente, que não foi tratada convenientemente quando da execução da injeção de cimento na rocha da fundação.	**Perigo** O aumento do fluxo pode causar uma erosão rápida do material da fundação, resultando na ruptura da barragem.	1.Inspecionar cuidadosamente a área para averiguar a quantidade de fluxo e o transporte de materiais. 2.Se houve carreamento de material, um dique com sacos de areia deve ser construído em volta da surgência para reduzir a velocidade da água e a capacidade erosiva do fluxo. 3.Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado. 4.Um engenheiro qualificado deve inspecionar e recomendar outras medidas a serem tomadas.
BARRAGEM DE CONCRETO – PARAMENTO DE MONTANTE					
Vermelho	Fissuras tipo Mapa		Fissuras abertas, do tipo aleatório, com presença de sílica-gel, devido à RAA.	Devido à deterioração e progressão, podem reduzir a vida útil da barragem.	1.Baixar o nível do reservatório e proceder à reconstrução da barragem. 2.Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. Necessário engenheiro.
BARRAGEM DE CONCRETO – PARAMENTO DE JUSANTE					
Vermelho	Fissuras tipo Mapa		Fissuras abertas e extensíveis, do tipo aleatório, com presença de sílica-gel, devido à RAA.	Deterioração progressiva pode reduzir a vida útil da barragem.	1.Baixar o nível do reservatório e reconstruir a barragem. 2.Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. Necessário engenheiro.

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
BARRAGEM DE CONCRETO – TALUDES DE ROCHA E OMBREIRAS					
Vermelho	Movimentos de taludes em rocha		Fissuras abertas e sem preenchimento devido à deformação lenta (movimento) do maciço rochoso	Compromete a estabilidade do talude.	1.Atirantar e drenar a rocha. 2.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas. Necessário engenheiro.
	Ombreiras		Instabilidade dos taludes e escorregamentos devido à movimentação diferencial nas ombreiras. Aumento das pressões de poro e eventuais fugas de água	Comprometem a estabilidade da ombreira.	1.Rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. 2.Injetar e drenar. 3.Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas. Necessário engenheiro.
RUPTURA TOTAL OU PARCIAL DA BARRAGEM					
Vermelho	Ruptura da barragem ou de estruturas associadas do barramento	-	Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas tombando ou tombados. Brecha aberta ou em formação de brechas nas ombreiras.	Inundação da região de jusante da barragem.	Acionar o COI, conforme fluxograma de acionamento do PAE.
	Ruptura de barragens à montante, caso exista.	-	Independente da causa do rompimento da usina a montante, pode ocorrer o rompimento ou galgamento das estruturas do barramento de jusante.	Dano ou colapso na estrutura do barramento e/ou inundação da região de jusante da barragem.	Acionar o COI, conforme fluxograma de acionamento do PAE. Rebaixamento do reservatório.

ANEXO V – Declaração de Condição de Estabilidade

Competência:	2024
Empreendedor:	Statkraft Energias Renováveis S/A
Nome da barragem:	UHE Suíça
Município:	Santa Leopoldina - ES
Dano Potencial Associado:	Alto
Categoria de Risco:	Baixo
Classe:	B

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANEEL, a condição de estabilidade da barragem da UHE Suíça, conforme memória de cálculo emitida pela Intertechne em 2024, em consonância com a Lei n° 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei n° 14.066, de 30 de setembro de 2020, em atendimento a Resolução Normativa n° 1.064, de 02 de maio de 2023.

Florianópolis, 10 de novembro de 2024

Marcela Wamzer Jeiss
CREA: 184460-7 SC
Responsável Técnica
Gerente de Civil & Segurança de Barragens
Statkraft Energias Renováveis S.A

ANEXO VI – Responsável Técnico pela elaboração do PSB

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANEEL, que sou o responsável técnico pela elaboração do Plano de Segurança da Barragem da UHE Suíça, elaborado em 01/06/2024, em consonância com a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei n° 14.066, de 30 de setembro de 2020 e Resolução Normativa ANEEL n° 1.064, de 02 de maio de 2023.

Florianópolis, 01 de junho de 2024

Arthur Bucciarelli Andreetta

Arthur Bucciarelli Andreetta

CREA: 69853151 – SP

Elaboração do PSB

Engenheiro Especialista em Segurança de Barragens

Statkraft Energias Renováveis S.A.

ANEXO VII – Manifestação de Ciência do Representante do Empreendedor

Statkraft

MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA DO REPRESENTANTE DO EMPREENDEDOR

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANEEL, minha ciência quanto aos termos deste Plano de Segurança da Barragem da UHE Suíça, elaborado em 01/06/2024, em consonância com a Lei n° 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei n° 14.066, de 30 de setembro de 2020, em atendimento a Resolução Normativa ANEEL n° 1.064, de 02 de maio de 2023.

Florianópolis, 06 de janeiro de 2025.

Fernando de Lapuerta Montoya
CPF: 061.330.627-97
SVP Country Manager
Statkraft Energias Renováveis S.A.

Este documento foi assinado digitalmente por Fernando De Lapuerta Montoya.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://assinaturas.certisign.com.br:443 e utilize o código 3A4A-697F-16D3-E7B0.

Este documento foi assinado digitalmente por Fernando De Lapuerta Montoya.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://assinaturas.certisign.com.br:443 e utilize o código 3A4A-697F-16D3-E7B0.

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Certisign Assinaturas. Para verificar as assinaturas clique no link: https://assinaturas.certisign.com.br/Verificar/3A4A-697F-16D3-E7B0 ou vá até o site https://assinaturas.certisign.com.br:443 e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 3A4A-697F-16D3-E7B0

Hash do Documento

BB04286FB0C3E053D1D56F9685F985E102C975015BBB6267F4A943042BEAD7C2

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 07/01/2025 é(são) :

- ☑ Fernando De Lapuerta Montoya (Signatário - STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A) - 061.330.627-97 em 06/01/2025 17:34 UTC-03:00
  Tipo: Certificado Digital

ANEXO VIII – ART da elaboração do PSB

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

CREA-ES

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820250002063
ART Individual

1. Responsável Técnico

ARTHUR BUCCIARELLI ANDREETTA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 2615750925
Registro: SP-5069853151/D
Registro: 999999

Empresa contratada: SERVIÇO AUTÔNOMO

2. Dados do Contrato

Contratante: **STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.** CPF/CNPJ: **00622416001032**
Rua: RODOVIA ES-355 Nº: SN
Complemento: KM 10 CEP: 29640000
Cidade: SANTA LEOPOLDINA UF: ES Bairro: ZONA RURAL
Telefone:
Contrato: Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$1,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA JOSÉ CARLOS DAUX Nº: 5500
Complemento: TORRE JURERE A, SALA 325 Bairro: SACO GRANDE Quadra Lote
Cidade: FLORIANOPOLIS UF: SC CEP: 88032005
Data de início: 01/06/2024 Prev. Término: 01/06/2025 Coord. Geogr.: ,
Proprietário: UHE SUÍÇA CPF/CNPJ:00622416001032

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 1 **Unidade de medida:** UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1107 - PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUE

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 401 - BARRAGENS,2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM (PSB) DA UHE SUÍÇA, EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO Nº 1.064/2023, EM CONFORMIDADE A LEI FEDERAL Nº 12.334/2010. DOCUMENTAÇÃO ELABORADA NO ESCRITÓRIO (SEDE) DA USINA.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, _____ de _____ de _____
Local Data

Arthur Bucciarelli Andreetta
ARTHUR BUCCIARELLI ANDREETTA - CPF: 40319916812

STATKRAFT ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A. - CPF/CNPJ: 00622416001032

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br

CREA-ES

Valor ART: R$ 103,03 Registrada em: 06/01/2025 Data de pagamento: 06/01/2025 Valor Pago: R$ 103,03 Nosso Número: 2518701036

VOLUME I - INFORMAÇÕES GERAIS

1. Formulário de Segurança da Barragem (FSB)

Descrição	Código	Autor	Data
FSB Ciclo 2018/2	-	Pequenas Centrais Hidroelétricas S.A	07/01/2018
FSB Ciclo 2019/2	-	Statkraft	02/03/2020
FSB Ciclo 2020/2	-	Statkraft	29/01/2021
FSB Ciclo 2021/2	-	Statkraft	27/01/2022
FSB Ciclo 2022/2	-	Statkraft	30/01/2023
FSB Ciclo 2023/2	-	Statkraft	10/01/2024
FSB Ciclo 2024/2	-	Statkraft	

2. Ficha Técnica

Descrição	Código	Autor	Data
Ficha Técnica	SUI-DG4-00-10-FD-001	Statkraft	01/06/2024

3. Localização e acessos

Descrição	Código	Autor	Data
Localização	SUI-DG4-AC-10-DE-001	Statkraft	01/06/2024
Acesso	SUI-DG4-AC-70-DE-001	Statkraft	01/06/2024

VOLUME II - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

1. Projeto Executivo – Desenhos

Descrição	Código	Autor	Data
Desenhos Manuscritos da Estrutura	-	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Volume 1 – Civil - Barragem			
Anteprojeto do equipamento da barragem com 4 comportas de segmento e uma descarga de fundo	2.1-7614	J. M. Voith	1960
Descarga de fundo, Vertedouro e Seção Longitudinal pelo Túnel	AF-04-106	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1958
Descarga de fundo, Vertedouro e Seção Longitudinal pelo Túnel	RAF-04-106	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1958
Tomada d'água – Planta, seções e detalhes	RAF-04-107	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1958
Conduto forçado – 1ª Parte – Planta e Seções	RAF-04-112	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1958
Conduto forçado – 2ª Parte – Planta e Seções	RAF-04-113	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1958
Barragem – Blocos 6, 7, 8, 9 e 10 – Planta, vista e seções	00008530	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1961
Barragem – Blocos 1 a 5 e 11 a 13 – Planta, vista e seções	8530	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1961

Descrição	Código	Autor	Data
Blindagem do túnel	8531	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1961
Pilares intermediários – 1º estágio - Alvenaria	8532		
Pilares intermediários – 1º estágio - Alvenaria	8533		
Pilares intermediários – 1º estágio - Alvenaria	8534		
Pilares intermediários – Armação do 1º estágio	8535		
Pilares extremos – 1º estágio - Alvenaria	8536		
Pilares extremos – Armação do 1º estágio	8537		
Barragem – Ponte sobre o vertedor - Alvenaria	8538	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Ponte sobre o vertedor – Armação das vigas principais	8539	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Ponte sobre o vertedor – Transversinas intermediárias e vãos	8540	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Ponte sobre o vertedor – Armação das lajes	8541	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares intermediários 2º e 3º estágios – Alvenaria	8542	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares intermediários – Detalhe do topo - Alvenaria	8543	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Barragem – Pilares intermediários – Armação do 2º estágio	8544	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares intermediários – Armação do 3º estágio	8545	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares do bloco 10 – 2º e 3º estágios - Alvenaria	8546	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares do bloco 10 – Armação do 2º estágio	8547	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares do bloco 10 – Armação do 3º estágio	8548	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilares do bloco 6 – 2º e 3º estágios - Alvenaria	8549	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilar do bloco 6 – Detalhes do topo - Alvenaria	8550	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilar do bloco 6 – Armação do 2º estágio	8551	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilar do bloco 6 – Armação do 3º estágio	8552	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 - Alvenaria	8553	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 - Alvenaria	8554	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Barragem – Bloco 10 - Alvenaria	8555	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pórtico de manobra da comporta de fundo e grades de cobertura dos orifícios de aeração existentes nos pilares	8556	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação do 2º estágio	8557	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação do 2º estágio	8558	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação do 3º estágio	8559	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação do 3º estágio	8560	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação acima da elevação 339,50 e ancoragem da válvula difusora	8561	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Bloco 10 A – Armação acima da elevação 339	8562	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Muros de ala da margem esquerda – Alvenaria e armação – Folha nº1	8563	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Muros de ala da margem esquerda – Alvenaria e armação – Folha nº2	8564	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Blocos 6, 7, 8, 9, 10 e 10 A – Planta, vista e seções – Folha nº 1	8565	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Barragem – Blocos 6, 7, 8, 9, 10 e 10 A – Planta, vista e seções – Folha nº 2	8566	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Blocos 1 a 5 e 11 a 14 – Planta – Vista e seções	8567	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem - Juntas, chapas de vedação e injeção de cimento – Folha n°1	8568	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem - Juntas, chapas de vedação e injeção de cimento – Folha n°2	8569	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Planta de situação	8638	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Usina Hidrelétrica Suíça – Planta do Terreno	8868	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Pilar do bloco 10 – Detalhes do topo – Alvenaria	30386	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Levantamento topográfico – Planta conjunta do local da barragem e ponte do catão	8872	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Levantamento topográfico – Planta geral	8873	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Volume 1 – Civil – Tomada d'Água			
Tomada d'água - Cortes horizontais e verticais	270 AP-29	Noreno brasil S.A.	1962
Tomada d'água - Cortes horizontais e verticais	270 E-14D	Noreno brasil S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Tomada d'água - Zona de transição e formas	270 E-18	Noreno brasil S.A.	1962
Tomada d'água - Cortes e vistas	270 E-40	Noreno brasil S.A.	1962
Volume 1 – Civil - Barragem			
Casa de força - Seções AA e BB da planta de escavação	270 AP-02	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta de situação	270 AP-08	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta de escavação	270 AP-22	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Situação	270 H-01	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta nas cotas 98,30 a 101,90	270 A-01	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta na cota 105,00	270 A-02	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta na cota 109,20	270 A-03	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte longitudinal pelo eixo das turbinas	270 A-04	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte transversal	270 A-05	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte longitudinal do anexo	270 A-06	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte A-A da Casa de Força	270 AP09	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte transversal aa com ponte rolante	270 AP-09A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte transversal AA	270 AP-09A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte transversal BB	270 AP-11	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta na cota 109,20	270 AP-14A	Noreno brasil S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Casa de força - Planta na cota 105,00	270 AP-20	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte DD	270 AP-23	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Prolongamento para a ponte rolante proposta	270 AP-27	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Tubo de sucção	270 E-101	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação	270 E-204A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Vista canal sucção 105,00	270 E-208	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação cortes transversais	270 E-209	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Canal de fuga prolongamento proposto	270 E-213	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Seções AA e BB 270 e-24	270 E-25	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação para ponte rolante cota 105,00	270 E-26A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação ponte rolante cortes AA e BB 270 e-26	270 E-27A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação para a ponte rolante cota 102,00	270 E-29A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Canal de drenagem	270 E-30A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 94,75	270 E-31A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 98,20	270 E-33A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Cortes AA, BB vista CC 270 e-33	270 E-34A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Furos para comportas e guias dos reguladores	270 E-35A	Noreno brasil S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Casa de força - Furos para a comportas de guia dos tubos de sucção	270 E-36A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Ampliação ponte rolante	270 E-42	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Anexo cortes	270 E-46	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Furos nas vigas para ponte rolante	270 E-70	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 101,90	270 E-79A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Canais e furos cota 98,30	270 E-80A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 98,30	270 E-81A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 109,20	270 E-82B	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Armação até 94,75	270 E-85A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 115,00	270 E-86A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 105,00	270 E-87A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte Transversal B-B da Casa de Força	270 E88	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte transversal	270 E-88A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Corte longitudinal i i	270 E-89A	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Planta cota 105,00	270 E-90B	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força - Teto forro	270 E-91	Noreno brasil S.A.	1962
Casa de força – Stop logs para elevação de canal de fuga	ES-3-703	Noreno brasil S.A.	1962

Descrição	Código	Autor	Data
Casa de força - Casa de Máquinas e Distribuição	Z24-STBLN-2824-002a	AEG	1962
Casa de força - Planta geral transmissão	Z24-STBLN-2824-003e	AEG	1962
Plano De Fundações	Z24-STBLN-2824-018a	AEG	1962
Volume 1 – Civil – Conduto Forçado			
Conduto forçado - Planta e perfil do eixo	270 ap-03	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - Plano inclinado	270 ap-68	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - 1 parte - Planta seções e detalhes	270 e-07	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado – 2ª parte - Seções e detalhes	270 e-08	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - Planta situação CI-3 e CI-7	270 e-160	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - Formas apoio na riocha 16 17	270 e-172	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - Berços B25-B31 no trecho C5-C6 formas e armação	270 e-95	Noreno brasil S.A.	1962
Conduto forçado - Parte planta e seções	5111-a 1	Noreno brasil S.A.	1962

2. Projeto Executivo – Relatórios Técnicos

Descrição	Código	Autor	Data
Memórias de Cálculo			
Barragem – Verificação da estabilidade do vertedor	8570	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962
Barragem – Verificação da estabilidade das ombreiras	8571	Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A.	1962

3. Projeto As Is - Desenhos

Descrição	Código	Autor	Data
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Arranjo Geral	SUI-DG4-BA-30-DE-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Barragem de Concreto da Margem Esquerda - Planta e Seções	SUI-DG4-BA-3B-DE-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Barragem de Concreto da Margem Direita - Planta e Seções	SUI-DG4-BA-3B-DE-002	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Vertedouro - Planta e Seções	SUI-DG4-BA-3B-DE-003	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Tomada D'água - Planta e Seções	SUI-DG4-TA-3B-DE-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Descarregador de Fundo - Detalhamento	SUI-DG4-BA-40-DE-001	Intertechne	2024

4. Projeto As Is – Relatórios Técnicos

Descrição	Código	Autor	Data
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Relatório de Análise da Documentação Existente	SUI-DG4-BA-30-RL-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Memorial de Marcos Geodésicos - Statkraft UHE Suíça	SUI-DG4-BA-3X-MD-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Memória de Cálculo - Relatório de Análise de Estabilidade	SUI-DG4-BA-3X-MC-001	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Estruturas de Concreto - Avaliação de Desempenho	SUI-DG4-BA-3X-MC-002	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Relatório de Nuvem de Pontos - Statkraft UHE Suíça	SUI-DG4-BA-3X-RT-003	Intertechne	2024
UHE Suíça - Projeto "As Is" - Relatório de Instrumentação - Statkraft UHE Suíça	SUI-DG4-BA-3X-RT-004	Intertechne	2024

5. Obras Civis – Fase de Operação

Descrição	Código	Autor	Data
Projeto executivo – Tomada d'água – Grade – Seções A-A, B-B e Vista frontal	ST-708-E-DE-T36-001-0	P&P Projetos e Apoio Técnico LTDA	2005
Projeto executivo – Tomada d'água – Grade – Seções e detalhes	ST-708-E-DE-T36-002-0	P&P Projetos e Apoio Técnico LTDA	2005
Projeto executivo – Tomada d'água – Grade – Conjuntos e detalhes	ST-708-E-DE-T36-003-0	P&P Projetos e Apoio Técnico LTDA	2005
Relatório de Execução – Serviços de Instalação, Recuperação e Recomposição de Instrumentação de Auscultação Civil	-	Hidroforte	2024

6. Estudos – Fase de Operação

6.1. Gerais

Descrição	Código	Autor	Data
Etapa 1 – Estudos Hidrológicos e Hidráulicos	FGR-HI-3C-REL-0001	Prosenge Projetos e Engenharia	2019
Etapa 2 – Curva de Operação	FGR-HI-3C-REL-0002	Prosenge Projetos e Engenharia	2019
Hidrologia Operacional – Fase 1 – Atividade 1 – Análise da documentação recebida	-	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021
Hidrologia Operacional – Fase 1 – Atividade 2 – Balanço Hídrico do Reservatório	-	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021
Hidrologia Operacional – Fase 1 – Atividade 3 – Curvas de descarga dos vertedouros	-	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021

Descrição	Código	Autor	Data
Modelagem Hidráulica em Impactos a Jusante	HIC-SKER-2021-03-RE-010	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021
Diagnóstico de Previsibilidade da UHE Suíça	-	Ambmet Consultoria	2022
Curva Cota x Área x Volume	SUI-DG4-BA-3X-RL-001	Intertechne	2024

6.2. Estudo de Rompimento

Descrição	Código	Autor	Data
Estudo de Ruptura Hipotética	SUI-DBK-RT-23-001	Enemax Engenharia	2023

6.3. Mapas de Inundação

Descrição	Código	Autor	Data
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a ruptura da barragem em dia seco (Q_{mlt})	SUI-DBK-DE-23-001	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de risco hidrodinâmico para a ruptura da barragem em dia seco (Q_{mlt})	SUI-DBK-DE-23-002	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a ruptura da barragem em dia chuvoso (TR 10.000 anos)	SUI-DBK-DE-23-003	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de risco hidrodinâmico para a ruptura da barragem em dia chuvoso (TR 10.000 anos)	SUI-DBK-DE-23-004	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 2 anos	TR 2 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 5 anos	TR 5 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 10 anos	TR 10 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023

Descrição	Código	Autor	Data
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 25 anos	TR 25 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 50 anos	TR 50 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 100 anos	TR 100 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 500 anos	TR 500 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 1.000 anos	TR 1.000 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 5.000 anos	TR 5.000 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023
Mapeamento de envoltória máxima de inundação para a cheia natural do TR 10.000 anos	TR 10.000 Inundation Boudary (Max Value_0)	Enemax Engenharia	2023

7. Levantamentos de Campo – Fase de Operação

Descrição	Código	Autor	Data
Levantamento topográfico	-	Hidroforte	2018
Levantamento topobatimétrico	-	Matrix Topografia	2020
Serviço de aerolevantamento com geração de produtos cartográficos	Relatório Técnico	SAI Brasil	2022
Levantamento topobatimétrico		Matrix Topografia	2023
Atualização da curva CAV	SUI-DG4-BA-3X-RL-001	Intertechne	2024

VOLUME III - PLANOS E PROCEDIMENTOS

Descrição	Código	Autor	Data
Emergency Response Plan (ERP) – Plano para Resposta a Emergência	PS-HSE-R-50	Statkraft	2018
Plano de Contingência	PS-HSE-R-59	Statkraft	2019
Plano de Contingência	Anexo	Statkraft	2020
Instrução de Operação UHE Suíça	IO.COS-SKER.USUI Rev.01	Statkraft	2021
Manual de Operação UHE Suíça	MO.COS-SKER.USUI Rev.01	Statkraft	2022
Manual de operação do reservatório	HIC-SKER-2021-03-RE-008	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021
UHE Suíça - Instruções Operativas para as comportas do vertedouro	HIC-SKER-2021-03-NT-005	Hicon Engenharia de Recursos Hídricos	2021
Public Safety around Dams Management – Brazil Region – Supporting document	202300620	Statkraft	2023
Plano de Manutenção Civil	IBOM-DG4-00-30-PT-001	Statkraft	2023
Análise de Condição Civil	IBOM-DG4-00-30-MA-001	Statkraft	2023
Limpeza, supressão de vegetação e conservação das barragens e estruturas associadas	IBOM-DG4-AE-80-PT-001	Statkraft	2023
Limpeza, supressão de vegetação e conservação das barragens e estruturas associadas	Anexo	Statkraft	2023
Procedimento para Gestão de Emergências – Hydro	IBOM-DG4-00-80-PT-001	Statkraft	2023
Procedimento para acionamento das sirenes – Operação, Manutenção e Simulado	IBOM-DG4-00-80-PT-003	Statkraft	2021
Procedimento para acionamento das sirenes de banhistas	IBOM-DG4-00-80-PT-002	Statkraft	2021

VOLUME IV - REGISTROS E CONTROLES

1. Relatórios de compilação e interpretação da instrumentação

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório de Auscultação Civil	GE-AU-001-UHE-SU-07-17	Geometrisa	2017
Relatório de Auscultação Civil	GE-AU-002-UHE-SU-06-18	Geometrisa	2018
Lista de Verificação – Inspeção da Barragem - Estruturas	SUI-IR-19-001	Enemax Engenharia	2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-002	Enemax Engenharia	06/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-003	Enemax Engenharia	07/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-004	Enemax Engenharia	08/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-005	Enemax Engenharia	09/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-006	Enemax Engenharia	10/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-007	Enemax Engenharia	11/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-19-008	Enemax Engenharia	12/2019
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-001	Enemax Engenharia	01/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-002	Enemax Engenharia	02/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-003	Enemax Engenharia	04/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-004	Enemax Engenharia	05/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-005	Enemax Engenharia	06/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-006	Enemax Engenharia	07/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-007	Enemax Engenharia	08/2020

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-008	Enemax Engenharia	09/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-009	Enemax Engenharia	10/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-010	Enemax Engenharia	11/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-20-011	Enemax Engenharia	12/2020
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-001	Enemax Engenharia	01/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-002	Enemax Engenharia	02/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-003	Enemax Engenharia	03/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-004	Enemax Engenharia	04/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-005	Enemax Engenharia	05/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-006	Enemax Engenharia	06/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-007	Enemax Engenharia	07/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-008	Enemax Engenharia	08/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-009	Enemax Engenharia	09/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-010	Enemax Engenharia	10/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-011	Enemax Engenharia	11/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-21-012	Enemax Engenharia	12/2021
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-001	Enemax Engenharia	01/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-002	Enemax Engenharia	02/2022

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-003	Enemax Engenharia	03/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-004	Enemax Engenharia	04/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-005	Enemax Engenharia	05/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-006	Enemax Engenharia	06/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-007	Enemax Engenharia	07/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-008	Enemax Engenharia	08/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-009	Enemax Engenharia	09/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-010	Enemax Engenharia	10/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-011	Enemax Engenharia	11/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-22-012	Enemax Engenharia	12/2022
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-001	Enemax Engenharia	01/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-002	Enemax Engenharia	02/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-003	Enemax Engenharia	03/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-004	Enemax Engenharia	04/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-005	Enemax Engenharia	05/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-006	Enemax Engenharia	06/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-007	Enemax Engenharia	07/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-008	Enemax Engenharia	08/2023

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-009	Enemax Engenharia	09/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-010	Enemax Engenharia	10/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-011	Enemax Engenharia	11/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RM-23-012	Enemax Engenharia	12/2023
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-001	Enemax Engenharia	01/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-002	Enemax Engenharia	02/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-003	Enemax Engenharia	03/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-004	Enemax Engenharia	04/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-005	Enemax Engenharia	05/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-006	Enemax Engenharia	06/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-007	Enemax Engenharia	07/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-008	Enemax Engenharia	08/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-009	Enemax Engenharia	09/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-010	Enemax Engenharia	10/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-011	Enemax Engenharia	11/2024
Relatório Mensal da Instrumentação e Inspeção Rotineira	SUI-RAM-24-012	Enemax Engenharia	12/2024

2. Relatórios de Inspeção de Segurança Regular

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	GE-IV-001-UHE-SUI-12-16	Geometrisa	2016
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	GE-IV-002-UHE-SUI-06-17	Geometrisa	2017
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	GE-IV-003-UHE-SUI-12-17	Geometrisa	2017
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	GE-IV-004-UHE-SUI-06-18	Geometrisa	2018
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	SUI-ISR-19-001	Enemax Engenharia	2019
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	SUI-ISR-20-001	Enemax Engenharia	2020
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	SUI-ISR-21-001	Enemax Engenharia	2021
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	SUI-ISR-22-001	Enemax Engenharia	2022
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	SUI-ISR-23-001	Enemax Engenharia	2023
Relatório de Inspeção de Segurança Regular	FGR-DG4-BA-30-RL-001-00	Statkraft	2024

3. Relatórios de Inspeção de Segurança Especial

Descrição	Código	Autor	Data
NA	NA	NA	NA

4. Relatórios do Programa de Segurança Pública no entorno de barragens

Descrição	Código	Autor	Data
Relatório de Segurança Pública no entorno de barragens	SRO-DG4-AE-10-RL-001	Statkraft	2022

VOLUME V - REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA (RPS)

Descrição	Código	Autor	Data
RT1: Coleta de documentação da barragem e dados básicos	SUI-RPS-22-001-R01	Enemax Engenharia	2022
RT2: Inspeção de campo detalhada	SUI-RPS-22-002-R01	Enemax Engenharia	2022
RT3: Estudos hidrológicos	SUI-RPS-22-003-R01	Enemax Engenharia	2022
RT4: Elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE)	SUI-RPS-22-004-R01	Enemax Engenharia	2022
RT5: Estudos geológico-geotécnicos e sismológicos	SUI-RPS-22-005-R01	Enemax Engenharia	2022
RT6: Estudos da fundação da barragem e do reservatório	SUI-RPS-22-006-R01	Enemax Engenharia	2022
RT7: Avaliação das estruturas extravasoras e de operação	SUI-RPS-22-007-R01	Enemax Engenharia	2022
RT8: Avaliação do barramento e revisão da estabilidade	SUI-RPS-22-008-R01	Enemax Engenharia	2022
RT9: Revisão dos procedimentos de operação e manutenção	SUI-RPS-22-009-R01	Enemax Engenharia	2022
RT10: Revisão dos procedimentos, equipamentos e registros de instrumentação e monitoramento	SUI-RPS-22-010-R01	Enemax Engenharia	2022
RT11: Reavaliação da Categoria de Risco e do Dano Potencial Associado	SUI-RPS-22-011-R01	Enemax Engenharia	2022
Relatório Final	SUI-RPS-22-012-R02	Enemax Engenharia	2022
Resumo Executivo	SUI-RPS-22-013-R01	Enemax Engenharia	2022
Executive Summary of the Dam Safety Review	SUI-DSR-22-001	Enemax Engenharia	2022

VOLUME VI - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

Descrição	Código	Autor	Data
Plano de Ação de Emergência (PAE)	SUI-DG4-00-10-PAE-002	Statkraft	2024