

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

Barragem da PCH Túlio Cordeiro de Melo

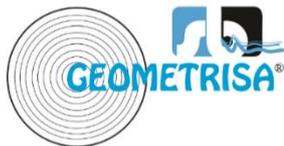
Rio Matipó

Abre Campo - MG

Empresa Proprietária

Brookfield
Energia Renovável

Responsável pela elaboração



Órgão Fiscalizador



Ilha Solteira, 20 de agosto de 2020

Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição.

Figura 1 – Vista geral a montante da PCH Túlio Cordeiro de Melo



Figura 2 – Vertedouro da PCH Túlio Cordeiro de Melo



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

ÍNDICE

ÍNDICE	3
SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem	6
1. Objetivo do PAE.....	6
2. Conceitos Importantes	6
2.1. Zona de Auto Salvamento (ZAS).....	6
2.2. Zona de Impacto Direto (ZID).....	7
3. Apresentação.....	8
4. Acesso e Localização da Barragem.....	8
5. Descrição do Empreendimento	11
5.1. Reservatório.....	11
5.2. Barragem de Terra e Enrocamento	12
5.3. Vertedouro	12
5.4. Tomada d'água	12
5.5. Túnel de Adução.....	12
5.6. Casa de força.....	12
SEÇÃO II – Procedimentos	14
1. Emergência da Barragem	14
2. Procedimento de Notificação em Situação de Emergência	14
SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE	16
1. Empreendedor	16
SEÇÃO IV – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas.....	18
SEÇÃO V – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE	19
SEÇÃO VI – Encerramento das Operações.....	21
Seção VII – Aprovação do PAE.....	22
Apêndices.....	26
Apêndice 1 – Ficha Técnica de Barragem.....	27
Apêndice 2 – ARTs de Elaboração e Atualização do PAE	28
Apêndice 3 – Procedimento de Notificação em Massa de Emergências...	32
Apêndice 4 – Procedimento de Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências	44
Apêndice 5 – Anexo Civil de Barragens	54
Apêndice 6 – Lista de Notificação Interna e Externa	65
Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação	67

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 8 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS .. 68

Apêndice 9 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZIDs . 71

Apêndice 10 – Modelos de Placas de Sinalização 81

Apêndice 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados 82

Apêndice 12 – Modelo de termo de Recebimento de Documentos 83

Apêndice 13 – Mapas de Inundação 84

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem

1. Objetivo do PAE

Com a finalidade de atender os requisitos da Lei Federal 12.334/2010 e a Resolução Normativa nº 696 da ANEEL, de 15 de dezembro de 2015, foi desenvolvido o PAE para a barragem da PCH Túlio C. de Melo.

O presente PAE, desenvolvido pela Geometrisa, é um documento formal que identifica situações de emergência que causam risco potencial às estruturas da barragem. Além disso, estabelece procedimentos gerais técnicos e administrativos a serem adotados nas situações citadas com a finalidade de mitigar o efeito provocado pelas ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da barragem da PCH Túlio C. de Melo.

O sistema é utilizado quando uma emergência tem o potencial de afetar os empregados, os bens da instalação, a produção e a população a jusante de forma a garantir resposta rápida e eficaz a esta situação.

O plano estabelece de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.

2. Conceitos Importantes

2.1. Zona de Auto Salvamento (ZAS)

A Zona de Auto Salvamento (ZAS) é a região presente na jusante da barragem aonde se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de ruptura do barramento.

Para a delimitação da ZAS do PAE da PCH Túlio C. de Melo, foi adotado como parâmetro a distância que corresponde a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos.

Neste trecho, a partir das ortofotos, foram encontradas as instalações da PCH Túlio Cordeiro de Melo e 121 edificações que podem ser atingidas em caso de eventual ruptura da barragem. A primeira edificação da ZAS poderá ser atingida após 11 minutos do rompimento da barragem. O Apêndice 8 ilustra a ZAS com as referidas coordenadas e, no Apêndice 13, são apresentados os mapas de inundação

O Sistema de Notificação em Massa tem instalação prevista para o presente ano de 2020 e cobrirá as edificações da ZAS com moradores atingidos em caso de rompimento. O sistema de Notificação em Massa será composto por alimentação de energia através de placas solares, comunicação via satélite para

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

acionamento remoto, além de uma estrutura suporte com sirenes fixadas nela. O procedimento de Notificação em Massa de Emergências e o Procedimento de Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências encontram-se nos Apêndices 3 e 4, respectivamente.

IMPORTANTE: Para testes do sistema de sirenes, adota-se o som de forma intermitente e, em caso de real necessidade de acionamento, o som da sirene será de forma contínua.

Além desse sistema, também há o sistema composto por megafones e veículos com tração 4x4, denominado “Carro de Som”. O trajeto percorrido para acionamento de evacuação da ZAS, com “Carro de Som”, deverá ser realizado conforme executado no simulado interno de rompimento de barragem.

Os procedimentos de comunicação estabelecem infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS e obedecem aos seguintes critérios:

- Os equipamentos utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- É facilmente acionado pelo coordenador do PAE;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido com outros sistemas de alerta existentes na região;
- Evitar a ocorrência de falsos alarmes.

2.2. Zona de Impacto Direto (ZID)

A Zona de Impacto Direto (ZID) é uma área limitada geograficamente, situada a jusante da barragem e que pode vir a ser atingida caso haja uma ruptura das estruturas.

A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pela água extravasada fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem.

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área visando a preservação da vida nestes locais. Esse planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal o qual é de responsabilidade das Defesas Civis Municipais e Estaduais.

Nos estudos de rompimento para a PCH Túlio C. de Melo, foi identificada a Zona de Impacto Direto – ZID, que para fins de melhor gestão, foi dividida em 6 trechos. O Apêndice 9 ilustra todas as ZIDs – Zonas de Impacto Direto, localizadas no município de Raul Soares, estado de Minas Gerais. No Apêndice 13, são apresentados os mapas de inundação.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

3. Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência é um documento formal elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações de riscos potenciais às estruturas do barramento da PCH Túlio C. de Melo ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina. Este documento servirá de suporte para a elaboração dos planos de contingência municipais.

A PCH Túlio C. de Melo possui um PSB (Plano de Segurança de Barragens) atualizado que, em geral, visa garantir a segurança da barragem de maneira a reduzir a possibilidade de acidente e promover o monitoramento da estrutura.

4. Acesso e Localização da Barragem

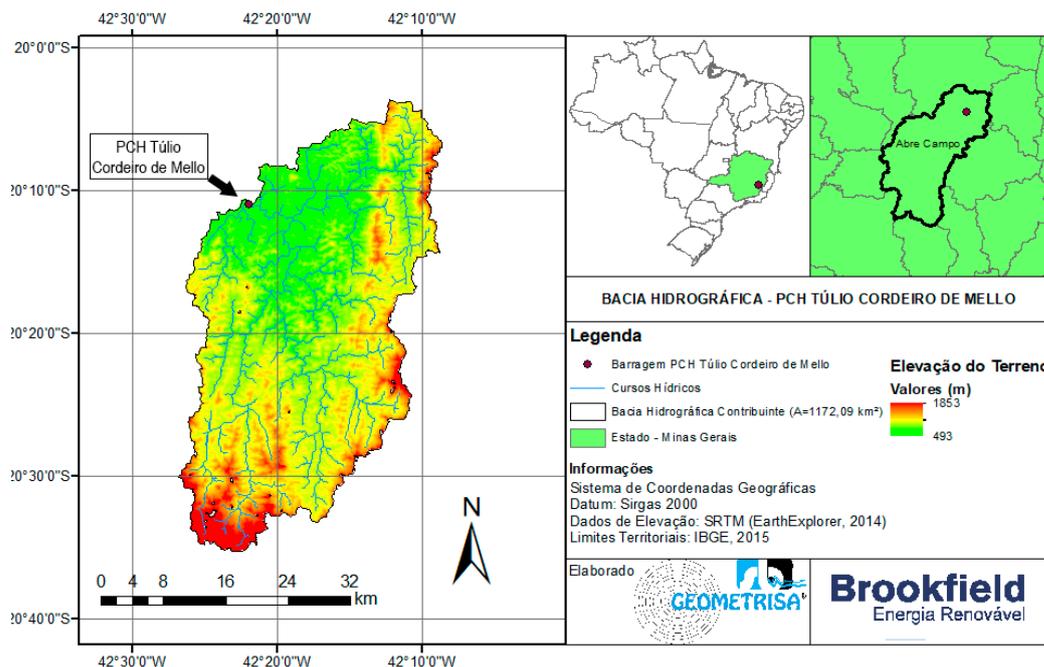
A barragem da PCH Túlio C. de Melo, concessão outorgada à empresa São Geraldo Energética LTDA., da Brookfield Energia Renovável, para o aproveitamento de energia hidráulica com potência instalada de 15,8 MW, encontra-se localizada no município de Abre Campo, estado de Minas Gerais, a montante da PCH João Camilo Penna.

Quadro 1 – Localização da Barragem

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 20° 10' 26.68" S Longitude: 42° 22' 31.69" O
Curso d'água	Rio Matipó
Sub-bacia/Código	Rio Doce/56
Bacia/Código	Atlântico, trecho Leste/5

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 3 – Bacia Hidrográfica Contribuinte da PCH Túlio C. de Melo



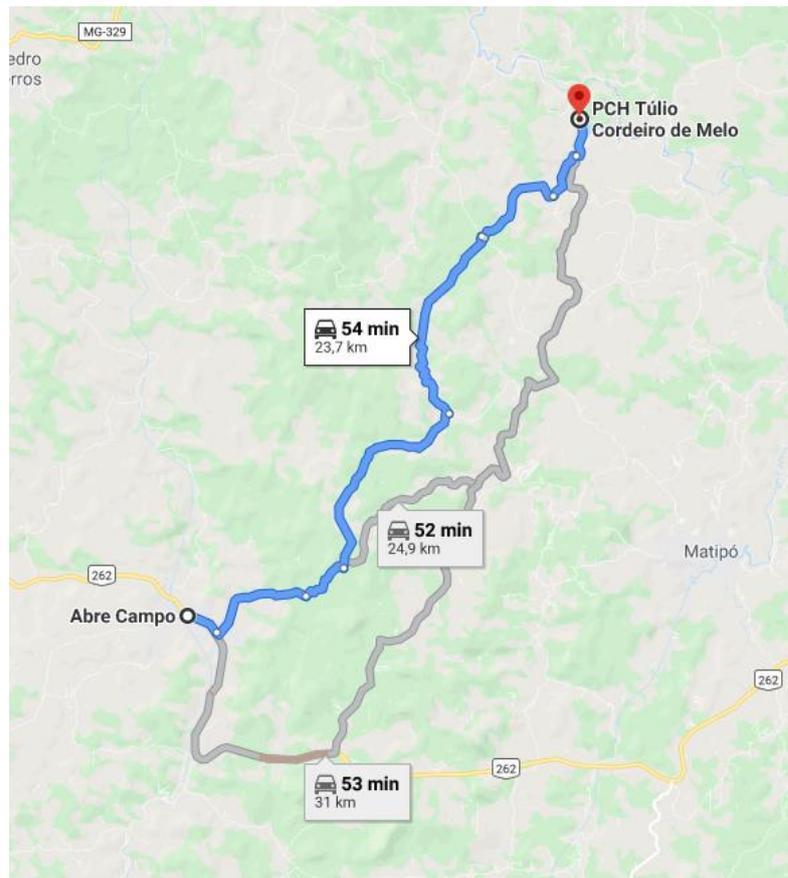
A distância entre a cidade de Abre Campo – MG e a capital do estado, Belo Horizonte, é de, aproximadamente 250 km. Já a distância de Abre Campo – MG a PCH Tulio C. de Melo é de, aproximadamente, 33 km.

Partindo do centro de Abre Campo/MG, pega-se a BR 262 no sentido sudeste por cerca de 1,4 km e vire a esquerda na Rua Padre Raimundo João Machado e percorra-cerca de 3,2 km. E então, pega-se a alça a esquerda e percorra 7,8 km. Após isso, fazer uma curva acentuada a esquerda e percorra a via por 6,1 km. Então, deve-se virar a direita e depois a esquerda e permanecer na via por mais 3 km. Deve-se fazer uma curva acentuada a esquerda, percorrer 1,4 km e virar a esquerda, percorrendo mais 1,1 km. Vira-se a direita na Rua São Lourenço, percorrendo-a por 1 km, e será então visto o acesso a PCH Túlio C de Melo.

A jusante da PCH Túlio C. de Melo, situada no Rio Matipó, está a PCH João Camilo Penna, do grupo Brookfield. A distância entre a PCH Túlio C. de Melo e a PCH João Camilo Penna, é de, aproximadamente, 13 km.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 4 – Acesso a PCH Túlio C. de Melo pela rodovia BR-262



Fonte: Google Maps, 2020.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

5. Descrição do Empreendimento

Quadro 2 – Características do Barramento da PCH Túlio Cordeiro de Melo

Características da Barragem	
Empreendedor	São Geraldo Energética L
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Terra Homogênea
Cota do coroamento	502,00 m
Altura máxima	29,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	1.162,90 km ²
Vazão anual médio afluente	15,94 m ³ /s (MLT)
Vazão máxima de projeto (10.000 anos)	888,00 m ³ /s
Vazão máxima de desvio (25/50 anos)	97,00
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Rocha Tratada

A PCH Túlio C. de Melo é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Reservatório;
- Barragem de Terra e Enrocamento;
- Vertedouro Creager/ Comportas de Segmento;
- Tomada d'água;
- Conduto Forçado;
- Canal de Adução;
- Casa de Força; e
- Canal de Fuga.

Na sequência, encontram-se as características e algumas informações a respeito de cada estrutura listada.

5.1. Reservatório

O reservatório a montante formado pelo barramento do Rio Matipó apresenta alagamento máximo de 0,440 km² (nível máx. maximorum), com capacidade volumétrica total de 4,90 m³ e área drenada de 1.162,90 km².

Quadro 3 – Características do Reservatório

Reservatório	
Nível Mínimo Operacional	491,70 m
Nível Máximo Normal	500,00 m
Nível Máximo Maximorum	501,00 m
Tempo de esvaziamento	1,64 h

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

O cálculo do tempo de esvaziamento do reservatório é demonstrado no “Estudo de Dambreak para elaborar o PAE” e faz referência ao volume acumulado no momento da ruptura hipotética máxima.

5.2. Barragem de Terra e Enrocamento

A PCH Túlio Cordeiro de Melo possui uma barragem de terra homogênea, com altura máxima de 29,00 m, crista na El. 502 m. Possui 105,70 m de comprimento na margem esquerda e, 28,00 m na margem direita. O perfil da barragem é composto por material compactado em ângulos de abertura constantes, indo da crista até sua base.

A proteção do talude de montante é composta por enrocamento. Já o talude de jusante tem como proteção a grama, intercalada por uma canaleta de drenagem e o muro lateral esquerdo do vertedouro.

5.3. Vertedouro

O vertedouro da PCH Tulio Cordeiro de Melo é do tipo Creager com 11 m de altura e 7,00 m de largura, comprimento de 21,5 m e capacidade de 888,00 m³/s.

5.4. Tomada d'água

A tomada d'água é do tipo torre e possui 1 vão livre de 6,40 m x 16,50 m, operada por comporta corta fluxo – do tipo vagão de 3,00 de altura por x 3,70 m de largura.

5.5. Túnel de Adução

O túnel de adução da PCH Túlio Cordeiro de Melo é do tipo desarenador e possui comprimento de 1.192,00 m, sua seção é em arco retângulo com 4,60 m de base e 2,30 m de arco.

5.6. Casa de força

A casa de força do tipo abrigada possui duas unidades geradoras do tipo Francis simples, com potência nominal unitária de 7,90 MW cada.

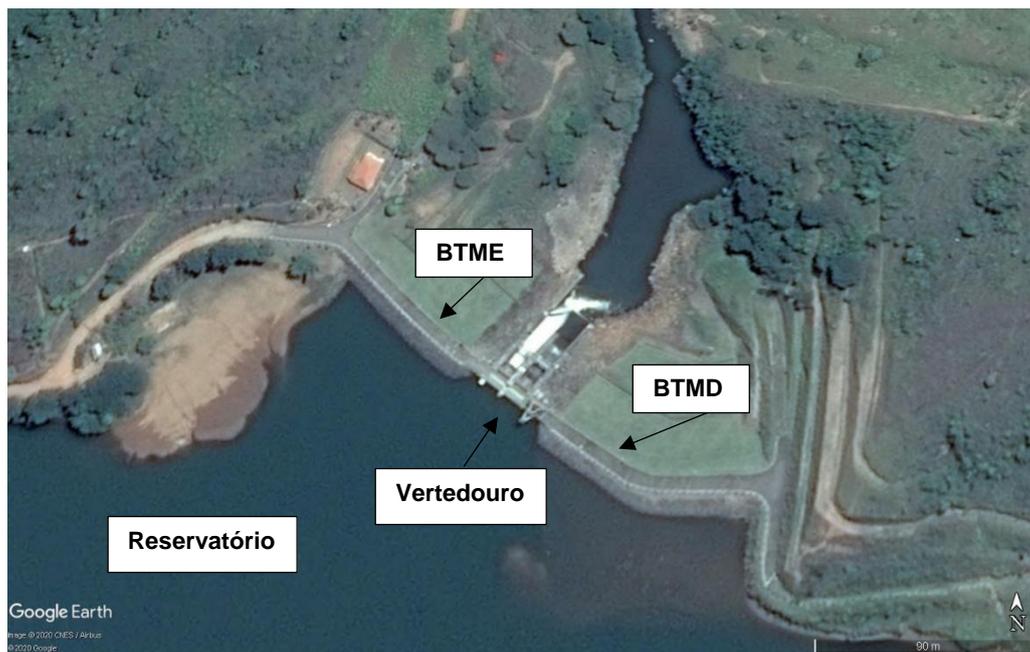
	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 5 – Localização da Casa de Força e Subestação da PCH Túlio C. de Melo



Fonte: Google Earth, 2019.

Figura 6 – Localização das estruturas principais da PCH Túlio C. de Melo



Fonte: Google Earth, 2020.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO II – Procedimentos

Nota:

A evolução de anomalias com suas características, ações preventivas e corretivas, que por ventura possam levar a uma situação de emergência na barragem apresentam-se descritas no Apêndice 5 – Anexo Civil de Barragens, que faz parte do programa de gestão de segurança de barragens.

1. Emergência da Barragem

A situação de emergência na barragem se configura no instante em que se verificam anomalias que representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos materiais e perdas de vidas. A vazão máxima de projeto decamilenar da PCH Túlio C. de Melo é de 888,00 m³/s. Destaca-se que vazões excedentes ao máximo projetado caracterizam nível de emergência da barragem.

Apresentam-se no Quadro 4 condições típicas em regime excepcional que caracterizem a existência de uma situação de emergência.

Quadro 4 – Orientação para Caracterização de uma Situação e correspondente Ação Preventiva e/ou Corretiva

Ocorrência Excepcional	Situação	Ações
Terremotos ou Sismos	Terremotos ou sismos que podem gerar uma descarga de água do reservatório impedindo o controle.	Promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis; Emitir os alertas e avisos previstos de acordo com o Plano de Ação Emergencial.
Tombamento das Estruturas de Concreto	Ocorrência de tombamento da barragem de concreto ou estruturas associadas.	
Brechas	Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras podendo promover o colapso da estrutura.	
Ameaças à segurança	Ocorrência de bomba detonada podendo resultar em danos graves à barragem ou estruturas associadas.	
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.	
Vazões excedentes	Ocorrência de vazões excedentes ao máximo projetado.	

2. Procedimento de Notificação em Situação de Emergência

Quando uma situação de emergência for detectada na PCH Túlio C. de Melo, os empregados devem contatar o **Coordenador do PAE**.

Ao receber as informações referentes ao incidente, o **Coordenador do PAE** deverá comunicar o **Centro de Operação e Gestão do Sistema** e, em seguida, deve-se acionar o **Coordenador do Comitê Operacional de Emergência – COE**.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Após conhecimento e comunicações, avalia-se juntamente com os **Coordenadores do PAE e do COE**, a real situação da anormalidade e, caso a *ruptura do barramento seja iminente* ou já esteja *em progresso*, a evacuação no vale a jusante deve ser iniciada imediatamente, de acordo com as ações 1 a 4 apresentadas a seguir:

- 1. Notificar todos os trabalhadores da Casa de Força sobre a possibilidade de rompimento e alertar para uma evacuação;**
- 2. Providenciar o acionamento do sistema de alerta, descrito no item 2.1 da Seção I do PAE e Apêndice 3 do PAE;**
- 3. Notificar as autoridades locais (Defesa Civil, Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros, Órgão Ambiental) conforme nomes e números constantes no Apêndice 6;**
- 4. Notificar a ANEEL conforme nomes e números constantes no Apêndice 6.**

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE

1. Empreendedor

O empreendedor é o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade, ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras. Em complemento às responsabilidades elencadas pela Lei 12.334/10 e Resolução Normativa ANEEL 696/15, o empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, e ainda:

- Designar um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Garantir a disponibilidade do PAE às defesas civis municipais e prefeituras das localidades envolvidas, ao órgão fiscalizador e ao próprio empreendimento;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem para acompanhamento operacional e das condições no entorno do empreendimento;
- Fornecer elementos básicos aos órgãos da Defesa Civil para elaboração dos Planos de Contingência, sendo estes:
 - Identificação do cenário de risco;
 - Identificação da ZAS e ZID;
 - Identificação das edificações vulneráveis;
 - Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
 - Definição de sistemas de comunicação à população;
 - Propostas de rotas de fuga e pontos de encontro;
 - Plano de comunicação com autoridades e serviços oficiais de emergência.
- Na Zona de Auto Salvamento, alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem.
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Garantir o arquivamento de registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança, permitindo o acesso irrestrito desta entidade ao local da barragem e à sua documentação de segurança;
- Programar as reuniões de avaliação após eventos de emergência;
- Apoiar os treinamentos e simulações de situações de emergência realizados pelas prefeituras, entidades de Defesa Civil, e demais

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

instituições indicadas pelo governo municipal, de maneira periódica, comunicando previamente o órgão fiscalizador e registrando as atividades desenvolvidas;

- Garantir o cumprimento das exigências contempladas pelas inspeções periódicas, no momento da atualização do Plano de Segurança;
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO IV – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, foram gerados os mapas de inundação associados à cartografia da região para cada um dos cenários estudados. Os mapas indicam, numa forma simples e em escala adequada, os locais importantes situados nas zonas de inundação e estão presentes no Apêndice 13.

No caso da barragem da PCH Túlio C. de Melo, a simulação da cheia de ruptura foi realizada com uso dos softwares HEC-RAS e ArcGIS. Foi utilizado um modelo digital de terreno integrado da área de estudo (topografia + batimetria), onde a propagação da onda de cheia foi desenvolvida, em modo unidimensional combinado com bidimensional, no software HEC-RAS (versão 5.0) e a manipulação dos dados GIS foi feita com auxílio do ArcGIS.

Visando estruturar um Plano de Ação Emergencial que zelasse pela segurança das infraestruturas e edificações localizadas a jusante do barramento, desenvolveram-se mapas de inundação referentes ao pior caso de ruptura hipotética do barramento.

Neste caso, o cenário mais extremo de ocorrer é o de ruptura pela ocorrência de um galgamento da barragem de terra da margem esquerda com uma vazão defluente a ser propagada de 3.047,90 m³/s.

O critério de extensão do cálculo da propagação da ruptura hipotética utilizado se baseia nas fronteiras físicas a jusante do barramento, ou seja, a foz do rio no oceano, a seção de confluência com outro rio de maior dimensão ou um reservatório a jusante, conforme preconizado pela ANA no Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens – Volume IV.

Além do cenário de ruptura extremo, foram desenvolvidas modelagens hidrodinâmicas (e mapas de inundação) referentes às defluências de cheias naturais (sem a ocorrência de ruptura) para vazões com tempos de recorrência iguais a 2,100,1000 e 10.000 anos.

Nos Apêndices 8 e 9, são apresentados os pontos vulneráveis (estruturas e infraestruturas) localizados na Zona de Auto Salvamento (ZAS) e nas Zonas de Impacto Direto (ZIDs) respectivamente.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO V – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na PCH Túlio C. de Melo, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes.

O PAE da barragem Túlio C. de Melo deverá ser atualizado em função dos resultados das inspeções regulares e especiais, da RPS, de alterações de características técnicas da barragem ou de observações decorrentes das atividades de operação, monitoramento e manutenção.

As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente e suas cópias serão distribuídas para todas as pessoas que participem do PAE e tenham em seu poder uma cópia para uso.

A entrega do documento inicial e as cópias para fins de atualização serão feitas mediante assinatura do termo de recebimento, por parte das instituições envolvidas, para comprovação deste ato, conforme mostra o modelo no Apêndice 12.

Deverá existir pelo menos um simulado com frequência anual como forma de treinamento para o pessoal interno quanto a emergências. Todos os exercícios e simulações deverão ser realizados da forma mais realista possível, abrangendo os níveis de emergências citadas neste plano, aferindo todas as fases programadas.

O objetivo primordial dos exercícios é manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais e especificamente aferir as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações.

Externamente, os treinamentos do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesa Cívica, com a participação e apoio do empreendedor.

A preparação e educação da população é uma ação de suma importância para as simulações, promovendo sessões de esclarecimento e divulgando informações relativas ao risco de habitar em vales a jusante e à existência de Planos de Emergência.

Os cidadãos que residem na ZAS devem ser esclarecidos sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas, os limites de inundação e locais de refúgio (pontos de encontro).

Os resultados obtidos desses exercícios deverão ser avaliados por profissionais que apresentam conhecimento a respeito dos procedimentos traçados no plano e que deverão analisar criticamente a aplicação do mesmo.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Todos os participantes do simulado deverão ser informados sobre as avaliações e análises dos resultados, para reestruturação e reorganização para o simulado posterior.

Considerando os resultados obtidos em treinamentos ou na resposta a eventuais acidentes, o plano deverá ser revisado e aperfeiçoado. Qualquer alteração ou atualização do plano deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador do PAE devendo, posteriormente, todas as modificações serem divulgadas interna e externamente.

Deverão ser realizados também testes dos sistemas de notificação e alertas para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação. No Apêndice 11, é apresentado o registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos interna e externamente.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

SEÇÃO VI – Encerramento das Operações

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação, o COE e a coordenação técnica declarando que a crise passou, as operações de emergência deverão ser finalizadas.

Encerradas as ações emergenciais de resposta, deve-se desmobilizar pessoal, equipamentos e materiais empregados.

É de obrigação do empreendedor a elaboração de um Relatório de Encerramento de Emergência a ser entregue a ANEEL em um prazo de 30 dias do encerramento da operação de emergência.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

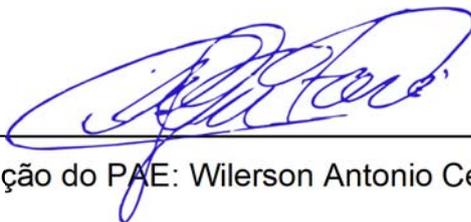
Seção VII – Aprovação do PAE

Atendendo o Artigo 12 – Parágrafo único da Lei Federal 12.334, uma cópia do PAE deverá estar disponível nos seguintes locais:

- Defesa Civil Estadual de Minas Gerais;
- Defesas Cíveis Municipais de Abre Campo (MG), Raul Soares (MG) e São Pedro dos Ferros (MG);
- Empresa.

Quaisquer mudanças nas informações contidas nesse plano deverão ser informadas ao coordenador do PAE para atualização.

Aprovação do PAE:



Elaboração do PAE: Wilerson Antonio Cestari

Coordenador de Operações: Bruno Morais Rodrigues

Gerente Regional - Coordenador do PAE: Wagner Mazzetti

Diretor de Operação Hidráulica: Bernardo Gravino da Fonseca

VP de Operações: Kleber Ribeiro Cosenza

Diretor-Presidente: Nilton Leonardo Fernandes de Oliveira

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Certisign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/FABD-6B8F-AC7F-A05D> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: FABD-6B8F-AC7F-A05D



Hash do Documento

E8DD0F860AC1BF1CE1AF7880B76AEEDACA2E5FB1277F7CC9CE67C462C0921621

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 02/09/2020 é(são) :

- Wagner Mazzetti - 731.109.736-34 em 01/09/2020 19:33 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Autenticação de conta

Evidências

Client Timestamp Tue Sep 01 2020 19:33:15 GMT-0300 (Brasilia Standard Time)

Geolocation Latitude: -23.003135999999998 Longitude: -43.3487872 Accuracy: 757158

IP 200.185.115.52

Assinatura:

Hash Evidências:

D4120E387486E3E6B2C267E7792785378E380D5507648CAC84BB003F75A88FDA

- Nilton Leonardo Fernandes de Oliveira - 071.000.747-70 em 01/09/2020 17:56 UTC-03:00

Tipo: Certificado Digital

- Nome no certificado:** Bruno Morais em 01/09/2020 16:51 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: bruno.rodrigues@brookfieldenergia.com

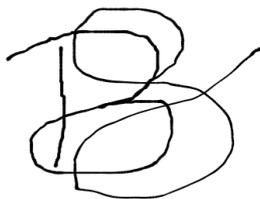
Evidências

Client Timestamp Tue Sep 01 2020 16:51:39 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Location not shared by user.

IP 200.185.115.52

Assinatura:



Hash Evidências:

70B580F07174BF952D9B671B004A382C377729D7CA1652699C9A2F96ED9067F9

Bernardo Gravino Fonseca - 072.949.617-19 em 01/09/2020 12:59 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: bernardo.fonseca@brookfieldenergia.com

Evidências

Client Timestamp Tue Sep 01 2020 11:59:14 GMT-0400 (Amazon Standard Time)

Geolocation Latitude: -15.5874527 Longitude: -56.080709 Accuracy: 34

IP 200.185.115.52

Assinatura:



Hash Evidências:

E92566EED0F854D4CDEA23431E58585913BDF66E2EACB34456A58C2832DEDF24

Kleber Ribeiro Cosenza - 158.813.856-91 em 01/09/2020 11:19 UTC-03:00

Tipo: Certificado Digital

O(s) nome(s) indicado(s) para autorizar, bem como seu(s) status em 02/09/2020 é(são) :

Carlos Adriano Aquilino - 200.489.148-35 em 01/09/2020 10:33

UTC-03:00



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Glossário

ANA	Agencia Nacional de Águas
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
COE	Comitê de Operações Emergenciais
MI	Ministério da Integração Nacional
N	Norte
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação Emergencial
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PSB	Plano de Segurança de Barragem
S	Sul
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
UHE	Usina Hidrelétrica
ZAS	Zona de Auto Salvamento
ZID	Zona de Impacto Direto
W	Oeste

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndices

APÊNDICE 1 – Ficha Técnica da Barragem

APÊNDICE 2 – ARTs de Elaboração e Atualização do PAE

APÊNDICE 3 – Procedimento de Notificação em Massa de Emergências

APÊNDICE 4 – Procedimento de Teste e Simulado do Sistema de
Notificação em Massa de Emergências

APÊNDICE 5 – Anexo Civil de Barragens

APÊNDICE 6 – Listas de Notificação Interna e Externa

APÊNDICE 7 – Formulário de Mensagem de Notificação

APÊNDICE 8 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS

APÊNDICE 9 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis nas ZIDs

APÊNDICE 10 – Modelos de Placas de Sinalização

APÊNDICE 11 – Registro dos Treinamentos e Simulados

APÊNDICE 12 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

APÊNDICE 13 – Mapas de Inundação

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 1 – Ficha Técnica de Barragem

	FICHA TÉCNICA		SCG	
	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA		SUPERINTENDÊNCIA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO	
	RI N°	REVISÃO: Setembro 2020	DATA DE INSPEÇÃO:	
IDENTIFICAÇÃO				
Nome da Usina: Túlio Cordeiro de Melo		Empresa: Centrais Hidrelétricas Grapon		
Situação: em operação		Potência Instalada (MW): 15,80		
LOCALIZAÇÃO				
Município: Abre Campo		Estado: Minas Gerais		
Curso d'água: rio Matipó		Latitude: 20°10'26.68" S	Longitude: 42°21'31.69" O	
Sub-Bacia / Código: Doce / 56				
Bacia / Código: Atlântico, trecho leste / 5				
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS				
VAZÕES CARACTERÍSTICAS				
Vazão MLT (m³/s): 15,94		Vazão Sanitária (m³/s):		
Vazão Firme 95% (m³/s): 4,97		Período do Histórico Completo: 1939 a 2000		
Vazão Mínima Média Mensal (m³/s): 1,56		Área de Drenagem do Barramento (km²): 1.162,90		
VAZÕES EXTREMAS				
Vazão Máxima de Projeto (m³/s) (10.000 anos): 888,00				
Vazão Máxima de Desvio (m³/s) (25/50 anos): 97,00				
RESERVATÓRIO				
NAs DE MONTANTE		ÁREAS INUNDADAS		
NA Máximo Excepcional (m): 501,00		No NA Máximo Excepcional (km²): 0,440		
NA Máximo Normal (m): 500,00		No NA Máximo Normal (km²): 0,380		
NA Mínimo Normal (m): 491,70		No NA Mínimo Normal (km²): 0,270		
NAs DE JUSANTE		VOLUMES		
NA Máximo Excepcional (m): 438,50		No N.A. Máximo Normal (hm³): 4,890		
NA Máximo Normal (m): 436,00		No N.A. Mínimo Normal (hm³): 2,000		
NA Mínimo Normal (m): 435,00		Útil (hm³): 2,890		
		Abaixo da Soleira Livre do Vertedouro (hm³): 2,750		
BARRAGEM PRINCIPAL				
CARACTERÍSTICAS				
Tipo: Terra				
Comprimento Total da Crista (m): 105,70 ME e 28,00 (MD)				
Altura Máxima (m): 29,00				
Cota da Crista (m): 502,00				
VERTEDOIRO				
CARACTERÍSTICAS		COMPORTAS		TOMADA D' ÁGUA
Tipo: Creager		Tipo: Segmento		CARACTERÍSTICAS
Capacidade (m³/s): 888,00		Largura (m): 7,00		Tipo: torre
Cota da Soleira (m): 489,00		Altura (m): 11,00		Altura (m): 16,50
Comprimento Total (m): 21,50				Comprimento Total (m): 6,40
				Altura (m): 3,00
CANAL/TÚNEL DE ADUÇÃO/DESARENADOR				
CONDUTO FORÇADO				
CARACTERÍSTICAS				
Comprimento (m): 1.192,00		Tipo de Desarenador: Canal		
Diâmetro Interno (m): 2,80				
Número de Unidades: 02				
Comprimento (m): 31,00				
CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO				
CASA DE FORÇA				
CARACTERÍSTICAS				
Tipo: Abrigada				
Unidades Geradoras: 02				
Largura (m)				
Comprimento (m)				
TURBINAS				
GERADOR				
Tipo: Francis Simples		Potência Nominal Unitária (MVA): 9,00		
Quantidade: 02		Tensão Nominal (kV): 6,9		
Potência Nominal Unitária (MW): 7,90		Rotação Nominal (rpm): 450		
Vazão Nominal Unitária (m³/s): 14,38		Fator de Potência:		
Rotação Síncrona (rpm): 450,00		Rendimento Máximo (%):		
Rendimento Máximo (%):				
ESTUDOS ENERGÉTICOS				
SISTEMA DE TRANSMISSÃO				
Potência da Usina (MW): 15,80		Tensão (kV): 138		
Energia Firme (MW): 7,99		Extensão (km)		
Queda Bruta Máxima (m): 60,41		Local de Conexão		
Queda Líquida de Referência (m):				
Nome: Wagner Mazzeti		CREA Reg. nº:		Região:

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 2 – ARTs de Elaboração e Atualização do PAE

Elaboração

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230190336344

1. Responsável Técnico

WILERSON ANTONIO CESTARI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603539159

Registro: 0601536203-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Registro: 1012692-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: São Geraldo Energética Ltda

CPF/CNPJ: 10.274.147/0001-23

Endereço: Avenida ALMIRANTE JÚLIO DE SÁ BIERRENBACH

Nº: 200

Complemento: Edifício Pacific Tower, bloco 2, 2º e 4º andar, salas 201 a 204 e 401 a 404

Bairro: JACAREPAGUÁ

Cidade: Rio de Janeiro

UF: RJ

CEP: 22775-028

Contrato:

Celebrado em: 08/02/2019

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 99.750,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Sítio Cachoeira da Fumaça

Nº:

Complemento: Estrada que liga Granada a Matipó - PCH Túlio Cordeiro de Melo

Bairro: Zona Rural

Cidade: Abre Campo

UF: MG

CEP: 35365-000

Data de Início: 08/02/2019

Previsão de Término: 31/10/2019

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida Atlântica

Nº: 1659

Complemento: Box 33

Bairro: Zona Norte

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15385-000

Data de Início: 08/02/2019

Previsão de Término: 31/10/2019

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração 1	Projeto	Previsão de Enchentes e Inundações	1,00000	unidade
	Projeto	Plano de Conteção de Enchentes e e Inundações	1,00000	unidade

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

5. Observações

Elaboração do PAE - Plano de Ação de Emergência para a PCH Túlio Cordeiro de Melo em atendimento a a Lei Federal nº 12.334, de 20/09/2010 e a Resolução Normativa nº 696, de 15/12/2015 da Aneel.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

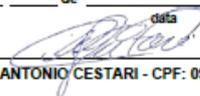
7. Entidade de Classe

118 - ILHA SOLTEIRA - ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ILHA SOLTEIRA E ADJACÊNCIAS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____



WILERSON ANTONIO CESTARI - CPF: 091.195.118-09

São Geraldo Energética Ltda - CPF/CNPJ: 10.274.147/0001-23

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confes.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.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acesar@link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 226,50

Registrada em: 22/03/2019

Valor Pago R\$ 226,50

Nosso Número: 28027230190336344

Versão do sistema

Impresso em: 25/03/2019 14:25:13

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Atualização

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230200673421

1. Responsável Técnico

WILERSON ANTONIO CESTARI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603539159

Registro: 0601536203-SP

Registro: 1012692-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: **São Geraldo Energética Ltda.**

CPF/CNPJ: 10.274.147/0002-04

Endereço: Estrada de Ligação Granada a Matipó

Nº:

Complemento: s/n, Sítio Cachoeira da Fumaça

Bairro:

Cidade: Abre Campo

UF: MG

CEP: 35365-000

Contrato:

Celebrado em: 16/03/2020

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 21.533,30

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Estrada de Ligação Granada a Matipó

Nº:

Complemento: s/n, Sítio Cachoeira da Fumaça

Bairro:

Cidade: Abre Campo

UF: MG

CEP: 35365-000

Data de Início: 16/03/2020

Previsão de Término: 31/12/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

Endereço: Avenida Atlântica

Nº: 1659

Complemento: Ilha Shopping, Box 33

Bairro: Zona Sul

Cidade: Ilha Solteira

UF: SP

CEP: 15385-000

Data de Início: 16/03/2020

Previsão de Término: 31/12/2020

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração 1	Projeto	Previsão de Enchentes e Inundações	1,00000	unidade
	Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART			

5. Observações

Aplicação da Lei Federal 12.334 e seus complementos para atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) para a barragem da PCH Túlio Cordeiro de Melo. O escopo inclui: atualização do documento PAE, treinamento dos funcionários da usina e entrega do PAE atualizado aos seguintes agentes: empreendedor, defesa civil estadual e defesas civis municipais.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

<p>7. Entidade de Classe</p> <p>ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ILHA SOLTEIRA E ADJACÊNCIAS</p> <p>8. Assinaturas</p> <p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p>Local _____ de _____ de _____</p> <p>Local _____ data _____</p> <p>WILERSON ANTONIO CESTARI - CPF: 091.195.118-09</p> <p>São Geraldo Energética Ltda. - CPF/CNPJ: 10.274.147/0002-04</p>	<p>9. Informações</p> <p>- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.</p> <p>- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confrea.org.br</p> <p>- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.</p> <p>www.creasp.org.br Tel: 0800 17 16 11 E-mail: acessarlink@creasp.org.br Fale Conosco do site acima</p> 
---	---

Valor ART R\$ 233,94 Registrada em: 22/06/2020 Valor Pago R\$ 233,94 Nosso Número: 28027230200673421 Versão do sistema
Impresso em: 23/06/2020 17:27:04

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 3 – Procedimento de Notificação em Massa de Emergências

A seguir apresenta-se o “Procedimento de Notificação em Massa de Emergências”.

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 1

O conteúdo deste documento é propriedade da *BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL* e é destinado para uso e divulgação INTERNOS. Não pode ser reproduzido, armazenado ou transmitido, em qualquer formato ou por quaisquer meios, sejam eletrônicos ou mecânicos, sem prévia autorização formal da *BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL*.

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 2

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	3
2. REFERÊNCIAS.....	3
3. SIGLAS.....	3
4. DEFINIÇÕES.....	3
5. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
6. DIRETIZES.....	5
6.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA.....	5
6.2. DETECÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	6
6.3. ACIONAMENTO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA.....	6
6.4. TREINAMENTO E SIMULADO.....	8
7. RESPONSABILIDADES.....	9

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 3

1. OBJETIVO

Esse procedimento tem por objetivo descrever o sistema de notificação em massa, apresentar as situações que ensejam o seu acionamento e definir os responsáveis e as responsabilidades envolvidas na execução do acionamento do sistema de notificação em massa para as usinas do Grupo Brookfield.

2. REFERÊNCIAS

- Plano de Ação de Emergência
- Plano de Contingência Corporativo
- Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010
- Resolução Normativa ANEEL nº 696, de 15 de dezembro de 2015
- Instruções Gerais para Acompanhamento da Situação das Barragens
- NPE-PAE.00-2 - Procedimento para Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa

3. SIGLAS

- BER – Brookfield Energia Renovável
- COE – Comitê Operacional de Emergência
- COGS – Centro de Operação e Gestão do Sistema
- PAE – Plano de Ação de Emergência
- PSB – Plano de Segurança de Barragem
- PS-012 – Plano de Contingência Corporativo
- SB-003 – Instruções Gerais para Acompanhamento da Situação das Barragens
- ZAS – Zona de Auto Salvamento
- ZID – Zona de Impacto Direto
- ZSS – Zona de Segurança Secundária

4. DEFINIÇÕES

- a. **Centro de Operações e Gestão de Sistemas (COGS):** responsável pela operação remota das usinas do Grupo Brookfield.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 4

- b. Comitê Operacional de Emergência (COE):** Comitê formado por representantes da BER, com a finalidade de proporcionar as condições necessárias para o bom andamento dos trabalhos de controle das emergências, fornecendo subsídios técnicos, recursos humanos e materiais disponíveis necessários às ações de resposta. É estabelecido conforme procedimento PS-12 que também contempla o fluxo de comunicação das equipes de campo até a área corporativa da empresa.
- c. Coordenador do COE:** conforme disposto no Plano de Contingência Corporativo, corresponde ao Vice-Presidente de Operações, responsável pela coordenação geral do COE.
- d. Situação de Emergência na Barragem:** a situação de emergência de uma barragem se configura no instante em que se identificam anomalias que representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos materiais e perdas de vidas.
- e. Plano de Ação de Emergência (PAE):** documento parte integrante do Plano de Segurança de Barragem – PSB, que estabelece as ações a serem executadas pela companhia quando constatada a emergência na barragem. Elaborado em atendimento aos requisitos da Lei nº 12.334/2010 e da Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015.
- f. Zona de Auto Salvamento (ZAS):** corresponde à área delimitada geograficamente à jusante da barragem que poderá ser atingida pela onda de cheia, que deriva de uma eventual ruptura das estruturas do barramento, para a qual não há tempo hábil para intervenção das autoridades públicas competentes. A extensão da ZAS corresponde ao comprimento estimado percorrido pela onda de cheia em um período de trinta minutos.
- g. Zona de Impacto Direto (ZID):** corresponde à área delimitada geograficamente à jusante da barragem que poderá ser atingida pela onda de cheia, que deriva de uma eventual ruptura das estruturas do barramento, excluída a área da ZAS. A extensão da ZID corresponde ao comprimento estimado do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem. A ZID pode ser denominada de Zona de Segurança Secundária (ZSS) em determinadas literaturas.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 5.1.** Este procedimento se aplica a todas as usinas hidrelétricas do Grupo Brookfield para as quais a elaboração do PAE seja exigida pela legislação atual, ou seja, solicitada pelos órgãos competentes.
- 5.2.** Este procedimento terá vigência a partir da completa instalação do seu sistema de notificação em massa na usina.
- 5.3.** Este procedimento cancela e substitui qualquer comunicação formal anterior sobre o assunto. Os casos omissos serão decididos pelo Coordenador do COE.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 5

6. DIRETIZES

6.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA

O sistema de notificação em massa implantado em cada usina é composto por equipamentos distintos que variam de acordo com a existência, ou não, de edificações na ZAS da usina.

6.1.1. Usinas sem edificações na ZAS

6.1.1.1 O sistema de notificação em massa para usinas sem edificações construídas na ZAS é composto por:

- i) Veículo automotivo adaptado para utilização de aparelho de som portátil (carro de som), tipo megafone ou similar, sendo a condução do veículo automotivo realizada pela equipe local da usina;
- ii) Sirene fixa para notificação da equipe local da usina, com acionamento a distância, através do sistema supervisor no COGS, ou de forma local, via supervisor ou através de botoeira pela equipe local.

6.1.1.2 Todas as usinas possuem o veículo automotivo adaptado para utilização de aparelho de som portátil testado e mantido em estado operacional.

6.1.2. Usinas com edificações na ZAS

6.1.2.1. No caso de usinas com edificações presentes na ZAS, o sistema de notificação em massa deve atingir todas as edificações com habitação permanentemente.

6.1.2.2. A quantidade de equipamentos que compõe o sistema de notificação em massa é dimensionada conforme o adensamento e o distanciamento das edificações em cada área da ZAS (por exemplo, considera se há elevado número de edificações próximas, ou com poucas edificações, porém distantes entre si).

6.1.2.3. As usinas com edificações na ZAS, possuem o mesmo sistema de notificação descrito em 6.1.1 acrescido de um ou mais sistemas de notificação sonora composto por:

- i) Conjunto de sirenes fixadas em uma estrutura suporte, com sinalizador visual, cujo acionamento é realizado via sistema em plataforma WEB, de propriedade da empresa prestadora de serviço de operação e manutenção do sistema.

6.1.2.4. Em regiões onde exista apenas uma edificação ou um pequeno grupo de edificações próximas, poderá ser adotado uma das seguintes soluções para atendimento a esta localidade:

- i) Veículo automotivo adaptado para Som, com utilização de aparelho de som portátil (carro de som), tipo megafone ou similar, conduzido pela equipe local da usina;
- ii) Sirene fixa para notificação dos habitantes da edificação.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 6

6.1.2.5. Adicionalmente ao sistema de notificação em massa descrito nos itens 6.1.1 e 6.1.2 neste procedimento, poderão ser utilizados demais meios de comunicação existentes na localidade, dentre os quais destacam-se telefonia fixa, celular e rádios, para a notificação da equipe da usina e demais pessoas presentes nas dependências da usina hidrelétrica.

6.1.2.6. A partir do acionamento do sistema de notificação, a equipe local da usina, demais pessoas presentes e a população residente nas edificações construídas na ZAS serão alertadas sobre a situação de emergência do barramento, devendo todos se destinarem ao(s) ponto(s) de encontro pré-estabelecido(s) e identificados no PAE.

6.2. DETECÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

6.2.1. Todas as barragens das usinas hidrelétricas do Grupo Brookfield são permanentemente monitoradas e inspecionadas para a garantia da segurança de suas estruturas. No entanto, a ocorrência de situações extraordinárias pode resultar em risco para as estruturas da barragem.

6.2.2. As situações / condições que representam risco de ruptura iminente da barragem estão descritas no procedimento SB-003 – Instruções Gerais para Acompanhamento da Situação das Barragens.

6.2.3. Qualquer funcionário da companhia que detecte ou verifique alguma anomalia na barragem que possa representar um risco iminente de ruptura deve imediatamente contatar o Coordenador do PAE, identificado no PAE.

6.2.4. O COGS também deve contatar o Coordenador do PAE caso sejam identificadas vazões afluentes elevadas nos rios, que possam comprometer a segurança da barragem.

6.2.5. O Coordenador do PAE deve comunicar ao COGS e ao Coordenador do COE a situação potencial de emergência. Em seguida, os Coordenadores do PAE e COE devem proceder uma avaliação sobre o caso identificado, se necessário com o apoio da equipe corporativa de segurança de barragem e da equipe regional de operação. Caso seja confirmado o risco iminente de ruptura, alteram o nível de segurança da barragem para Emergência.

6.2.6. Ao alterar o nível de segurança da barragem para Emergência, o PAE e o Sistema de Notificação em Massa deverão ser imediatamente acionados pelos seus respectivos responsáveis ou, em sua ausência, por seus substitutos, conforme descrito no item 6.3.2.

6.3. ACIONAMENTO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA

6.3.1. Quando realizar o acionamento

6.3.1.1. O sistema de notificação em massa deve ser acionado, impreterivelmente, quando o nível de segurança da barragem for alterado para o nível Emergência, de forma preventiva, assim que detectado uma condição que caracterize a ruptura iminente.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 7

6.3.2. Responsável pela determinação do acionamento

- 6.3.2.1. O responsável pela determinação do acionamento do sistema de notificação em massa é primordialmente o Coordenador do PAE ou, na sua ausência, o seu substituto conforme indicado no PAE ou, na sua ausência, o Coordenador do COE ou, na sua ausência, o VP Técnico.
- 6.3.2.2. Alternativamente, o COGS poderá acionar o sistema de notificação em massa por meio da utilização da senha para acesso ao sistema, armazenada em um envelope lacrado, desde que autorizado por um dos responsáveis descritos no parágrafo anterior.
- 6.3.2.3. A tabela a seguir apresenta os responsáveis pelo acionamento do sistema de notificação em massa conforme ordem de prioridade:

Prioridade	RESPONSÁVEIS PELO ACIONAMENTO
1	Coordenador PAE
2	Substituto do Coordenador PAE
3	Coordenador COE
4	VP Técnico

6.3.3. Atividade de notificação em massa

- 6.3.3.1. O coordenador do PAE, ou qualquer dos substitutos indicados neste procedimento, responsável pelo acionamento do sistema de notificação em massa, deve iniciar o processo de notificação, delegando para a equipe local da usina o acionamento do sistema de uso de veículo automotor, e para o COGS o acionamento da sirene fixa via supervisório por meio da utilização da senha localizada no envelope lacrado.
- 6.3.3.2. Caso a usina esteja sem comunicação, a equipe local é responsável pelo acionamento da sirene fixa, via supervisório ou localmente através da botoeira, utilizando o meio que for mais rápido.
- 6.3.3.3. No caso de usinas com edificações construídas na ZAS, o coordenador do PAE, ou seus substitutos, deverão executar o processo de notificação da plataforma WEB da empresa terceirizada, para o devido acionamento do conjunto de sirenes e o alerta da população habitante na ZAS.

6.3.4. Acionamento Indevido

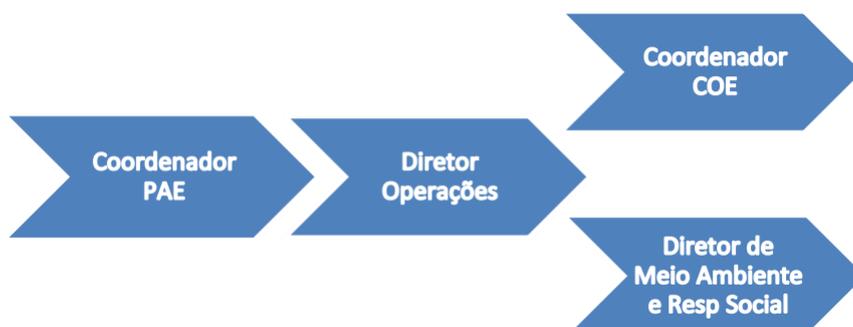
- 6.3.4.1. Caso ocorra um acionamento indevido do sistema de notificação em massa, o Coordenador do PAE, ou seus substitutos, e o gestor da área de Planejamento e Resposta a Emergência, devem ser avisados imediatamente pela empresa

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 8

responsável pela Operação e Manutenção do Sistema de Notificação em Massa, por telefone e posteriormente por e-mail, para o devido registro.

- 6.3.4.2. Após o aviso, deve-se seguir o fluxo de comunicação abaixo para a devida notificação e tomada de decisão:



- 6.3.4.3. Os Coordenadores do PAE e do COE devem avaliar em conjunto o acionamento indevido e, se necessário, solicitar uma inspeção pela equipe local da usina. Em paralelo, os Diretores de Operação e de Meio Ambiente e Responsabilidade Social devem avaliar se é necessário enviar equipe para apoiar a defesa civil nas tratativas com população afetada.

- 6.3.4.4. A empresa responsável pela Operação e Manutenção do Sistema de Notificação em Massa, deve realizar a correção do defeito apresentado, apresentando relatório contendo no mínimo a causa, as ações corretivas e as ações tomadas para evitar reincidência.

6.4. TREINAMENTO E SIMULADO

- 6.4.1.1. O procedimento NPE-PAE-00-1 (PAE – Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências) detalha as regras para realização do simulado de acionamento do sistema de notificação em massa.
- 6.4.1.2. O Coordenador do PAE e todos os seus substitutos na atividade de acionamento do sistema de notificação em massa devem ter ciência deste procedimento, participar dos simulados realizados conforme procedimento NPE-PAE.00-2 (PAE – Procedimento para Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências) e receber treinamento sobre o uso da plataforma WEB para o correto acionamento do sistema de notificação.
- 6.4.1.3. A equipe local da usina e demais funcionários da organização citados neste procedimento devem receber treinamentos sobre este procedimento NPE-PAE.00-01.
- 6.4.1.4. Anualmente, deverá ser realizado simulado de aplicação deste procedimento com objetivo de detectar possíveis equívocos operacionais ou oportunidades de melhoria.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 9

6.4.1.5. Os registros de treinamentos e de participação em simulados realizados (listas de presença ou certificados), devem ser arquivados no IFS na respectiva Ordem de Serviço.

7. RESPONSABILIDADES

7.1. Funcionários do Grupo Brookfield, contratados e subcontratados

- Avisar imediatamente ao Coordenador do PAE, qualquer anomalia na barragem da usina que possa representar ruptura iminente da barragem

7.2. Coordenador PAE ou substituto

- Avisar ao Coordenador do COE e ao COGS potencial situação de emergência na barragem da usina

7.3. Coordenador COE

- Validar a alteração do nível de segurança da barragem

7.4. Coordenador do PAE, Coordenador do COE com apoio, se necessário, da equipe corporativa de segurança de barragem e da equipe regional de operação

- Avaliar potencial situação de emergência na barragem e o nível de segurança da barragem

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

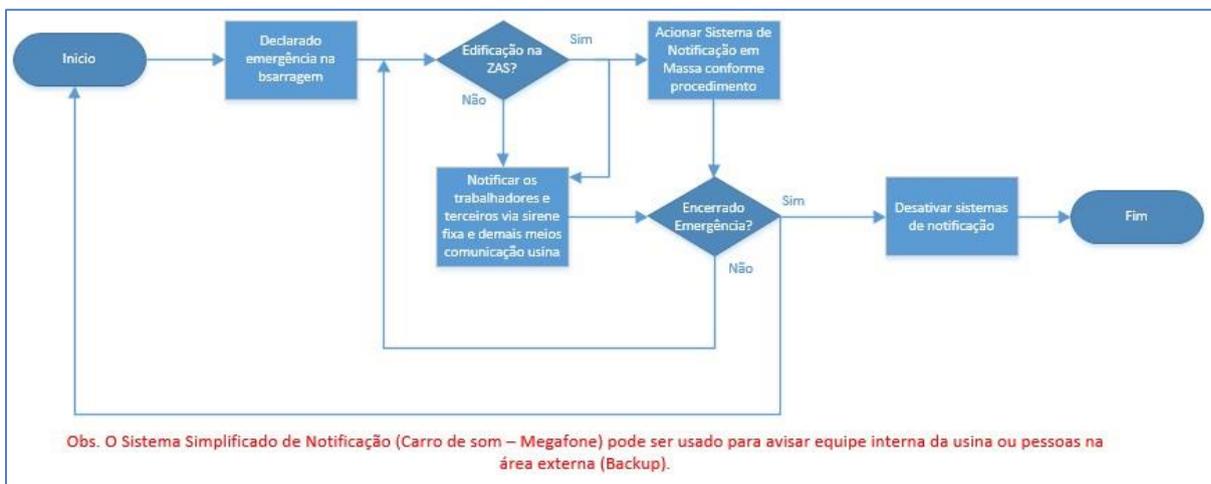
APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 10

ANEXOS

ANEXO I - FLUXO DO ACIONAMENTO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO



EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-1	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 11

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição
03/06/2020	01	Criação do Normativo

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 4 – Procedimento de Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências

A seguir apresenta-se o “Procedimento de Teste e Simulado do Sistema de Notificação em Massa de Emergências”.

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 1

O conteúdo deste documento é propriedade da *BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL* e é destinado para uso e divulgação INTERNOS. Não pode ser reproduzido, armazenado ou transmitido, em qualquer formato ou por quaisquer meios, sejam eletrônicos ou mecânicos, sem prévia autorização formal da *BROOKFIELD ENERGIA RENOVÁVEL*.

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 2

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. REFERÊNCIAS	3
3. SIGLAS.....	3
4. DEFINIÇÕES.....	3
5. CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
6. DIRETRIZES	6
7. REGISTROS.....	7
8. RESPONSABILIDADES	7

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 3

1. OBJETIVO

Esse procedimento tem por objetivo avaliar a eficiência do sistema de notificação / alerta adotado nas situações de acionamento do Plano de Ação de Emergência – PAE para as usinas do Grupo Brookfield, descrevendo as atividades, obrigações e responsáveis pelo treinamento, teste e simulado. Contribuindo assim, no processo de preparação e resposta à emergências.

2. REFERÊNCIAS

- Plano de Ação de Emergência
- Procedimento de Contingência Corporativo
- Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010
- Resolução Normativa ANEEL nº 696, de 15 de dezembro de 2015
- Instruções Gerais para Acompanhamento da Situação das Barragens
- NPE-PAE.00-1 - Procedimento sobre Sistema de Notificação em Massa

3. SIGLAS

- BER – Brookfield Energia Renovável
- COE – Comitê Operacional de Emergência
- COGS – Centro de Operação e Gestão do Sistema
- PAE – Plano de Ação de Emergência
- PS-012 Plano de Contingência Corporativo
-
- ZAS – Zona de Auto Salvamento
- ZID – Zona de Impacto Direto
- ZSS – Zona de Segurança Secundária

4. DEFINIÇÕES

- a. **Centro de Operações e Gestão de Sistemas (COGS):** responsável pela operação remota das usinas do Grupo Brookfield
- b. **Comitê Operacional de Emergência (COE):** Comitê formado por representantes da BER, com a finalidade de proporcionar as condições necessárias para o bom andamento dos trabalhos de controle das emergências, fornecendo subsídios técnicos, recursos humanos e materiais disponíveis necessários às ações de resposta.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 4

É estabelecido conforme procedimento PS-12 que também contempla o fluxo de comunicação das equipes de campo até a área corporativa da empresa.

- c. **Defesa Civil:** órgão público vinculado à prefeitura municipal ou, em sua ausência, ao governo do estado, que atua na prevenção, preparação e resposta a riscos e desastres. Responsável pelas ações de reabilitação e reconstrução dos cenários afetados por cenários de natureza humana, natural ou mista. (*Cartilha da defesa civil – site MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional*).
- d. **Plano de Ação de Emergência (PAE):** documento parte integrante do Plano de Segurança de Barragem – PSB, que estabelece as ações a serem executadas pela companhia na hipótese de verificação da situação de emergência na barragem. Elaborado em atendimento aos requisitos da Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015.
- e. **Pontos de Encontro:** áreas seguras para onde as pessoas em áreas de risco devem se deslocar no processo de evacuação.
- f. **Zona de Auto Salvamento (ZAS):** corresponde à área delimitada geograficamente à jusante da barragem que poderá ser atingida pela onda de cheia, que deriva de uma eventual ruptura das estruturas do barramento, para a qual não há tempo hábil para intervenção das autoridades públicas competentes. A extensão da ZAS corresponde ao comprimento estimado percorrido pela onda de cheia em um período de trinta minutos.
- g. **Zona de Impacto Direto (ZID):** corresponde à área delimitada geograficamente à jusante da barragem que poderá ser atingida pela onda de cheia, que deriva de uma eventual ruptura das estruturas do barramento, excluída a área da ZAS. A extensão da ZID corresponde ao comprimento estimado do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem. A ZID pode ser denominada de Zona de Segurança Secundária (ZSS) em determinadas literaturas.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 5.1. Este procedimento se aplica a todas as usinas hidrelétricas do Grupo Brookfield para as quais a elaboração do PAE seja exigida pela legislação atual, ou seja, solicitada pelos órgãos competentes, e que possua sistema de notificação em massa implantado.
- 5.2. As usinas que não se enquadram na regra acima, devem possuir um Plano de Contingência abordando todas as possíveis emergências na usina e as ações a serem executadas em cada cenário.
- 5.3. Este procedimento cancela e substitui qualquer comunicação formal anterior sobre o assunto. Os casos omissos serão decididos pelo Coordenador do COE, conforme indicado no procedimento interno PS-12.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 5

5.4. O Sistema de Notificação em Massa para o qual se aplica este procedimento de teste e simulado está definido no Procedimento de Notificação em Massa de Emergências - NPE-PAE-00-1. Este sistema é acionado quando o nível segurança da barragem é alterado para Emergência. A partir do acionamento do sistema de notificação, a equipe local da usina, demais pessoas presentes e a população residente nas edificações construídas na ZAS são alertadas sobre a situação de emergência do barramento, devendo todos se destinarem ao(s) ponto(s) de encontro pré-estabelecido(s) e identificados no PAE

5.5. Descrição dos Testes e Simulados

5.5.1. Periodicamente, para confirmar a operacionalidade do sistema de notificação em massa, devem ser realizados testes, simulados internos e simulados corporativos.

i) Teste – Acionamento periódico do Sistema de Notificação em Massa para conhecimento e familiarização da população a ser notificada do som produzido pelos equipamentos. O som deve ser audível pela equipe da usina que não possui a sirene via supervisor e pela população situada nas edificações externas da usina e localizadas na ZAS.

ii) Simulado Interno – Atividade prática realizada pela equipe da usina, com participação da equipe de operação da regional, contemplando todas as fases da emergência, como: detecção, fluxo de comunicação, ações corretivas e encerramento. Destinado a conscientização dos funcionários próprios e terceirizados da usina, devendo incluir a análise dos equipamentos internos de alarme, formas de comunicação, identificando pontos de melhoria no processo.

iii) Simulados Corporativos – Atividade prática com envolvimento das áreas corporativas envolvidas direta ou indiretamente com a ocorrência de emergência na usina, similar ao simulado interno. Deve contar com a participação das áreas corporativas da empresa desde o planejamento até a execução da atividade. Deve ser avaliado o envolvimento de todas as áreas da empresa que devem suportar uma real situação de emergência, além da usina e regional.

5.5.2. Determina-se que seja adotada a seguinte periodicidade:

DESCRIÇÃO ITEM	PERIODICIDADE
Teste	Mensal;
Simulado interno	Anual;
Simulado Corporativo	Bianual.

5.5.3. Os simulados com o envolvimento da população residente nas edificações localizadas na área externa à usina contidas nas ZAS devem ser planejados e executados pela Defesa Civil dos municípios atingidos pelo barramento. A empresa apoiará e participará dos simulados, conforme solicitação e orientação da Defesa Civil.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 6

6. DIRETRIZES

- 6.1.** Os equipamentos sonoros que compõe o sistema de notificação em massa, localizados nas estruturas da usina devem ser rotineiramente inspecionados e mantidos pela equipe regional de operação. Já os equipamentos de notificação em massa, externos à usina, serão inspecionados e mantidos pela empresa prestadora de serviço, respeitando os procedimentos internos de planejamento e controle de manutenção da companhia.
- 6.2.** Caso seja detectada alguma anomalia nos equipamentos durante a realização de testes ou simulados do sistema de notificação em massa, deve-se seguir o fluxo do procedimento de manutenção rotineiro da usina, com abertura de Pedido de Manutenção (PM).
- 6.3.** O sistema de notificação em massa da área externa da usina deve utilizar formas diferentes de sons para teste e para situação real de emergência.

Importante:

Para testes o som será de forma intermitente (alternado).

Para uma real situação de emergência o som será de forma ininterrupta (contínuo).

A seguir segue descrição do processo para realização de testes e simulados.

6.4. Procedimento de testes

- 6.4.1.** O sistema de notificação em massa deverá ser acionado na periodicidade indicada anteriormente, com o objetivo de tornar o alarme sonoro familiar aos funcionários e à população residente na ZAS.
- 6.4.2.** O teste será realizado considerando um alarme sonoro intermitente com a seguinte intercalação: 10 segundos ligado e 10 segundos desligado, pelo prazo de 15 minutos.

6.5. Procedimento de Simulado

- 6.5.1.** Para a eficácia e melhoria contínua do processo, o exercício prático deve observar, no mínimo, as etapas abaixo:
- i) Planejamento: contempla os responsáveis pela execução, o cenário, o sistema de acionamento e o fluxo de comunicação.
- ii) Execução: contempla a realização efetiva do exercício, com a participação de todos os presentes na usina.
- iii) Avaliação – contempla a elaboração de relatório técnico com todas as ações executadas durante o simulado e descrição dos problemas ocorridos durante a execução, para posterior correção das inconsistências e registro no IFS na respectiva Ordem de Serviço.

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA
ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 7

6.5.2. Simulados externos realizados pela defesa civil

6.5.2.1. A realização de simulado externo nas áreas da ZAS e da ZID deve ser coordenada pelas defesas civis dos municípios possivelmente atingidos pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura das estruturas da barragem. A solicitação de simulado pela Defesa Civil deverá ser comunicada ao Coordenador do PAE mediante documento oficial encaminhado por esta entidade, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Data, hora e local de reunião de alinhamento prévia ao simulado;
- Data e hora do simulado;
- Municípios ou localidades que participarão do simulado.

6.5.2.2. As atividades práticas realizadas pelas defesas civis serão apoiadas e contarão com a participação das equipes da usina e da gerência regional.

6.5.2.3. Para essas atividades deve ser utilizado o sistema de notificação em massa da usina para aviso / alerta da população.

7. REGISTROS

Todos os testes devem ser registrados em sua respectiva ordem de serviço.

8. RESPONSABILIDADES

8.1. Supervisor da Usina

- Monitorar e garantir que as Ordens de Serviço de manutenção preventiva, corretiva ou preditiva de suas instalações relacionadas ao sistema de notificação em massa, sejam todas executadas conforme respectiva periodicidade.
- Avisar o Coordenador do PAE qualquer anormalidade do Sistema de Notificação em Massa, seja ele, carro de som, Sistema dedicado com somente uma sirene, ou Sistema Abrangente com várias sirenes.
- Anexar os relatórios de manutenção, simulados ou testes no software IFS na sua respectiva ordem de serviço.

8.2. Coordenador PAE

- Apoiar a realização dos simulados externos das usinas referente ao sistema de notificação.
- Planejar e assegurar a realização dos simulados internos das usinas referente ao sistema de notificação.

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO
OPERAÇÕES - BER

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 8

8.3. Diretor de Operações

- Planejar e assegurar a realização dos simulados corporativos.

8.4. Gerente Regional

- Garantir a correção de eventuais anomalias detectadas seja nas inspeções, nos testes ou nos simulados.

8.5. Equipe de Segurança de Barragem Regional e Corporativa

- Participar dos exercícios práticos sempre que acionados

EMITIDO POR: CARLOS ADRIANO AQUILINO ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER	APROVADO POR: KLEBER RIBEIRO COSENZA ÁREA - GRUPO: OPERAÇÕES - BER
---	---

Brookfield	PROCEDIMENTO DE TESTE E SIMULADO DO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO EM MASSA DE EMERGÊNCIAS	CÓDIGO NPE-PAE.00-2	VERSÃO 01
	Âmbito de Aplicação: Usinas	EMISSÃO 03/06/2020	PÁGINA 9

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição
03/06/2020	01	Criação do Normativo

EMITIDO POR:
CARLOS ADRIANO AQUILINO

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

APROVADO POR:
KLEBER RIBEIRO COSENZA

ÁREA - GRUPO:
OPERAÇÕES - BER

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 5 – Anexo Civil de Barragens

1. CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA DAS BARRAGENS

As barragens são caracterizadas em 4 níveis de segurança, a saber: Normal, Atenção, Alerta, e Emergência, conforme definido Resolução Normativa Aneel nº 696, de 15/12/2015.

1.1 Nível Normal

O nível normal se caracteriza quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo e corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB.

1.2 Nível de Atenção

O nível de atenção se caracteriza no momento que se identificar na barragem uma situação de existências de anomalias que não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem um monitoramento controle ou reparo ao decurso do tempo.

Condições típicas:

- a) Presença de trincas transversais e longitudinais profundas que não se estabilizam, passantes ou não de montante para jusante, com percolação de água ou não.
- b) Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: Não documentada e/ou não monitorada; com carreamento de materiais de origem desconhecida; com aumento das infiltrações com o tempo e/ou com água saindo com pressão.
- c) Vazamentos não documentados e considerados controláveis.
- d) Nível d'água acima do MÁXIMO MAXIMORUM.
- e) Extravasores inoperantes no período chuvoso.
- f) Possibilidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores.
- g) Impossibilidade de aviso externo à população, durante o período seco.
- h) Impossibilidade de notificação interna no empreendimento, durante o período chuvoso.

1.3 Nível de Alerta

O nível de Alerta se caracteriza no momento que se identificar na barragem uma situação de existências de anomalias que representem risco à segurança da barragem, no curto prazo, exigindo providências para manutenção das condições de segurança.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Condições típicas:

- a) Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.
- b) Vazões afluentes elevadas próximas ao limite de extravasamento.
- c) Impossibilidade de aviso externo à população, durante o período chuvoso.
- d) Fissuras (Rachaduras) Transversais - Vide Quadro 5
- e) Fissuras (Rachaduras) longitudinais - Vide Quadro 5
- f) Fissuras Transversais e Longitudinais - Vide Quadro 5
- g) Afundamentos e/ou colapsos - Vide Quadro 5
- h) Desabamento da crista - Vide Quadro 5

1.4 Nível de Emergência

A situação de Emergência se caracteriza no momento que se identificar na barragem uma situação de existências de anomalias que representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

Condições típicas:

- a) Ruptura da Barragem.
- b) Galgamento das estruturas de terra ou terra e enrocamento. Onde água do reservatório esteja vertendo sobre a crista da barragem.
- c) Erosões (sumidouros) - Vide Quadro 5
- d) Fissuras pronunciadas - Vide Quadro 5
- e) Surgências significativas (afioramento de água) no corpo ou no pé da barragem - Vide Quadro 5
- f) Sinkhole ou subsidências aumentando rapidamente.
- g) Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.
- h) Deslizamento, afundamentos ou escorregamentos - Vide Quadro 5
- i) Deslocamento vertical - Vide Quadro 5
- j) Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.
- k) Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas tombando ou tombados.
- l) Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.
- m) Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.
- n) Sabotagem ou Vandalismo com danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

2. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Na ocorrência de abalos sísmicos, possíveis deslizamentos a montante, enchentes e outros riscos de acidentes, as etapas a serem seguidas na tentativa de estabilizar a situação estão apresentadas no item 3.

No Quadro 5 abaixo, estão relacionadas as anomalias com suas características e ações preventivas e corretivas, que porventura possam levar a uma situação de emergência na barragem.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Quadro 5 - Respostas à ocorrências

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
TALUDE DE MONTANTE					
Vermelho	Erosões		<p>1. Erosão interna ou pingando do maciço ou fundação da barragem.</p> <p>2. Desabamento de uma caverna erodida pode resultar num sumidouro.</p> <p>3. Pequeno furo na parede da tomada d'água pode ocasionar um sumidouro</p> <p>Água barrenta na saída a jusante indica o desenvolvimento de erosão na barragem.</p>	<p style="text-align: center;">Perigo extremo</p> <p>O pingando pode provocar a ruptura da barragem, quando os canais formados pela erosão regressiva atravessam o maciço ou a fundação</p>	<p>Inspeccionar outras partes da barragem procurando infiltrações ou mais sumidouros. Identificar a causa exata do sumidouro. Checar a água que sai do reservatório para constatar se ela está suja. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO</p>
	Fissuras pronunciadas		<p>Uma porção do maciço se moveu devido a perda de resistência, ou a fundação pode ter se movido causando um movimento no maciço.</p>	<p style="text-align: center;">Perigo extremo</p> <p>Indica o início de um deslizamento ou recalque do maciço causado pela ruptura da fundação.</p>	<p>Dependendo do maciço envolvido, baixar o nível do reservatório. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.</p>
	Deslizamento, afundamento ou escorregamento		<p>Terra ou pedras deslizarão pelo talude devido a sua inclinação exagerada ou ao movimento da fundação. Também podem ocorrer deslizamentos devido a movimentos de terra na bacia do reservatório</p>	<p style="text-align: center;">Perigo extremo</p> <p>Uma série de deslizamentos podem provocar a obstrução da tomada d'água ou ruptura da barragem.</p>	<p>Avaliar a extensão do deslizamento. Monitorar o nível do reservatório se a segurança da barragem estiver ameaçada. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.</p>
TALUDE DE JUSANTE					
Vermelho	Escorregamento/Deslizamento/Encharcamento		<p>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.</p>	<p style="text-align: center;">Perigo extremo</p> <p>Deslizamento do maciço atingindo a crista ou o talude de montante, reduzindo a folga. Pode resultar no colapso estrutural ou transbordamento.</p>	<p>1. Medir a extensão e o deslocamento do escorregamento.</p> <p>2. Se o movimento continuar, começar a baixar o nível d'água até parar o movimento.</p> <p>3. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO</p>
Laranja	Fissuras (Rachaduras) Transversais		<p>Recalque diferencial do maciço da barragem também provoca fissuras pronunciadas (rachaduras) transversais. Por exemplo: o centro recalca mais que as ombreiras.</p>	<p style="text-align: center;">Perigo</p> <p>Fissuras pronunciadas devido a recalques ou retração podem provocar infiltrações de água do reservatório através da barragem.</p>	<p>1. Se necessário, tampe a rachadura para prevenir a passagem da água do reservatório.</p> <p>2. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.</p>
	Afundamentos/Colapsos		<p>Falta de uma compactação adequada. Tocas de animais. Piping através do maciço ou fundação.</p>	<p style="text-align: center;">Perigo</p> <p>Indicação de possível erosão do maciço</p>	<p>1. Inspeccionar para reparos em buracos internos.</p> <p>2. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO</p>

Nível de Resposta	Anomalia	Ilustração	Causa	Consequência	Recomendação
CRISTA					
Laranja	Fissura (Rachadura) Longitudinal		Assentamentos diferentes entre seções adjacentes ou zonas do maciço da barragem. Falha na fundação causando perda de estabilidade. Estágios iniciais de deslizamentos do maciço	Perigo 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. Inspeccionar a rachadura e cuidadosamente anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Monitorar frequentemente. 2. Engenheiro deve determinar a causa da rachadura e supervisionar as etapas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. 3. As rachaduras da superfície da crista devem ser seladas para prevenir infiltração da água superficial. 4. Continuar monitorando rotineiramente a crista para indícios de rachaduras. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.
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.
Laranja	Desabamento da crista		Atividade de roedores. Furos no conduto da tomada d'água está causando erosão do material do maciço da barragem. Erosão interna ou piping do material do maciço devido a infiltração.	Perigo Vazios dentro da barragem podem causar desabamentos, deslizamentos, instabilidade, ou reduzir a seção transversal do maciço da barragem. Ponto de entrada para água superficial.	1. Cuidadosamente inspecionar o desabamento e anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. 2. Engenheiro deve determinar a causa do desabamento e supervisionar as etapas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. 3. Escavar os lados da área que desabou e preencher o buraco com material competente usando técnicas de construção adequadas. Isto deve ser supervisionado por engenheiro. 4. Continuar monitorando rotineiramente a crista a procura de indícios de rachaduras. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.
	Fissuras transversais e Longitudinais		Movimentos desiguais das partes adjacentes da estrutura. Deformação causada por tensão estrutural ou instabilidade.	Perigo Pode criar um caminho para infiltração através da seção transversal do maciço. Cria área local de baixa resistência no interior do maciço. Futuro movimento estrutural, deformação ou ruptura poderá se iniciar. Permite um ponto de entrada para água de escoamento superficial.	1. Inspeccionar a rachadura e cuidadosamente anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Imediatamente demarcar os limites da rachadura. Monitorar frequentemente. 2. Um engenheiro deve determinar a causa da rachadura e supervisionar as etapas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. 3. Escavar a crista ao longo da rachadura para um ponto abaixo do fundo da rachadura. Preencher a escavação usando material competente e técnicas de construção corretas, sob a supervisão de um engenheiro. Isto irá selar a rachadura contra infiltração e escoamento superficial. NECESSÁRIO ENGENHEIRO. 4. Continuar monitorando rotineiramente a crista a procura de indícios de rachaduras. 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.
Vermelho	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.
Vermelho	Fuga de água localizada		A 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. 5. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.
Vermelho	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 interpor o carregamento de material. 3. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações que devam ser tomadas. NECESSÁRIO ENGENHEIRO.
Vermelho	Fuga de água através de fissura próximas à crista		Intenso ressecamento provocou o surgimento de fissuras no topo do maciço. Recalques no maciço ou na fundação estão causando fissuras pronunciadas transversais.	Perigo Extremo A saturação abaixo da zona fraturada pode instabilizar o maciço. O fluxo através da fissura pode erodir o maciço, levando à ruptura da barragem.	Obstruir as fissuras pelo lado a montante para estancar o fluxo. O nível da barragem deve ser reduzido até o nível das fissuras. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas.
Vermelho	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.	Inspecionar cuidadosamente a área para determinar a quantidade do fluxo e averiguar se existe carregamento de materiais. Um engenheiro ou um geólogo qualificado devem inspecionar a área.
Vermelho	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 de fundação.	Perigo O aumento do fluxo pode causar uma erosão rápida no material da fundação, resultando na ruptura da barragem.	Inspecionar cuidadosamente a área para averiguar a quantidade de fluxo e o transporte de materiais. Se houve carregamento 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. Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado. Um engenheiro qualificado deve inspecionar e recomendar outras medidas a serem tomadas.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

3. POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

3.1 Abalos Sísmicos

Caso ocorra um tremor de terra com magnitude igual ou superior a 3 graus na escala Richter, sentido por todos, em que as pessoas caminham sem equilíbrio, janelas e objetos de vidro são quebrados, livros caem de estantes, móveis movem-se ou tombam, alvenarias e rebocos racham, árvores balançam visivelmente ou ouve-se ruído, etc. Seja anunciado nas proximidades, ou o indivíduo responsável pela barragem tenha sentido tremores, sugere-se:

- Efetuar imediatamente uma inspeção visual de toda a barragem e estruturas complementares;
- Se a barragem estiver rompendo, implementar imediatamente as instruções descritas para o Nível de Resposta Vermelho;
- Se a barragem estiver danificada a ponto de acarretar em aumento de fluxo para jusante, implementar imediatamente os procedimentos descritos para o Nível de Resposta Laranja;
- Em outro caso, se ocorreu dano, mas este não é julgado sério o bastante para causar o rompimento da barragem, observar rapidamente a natureza, localização e extensão do dano, assim como o potencial de ruptura. Elaborar uma descrição das superfícies de deslizamentos, zonas úmidas, aumento ou surgimento de percolações ou subsidências, incluindo sua localização, extensão, taxa de subsidência, efeitos em estruturas próximas, fontes ou vazamentos, nível da água no reservatório, condições climáticas e outros fatores pertinentes será também importante;
- Caso não exista perigo iminente de ruptura da barragem, o proprietário deverá inspecionar detalhadamente o seguinte:
 - a) Coroamento e ambos os taludes da barragem, por trincas, recalques ou infiltrações;
 - b) Ombreiras, por possíveis deslocamentos;
 - c) Drenos ou vazamentos, por alguma turbidez ou lama na água ou aumento de vazão;
 - d) Estrutura do vertedouro para confirmar uma continuidade da operação em segurança;
 - e) Dispositivos de descarga, casa de controle, túnel e câmara da comporta por integridade estrutural;
 - f) Áreas no reservatório e a jusante, por deslizamentos de terra;
 - g) Outras estruturas complementares.

Deve-se observar cuidadosamente a barragem nas próximas duas a quatro semanas, já que alguns danos podem não aparecer imediatamente após o abalo.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

3.2 Deslizamentos

Todo deslizamento na região de montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes pode gerar grandes ondas no reservatório ou vertedouro.

Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.

É importante determinar a localização, extensão, causa provável, grau de efeito na operação, probabilidade de movimentos adicionais da área afetada e outras áreas de deslizamento, desenvolvimentos de novas áreas e outros fatores considerados relevantes.

3.3 Enchentes

No caso de um evento de cheia maior, procedimentos especiais devem ser efetuados para assegurar vidas e propriedades a jusante. Se algo acontecer causando elevação anormal do nível da água no reservatório, mas ainda abaixo da crista da barragem, contate o órgão responsável imediatamente relatando o seguinte:

- a) Elevação atual do nível do reservatório e borda livre;
- b) Taxa de elevação do nível do reservatório;
- c) Condições climáticas – passado, presente e previsão;
- d) Condições de descarga dos riachos e rios a jusante.

3.4 Galgamento por enchimento do reservatório

- a) Abrir os dispositivos de descarga até o seu limite máximo de segurança;
- b) Posicionar sacos de areia ao longo da crista da barragem para aumentar a borda livre e forçar um maior fluxo pelo sangradouro e dispositivos de descarga;
- c) Providenciar proteção no talude de jusante, instalando lonas plásticas ou outros materiais resistentes a erosão;
- d) Derivar, se possível, parte da vazão afluyente na região do reservatório;
- e) Aumentar a descarga de sangria, efetuando aberturas em pequenos aterros, diques ou barragens auxiliares, onde os materiais de fundação forem mais resistentes à erosão. Executar esta ação **somente em último caso**. Contatar o Coordenador do PAE antes de tentar executar uma abertura controlada em um aterro.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

3.5 Redução da borda livre e/ou da largura da crista

- a) Posicionar enrocamento e sacos de areia adicionais em áreas danificadas para prevenir mais erosão do aterro;
- b) Rebaixar o nível da água no reservatório para uma cota abaixo da área afetada;
- c) Recompôr a borda livre com sacos de areia ou aterro e enrocamento;
- d) Dar continuidade a uma inspeção detalhada da área afetada até a melhoria das condições climáticas.

3.6 Deslizamento no talude de montante ou a jusante do aterro

- a) Rebaixar o nível da água no reservatório a uma taxa e até uma cota consideradas segura dadas às condições da ruptura. Caso os dispositivos de descargas estejam danificados ou bloqueados, a instalação de moto-bombas, sifões ou a abertura controlada do aterro pode ser necessária;
- b) Recompôr, se necessário, a borda livre pela colocação de sacos de areia ou reaterrando o topo do deslizamento;
- c) Estabilizar o deslizamento no talude de jusante acrescentando material no pé da superfície de ruptura.

3.7 Erosão regressiva (piping) no aterro, fundação ou ombreiras

- a) Estancar o fluxo com qualquer material disponível, caso a entrada de fluxo esteja no reservatório;
- b) Rebaixar o nível do reservatório até a redução do fluxo a uma velocidade não-erosiva;
- c) Posicionar um filtro com areia e brita sobre a área de saída do fluxo para evitar o carreamento de material pelo fluxo.

3.8 Falha em dispositivo de descarga, como tomada d'água e vertedouro

- a) Fechar a tomada d'água ou posicionar proteção temporária para o vertedouro danificado;
- b) Utilizar mergulhadores profissionais experientes para verificar o problema e, se necessário, efetuar reparos;
- c) Rebaixar o nível do reservatório até uma cota segura.

Caso a tomada d'água esteja inoperante, a instalação de moto-bombas, sifões ou abertura controlada do aterro pode ser necessária.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

3.9 Perda de suporte das ombreiras ou trincamento excessivo da barragem

- a) Rebaixar o nível do reservatório pela liberação de maior vazão pelos dispositivos de descarga;
- b) Implementar a lista de notificação;
- c) Tentar impedir o fluxo de água através da barragem instalando lonas plásticas na face de montante.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Equipe Corporativa de Segurança de Barragem – Responsável por:

- a) Avaliar a sistemática e qualidade dos dados obtidos, e alterar a periodicidade de leituras e ou observações visuais quando julgar necessário;
- b) Avaliar os limites de controle dos instrumentos;
- c) Dar suporte para as regionais nas atividades relacionadas a SB;
- d) Avaliar o resultado dos relatórios anuais;
- e) Definir o Nível de Segurança das Barragens;
- f) Acompanhar e informar ao VPO e Diretor Geração Hidráulica a evolução da solução das anomalias;
- g) Definir a classe das Barragens;
- h) Coordenar envio das informações relacionadas as barragens em acordo com a legislação e regulamentação vigente;
- i) Acompanhar e manter informados o Diretor de Geração e VPO sobre a evolução das soluções das anomalias identificadas nas barragens.

4.2. Equipe Regional de Manutenção Civil – Responsável por:

- a) Analisar os dados gerados pelas inspeções visuais e leituras dos instrumentos e apurar a criticidade das anomalias junto à Equipe Local da Usina – ELU;
- b) Classificar as anomalias quanto à prioridade de execução;
- c) Fazer a gestão das execuções da solução das anomalias identificadas nas barragens;
- d) Comunicar aos Gerentes Regional, Coordenador de Operação e Gerente de Segurança de Barragem anomalias que represente risco à barragem, bem como, elaborar planos de ações para mitigar e ou eliminar o risco;
- e) Realizar as inspeções anuais, bem como, emitir o RISR com a participação da Equipe Corporativa de Segurança de Barragem e preparar os planos de ações correspondentes.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

4.3. Equipe técnica de Usina - Responsável por:

- a)** Realizar as inspeções visuais e leituras dos instrumentos da barragem;
 - b)** Comunicar as anomalias detectadas ao Engenheiro/Técnico de Manutenção Civil ou, em sua ausência, aos Coordenador de operação e Gerente Segurança de Barragem;
 - c)** Sugerir alterações nos formulários, visando a aperfeiçoar as inspeções, leituras e medições;
- Acompanhar as execuções das ações corretivas.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 6 – Lista de Notificação Interna e Externa

Quadro 6 – Lista de Contatos de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA USINA		
FUNÇÃO	NOME	TELEFONE
Coordenador do PAE	Wagner Mazzetti	(32) 99902-1560
Substituto do Coordenador do PAE	Bernardo Gravino Fonseca	(21) 3543-2201 / (21) 96782-4045

Quadro 7 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	TELEFONE
Agência Fiscalizadora	ANEEL	(61) 2192-8758
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Carlos Edison Carvalho Gomes	(61) 2102 4602
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Cel. Darcton Policarpo Damião	(12) 3208 6035
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Oswaldo Luiz Leal de Moraes	(12) 3205 0113
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Armin Augusto Braun	(61) 2034 4600
Coordenadoria Estadual da Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC)	Cel. Oswaldo de Souza Marques	(31) 3915-0274
Polícia Militar do Estado de Minas Gerais	Cel Giovanne Gomes da Silva	(31) 3071-2540
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	Cel Edgard Estevo da Silva	(31) 3915-7525 (31) 3915-7510 (31) 3915-7511
Gabinete do Governador de Minas Gerais	Gov. Romeu Zema Sec. Gov. Igor Mascarenhas Eto	(31) 3915-9106 (31) 3915- 9019
Plantão Defesa Civil	Atendimento aos municípios	(31) 99818-2400 (31) 3915-0199
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais	Sérgio Zanute	(31) 99822-3947 (Plantão) (31) 99825-3947 (Plantão) (31) 3915-1237 (Diretoria)

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA

LOCAL	NOME	TELEFONE
Abre Campo - MG		
Prefeitura Municipal de Abre Campo	Pref. Marcio Moreira Victor	(31) 3872-1254 (31) 3872-1190 (31) 3872-1112
Defesa Civil Municipal	Fernando Satil Neto	(31) 3872-1254 (31) 98424-5521
Polícia Civil	Dr. Ramon de Caldas Ferreira	(31) 3872-1224
272 CIA PM/11 BPM/12 RPM – Unidade da Polícia Militar de Abre Campo - MG	Túlio Santos Gomes	(31) 3872-1500
Manhuaçu (1º Pel. / 2ª Cia / 11º Batalhão / 5º Comando Operacional) – Unidade de Corpo de Bombeiro em Abre Campo – MG	1º Ten. Flavio Augusto Pires da Mota	(33) 3331-6079
Raul Soares - MG		
Prefeitura Municipal de Raul Soares	Pref. Vicente Rufino Osório	(33) 3351-1255
Defesa Civil Municipal	Raissa Fioravante Corrêa	(33) 991384848 (33) 999795878
Polícia Civil	N/I	(33) 3351-3441
4 PEL 4 PEL/287 CIA PM/62 BPM/12 RPM – Unidade da Polícia Militar de Raul Soares - MG	TEN. Fernando Antonio Zanotti Meira	(33) 3351-1248
Caratinga (2º Pel. / 2ª Cia / 11º Batalhão / 5º Comando Operacional)	TEN. Cotta	(33) 3322-4646 (33) 3826-7717
São Pedro dos Ferros - MG		
Prefeitura Municipal de São Pedro dos Ferros	Pref. Newton Gabriel Avelar	(33) 3352-1286 (33) 3352-1287
Defesa Civil Municipal	Luiz Philippi Alves e Silva	(33) 99928-3644
Bombeiro Militar-Ponte Nova (1º COB/12ºRISP)	2º TEN. Luiz Francisco Borges da Silva	(31) 3881-4667 (31) 3817-7769
Delegacia de Polícia Civil	NI	(33) 3352-1196
3 GP/3 PEL/21 CIA PM IND/12 RPM - Unidade da Polícia Militar de São Pedro dos Ferros	NI	(33) 98885-6886

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 7 – Formulário de Mensagem de Notificação

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da PCH Túlio C. de Melo em __ / __ / __.

A partir das __: __ h de __ / __ / __, está sendo ativado o Nível _____ do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da PCH Túlio C. de Melo porque _____.

Esta é uma mensagem de _____ (declaração/alteração) do Nível de Segurança, feita por _____, Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da PCH Túlio C. de Melo.

A causa da declaração é _____ (descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc).

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____, _____ e _____.

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da PCH Túlio C. de Melo e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ____ - ____, e fax número () ____ - ____ e/ou e-mail _____.

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Nova Comunicação será emitida novamente, dentro de _____ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____ pelo telefone número () ____ - ____, e fax número () ____ - ____ e/ou e-mail _____.

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 8 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS

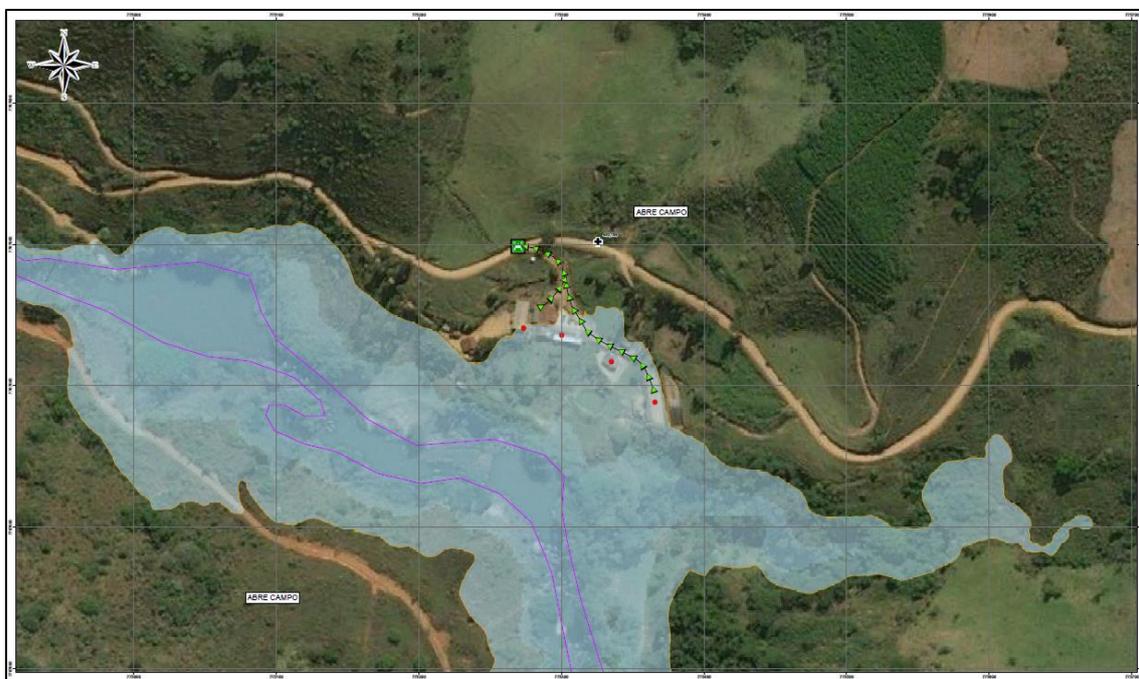
Foram identificadas 121 edificações, as instalações da PCH Túlio Cordeiro de Melo e 1 infraestrutura no vale a jusante (distância percorrida em 30 minutos pela onda de ruptura da barragem – ZAS), que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. Para melhor detalhamento, a ZAS foi subdividida em duas áreas de identificação.

Quadro 8 – ZAS e edificações possivelmente atingidas

Identificação	Número de Edificações	Coordenadas da ZAS		Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade da onda (m/s)	Distância da barragem (km)
Abre Campo – MG						
ZAS 01	4	774281,41 E	7767113,28 S	00:11	0,52	1,2
ZAS 02	117	772513,15 E	7767804,161 S	00:21	2,79	3,76
Total de Edificações	121					

1) Abre Campo – MG

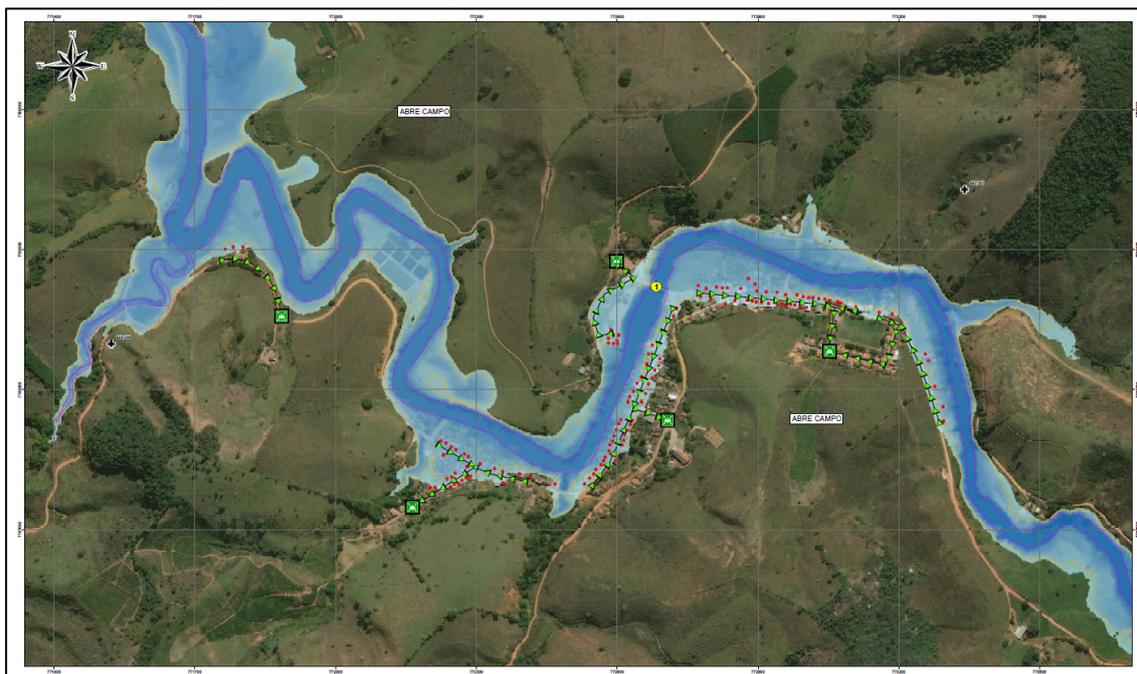
Figura 7 – Identificação da ZAS 01 em Abre Campo – MG



ZAS 01 – Abre Campo	Latitude: 7767113,28 S	Número de edificações: 4
	Longitude: 774281,41 E	Número de infraestruturas: 0

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 8 – Identificação da ZAS 02 em Abre Campo – MG



ZAS 02 – Abre Campo	Latitude: 7767804,161 S	Número de edificações: 117
	Longitude: 772513,15 E	Número de infraestruturas: 01 Ponte 1

A seguir, apresenta-se o detalhamento e resumo de informações sobre as obras de infraestrutura localizadas na Zona de Auto Salvamento, possivelmente atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem da PCH Túlio C. de Melo.

Quadro 9 – Informações sobre as obras de infraestrutura localizadas no município possivelmente atingido

Descrição	Município	Coordenadas		Distância à PCH (km)	Tempo de chegada da onda (h:min)	Cota tabuleiro/terreno (m)	Velocidade da onda (m/s)	Altura Máxima da Lâmina (m)
Casa de Força TCM	Abre Campo	774312,36 E	7767074,92 S	0,63	00:01	442,36	1,23	2,86
Ponte 1	Abre Campo	772679,72 E	7767917,84 S	4,63	00:10	442,00	3,18	3,68

Figura 9 –Cotograma da Casa de Força da PCH Túlio C de Melo

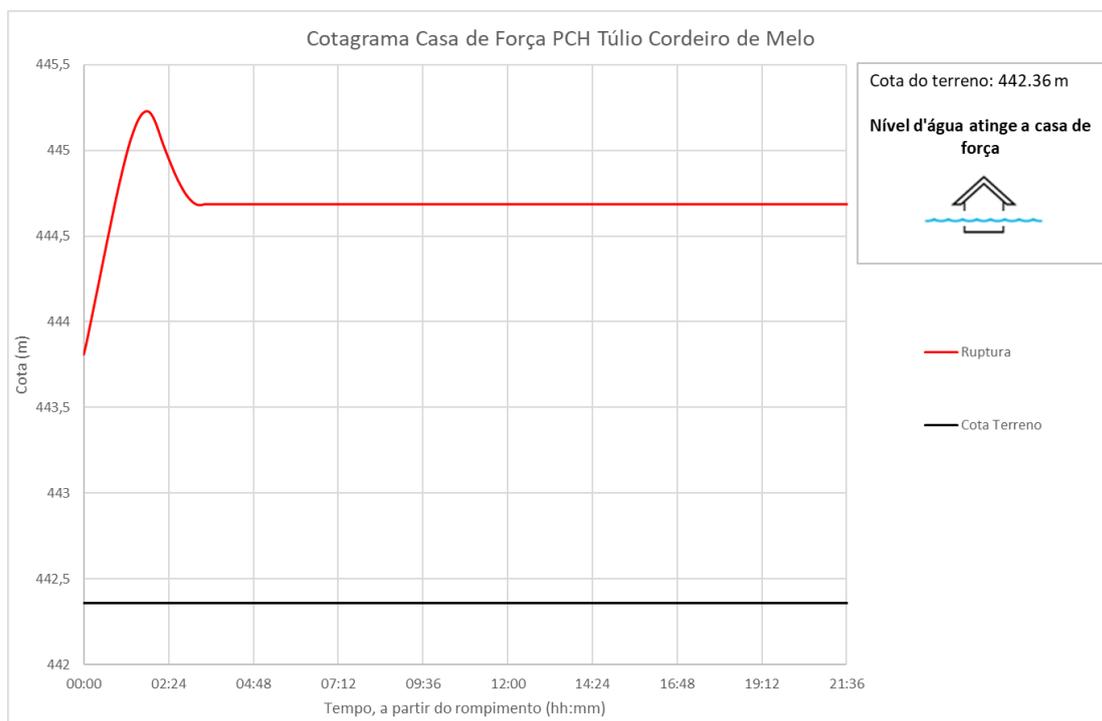
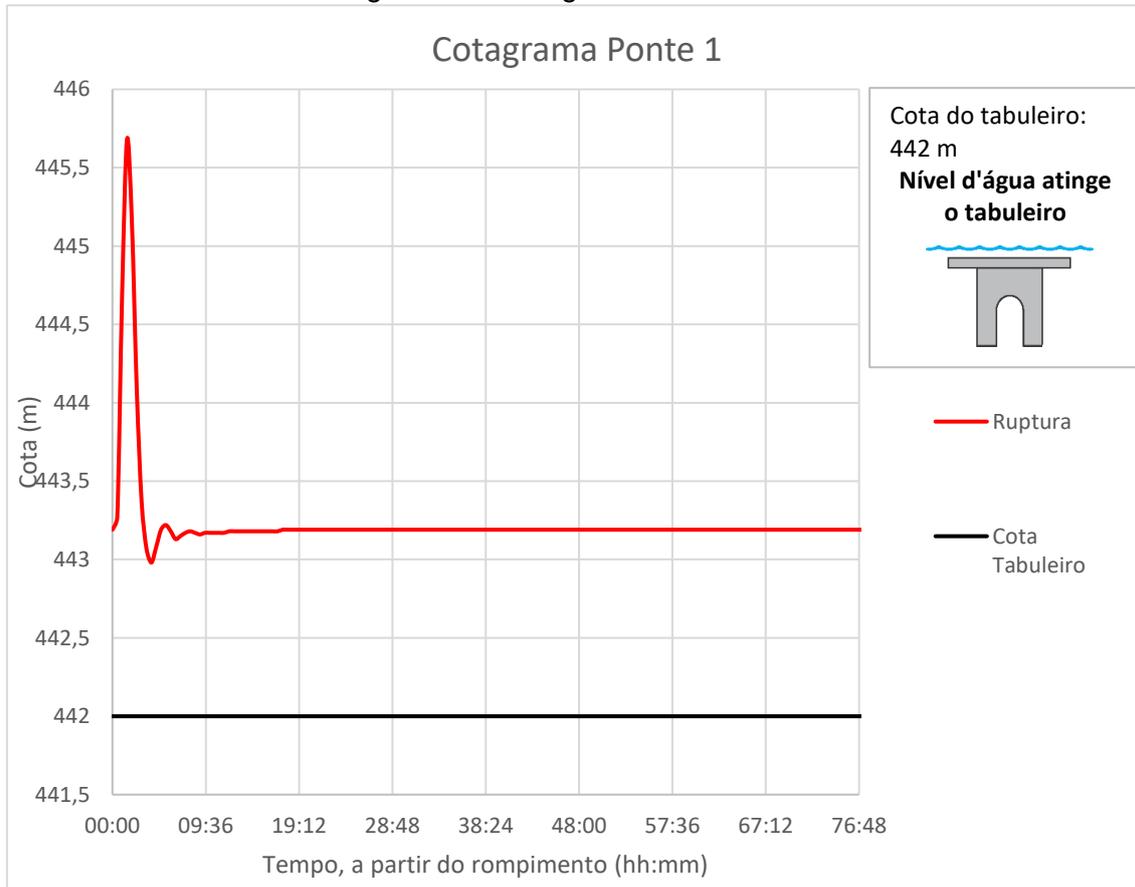


Figura 10 – Cotograma da Ponte 01



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 9 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZIDs

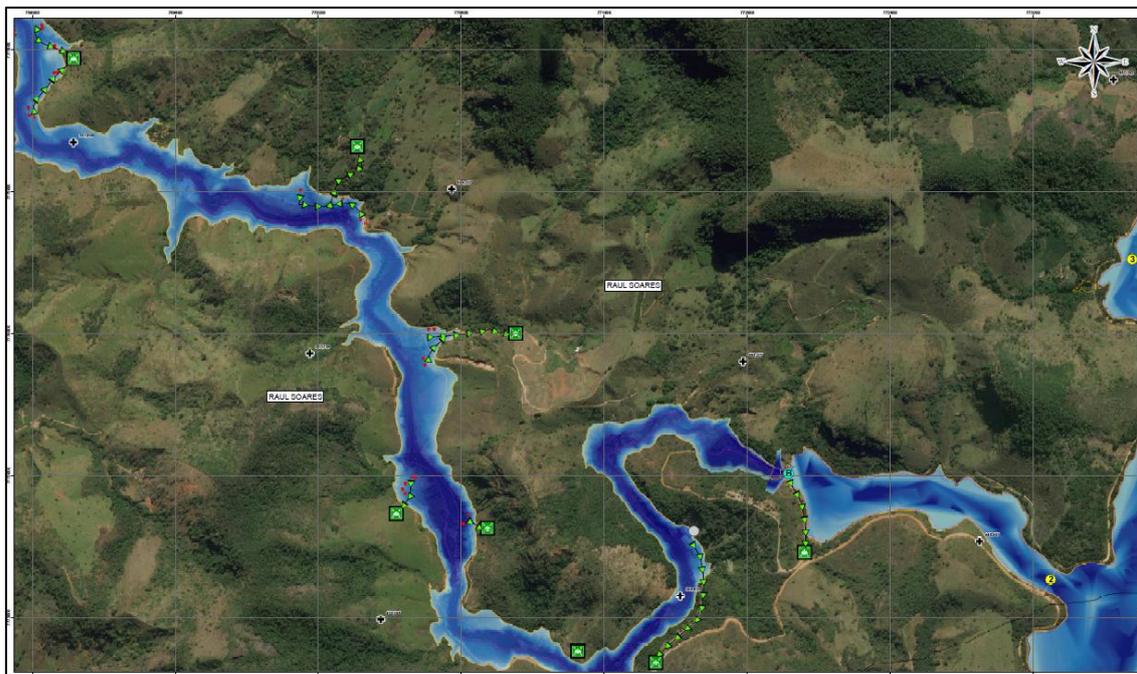
Ao longo do trecho estudado, foi definido um total de 6 ZIDs. A seguir, tem-se a identificação e localização de cada Zona de Impacto Direto em cada município que possivelmente será atingido pela onda de ruptura.

Quadro 10 – ZIDs e edificações possivelmente atingidas

Identificação	Número de Edificações	Coordenadas das ZIDs		Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade da onda (m/s)	Distância da barragem (km)
Raul Soares – MG						
ZID 01	24	771067,11 E	7774176,4 S	00:47	5,71	15,44
ZID 02	1144	767087,77 E	7775302,47 S	01:02	5,78	21,1
ZID 03	119	765335,16 E	7773744,598 S	01:15	0,86	25,36
ZID 04	10	763980,493 E	7776597,87 S	01:22	3,08	27,67
ZID 05	3	764488,494 E	7778020,273 S	01:47	0,9	30,98
ZID 06	4	765665,36 E	7779781,34 S	02:17	0,16	33,9
Total de Edificações	1304					

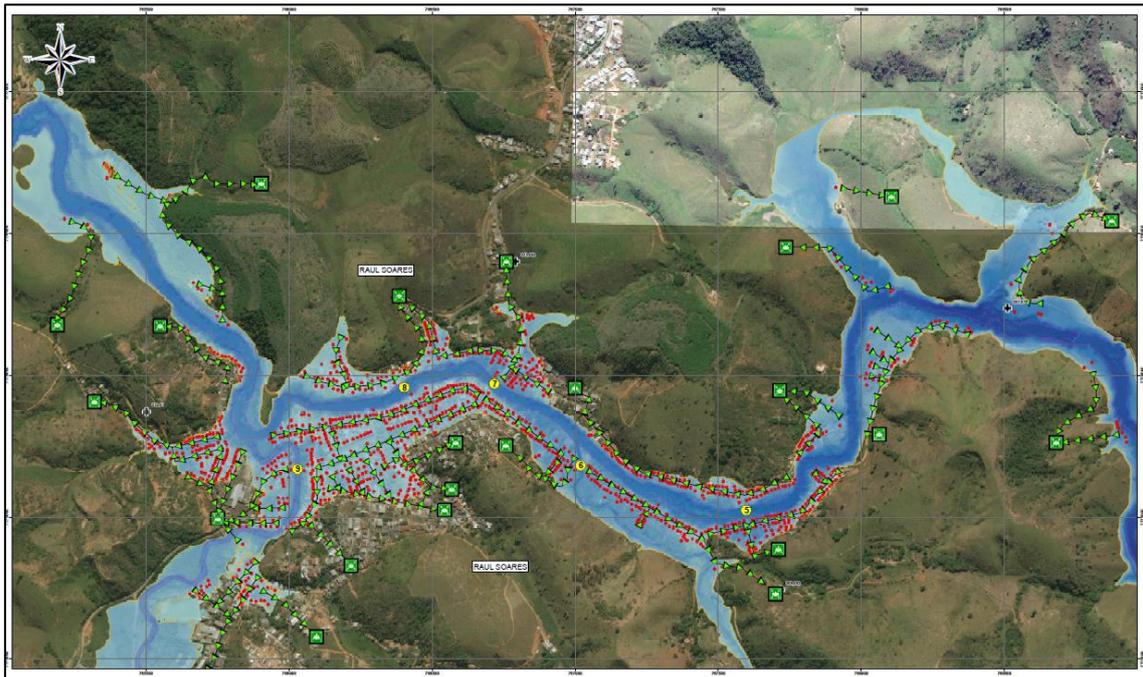
1) Raul Soares - MG

Figura 11 – Identificação da ZID 01 em Raul Soares - MG



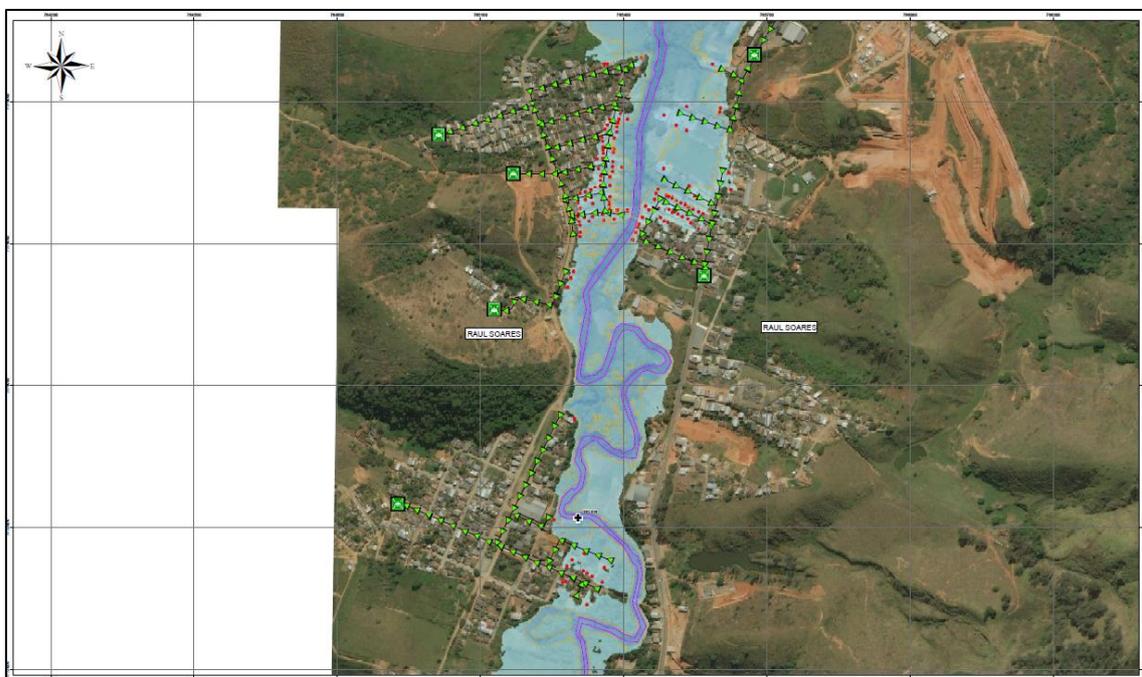
ZID 01 – Raul Soares - MG	Latitude: 7773744,598 S	Número de edificações: 24
	Longitude: 765335,16 E	Número de infraestruturas: 01 Pontes 02

Figura 12 – Identificação da ZID 02 em Raul Soares - MG



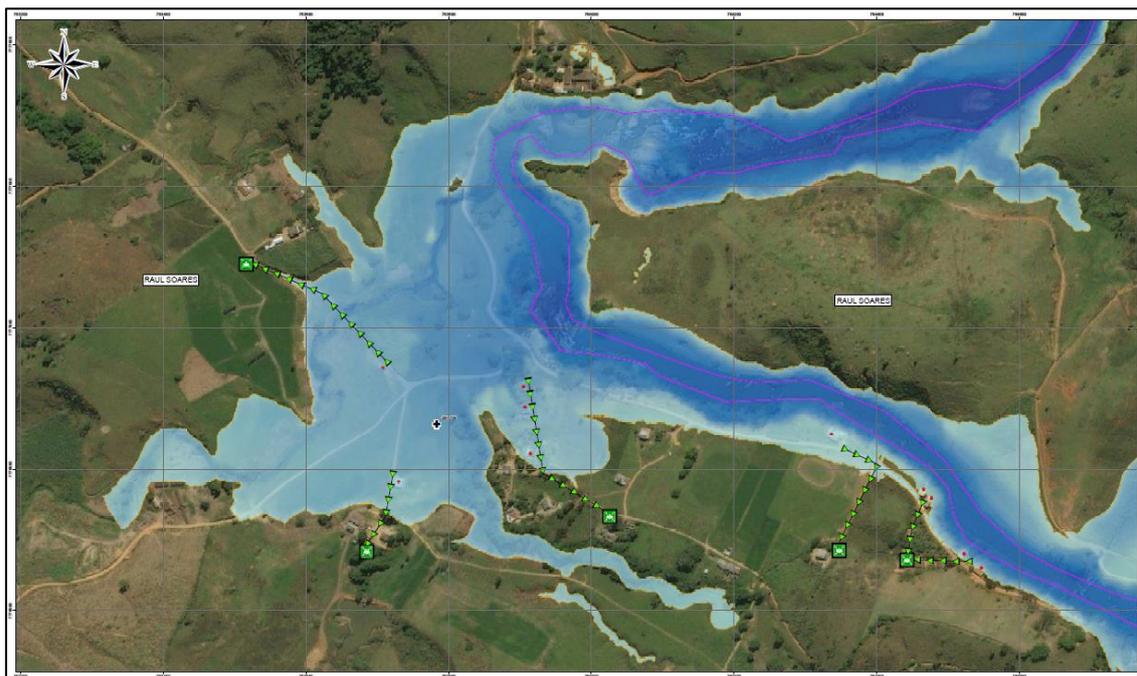
ZID 02 – Raul Soares - MG	Latitude: 7775302,47 S	Número de edificações: 1144
	Longitude: 767087,77 E	Número de infraestruturas: 05 Pontes 5, 6, 7, 8 e 9.

Figura 13 – Identificação da ZID 03 em em Raul Soares - MG



ZID 03 – Raul Soares - MG	Latitude: 7773744,598 S	Número de edificações: 119
	Longitude: 765335,16 E	Número de infraestruturas: 0

Figura 14 – Identificação da ZID 04 em em Raul Soares - MG

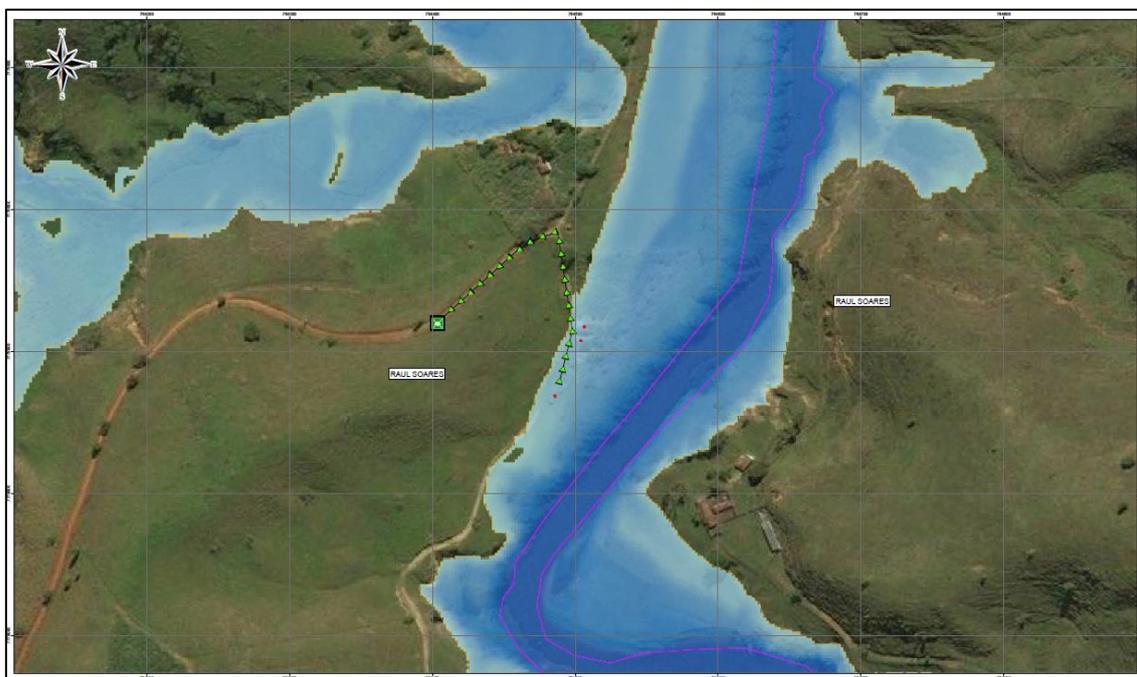


ZID 04 – Raul Soares - MG

Latitude: 7776597,87 S
Longitude: 763980,493 E

Número de edificações: 10
Número de infraestruturas: 0

Figura 15 – Identificação da ZID 05 em em Raul Soares - MG



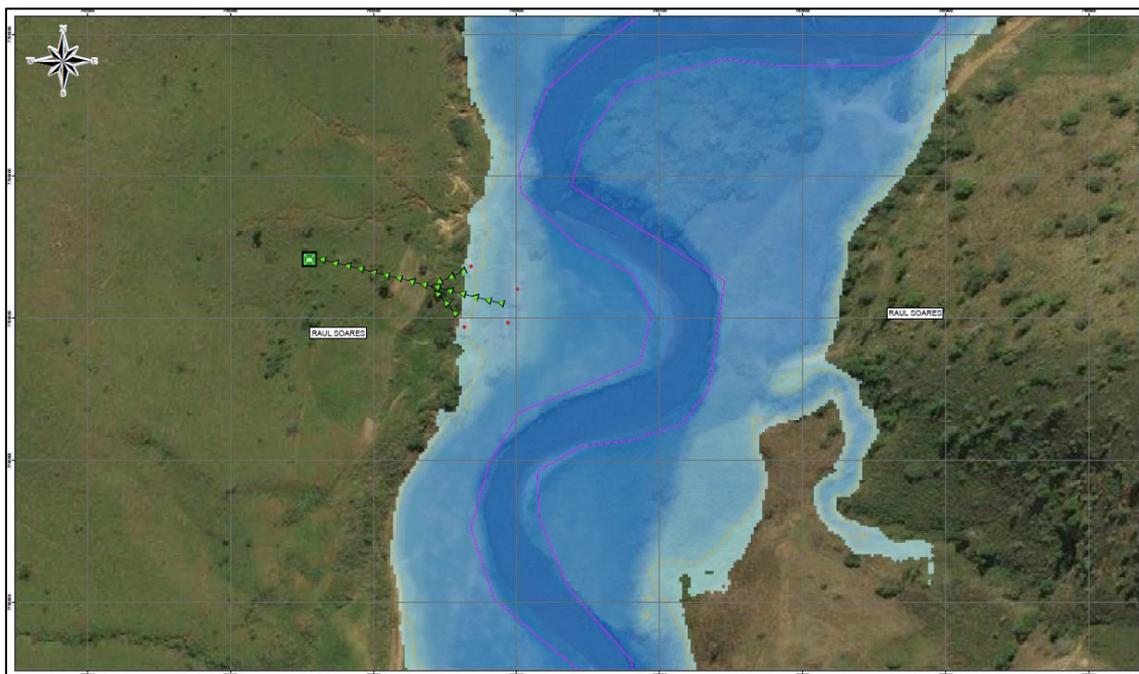
ZID 05 – Raul Soares - MG

Latitude: 7778020,273 S
Longitude: 764488,494 E

Número de edificações: 03
Número de infraestruturas: 0

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 16 – Identificação da ZID 06 em em Raul Soares - MG



ZID 06 – Raul Soares - MG	Latitude: 7779781,34 S	Número de edificações: 04
	Longitude: 765665,36 E	Número de infraestruturas: 0

A seguir, apresentam-se o detalhamento e resumo de informações sobre as obras de infraestrutura localizadas nas Zonas de Impacto Direto, possivelmente atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem da PCH Túlio C. de Melo.

Quadro 11 – Informações sobre as obras de infraestrutura localizadas nos municípios possivelmente atingidos (continua)

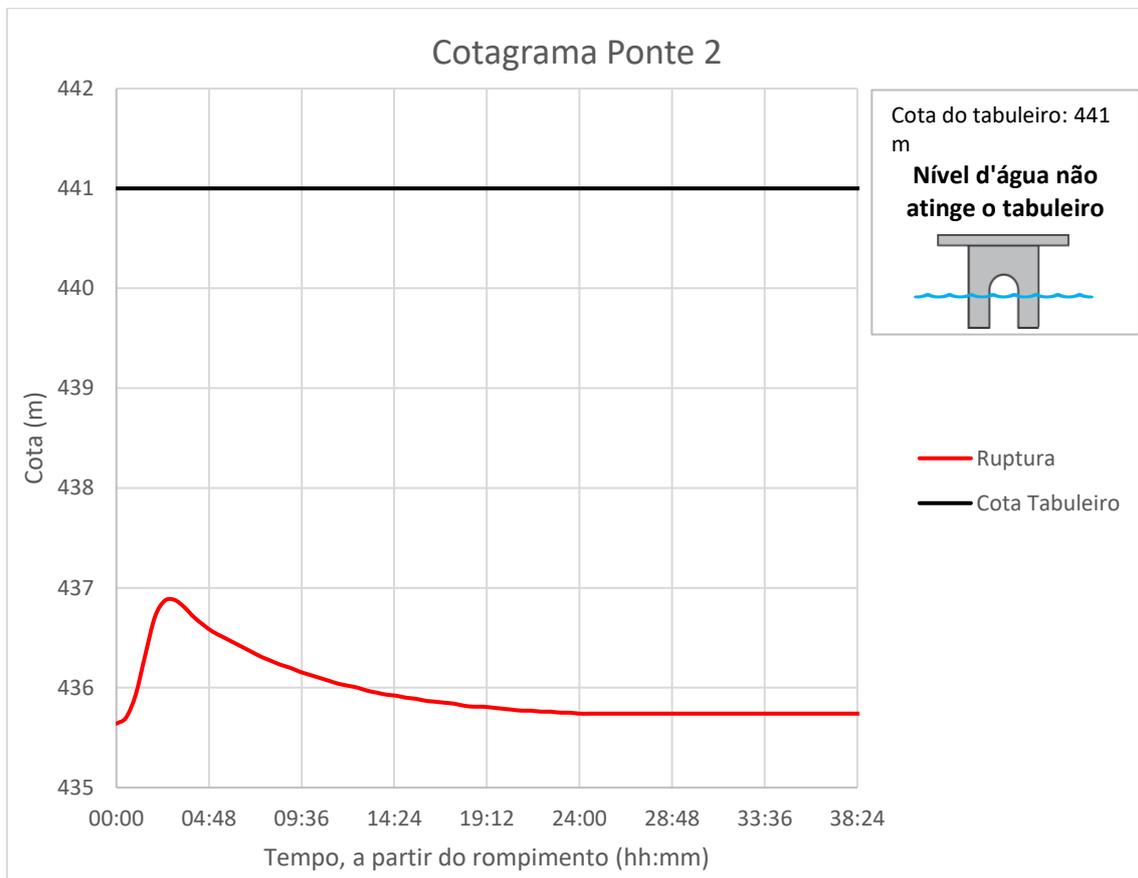
Descrição	Município	Coordenadas		Distância à PCH (km)	Tempo de chegada da onda (h:min)	Cota tabuleiro/Crista/terreno(m)	Velocidade da onda (m/s)	Altura Máxima da Lâmina (m)
Ponte 2	Raul Soares	773275,50 E	7772962,34 S	12,87	00:34	441,00	1,2	Não atinge a cota do tabuleiro
Ponte 3	Raul Soares	773617,81 E	7774313,85 S	14,54	01:25	440,00	0,11	Não atinge a cota do tabuleiro
Ponte 4	Raul Soares	775338,85 E	7775143,18 S	16,91	01:50	437,00	0,022	Não atinge a cota do tabuleiro
PCH João Camilo Pena	Raul Soares	772176,22 E	7773405,02 S	12,99	00:35	437,00	1,53	-
Casa de Força João Camilo Pena	Raul Soares	771740,94 E	7773159,88 S	13,17	00:35	353,93	2,16	1,468

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Quadro 12 – Informações sobre as obras de infraestrutura localizadas nos municípios possivelmente atingidos (conclusão)

Descrição	Município	Coordenadas		Distância à PCH (km)	Tempo de chegada da onda (h:min)	Cota tabuleiro/Crista/terreno(m)	Velocidade e da onda (m/s)	Altura Máxima da Lâmina (m)
Ponte 5	Raul Soares	767610,46 E	7775022,49 S	22,14	01:07	296,00	4,24	3,775
Ponte 6	Raul Soares	767017,80 E	7775191,83 S	22,76	01:09	294,00	1,3	5,031
Ponte 7	Raul Soares	766717,23 E	7775471,23 S	23,2	01:13	295,00	3,74	3,413
Ponte 8	Raul Soares	766407,34 E	7775456,76 S	23,54	01:22	296,30	4,71	5,59
Ponte 9	Raul Soares	766031,09 E	7775168,66 S	24,17	01:41	295,00	2,26	2,44
Ponte 10	Raul Soares	766063,23 E	7784032,13 S	41,47	03:12	267,00	4,22	5,354

Figura 17 – Cotograma da Ponte 02



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 18 – Cotagrama da Ponte 03

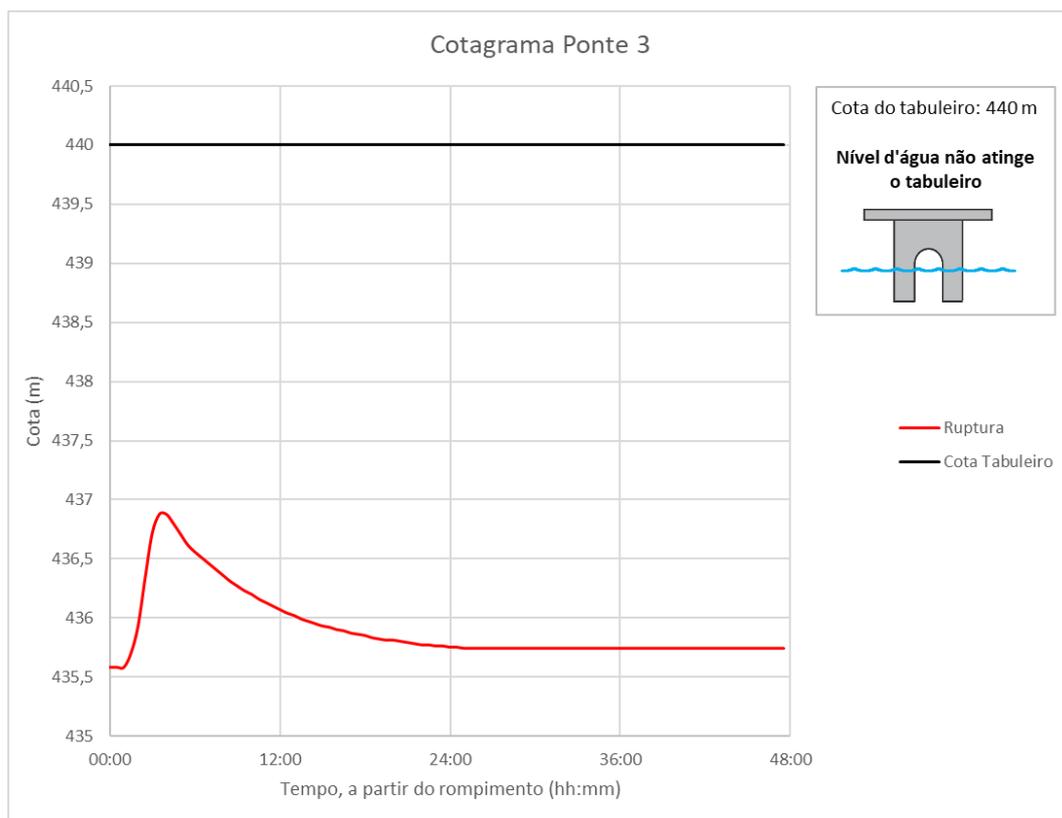


Figura 19 – Cotagrama da Ponte 04

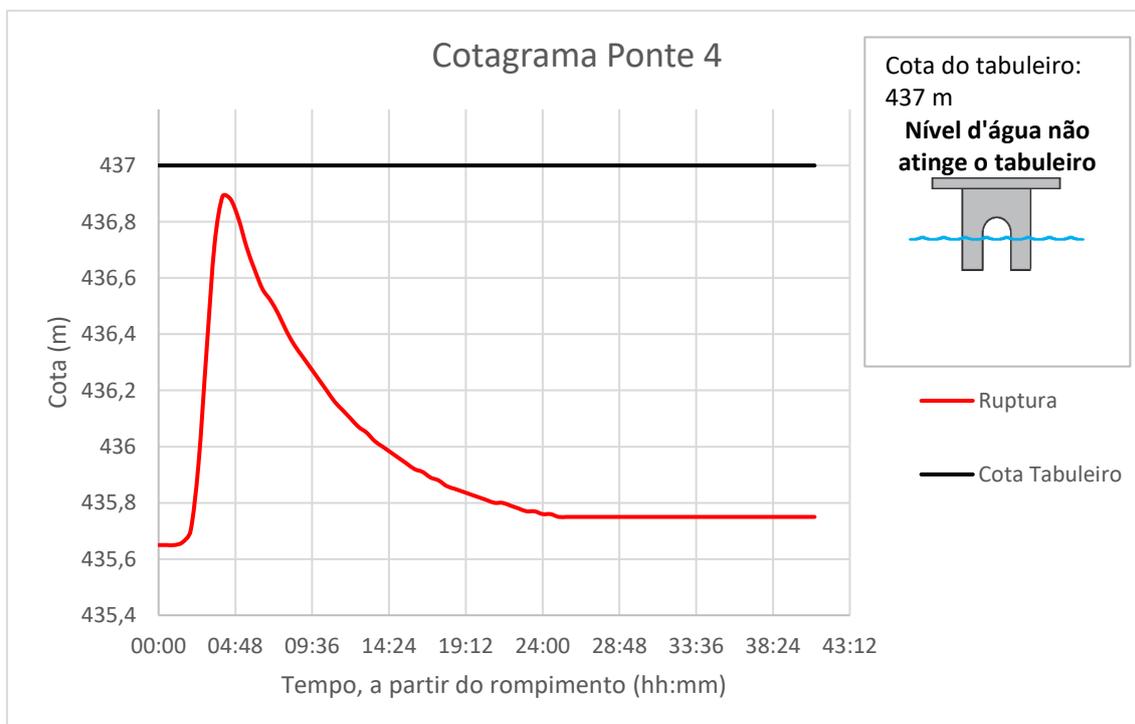


Figura 20 – Cotograma da Casa de Força da PCH João Camilo Pena

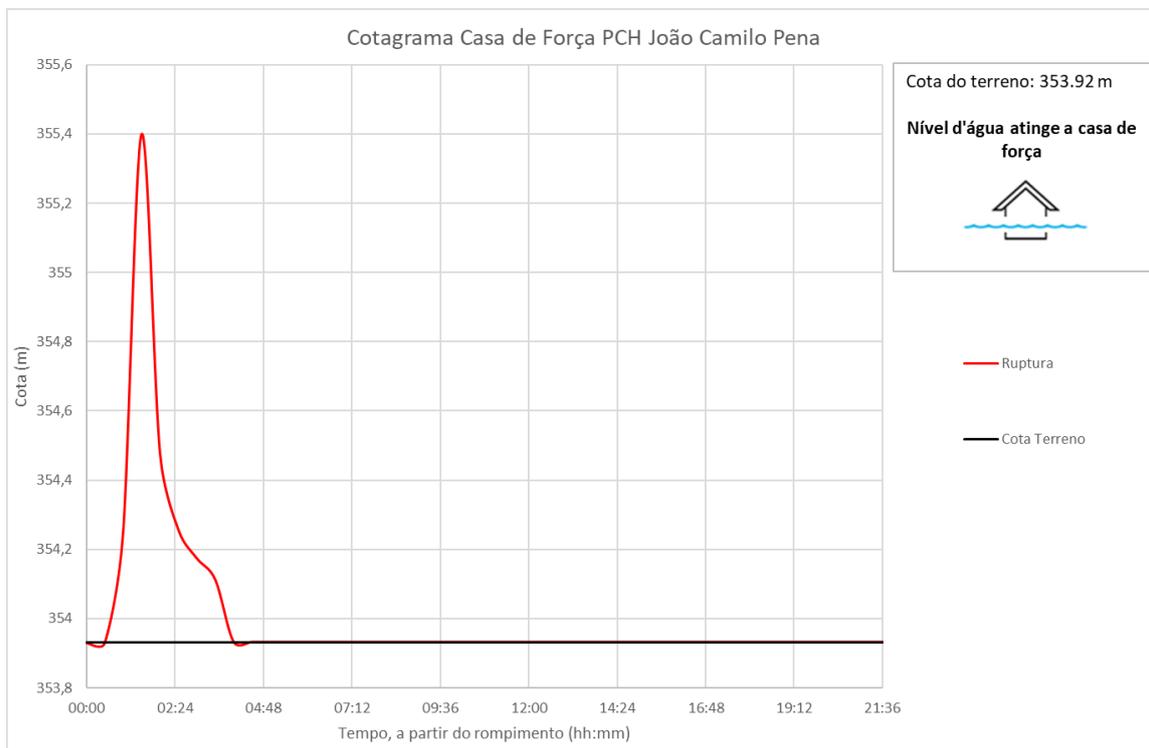
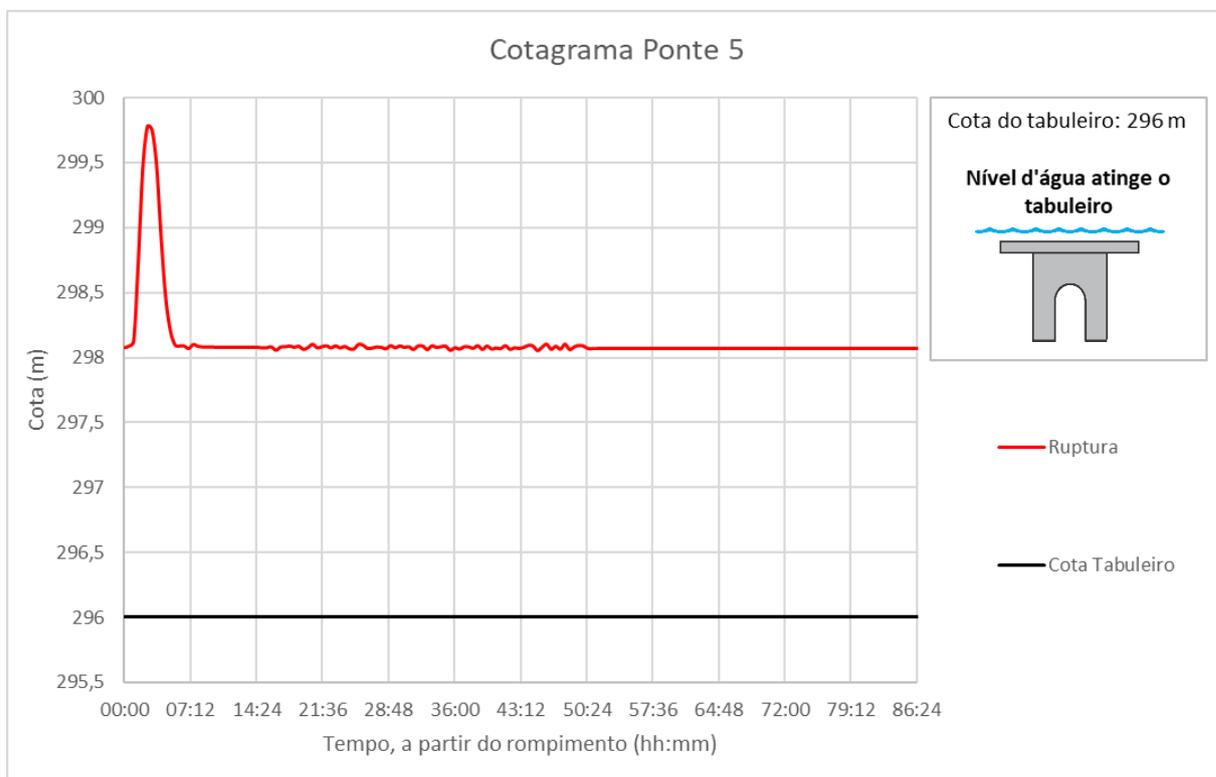


Figura 21– Cotograma da Ponte 05



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 22 – Cotagrama da Ponte 06

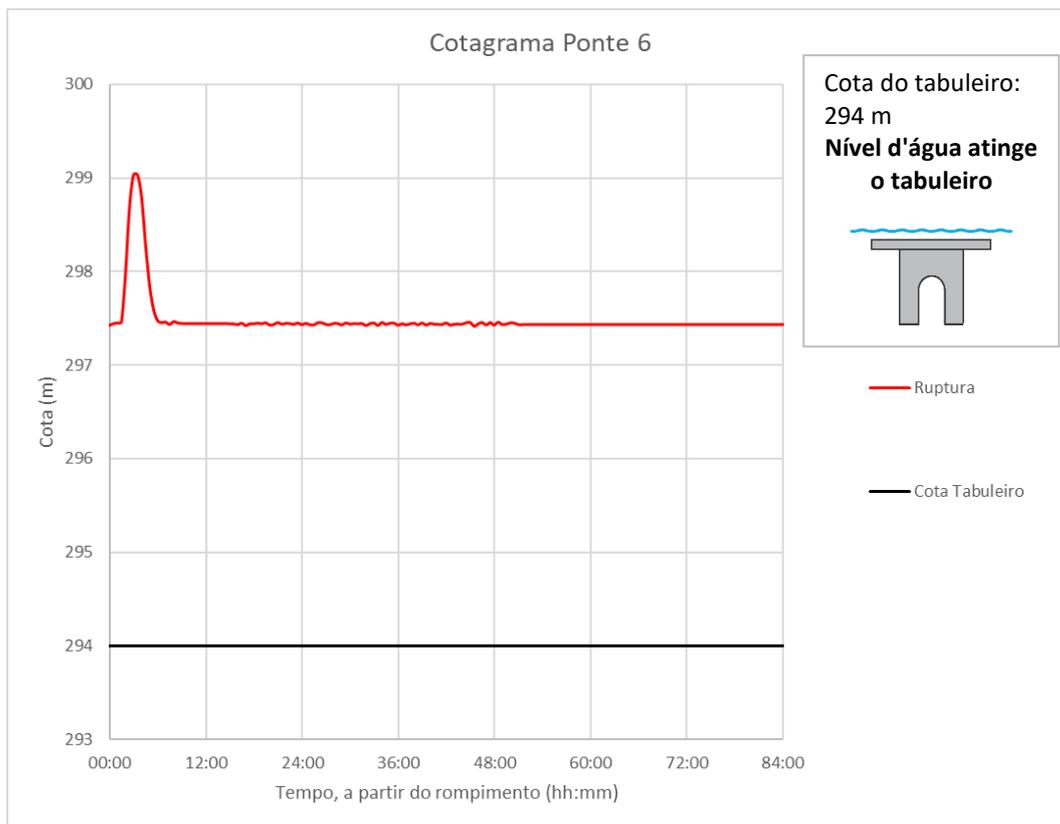


Figura 23 – Cotagrama da Ponte 07

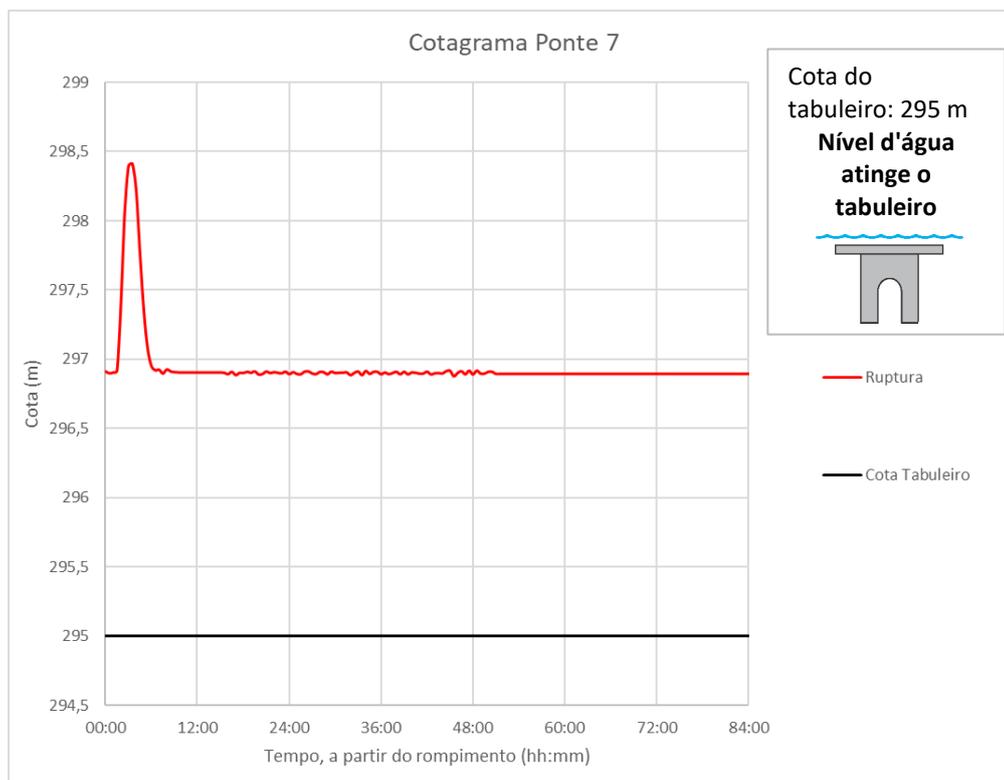


Figura 24 – Cotagrama da Ponte 08

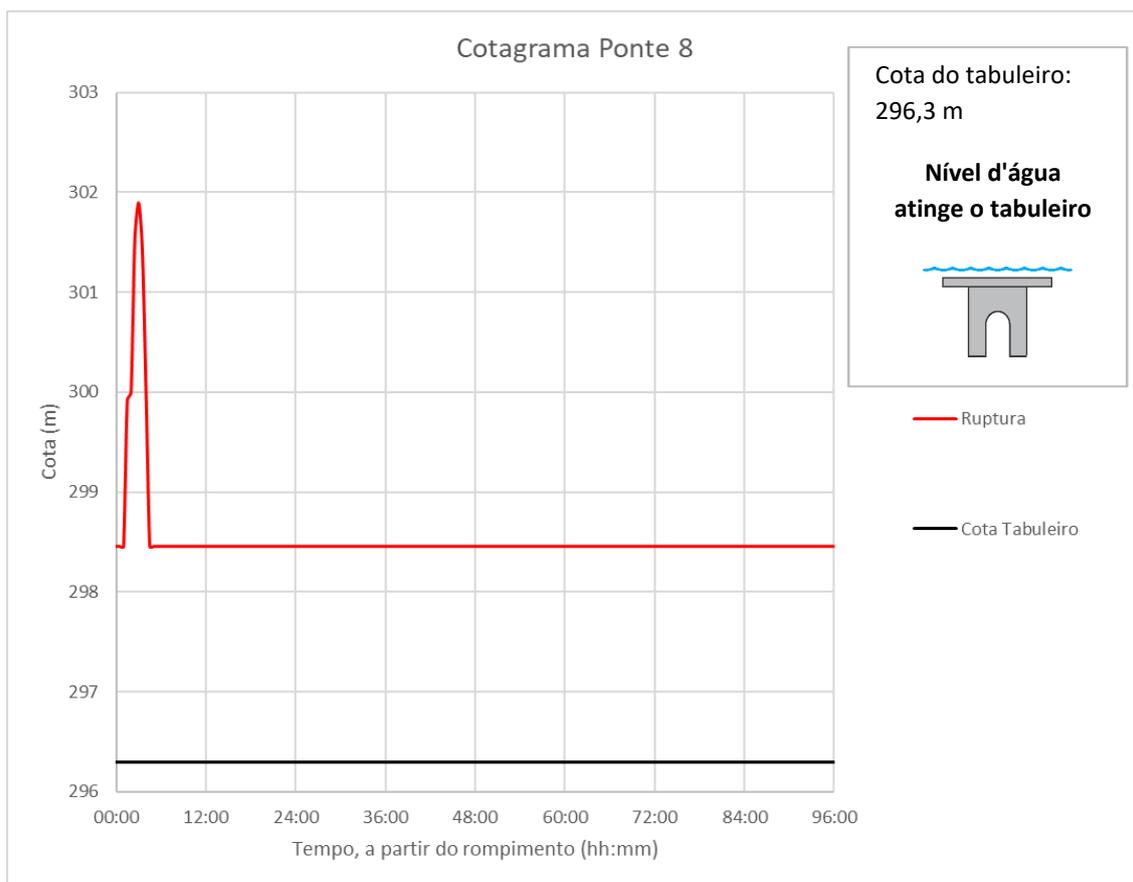
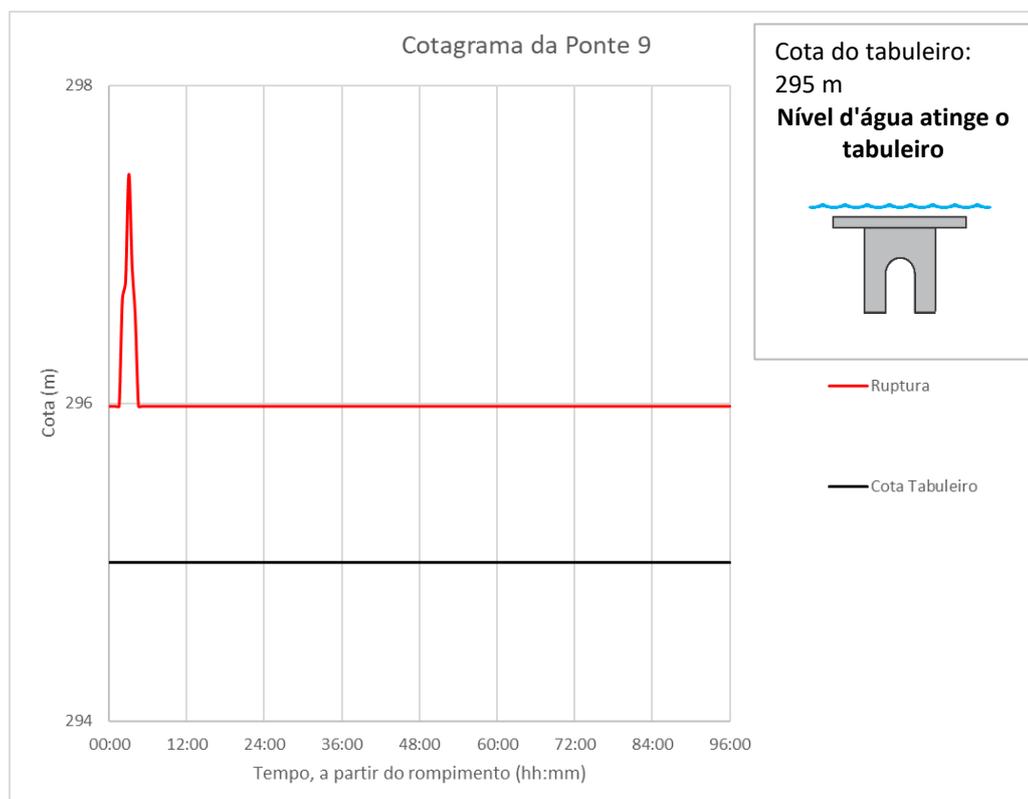
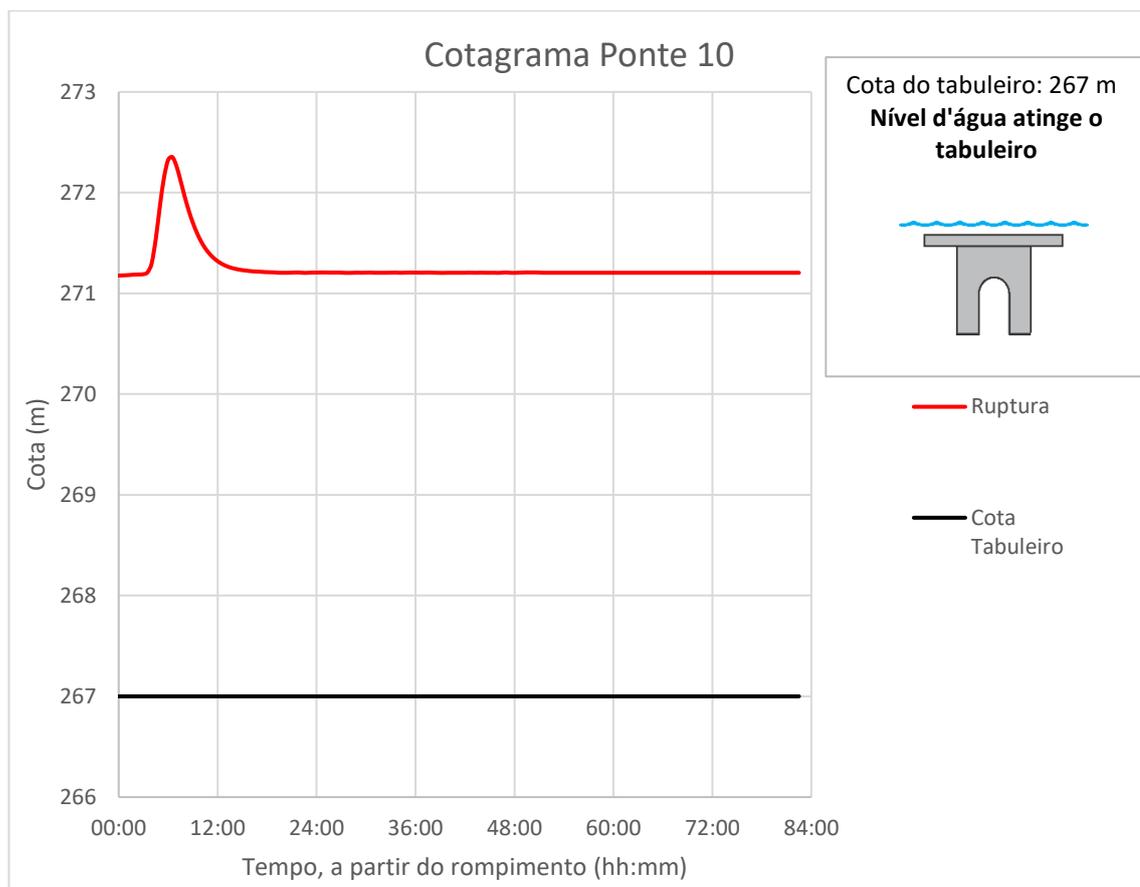


Figura 25 – Cotagrama da Ponte 09



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Figura 26 – Cotagrama da Ponte 10



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 10 – Modelos de Placas de Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas nas Zonas de Auto Salvamento (ZAS) e Zonas de Impacto Direto (ZIDs), em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas, como se ilustra na Figura 27, referente aos pontos de encontro. Para as rotas de fuga, é sugerida a instalação de placas sinalizadoras, como se apresenta na Figura 28.

Figura 27 – Modelo de Placa Sinalizadora para Ponto de Encontro



Figura 28 – Modelo de Placa Sinalizadora de Rota de Fuga



	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 12 – Modelo de termo de Recebimento de Documentos

TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA PCH TÚLIO CORDEIRO DE MELO E DE PARTICIPAÇÃO DE TREINAMENTO EM ASSUNTOS REGULATÓRIOS

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa São Geraldo Energética Ltda.**, inscrita no CNPJ sob o nº 10.274.147/0001-23, com sede na cidade de Rio de Janeiro (RJ), na Avenida Almirante Júlio de Sá Bierrenbbach, nº 200, Edifício Pacific Tower, bloco 2, 2º e 4º andar, bairro Jacarépaguá CEP: 22.775-028; os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **PCH Túlio C. de Melo**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei 12.334/2010 e a Resolução ANEEL 696/2015. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da PCH Túlio C. de Melo;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da PCH Túlio C. de Melo.

Também **ratificamos que**, durante a entrega dos documentos supracitados, **foi realizada uma apresentação**, para fins de esclarecimentos, contemplando o conteúdo listado a seguir:

- Aspectos da Lei Federal n. 12.334, de 20 de setembro de 2010 e da Resolução ANEEL n. 696 de 15 de dezembro de 2015;
- Apresentação e Objetivo do PAE;
- Conceitos relacionados à ZAS e ZIDs;
- Resumo do Estudo de Inundação;
- Procedimentos de Notificação e Alerta;
- Responsabilidades Gerais no PAE;
- Funcionalidades do Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres (S2ID) e Solicitação de Recursos à União.

Rio de Janeiro – RJ, 20 de agosto de 2020.

São Geraldo Energética Ltda.

Nome e cargo do representante
da empresa São Geraldo
Energética S.A.

Entidade/Empresa Receptora

Nome e cargo do representante
da entidade receptora

	TÍTULO	ATUALIZAÇÃO
	Plano de Ação de Emergência PCH Túlio Cordeiro de Melo	DATA: 20/08/2020

Apêndice 13 – Mapas de Inundação

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após a notificação de emergência pelo centro de operações da PCH Túlio Cordeiro de Melo. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.