



INSTRUÇÃO DE TRABALHO

- IT -

CÓDIGO

ÍNDICE (VOL-SEQ-SEQ)

--

SUBESPECIALIDADE

REVISÃO

TÍTULO

PAE

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

USINA HIDRELÉTRICA MIRANDA

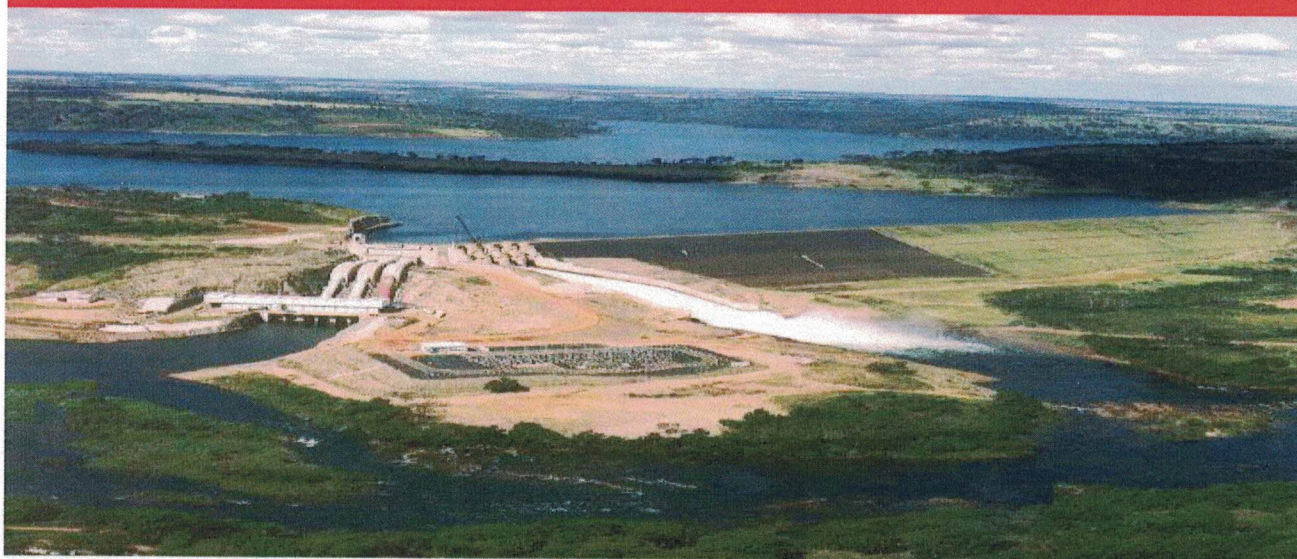
COORDENADOR PAE: Paulo Feitosa

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PAE: Cleuton Pacheco e Eduardo Marchante

ELABORAÇÃO DO PAE: AJDM Geologia e Engenharia LTDA e ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

ESTUDO DE DAM BREAK: TRACTEBEL Engineering

FISCALIZAÇÃO: ANEEL



IT – CI – UHMI - 0003



Tabela 1: Controle de Atualização e Revisão

FICHA DE CONTROLE REVISÃO					
Nº DA REVISÃO	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES	ELABORADO POR	REVISADO POR
R0	26/11/18	01	Atendimento a Lei n° 12.334 PNSB e Resolução Normativa n° 696 da ANEEL	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.
R1	19/02/2019	02	Alteração de dados conforme solicitação da ANEEL	ENGIE Brasil Energia S.A.	ENGIE Brasil Energia S.A.

Tabela 2: Ficha de controle de distribuição física e eletrônica

FICHA DE CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO FÍSICA E ELETRÔNICA						
ITEM	ÓRGÃO	TIPO DE CÓPIA	Nº DA REVISÃO	RECEBIDO POR	ASSINATURA	DATA
1		Física	R0			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	3
2.	OBJETIVO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	3
3.	LOCALIZAÇÃO, ACESSOS A BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS.....	4
4.	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM, ESTRUTURAS ASSOCIADAS E INSTRUMENTAÇÃO	6
4.1.	INFORMAÇÕES GERAIS E DADOS TÉCNICOS DA USINA	6
4.2.	BARRAGEM MISTA E BARRAGEM DE TERRA	7
4.3.	VERTEDOURO	8
4.4.	TOMADA D' ÁGUA	8
4.5.	CONDUTO FORÇADO	8
4.6.	CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA.....	8
4.7.	CONEXÃO E SUBESTAÇÃO	9
4.8.	INSTRUMENTAÇÃO E INSPEÇÃO	9
5.	DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	9
6.	ROTA DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO	11
7.	RESUMO DO ESTUDO DE RUPTURA, MAPAS DE INUNDAÇÃO E ZONA DE AUTO SALVAMENTO (ZAS).....	11
7.1	RESUMO GERAL DO ESTUDO DE RUPTURA	11
7.3	RESULTADOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM.....	14
7.4	RESULTADOS DE ROMPIMENTO EM LOCAIS RELEVANTES.....	15
8	FLUXO DE INFORMAÇÕES, ATRIBUIÇÕES E TREINAMENTOS	18
8.1	FLUXO DE INFORMAÇÕES	18
8.2	ATRIBUIÇÕES DO EMPREENDEDOR	19
8.3	ATRIBUIÇÕES DO COODENADOR DO PAE.....	20
8.4	ATRIBUIÇÕES DA DEFESA CIVIL	20
8.5	TREINAMENTOS	20
8.6	ENCERRAMENTO DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	21
9	GLOSSÁRIO	21
10	BIBLIOGRAFIA	22
11	ANEXO	22
12	VALIDAÇÃO TÉCNICA	23

1. APRESENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

A Segurança de Barragem constitui uma preocupação permanente para a ENGIE BRASIL ENERGIA, que vem adotando as melhores práticas de engenharia desde o projeto, a operação e a manutenção das plantas. O monitoramento das estruturas civis através de inspeções, análises e manutenção preventiva, realizada por uma equipe qualificada, é ferramenta fundamental para garantir a segurança da barragem e estruturas associadas, e desta forma mitigar o dano potencial que envolve vidas humanas, impactos ambientais e econômicos.

A metodologia de Segurança de Barragem adotada pela ENGIE BRASIL ENERGIA está de acordo com a Resolução Normativa nº 696 da ANEEL de dezembro de 2015 e a Lei nº 12.334 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragem. Com base nessa normatização foi elaborado o Plano de Ação de Emergência - PAE, que é parte integrante do Plano de Segurança de Barragens (PSB) da Usina Hidrelétrica Miranda.

A situação de Emergência pode ser definida em duas fases, sendo a primeira fase interna, quando as ações são realizadas no âmbito de responsabilidade do empreendedor, cujos requisitos são definidos pela legislação e órgão fiscalizador. A segunda fase é externa, quando os procedimentos de situação de Emergência devem ser implementados pelo poder público Estadual e Municipal, compreendendo ações de Proteção e Defesa Civil com seus planejamentos, que devem estar estabelecidos no Plano de Contingência.

Para o monitoramento da Barragem e estruturas associadas da UHE Miranda, foi elaborado um Plano de Segurança de Barragens, constando de Inspeções Visuais de Rotina e Inspeção Regular por especialistas, leituras e análise dos resultados dos instrumentos dentro de um programa de manutenção preventiva.

As revisões deverão ser realizadas sempre que houver ocorrências de eventos significativos ou conforme previsto na legislação, e as revisões e distribuição do PAE deverão estar registradas nas tabelas 1 e 2.

O Plano de Ação de Emergência foi elaborado pela ENGIE BRASIL ENERGIA S.A., e aprovado pela equipe técnica composta por: Cleuton Pacheco, Eduardo Marchante, José Vicente Rescigno e Rafael Almeida.

2. OBJETIVO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Ação de Emergências para rompimento de Barragens foi elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações de emergência, que ameacem estas estruturas, em decorrência de ruptura.

Este Plano é um documento para estabelecer as ações internas do empreendedor e dar suporte ao desenvolvimento do Plano de Contingência pela Defesa Civil Estadual e Municipal.

Para elaboração do Plano de Ação de Emergência, foram realizados estudos de ruptura da Barragem, através de simulação de um cenário de Galgamento, causado pela ocorrência de cheia máxima de recorrência decamilenar, e outro cenário de ruptura pela ocorrência de erosão interna ("Piping") na Barragem. Estes

cenários têm como objetivo mostrar as áreas atingidas pela onda de ruptura, através de mapas de inundação, à jusante da Barragem da UHE Miranda até o eixo da Barragem da UHE Capim Branco I.

3. LOCALIZAÇÃO, ACESSOS A BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

A UHE Miranda está localizada no Rio Araguari, no município de Indianópolis, Triângulo Mineiro, a 37 km do centro urbano desta cidade. Está em operação desde 1998. Sua localização geográfica está nas coordenadas 18°54'33" de latitude Sul e 48°02'31" de longitude Oeste.

O acesso para a usina é pela da Rodovia BR 365 (Km 595).

A barragem da UHE Miranda, está situada no Rio Araguari, à montante da barragem da UHE Capim Branco I e à jusante da UHE Nova Ponte. (Figuras 1 e 3).

As estruturas da UHE Miranda estão dispostas da seguinte forma: as estruturas de concreto do barramento estão todas na margem direita e compreendem a Tomada d'Água, Muro de Ligação e Vertedouro. Já as demais estruturas do Barramento que compreendem a Barragem da Margem Direita (leito do rio) e a Barragem Margem Esquerda, sendo estas de argila com proteção de enrocamento. (Figura 4)

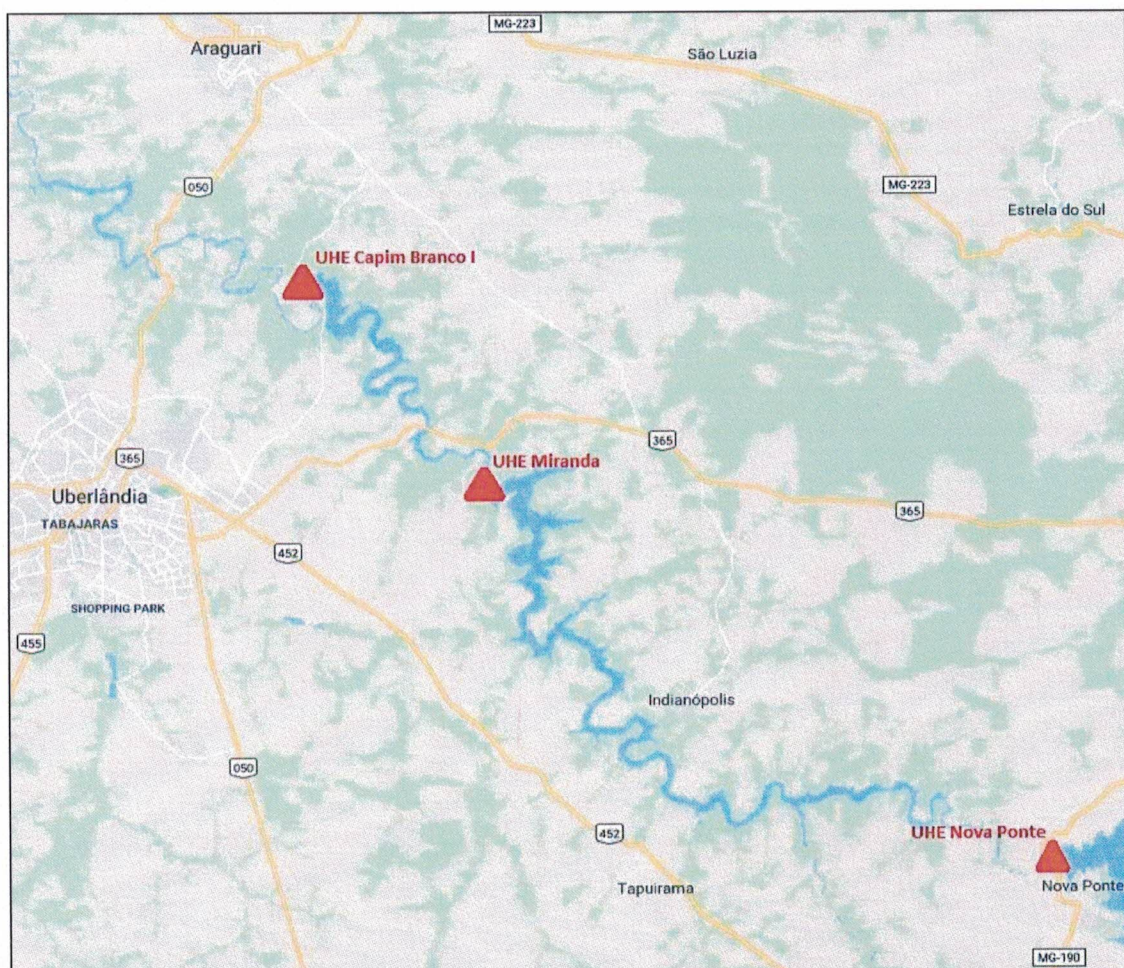


Figura 1: Localização das usinas do Rio Araguari.



Figura 2: Detalhe da localização da UHE Miranda.



Figura 3: Localização das Estruturas da UHMI.

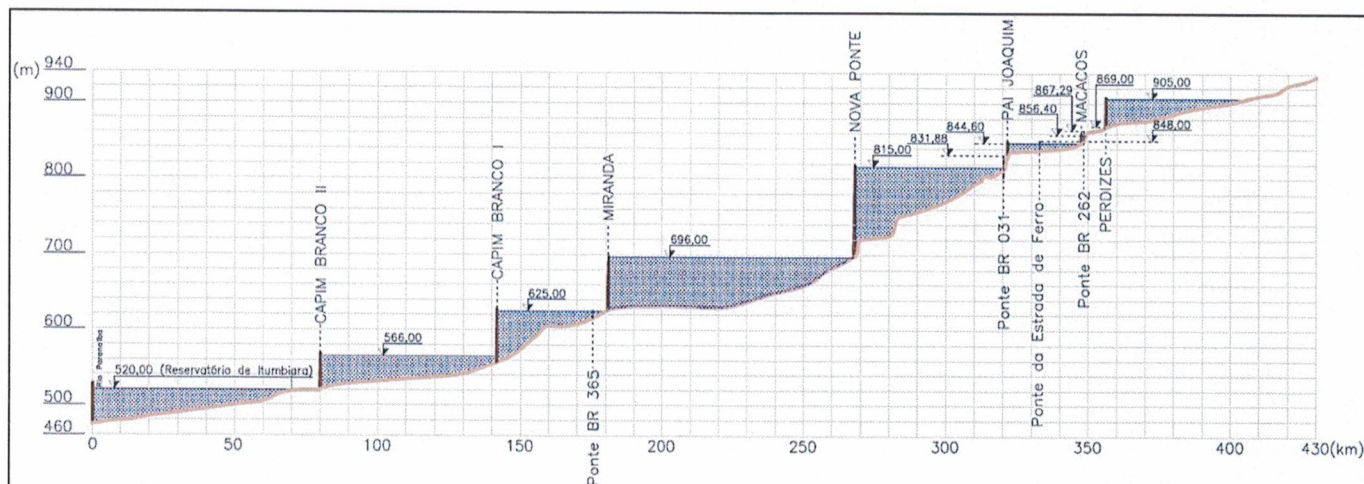


Figura 4: Cascata do Rio Araguari.

4. DESCRIÇÃO DA BARRAGEM, ESTRUTURAS ASSOCIADAS E INSTRUMENTAÇÃO

4.1. INFORMAÇÕES GERAIS E DADOS TÉCNICOS DA USINA

A UHE Miranda, de concessão da ENGIE BRASIL ENERGIA, responsável por sua operação e manutenção, tem a potência instalada de 408 MW com três unidades geradoras tipo Francis, de eixo vertical, e queda líquida nominal é 67,40m. As estruturas civis principais da UHE Miranda são: uma (1) Barragem de terra-enrocamento, um (1) Muro de Ligação (entre Tomada D'Água e Vertedouro), um (1) Vertedouro e circuito de geração, formado pelo Canal de Adução, Tomada D'Água, Conduto Forçado, Casa de Força e Canal de Fuga.

A usina foi projetada pela IESA – Internacional de Engenharia S.A. e a construção civil executada pela Cemig – Companhia Energética de Minas Gerais a partir de 1990. O início de operação comercial das três unidades geradoras foi entre maio e outubro de 1998.

A barragem e estruturas associadas da UHE Miranda, desde sua construção, não apresentaram anomalias que tenham ameaçado a segurança destas estruturas, e consta que foram aplicados os melhores conceitos de projeto e construção.

Na fase de operação são realizadas Inspeções Mensais de Rotina, Inspeção de Segurança Regular, leituras, análises dos dados de instrumentação com a elaboração de relatórios destas atividades. Também são realizadas as atividades de manutenção civil de acordo com as demandas necessárias.

Tabela 3: Dados Técnicos da Usina

Dados Técnicos - UHE Miranda - 408 MW			
Bacia Hidrográfica	Bacia rio Paraná-G, sub-bacia rio Paranaíba	Área Bacia [km ²]	220.000
Rio	Araguari	Reservatório [km ²]	51,86
Barramento	Tipo	Comprimento [m]	Altura [m]
Barragem Mista e Barragem de Terra	Barragem de terra homogênea na margem esquerda e de terra e enrocamento na margem direita e no leito do rio, protegidas por rip-rap na face montante.	1050	79
Níveis [m]		Volumes [hm³]	
NA Crista Barragem	699,00	Volume Crista	-
NA Max Maximorum	696,95	Volume MAX MAX	-
NA Max Normal	696,00	Volume Total	1120
NA Min Operativo	639,00	Volume Útil	145,6
Vertedouro			
Tipo comporta	Segmento	Quantidade	4
Capacidade de Descarga Máxima [m³/s]			
Vertedouro			
Nível Max Normal	9.037	Nível Max MAX	9.200
Casa de Força			
Tipo		Abrigada	
Comprimento [m]	115,0	Altura (m)	50,0
Turbina			
Tipo	Francis	Eixo	Vertical
Pot. Nominal Unitária	132,5	Quantidade	3
Q nominal unitária	71	Queda útil	-
Canal de Fuga - Níveis [m]			
Tipo		Céu Aberto	
Max. Normal	632,85	MAX Maximorum	-
Mínimo	625,00		

4.2. BARRAGEM MISTA E BARRAGEM DE TERRA

O Barramento Principal é formado por duas seções, na margem esquerda é do tipo de terra homogênea com proteção de jusante com grama e na margem direita e leito do rio é de terra e enrocamento, ambas protegidas por rip-rap na face montante. O rip-rap é constituído de gnaiss de boa qualidade e apresenta comportamento adequado. O comprimento da crista é de 1050 m, e a altura máxima é de cerca de 79 m acima da fundação. O talude externo da Barragem de Terra tem, em média aproximada com inclinação de 2,0 (H):1,0 (V) na face de montante e à jusante. A crista está na elevação 699,00, uma borda livre de 2,05 m acima do nível máximo maximorum (Elevação 696,95), ou 3,00 m de borda livre acima do nível máximo normal de operação (Elevação 696,00). O talude externo da Barragem Mista tem, em média com inclinação de 1,4 (H):1,0 (V) na face de jusante e aproximadamente de 1,5 (H):1,0 (V) à montante. A crista está na elevação 699,00, uma borda livre de 2,05 m acima do nível máximo maximorum (Elevação 696,95), ou 3,00 m de borda livre acima do nível máximo normal de operação (Elevação 696,00).

A rocha sob o barramento citado, consiste em uma rocha sã gnaiss, com algumas fendas e juntas. Na fundação, na área do núcleo impermeável, foram realizadas injeções de consolidação e impermeabilização.

A Barragem de enrocamento é constituída essencialmente de basalto, com granulometria fina, não se observando queda de blocos para as bermas.

4.3. VERTEDOURO

A usina possui um Vertedouro com capacidade total de descarga de 9.037 m³/s, com 4 comportas com capacidade de 2.260 m³/s para o nível máximo normal. As comportas são do tipo segmento, com 12,5 m de largura e 19,5 m de altura cada uma, estas acionadas por guinchos. As calhas são revestidas em concreto estrutural, com 228 m de comprimento e 60 m de largura e bacia de dissipação em rocha.

A ponte rodoviária sobre o Vertedouro possui uma via com duas pistas de tráfego em sentido oposto. As vigas da ponte são isostáticas e moldadas in loco em concreto armado, possuindo 4 vãos, cujas extremidades são simplesmente assentadas em aparelhos de apoio de neoprene, posicionados no topo dos pilares do Vertedouro.

4.4. TOMADA D' ÁGUA

A estrutura da Tomada D'Água foi construída em concreto armado, está localizada na ombreira direita, apoiada sobre fundação em rocha gnaisse, e é constituída de três blocos iguais, divididos por juntas de contração. Na entrada existem grades, que têm a função de reter detritos e objetos submersos, arrastados pelo Rio.

A crista da estrutura da Tomada D'Água, situada na elevação 699,00 tem uma largura total de 32,30 m entre faces externas dos parapeitos e comprimento total de 45,00m. A parte de jusante da crista contém uma rodovia em pista dupla com 7,00 m de largura entre passeios.

4.5. CONDUTO FORÇADO

O Conduto Forçado é exposto, com diâmetro circular interno de 7,0 m, interligado a caixa espiral das unidades geradoras e possui 168 m de comprimento total até a Casa de Força.

4.6. CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA

A Casa de Força da UHE Miranda é do tipo abrigada, e foi projetada para acomodar 3 unidades geradoras do tipo Francis de eixo vertical (3x 136MW), queda nominal de 67,4 m e geradores 3 x 137MVA., com engolimento unitário de aproximadamente 213,5 m³/s.

É uma estrutura em concreto armado assentada em rocha gnaisse, constituída de três blocos, tendo 102,25 m de comprimento total e 45,60 m de largura.

O nível de água normal máximo no Canal de Fuga se situa na elevação 632,85 m e o nível de água máximo maximorum de projeto encontra-se na elevação 633,60 m.

4.7. CONEXÃO E SUBESTAÇÃO

O sistema de transmissão associado à usina é 138 kV, interligando a UHE Miranda com a subestação da CEMIG, por três linhas curtas de transmissão, por unidades geradoras, em circuito simples.

4.8. INSTRUMENTAÇÃO E INSPEÇÃO

As práticas de auscultação da instrumentação instalada nas estruturas civis da Usina Hidrelétrica Miranda, conjuntamente com as informações das Inspeções Visuais de Rotina, Inspeções de Segurança Regular, estudos específicos e análises dos dados, determinam o nível de segurança de cada estrutura.

As leituras dos instrumentos, que são cadastradas e analisadas em conjunto com as inspeções visuais, permitem a obtenção inicial de problemas que possam ocorrer e comprometer as estruturas civis. Estas leituras podem evidenciar os aspectos anômalos e indicar a necessidade de adotar medidas corretivas.

Os resultados da auscultação da instrumentação são analisados pelos critérios definidos no Manual de Auscultação, Inspeção e Manutenção Civil nº IT- CI – GEH – 0034, 0035 e 0036 e podem indicar nível Normal, Atenção e de Alerta, e devem ser avaliados pelos dados históricos constantes nos Relatório de Segurança de Barragens Anual.

O nível anômalo, individualmente em um instrumento, pode não indicar uma situação de risco nas estruturas, mas as causas devem ser investigadas, juntamente com a inspeção de campo a ser realizada por especialistas.

5. DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

A Barragem Mista e Barragem de Terra pode ser afetada por eventos naturais ou relacionados ao comportamento das estruturas, e no caso mais extremo podem ocasionar a ruptura da barragem, levando à liberação súbita do volume de água armazenada.

A detecção e classificação do nível de segurança é feita com base de observação nas inspeções de campo, análise dos dados de instrumentação, vazão afluente e defluente e os níveis de operação do reservatório.

A classificação do Estado de Segurança deve ser feita em quatro níveis, de acordo com a detecção das características de cada situação que se encontra as estruturas. Estes níveis de segurança são classificados como estado Normal (Verde), Atenção (Amarelo), Alerta (Laranja) e de Emergência (Vermelho).

O tratamento dos Níveis de Segurança Normal, Atenção e Alerta são resolvidos internamente pelo empreendedor, dentro dos procedimentos do Plano de Segurança de Barragens, de Operação e de Manutenção.

De acordo com a Resolução Normativa nº 696 de 15 de dezembro de 2015 da ANEEL, no Art. 13 o Plano de Ação de Emergência deverá ser aplicado somente em situação de Emergência.

No Art. 9º da Resolução nº 696 – ANEEL - define o Nível de Emergência: “quando as anomalias representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais”.

O Estado de Emergência foi simulado por meio dos estudos de rompimento das barragens para os cenários de Galgamento (“Overtopping”) e Erosão Interna (“Piping”), detalhados mais adiante.

Na Tabela 4 estão descritas situações e ações para o Nível de Emergência, a serem tomadas pelo empreendedor e pela Defesa Civil, mas não devem se limitar a estas, avaliando também outras situações e empregando todas as ações que julgarem necessárias.

Tabela 4: Níveis de Segurança de Alerta Máximo e Emergência

Nível de Segurança da Barragem	Situações (Principais características)
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">FASES DE EMERGÊNCIA</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ALERTA MÁXIMO IMINÊNCIA DE RUPTURA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade de acidente elevada e iminente, a situação pode estar se tornando incontrolável pelo empreendedor; • Nível de Segurança de ALERTA MÁXIMO será decretado pelo empreendedor, quando a sobre elevação no reservatório está em crescimento e atingindo o nível máximo do reservatório ou quando a erosão interna da barragem mostrar sinais de anomalias incontroláveis; <ul style="list-style-type: none"> ✓ No caso de cenários de erosão interna ou galgamento da Barragem ou Dique, o empreendedor deverá avaliar e adotar as medidas internas, possíveis, para evitar a ruptura; ✓ O Empreendedor deverá avisar e alertar a população da ZAS - Zona de Auto Salvamento para evacuação; ✓ Evacuação interna dos colaboradores da Usina pela rota de fuga; ✓ Cenário excepcional de alerta geral; ✓ Caso ocorram esses cenários, a segurança do vale à jusante está gravemente ameaçada e o empreendedor deverá adotar procedimentos de comunicação e notificação externos para a Defesa Civil, Prefeituras e Órgãos Públicos, devido a iminência de ruptura; ✓ A Defesa Civil será comunicada para acionar seu Plano de Contingência de comunicação, alerta e evacuação da população à jusante.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">RUPTURA EM PROGRESSO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Situação de acidente inevitável, incluindo o início da ruptura da barragem, fora de controle do empreendedor; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Segurança do vale à jusante está gravemente afetada; ✓ Todos os procedimentos de comunicação e notificação devem estar realizados; ✓ O Plano de Contingência da Defesa Civil deverá estar com todos os procedimentos de emergência em execução; ✓ Todos os mecanismos de apoio logístico, as rotas de fuga e pontos de encontro deverão estar definidas preventivamente; ✓ A evacuação da população da ZAS - Zona de Auto Salvamento concluída; ✓ A ação de evacuação da população em área de risco no vale à jusante deverá estar em fase final.

6. ROTA DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

O momento da evacuação da equipe interna deve ser avaliado pelo Coordenador do PAE, para cada caso de anomalia, mas ao decretar o estado de Alerta Máximo, a equipe deverá deixar os postos e seguir a rota de fuga mais adequada, dependendo da estrutura de barragem ou diques que está sendo afetada.

O ponto de encontro e o detalhamento da rota de fuga interna deverá ser definido na fase de planejamento de implantação do PAE.

As rotas de fuga, pontos de encontro da Zona de auto salvamento ZAS e em toda a área de risco à jusante de impacto direto, deverá ser definida no planejamento e implantação do Plano de Contingência.

7. RESUMO DO ESTUDO DE RUPTURA, MAPAS DE INUNDAÇÃO E ZONA DE AUTO SALVAMENTO (ZAS)

7.1 RESUMO GERAL DO ESTUDO DE RUPTURA

O Estudo de ruptura (Dam Break) tem como objetivo a simulação de ruptura hipotética da Barragem através de cenários de ruptura por Galgamento e Piping, para gerar ferramentas que auxiliarão no gerenciamento e execução das ações necessárias em caso de situações de Alerta Máximo e Emergência na Usina Hidrelétrica Miranda, como:

- Definir o tempo de propagação e chegada das ondas nas estruturas e edificações à jusante;
- Seções mostrando a altura, elevação, velocidade e tempo de chegada em estruturas à jusante como edificações, benfeitorias, estradas, pontes, etc.;
- Definir o Mapa de Inundação para os cenários citados com a finalidade de dar suporte para a Defesa Civil elaborar e planejar o Plano de Contingência e ações a serem tomadas à jusante;
- Definir a zona de auto salvamento (ZAS) como mapeamento das estruturas e edificações afetadas para ação do Empreendedor.

Foram simuladas duas condições de rompimento da barragem da UHE Miranda:

- a) Rompimento por ***piping***;
- b) Rompimento por **galgamento**.

Os picos de vazão a jusante da barragem foram de 114.221 m³/s para o caso de piping e 162.676 m³/s para o caso de galgamento (cenário D, considerado o pior cenário e conseqüentemente pior mancha de envoltória de alagamento possível, porem pouco provável.

A propagação da onda na calha do rio Araguari entre a UHE Miranda e UHE Capim Branco 1 mostrou pouca capacidade de amortecimento dos picos de vazão, chegando na UHE Capim Branco 1 a vazão de 92.328 m³/s para o caso piping de 127.290 m³/s para o caso de galgamento.

O modelo utilizado nos estudos foi o HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão 5.0.3 (2015), do U.S. Army Corps of Engineers.

Além da modelagem da calha natural do rio, uma seção foi imposta de modo a representar a estruturas de barramento do reservatório, junto com a modelagem das comportas (sendo que uma inoperante) para a simulação de falha mecânica para induzir a sobre elevação do reservatório no caso do Galgamento.

O procedimento computacional básico é baseado na solução da equação unidimensional da energia. As perdas de energia são estimadas, basicamente, através do coeficiente de Manning, fornecido ao modelo para cada seção.

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 áreas de inundação. O modelo hidrodinâmico usado nas simulações de rompimento da barragem da UHE Miranda cobre o reservatório da UHE Capim Branco I.

Foram levantadas 13 seções transversais dos locais de interesse como comunidades, pontes e demais estruturas., a figura a seguir apresenta a localização das seções.

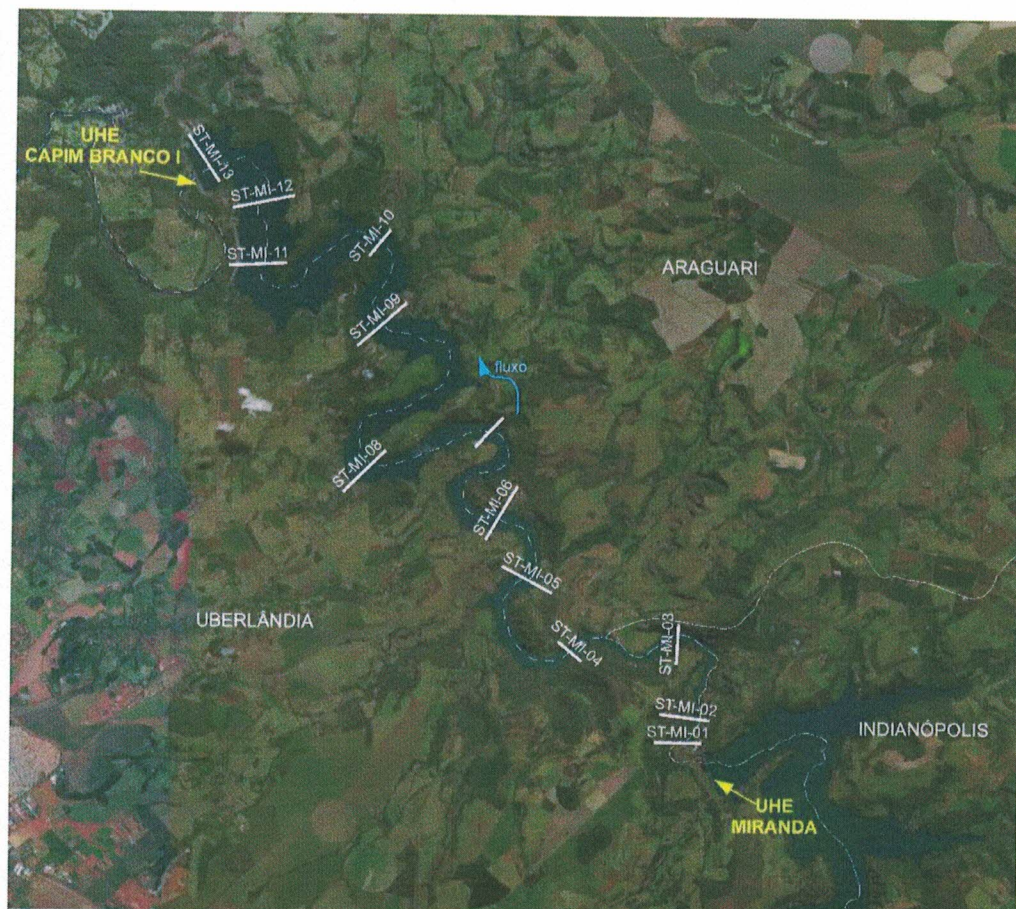


Figura 5: Localização das seções transversais.

Após a análise hidráulica, com o cálculo da vazão máxima na seção da barragem e à jusante, a obtenção da altimetria das seções e o cálculo do nível máximo da onda de cheia em cada perfil transversal, foram compiladas todas as informações nos mapas de inundação através do software de geoprocessamento ARCGIS. A informação sobre altimetria foi obtida com o modelo digital de elevação, a partir da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), relativo à totalidade da América do Sul (altimetria a escala 1:250 000 com resolução planimétrica de 90 m).

A identificação dos pontos vulneráveis à jusante (edificações e infraestruturas) foi realizada através de levantamento topográfico em campo e baseada em fotografias de satélite disponíveis através do software Google Earth.

7.2 MAPAS DE INUNDAÇÃO E ZONA DE AUTO SALVAMENTO - ZAS

Os mapas de inundação que foram gerados pelos estudos de ruptura são de muita importância para a definição de estratégia:

- Para elaboração do Plano de Contingência da Defesa Civil ao longo do vale;
- Orienta o empreendedor e Defesa Civil para as ações de prevenção, comunicação e divulgação para as comunidades potencialmente atingidas;
- Fornecer informações suficientes para a Defesa Civil, autoridades e demais órgãos públicos;
- Determinar as áreas prioritárias de evacuação e para a Defesa Civil definir as rotas de fuga etc.

Os mapas de inundação delimitam as áreas atingidas para os cenários de ruptura por Galgamento e Piping da barragem, mostram o detalhamento da zona de auto salvamento, comunidades e estruturas mais vulneráveis.

Nos mapas foram definidas as coordenadas dos grupos de edificações e estruturas ao longo do vale à jusante, e indicados com setas os caminhos de fuga para evacuação. Estas coordenadas servem de referência de localização das comunidades e estruturas que estão na área de inundação e no entorno.

O Plano de Contingência de responsabilidade da Defesa Civil Estadual e Municipal deverá incluir toda a zona de impacto direto à jusante da barragem, indicados nos mapas de inundação, e as rotas de fuga para evacuação.

A Zona de Auto Salvamento – ZAS está definida no mapa de inundação como a área do vale à jusante da barragem, para situações em que se considera não haver tempo suficiente para ação da Defesa Civil antes da chegada da onda de inundação. Para definição da Zona de Auto Salvamento foi adotado o trecho que corresponde a 10 Km a partir da barragem da UHE Miranda.

Os procedimentos de comunicação devem estabelecer infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS, e deverá obedecer, minimamente, aos seguintes critérios:

- Os equipamentos a serem utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- Deve ser facilmente acionado;
- Deve ser capaz de alcançar toda a população potencialmente inundável na ZAS;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido com outros sistemas de alerta existentes na região;
- Prevenir quanto a ocorrência de falsos alarmes;
- Usar a tecnologia de comunicação mais adequada para a região impactada.

Toda a área de impacto da onda de inundação prevista nos mapas deverá ter um planejamento adequado, através do Plano de Contingência de responsabilidade das Defesas Civas Municipais e Estaduais.

7.3 RESULTADOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM

O relatório de estudos de rompimento apresenta os níveis d'água máximos atingidos pela onda de cheia ao longo de todo o trecho entre a UHE Miranda e a UHE Capim Branco I, para os dois casos de ruptura: piping e galgamento. Também são mostradas estimativas da sobre-elevação, os níveis d'água para a média das vazões máximas anuais e para a vazão de máxima maximorun atualizada em relação a de projeto.

	Piping	Galgamento
Vazão máxima na brecha durante o rompimento (reservatório + cheia afluyente) (m ³ /s)	114.221	162.676
Volume Total Mobilizado (reservatório + cheia afluyente) (1.000 m ³)	2.482.574	12.108.516

Os hidrogramas de ruptura definidos no HEC-HMS como condições de contorno de montante das modelagens hidrodinâmicas, estão apresentados nas figuras 6 e 7.

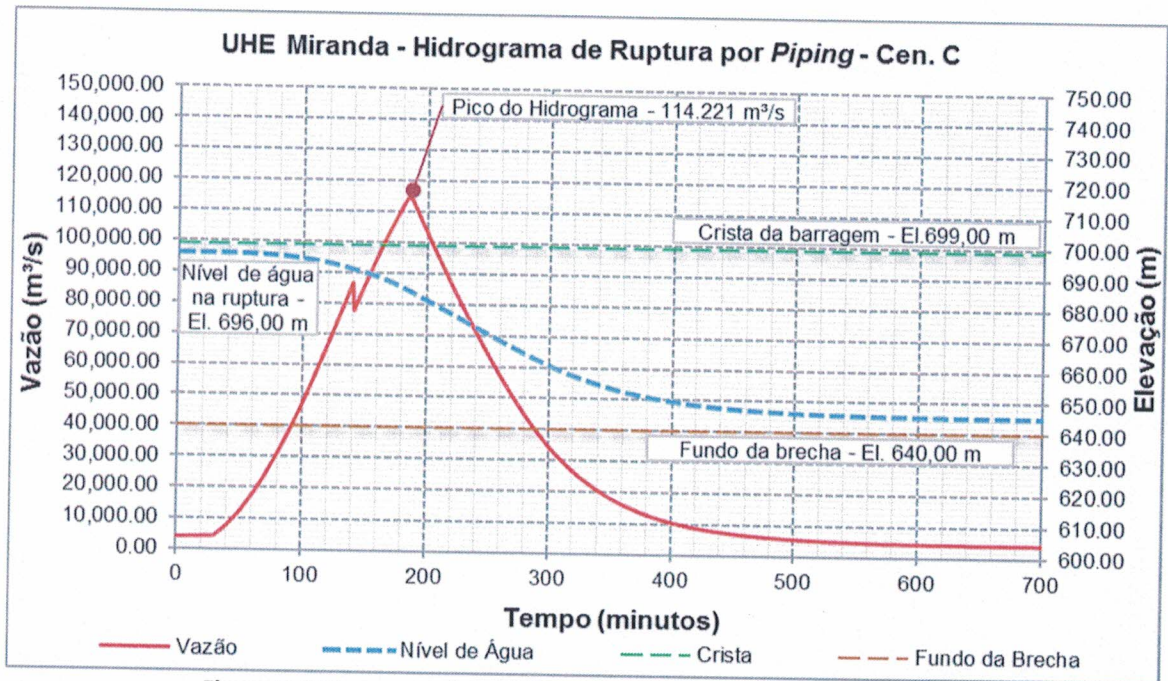


Figura 6: Hidrograma da onda de rompimento por Piping (Cenário C).

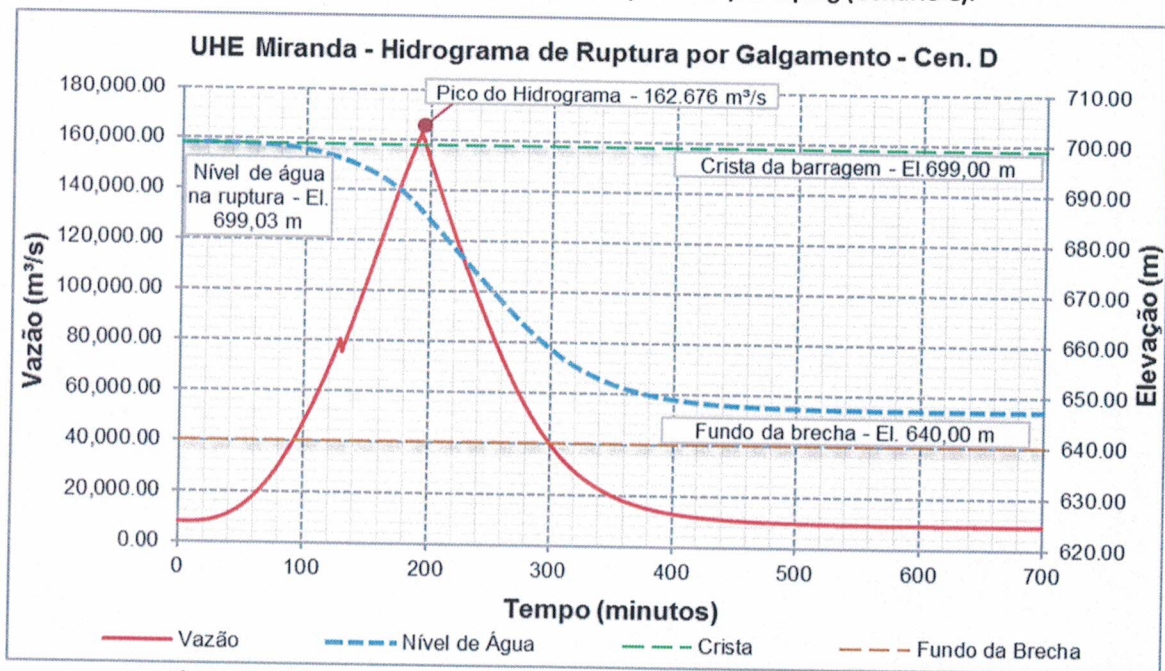


Figura 7: Hidrograma da onda de rompimento por Galgamento (Cenário D).

A propagação da onda na calha do rio Araguari entre a UHE Miranda e UHE Capim Branco 1 mostrou pouca capacidade de amortecimento dos picos de vazão, chegando na UHE Capim Branco 1 a vazão de 92.328 m³/s para o caso *piping* e de 127.290 m³/s para o caso de galgamento.

7.4 RESULTADOS DE ROMPIMENTO EM LOCAIS RELEVANTES

Nas tabelas 6 e 7 estão apresentados os resultados dos cenários de ruptura da barragem da UHE Miranda para o rompimento eventual por piping (Cenário C) e galgamento (Cenário D). São apresentados também os principais resultados dos cenários de base (Cenários A e B).

Tabela 5: Síntese dos resultados da propagação da onda de ruptura – Cenários C (Piping) e A (cheia TR100 anos).

Seção	Distância da Barragem (km)	Cenário C - Piping							Cenário A – TR100				Descrição de referência da seção
		Elev. máxima da inundação (m)	Altura máxima da inundação (m)	Vazão de pico do hidrograma (m³/s)	Tempo de chegada da inundação (h)	Tempo para o pico do hidrograma (h)	Velocidade máxima (m/s)	Elev. máxima da cheia antecedente (m)	Altura máxima da cheia antecedente (m)	Vazão da cheia natural (TR 100 anos) (m³/s)	Velocidade máxima (m/s)		
Barragem	0,00	-	-	114.221	-	-	-	-	-	5.049	-	Barragem UHE Miranda	
ST-MI-01	0,95	663,68	43,61	112.795	0,67	3,17	8,20	632,64	12,57	5.049	4,81	Casa de Força da UHE Miranda	
ST-MI-02	1,78	662,85	42,90	112.537	0,83	3,17	6,46	631,48	11,53	5.049	2,12	Comunidade na Margem Esquerda a Jusante da Casa de Força – Tibúrcio Miranda	
ST-MI-03	4,28	660,59	45,59	110.994	0,83	3,33	8,00	629,47	14,47	5.049	2,48	Comunidade na Margem Esquerda a Jusante da Casa de Força (distância 3 km)	
ST-MI-04	7,18	656,78	49,20	87.760	1,83	3,50	9,07	627,48	19,90	5.064	2,83	-	
ST-MI-05	10,58	654,25	49,23	82.599	2,00	3,50	5,61	626,32	21,30	5.112	1,43	Ponte BR 365 - Fim da ZAS	
ST-MI-06	12,48	652,37	43,26	97.754	2,00	3,67	5,67	625,87	16,76	5.112	0,91	Comunidade Rio Bonito	
ST-MI-07	16,08	647,74	37,81	96.037	2,00	3,67	6,72	624,99	15,06	5.121	1,32	-	
ST-MI-08	19,08	644,22	34,27	91.052	2,17	3,83	7,35	624,68	14,73	5.121	0,79	Porto da Orlaria	
ST-MI-09	24,88	637,96	32,95	92.761	2,17	3,83	6,48	624,07	19,06	5.131	0,81	Estrada Pau Furado	
ST-MI-10	27,38	632,17	32,37	92.337	2,17	4,00	6,75	624,04	24,24	5.142	1,02	Região do Salto	
ST-MI-11	31,78	628,26	43,23	92.381	2,17	4,00	5,87	624,01	38,98	5.147	0,27	Dique da UHE Capim Branco 1	
ST-MI-12	33,38	627,60	42,61	92.354	2,17	4,00	3,39	624,01	39,02	5.174	0,16	Parque Residencial Camaru	
ST-MI-13	35,80	626,44	46,41	92.328	2,17	4,00	5,67	624,00	43,97	5.174	0,13	Barragem UHE Capim Branco 1	

Tabela 6: Síntese dos resultados da propagação da onda de ruptura – Cenários D (Galgaemento) e B (cheia TR10.000 anos).

Seção	Distância da Barragem (km)	Cenário D - Galgaemento						Cenário B – TR10000				Descrição de referência da seção
		Elev. máxima da inundação (m)	Altura máxima da inundação (m)	Vazão de pico do hidrograma (m ³ /s)	Tempo de chegada da inundação (h)	Tempo para o pico do hidrograma (h)	Velocidade máxima (m/s)	Elev. máxima da cheia antecedente (m)	Altura máxima da cheia antecedente (m)	Vazão da cheia natural (TR 100 anos) (m ³ /s)	Velocidade máxima (m/s)	
Barragem	0,00	-	-	162.676	-	-	-	-	-	9.200	-	Barragem UHE Miranda
ST-MI-01	0,95	669,22	49,15	160.185	0,67	3,17	8,56	636,45	16,38	9.200	8,99	Casa de Força da UHE Miranda
ST-MI-02	1,78	668,47	48,52	159.675	0,67	3,17	7,50	635,00	15,05	9.200	9,84	Comunidade na Margem Esquerda a Jusante da Casa de Força – Tibúrcio Miranda
ST-MI-03	4,28	666,01	51,01	156.863	0,83	3,33	8,75	633,44	18,44	9.200	7,83	Comunidade na Margem Esquerda a Jusante da Casa de Força (distância 3 km)
ST-MI-04	7,18	662,05	54,47	110.329	1,67	3,50	9,64	631,02	23,44	9.228	9,58	-
ST-MI-05	10,58	659,79	54,77	102.255	1,83	3,50	5,93	629,55	24,53	9.280	6,76	Ponte BR 365 - Fim da ZAS
ST-MI-06	12,48	657,61	48,50	135.531	2,00	3,50	6,53	628,82	19,71	9.280	9,97	Comunidade Rio Bonito
ST-MI-07	16,08	652,48	42,55	133.715	2,00	3,67	8,15	627,35	17,42	9.296	9,24	-
ST-MI-08	19,08	648,64	38,69	115.838	2,17	3,83	8,11	626,61	16,66	9.296	9,12	Porto da Olaria
ST-MI-09	24,88	642,14	37,13	128.188	2,17	3,83	7,46	625,75	20,74	9.309	8,22	Estrada Pau Furado
ST-MI-10	27,38	635,32	35,52	128.030	2,17	3,83	15,52	625,45	25,65	9.334	30,00	Região do Salto
ST-MI-11	31,78	629,96	44,93	127.092	2,50	4,00	7,49	625,37	40,37	9.343	11,24	Dique da UHE Capim Branco 1
ST-MI-12	33,38	628,88	43,89	127.176	2,50	4,00	4,48	625,36	40,37	9.343	9,85	Parque Residencial Camaru
ST-MI-13	35,80	626,86	46,83	127.290	2,83	4,00	7,68	625,35	45,32	9.343	11,45	Barragem UHE Capim Branco 1

8 FLUXO DE INFORMAÇÕES, ATRIBUIÇÕES E TREINAMENTOS

8.1 FLUXO DE INFORMAÇÕES

Para estabelecer o fluxo de informações, o Coordenador do PAE deverá utilizar as tabelas 7 e 8 para contatos externos em caso de Alerta Máximo e Emergência e deverá fazer a comunicação e notificação interna e externa à Defesa Civil e aos Órgãos Públicos. Internamente, o empreendedor deverá dispor de equipes definidas, tanto para a área técnica como operacional e gerencial, para implementar as ações internas.

Tabela 7: Contatos Internos da ENGIE

Contatos Internos			
Área / Departamento	Nome / Função	Telefone	Celular
Gerência da Usina	Paulo Feitosa	(34) 3131-3610	(34) 99837-4877
Geral Usina		(34) 3131-3601	

Tabela 8: Contatos Externos / Órgãos Fiscalizadores

Cidade	Entidades	Telefones
Brasília (Atende todo Brasil)	ANEEL	0800 727 0167
Minas Gerais	IBAMA (Atende todo estado de Minas Gerais)	(31) 3555-6100 (31) 3555-6102
Rio de Janeiro	ONS (Atendimento Minas Gerais)	(21) 3444-9400

Tabela 9: Contatos Externos - Órgãos Públicos

Minas Gerais		
Cidade	Entidades	Telefones
Uberlândia (Tenda dos Morenos, Olhos D'Água, Porto da Olaria, Tibúrcio Miranda e Pau Furado)	Prefeitura	(34) 3239-2444
	Corpo de Bombeiros	193 / (34) 3218-7100 ou (34) 3218-7122
	Polícia Civil	197 / (34) 3228-1713 ou (34) 3227-8206 ou (34) 3228-4313
	Defesa Civil	199 / (34) 3232-5032
Indianópolis (Santo Antônio do Arrozal)	Prefeitura	(34) 3245-2587
	Corpo de Bombeiros	Consultar Araguari 193 / (34) 3242-6397
	Polícia Civil	Consultar Araguari (34) 3249-5800
	Defesa Civil	Consultar Araguari (34) 3690-3115
Araguari (Capela do Salto, Salto e Rio Bonito)	Prefeitura	(34) 3690-3069 ou (34) 3690-3000
	Corpo de Bombeiros	(34) 3242-6397
	Polícia Civil	(34) 3241-5344 ou (34) 3249-5800
	Defesa Civil	(34) 3690-3115

A Figura 9 orienta a sequência de notificações, ações internas e da Defesa Civil.

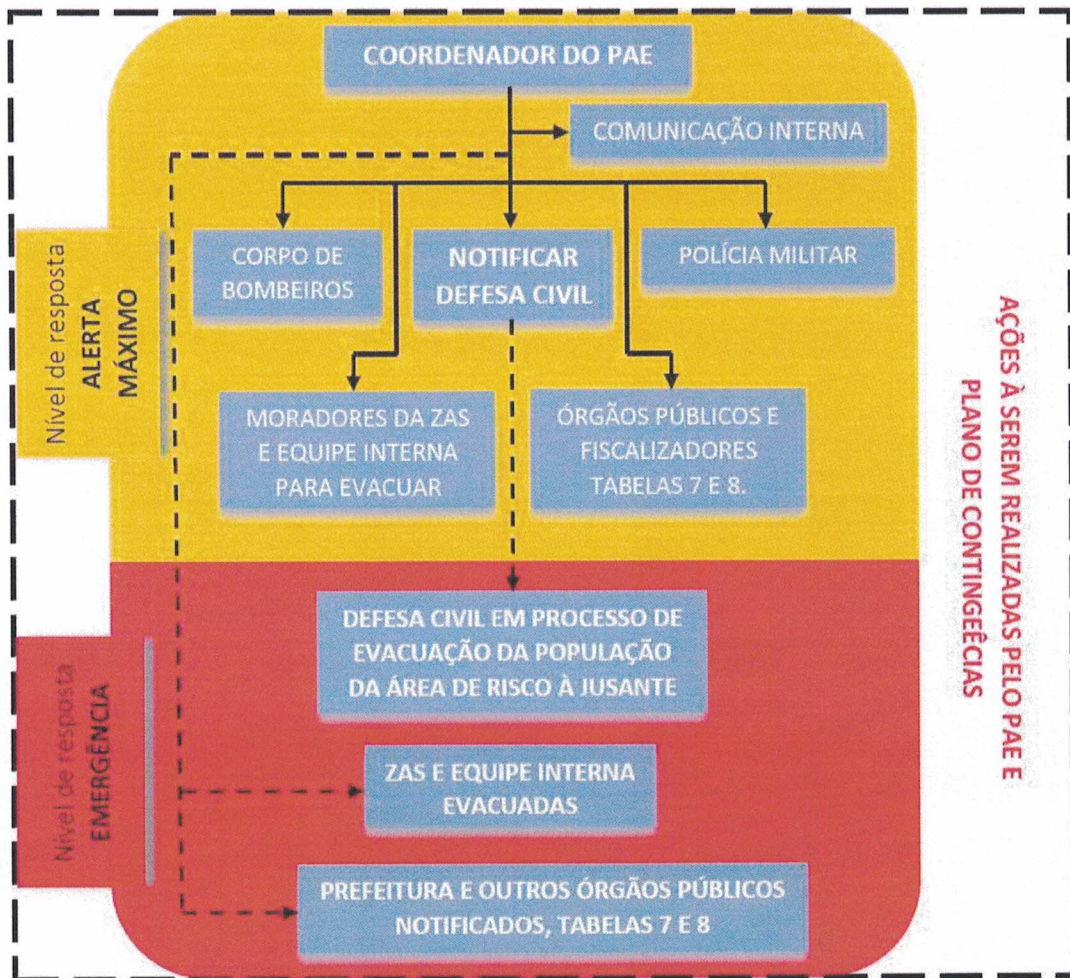


Figura 8: Fluxograma de Comunicação e Notificações.

8.2 ATRIBUIÇÕES DO 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. O empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, incluindo:

- Realizar inspeções de segurança (regulares e especiais), a revisão periódica de segurança de barragem e todas as responsabilidades previstas no Plano de Segurança de Barragem;
- Providenciar o Plano de Segurança de Barragens (PSB);
- 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;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem;

- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador ao local da barragem e a sua documentação de segurança;

8.3 ATRIBUIÇÕES DO COODENADOR DO PAE

O Coordenador do PAE, designado pela ENGIE Brasil Energia S.A, deverá ser o responsável pela confirmação do **estado de Alerta Máximo e de Emergência** que possa ocorrer na Barragem. Acionará o fluxograma de notificação, de maneira a fazer chegar as informações aos órgãos e às autoridades competentes, e manter-se alerta e disponível durante toda a situação de Emergência, até o encerramento das operações.

Suas principais atribuições são:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de Emergência em potencial, de acordo com os níveis de segurança definidos neste PAE;
- Declarar situação de Emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas de notificação;
- Coordenar as equipes e as ações preventivas, corretivas e de Emergência;
- Tomar todas as providências necessárias
- Fornecer informações à imprensa, desde que previamente condensadas e autorizadas pela Diretoria;
- Participar junto à Defesa Civil de planejamento e treinamentos;
- O Coordenador do PAE deverá se articular e apoiar com a equipe interna técnica, operacional e Gerencial do Empreendedor.

8.4 ATRIBUIÇÕES DA DEFESA CIVIL

As defesas civis municipais e estaduais devem desempenhar suas competências legais de elaborar e apoiar o desenvolvimento dos Planos de Contingência para os cenários de risco identificados. Este plano tem como objetivo a tentativa de reduzir a ocorrência de danos humanos em um desastre, por meio da indicação de responsabilidades de cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

A Lei nº 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências. A Lei Nº 12.340/2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência a vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

8.5 TREINAMENTOS

Os treinamentos têm objetivo de avaliar os procedimentos do PAE através da participação das pessoas que estão envolvidas na aplicação do plano em caso de emergência. Os treinamentos e simulados deverão ser

planejados na fase de implantação do PAE e principalmente testar os meios de comunicação, notificação interna e externa, aviso e alerta a ZAS, avaliar a adequação das instalações, equipamento e materiais e as ações preventivas previstas no PAE.

Os simulados externos devem ser coordenados pela Defesa Civil e serão importantes para o sucesso do Plano de Ação de Emergência, de responsabilidade do Empreendedor e do Plano de Contingência da Defesa Civil. Os simulados externos deverão incluir representantes da comunidade, principalmente da Zona de Auto Salvamento, e de todo o vale à jusante. Os treinamentos devem ser planejados, registrados e avaliados para implementar melhorias.

8.6 ENCERRAMENTO DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O encerramento das operações da situação de Emergência será responsabilidade do Coordenador do PAE, juntamente com a equipe técnica, as gerências e Defesa Civil. Estes definem o encerramento da situação de Emergência, devendo ser emitida a comunicação de Declaração de Encerramento da Emergência.

Deverá ser feito planejamento para as atividades e iniciada a desmobilização de equipamentos, estruturas provisórias, materiais e pessoal, ao decretar-se o encerramento da emergência.

O planejamento de recuperação à jusante e das estruturas não faz parte do Plano de Ação de Emergência e deverá ser tratado em outro documento.

9 GLOSSÁRIO

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

IBAMA -INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE

ONS - OPERADORA NACIONAL DE SISTEMA

CREPDEC – COODENAÇÃO REGIONAL DE DEFESA CIVIL

SINPDEC – SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

SINDEC – SISTEMA NACIONAL DE DEFESA CIVIL

CONPDEC – CONSELHO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

COMDEC – CONSELHO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL

CMC – COMITÊ DE MONITORAMENTO DE CRISE

HEC-RAS - HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER – RIVER ANALYSIS SYSTEM

SRTM – SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION

ZAS – ZONA DE AUTO SALVAMENTO

ZID – ZONA DE IMPACTO DIRETO

DAM BREAK – RUPTURA DE BARRAGEM

OVERTOPING – GALGAMENTO

PSB – PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

PAE B – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM

PAE – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE – USINA HIDRELÉTRICA

PCH – PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA

NA – NÍVEL D' ÁGUA

Elev. – ELEVAÇÃO OU COTA

GEH – Departamento de Geração Hidrelétrica

EMAG – Departamento de Engenharia de Manutenção de Ativos de Geração

OPE – Departamento de Operação

EMS – Departamento de Engenharia de Manutenção e Sistema

MRS – Departamento de Meio Ambiente e Responsabilidade Social

10 BIBLIOGRAFIA

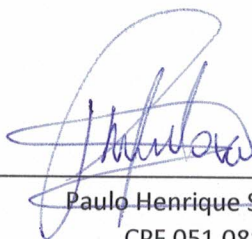
- 1 Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010 da PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragem;
- 2 Resolução Normativa nº 696 de 15 de dezembro de 2015 – Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- 3 Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017 – ANA
- 4 Avaliação da segurança de Barragens Existentes – United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation;
- 5 II Simpósio sobre Instrumentação de Barragens – Vol.1 e 2 – agosto/1996;
- 6 HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) versão 4.1.0 – Janeiro/2010;
- 7 CBDB – CIGB/ICOLD. Main Brazilian Dams – Design, Construction and Performance, volume II, 2000;
- 8 Guia Orientação Formulários Planos Ação Emergência_ - PAE - Vol. IV – ANA;
- 9 Orientações para elaboração do PAE para empreendedores da ABRAGE – V.1.0 – 01/05/2017;
- 10 Guia Revisão Periódica Segurança Barragem Vol. III – ANA;
- 11 Lei nº 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC;
- 12 Lei nº 12.340/2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC.

11 ANEXO

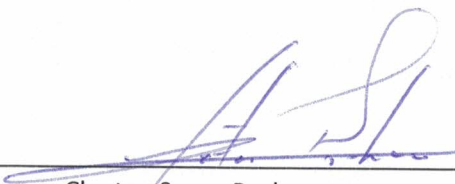
ANEXO I – MAPAS DE INUNDAÇÃO



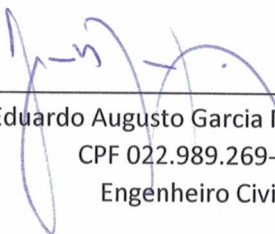
Eduardo Antonio Gori Sattamini
CPF 821.111.117-91
Diretor Presidente



Paulo Henrique Santos Feitosa
CPF 051.088.066-55
Gerente UHE Miranda



Cleuton Souza Pacheco
CPF 507.393.109-25
Engenheiro Civil



Eduardo Augusto Garcia Marchante
CPF 022.989.269-80
Engenheiro Civil



1. Responsável Técnico

EDUARDO AUGUSTO GARCIA MARCHANTE
 Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 1700385593
 Registro: 142636-9-SC

Empresa Contratada: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

Registro: 046775-5-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
 Endereço: RUA PASCHOAL APOSTOLO PITSICA
 Complemento:
 Cidade: FLORIANOPOLIS
 Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 13.000,00

Ação Institucional:

Bairro: AGRONOMICA
 UF: SC

CPF/CNPJ: 02.474.103/0001-19
 Nº: 5064

CEP: 88025-255

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
 Endereço: RUA PASCHOAL APOSTOLO PITSICA
 Complemento:
 Cidade: FLORIANOPOLIS
 Data de Início: 02/01/2019

Data de Término: 02/01/2024

Bairro: AGRONOMICA
 UF: SC
 Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 02.474.103/0001-19
 Nº: 5064

CEP: 88025-255

4. Atividade Técnica

Coordenação	Planejamento	Execução	Inspeção
Plano de Segurança de Barragem			
	Dimensão do Trabalho:		
Coordenação	Planejamento	Execução	Inspeção
Plano de Ação de Emergencial - PAE para Barragem		13,00	Unidade(s)
	Dimensão do Trabalho:		
		13,00	Unidade(s)

5. Observações

As atividades técnicas realizadas são em atendimento as usinas: UHIT, UHMA, UHPF, UHSS, UHSO, UHET, UHSA, UHCB, UHPP, UHMI, UHJA, PHJG e PHRO.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

ABENC - 16

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 19/02/2019:
- TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 150,44 VENCIMENTO: 01/03/2019
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 19 de Fevereiro de 2019

EDUARDO AUGUSTO GARCIA MARCHANTE

022.989.269.80

Contratante: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

02.474.103/0001-19



1. Responsável Técnico

CLEUTON SOUZA PACHECO

Título Profissional: Engenheiro Civil

Técnico em Instrumentação

RNP: 2501499603

Registro: 025479-5-SC

Empresa Contratada: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

Registro: 046775-5-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: ENGIE BRASIL ENERGIA

Endereço: RUA PASCHOAL APOSTOLO PITSICA

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 18.000,00

CPF/CNPJ: 02.474.103/0001-19
 Nº: 5064

Bairro: AGRONOMICA

UF: SC

CEP: 88025-255

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

Endereço: RUA PASCHOAL APOSTOLO PITSICA

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Data de Início: 20/12/2017

Data de Término: 20/12/2022

CPF/CNPJ: 02.474.103/0001-19
 Nº: 5064

Bairro: AGRONOMICA

UF: SC

CEP: 88025-255

Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Coordenação

Coordenação de Serviços

Planejamento

Estudo

Dimensão do Trabalho:

5,00

Ano(s)

Coordenação

Barragem de material misto e/ou especial

Análise

Parecer

Dimensão do Trabalho:

5,00

Ano(s)

5. Observações

Ações relativas ao Plano Segurança de Barragem - PSB e Plano de Ação de Emergência - PAE das usinas Hidroelétricas UHIT, UHMA, UHPF, UHSO, UHSS, UHCB, UHSA, UHET, UHPP, PHRO e PHJG.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

AREA/TB - 8

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 20/12/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 214,82 VENCIMENTO: 02/01/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

TUBARAO SC, 20 de Dezembro de 2017

CLEUTON SOUZA PACHECO

507.393.109-95

Contratante: ENGIE BRASIL ENERGIA

02.474.103/0001-19

Artur Roberto Frota Ellwanger

Gerente da U.O.

Gerção Hidrelétrica - GEH

