

| TIPO DE DOCUMENTO | | | EMPRESA | | | | TOTAL DE FOLHAS |
|--|------------|---|-------------------|--------------|----------------------------|-------------|-----------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO | | | ATIAIA RENOVÁVEIS | | | | 43 |
| H | 16/10/23 | REVISÃO | LS | KR | KS | RF | Pós ISR 2022 |
| G | 06/11/22 | REVISÃO | LS | KR | KS | RF | Pós simulado |
| F | 21/07/22 | REVISÃO | LS | KR | KS | RF | Atualização |
| E | 04/07/20 | REVISÃO | TB | GWS | RF | RF | Revisão Geral |
| D | 24/02/19 | REVISÃO | SMR/TBF | GWS | RF | RF | Revisão Geral |
| C | 30/10/18 | REVISÃO | SMR/TBF | GWS | RF | RF | APROVADO |
| B | 28/09/2018 | REVISÃO | SMR/TBF | GWS | RF | RF | |
| A | 07/08/18 | EMISSÃO INICIAL | SMR/TBF | GWS | RF | RF | |
| REV. | DATA | DESCRIÇÃO | REV. POR | VERIF. POR | VISTO POR | APROV. POR | |
| REVISÃO | | | | | | REFERÊNCIAS | |
| EMPRESA PROJETISTA | | | | | DOCUMENTO Nº | | |
|  <small>CREDIBILIDADE • DESEMPENHO • EFICÁCIA</small> | | | | | IB2022AT-PT-RT-0005 | | |
| PREPARADO POR: LS | | VERIFICADO POR: KR | | VISTO POR:KS | | | |
| APROVADO POR: RF | | CREA: 11.3541/D | | DATA: | | | |
| ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO É RESTRITO E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, COPIADO, REVELADO OU TRANSMITIDO, TOTAL OU PARCIALMENTE, NEM UTILIZADO PARA E POR TERCEIROS, SEM PERMISSÃO POR ESCRITO DA ATIAIA RENOVÁVEIS. | | | | | | | |
| ATIAIA RENOVÁVEIS PCH PARANATINGA II ESTUDOS DE DAM BREAK E PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL. PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL - PAE | | | | | | | |
| FORM. | Revisão |  | | | DOCUMENTO Nº | | |
| A4 | H | | | | IB2022AT-PT-RT-0005 | | |

SUMÁRIO

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 1.0 | INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA | 3 |
| 1.1 | IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR | 4 |
| 1.2 | CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO | 5 |
| 1.3 | CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA | 6 |
| 2.0 | OBJETIVOS DO PAE | 10 |
| 2.1 | ASPECTOS GERAIS DO PAE | 12 |
| 2.2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3.0 | ESTRUTURA DO PAE | 20 |
| 4.0 | PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS – FASE 1 | 24 |
| 4.1 | DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS | 24 |
| 4.2 | DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS | 25 |
| 5.0 | DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – | |
| FASE 2 | 26 | |
| 5.1 | CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA | 26 |
| 5.2 | DISTINÇÃO DAS ANOMALIAS | 27 |
| 5.3 | RISCO DE RUPTURA | 28 |
| 5.4 | ZONA DE AUTOSSALVAMENTO | 29 |
| 6.0 | FLUXOGRAMAS E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO | 31 |
| 7.0 | RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRAC | 31 |
| 7.1 | PARTICIPANTES INTERNOS E COORDENADORES | 31 |
| 7.2 | PARTICIPANTES EXTERNOS | 36 |
| 8.0 | RECURSOS INTERNOS E EXTERNOS | 36 |
| 8.1 | DISPOSITIVOS DE ALERTA E PONTO DE ENCONTRO | 37 |
| 9.0 | PLANO DE CONTINGÊNCIA | 38 |
| 10.0 | RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS | 38 |
| 11.0 | PROCEDIMENTOS DE RECONSTRUÇÃO – FASE 3 | 40 |
| 12.0 | ATUALIZAÇÕES E REVISÕES DO PAE | 40 |
| 13.0 | DIVULGAÇÕES DO PAE | 41 |
| 14.0 | TREINAMENTOS E SIMULADOS | 41 |
| 15.0 | ANEXOS | 43 |
| 16.0 | APÊNDICES | 43 |

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA

A PCH Paranatinga II está localizada na porção nordeste do estado de Mato Grosso, na divisa entre os municípios de Paranatinga e Campinápolis. As coordenadas geodésicas e UTM do centro do barramento desta PCH são: 13°51'06"S / 53°15'21"W e 8.467,52 km S / 256,18 km W. A Figura 1 apresenta um arranjo geral da estrutura.

O acesso pode ser feito pela rodovia não pavimentada MT-020, desde Paranatinga (140 km a Sudoeste) seguindo por cerca de 80 km em direção a Gaúcha do Norte, onde a rodovia bifurca, seguindo-se pela direita (MT-020) até onde a mesma cruza o Rio Culuene. Outra alternativa é a partir de Água Boa (210 km a Sudeste) também por rodovia não asfaltada. Paranatinga está a 383 km de Cuiabá e Água Boa dista 249 km de Barra do Garças, por rodovias asfaltadas, cidades estas onde se pode chegar por avião.

O local da PCH está no Rio Culuene, aproximadamente 10,0 km a jusante da ponte em que a rodovia MT-020 cruza o Rio Culuene. O acesso pode ser feito por estradas vicinais não pavimentadas, internas às propriedades. A Figura 1 apresenta a localização geral do barramento.

O arranjo geral selecionado para a PCH Paranatinga II, é composto por um barramento cujo eixo mostra-se como um "V" aberto entre as ombreiras esquerda e direita do Rio Culuene, convergindo para o local onde foram implantadas as estruturas de concreto, na margem direita do rio. Nesta margem encontram-se o circuito adutor, a casa de força e o vertedouro. O fechamento das ombreiras, a partir das estruturas de concreto, é feito com barragens em solo.

Muros ala, em concreto massa, separam as barragens em solo das estruturas de concreto. Um no pé da ombreira direita o outro na margem direita do rio.

O circuito adutor localizado à direita do vertedouro é constituído de um canal de adução e de uma tomada d'água que é acoplada à casa de força, num arranjo clássico para unidades turbogeradoras com rotores Kaplan e geradores a montante destes.

O canal de adução à tomada d'água e o de aproximação do vertedouro não são diferenciados fisicamente, sendo resultado da escavação de uma área a montante destas estruturas, conformada por dois muros de concreto massa, posicionados perpendicularmente ao eixo da barragem e afastados um do outro 54,15 m.

A tomada d'água é uma estrutura em concreto armado, constituída por um único bloco dotado de três aduções independentes, tendo cada uma duas ranhuras, uma para comporta de emergência e outra para uma comporta- ensecadeira. A partir desta estrutura, três condutos forçados metálicos aduzem as águas às unidades turbogeradoras, já no interior da casa de força. Cada um destes condutos possui diâmetro de 4,20 m e comprimento de 20,50 m.



Figura 1- Localização Geral da PCH – Paranatinga II

A casa de força é do tipo abrigada, possui três unidades turbogeradoras, com turbinas tipo Kaplan “S” de eixo horizontal, sem válvulas, conforme descrita no relatório do projeto básico capítulo 8. Esta estrutura apresenta as galerias de serviços auxiliares a jusante das unidades geradoras. O canal de fuga que restitui as águas turbinadas ao Rio Culuene, é associado ao canal de restituição do vertedouro e possui cerca de 330,0 m de comprimento com fundo na El.324,0 m.

O vertedouro é controlado, dotado de duas comportas de 9,0 m x 12,0 m (L x H), apresentando uma ogiva com perfil tipo Creager, cuja soleira vertente tem crista na El. 331,5 m. A bacia de dissipação associada ao vertedouro tem fundo em dois níveis, na El. 318,0 m e El. 322,0 m a jusante. Estas estruturas são fundadas em rocha, sendo constituídas de concreto armado. A altura máxima do vertedouro é de 14,0 m, a partir da crista da soleira. Este vertedouro, situado na margem direita do rio, é adjacente à tomada d’água e casa de força em seu lado direito hidráulico e ao muro ala que contém a barragem em solo no lado oposto.

Este arranjo permite formar o reservatório do aproveitamento, com N.A. máximo normal na El. 343,5 m, e restituir a vazão de engolimento máximo na El. 326,0 m.

1.1 Identificação do Empreendedor

A Tabela 1, apresenta os dados gerais do empreendedor, com a definição do tipo de estrutura, localização e responsável técnico.

Tabela 1 – Dados Gerais do Empreendedor

| | |
|--|--|
| Empreendedor | PARANATINGA ENERGIA S/A |
| CNPJ | 05.132.872/0003-99 |
| Nome do Empreendimento | PCH Paranatinga II |
| Nome do Representante Legal do Empreendimento | Manuel Gonçalves Martins |
| Denominação da Estrutura | Barragem Paranatinga II |
| Tipo de Barragem | Barragem para fins de acumulação de água para geração de energia |
| Município | Campinápolis - MT |
| Coordenada de Localização | UTM N= 13°51'06"S / 53°15'21"W |
| Nome do Responsável Técnico / CREA | Gustavo César Moraes Campos / CREA-MG: 87.659/D |

1.2 Caracterização do Empreendimento

As Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH's, são usinas de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do potencial hidráulico com capacidade instalada superior a 1 MW e inferior ou igual a 30 MW, além de reservatório em área menor que 13 km².

Geralmente instaladas próximas ao local de consumo e integradas ao sistema elétrico da região, as PCH's proporcionam uma maior estabilidade e segurança no abastecimento de energia limpa, além de economia de investimentos relacionados a redução de perdas de transmissão.

Outra vantagem proporcionada pelas PCH's é a boa qualidade da energia que as localidades beneficiadas passam a receber, contribuindo significativamente para o bem estar da população e o crescimento econômico.

Além de aumentar a oferta de energia elétrica, algumas PCH's substituem o abastecimento proveniente de usinas termelétricas que queimam óleo diesel, altamente poluente ao meio ambiente.

A Atiaia Renováveis - empresa do Grupo Cornélio Brennand (90%) em sociedade com a Koblitz Energia LTDA (10%) - é especializada em implantar usinas de geração de energia a partir de fontes renováveis, tais como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's).

Fundada em outubro de 2004, com sede na cidade do Recife (PE), escritório comercial e centro de operações em Cuiabá (MT) e escritório técnico-comercial em Recife - PE, atua na prospecção de aproveitamentos hidroenergéticos, sendo responsável pela construção, operação e manutenção, além da comercialização da energia elétrica gerada pelas usinas.

Atualmente, a Atiaia Renováveis possui oito PCH's em operação com capacidade total de aproximadamente 197 MW e uma geração anual de mais 1,2 milhões de MWh, potencial suficiente para abastecer uma cidade com 600 mil habitantes, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Unidades Atiaia

| PCH | POTÊNCIA INSTALADA (MW) | GERAÇÃO ANUAL (MWh/ano) | LOCALIZAÇÃO |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Garganta da Jararaca | 29,30 | 185.000 | Entre os municípios de Campo Novo do Parecis e Nova Maringá, no Mato Grosso. |
| Canoa Quebrada | 28,00 | 210.000 | Entre os municípios de Sorriso e Lucas do Rio Verde, no Mato Grosso. |
| Paranatinga II | 29,00 | 130.000 | Entre os municípios de Paranatinga e Campinápolis, no Mato Grosso. |
| Buriti | 30,00 | 220.000 | Entre os municípios de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, no Mato Grosso do Sul. |
| Porto das Pedras | 28,03 | 200.000 | Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul. |
| Pedra Furada | 6,40 | 32.000 | Entre os municípios de Ribeirão e Joaquim Nabuco em Pernambuco. |
| Bandeirante | 28,00 | 161.000 | Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul. |
| Areado | 18,00 | 95.000 | Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul. |
| Foz do Cedro | 24,00 | 140.160 | Entre os municípios de Sorriso e Lucas do Rio Verde, no Mato Grosso. |
| Total | 220,83 | 1.373.160 | |

1.3 Caracterização da Estrutura

Ao todo, são 406 km de linhas de transmissão da energia limpa da subestação da PCH Paranatinga II até a concessionária. Com capacidade instalada de 29,00 MW, a usina pode gerar até 155.000 MWh por ano. Em fevereiro de 2008, a PCH Paranatinga II iniciou sua operação.

As principais características da PCH Paranatinga II são:

- Localização geográfica: Paranatinga e Campinápolis – MT;
- Região beneficiada: municípios de Gaúcha do Norte, Querência do Norte, Ribeirão Cascalheira e região do Vale do Araguaia;
- Bacia hidrográfica: Rio Culuene, sub-bacia 18 do Rio Amazonas;

- Potência instalada: 29,0 MW;
- Geração média anual: 155.000 MWh;
- Unidades geradoras: três turbinas tipo Kaplan S montante;
- Início de operação: fevereiro de 2008;

Segundo a Resolução Normativa ANNEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023, que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas, a PCH Paranatinga II, na classificação realizada com base na inspeção de campo em 21 de agosto de 2023 e nos critérios estabelecidos nos Anexos I e II da legislação citada, foi classificada como Baixa Categoria de Risco e Médio Dano Potencial Associado, ou seja, **Classe C**. Os itens que subsidiam esta classificação são apresentados nas Tabelas 3 a 7, constantes no Anexo G (documento obtido na ISR 2023). A classificação referente ao Dano Potencial Associado é realizada com base no mapa de inundação apresentado nos estudos de *Dam Break*.

A Barragem da PCH Paranatinga II encontra-se devidamente cadastrada no Sistema Integrado de Gestão de Barragens da ANEEL.

Tabela 3 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Características Técnicas (CT-CRI)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (CT)
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023

| (a) Altura do Barramento | (b) Comprimento | (c) Tipo de Barragem quanto ao material de construção | (d) Tipo de fundação | (e) Idade da Barragem | (f) Vazão de Projeto | (g) Casa de Força |
|------------------------------------|------------------------------------|--|---|---|---|--|
| Altura ≤ 15m Pontuação: 0 | Comprimento ≤ 200m Pontuação: 2 | Concreto convencional Pontuação: 1 | Rocha sã Pontuação: 1 | Entre 30 e 50 anos Pontuação: 1 | CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar Pontuação: 3 | Barragem/Dique sem Casa de Força associada Pontuação: 0 |
| 15m < Altura < 30m Pontuação: 1 | Comprimento > 200m Pontuação: 3 | Alvenaria de pedra/concreto ciclópico/ concreto rolado - CCR Pontuação: 2 | Rocha alterada dura com tratamento Pontuação: 2 | Entre 10 e 30 anos Pontuação: 2 | Milênar Pontuação: 5 | Casa de Força associada à barragem por meio de conduto forçado, túnel, etc Pontuação: 2 |
| 30m ≤ Altura ≤ 60m Pontuação: 2 | | Terra homogênea/enrocamento/ terra enrocamento Pontuação: 3 | Rocha alterada sem tratamento/rocha alterada fraturada com tratamento Pontuação: 3 | Entre 5 e 10 anos Pontuação: 3 | TR (Tempo de Retorno) de 500 anos Pontuação: 8 | Casa de Força ao pé da barragem Pontuação: 5 |
| Altura > 60m Pontuação: 3 | | | Rocha alterada mole/saprolito/solo compactado Pontuação: 4 | < 5 anos ou > 50 anos ou sem informação Pontuação: 4 | Tempo de Retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável Pontuação: 10 | |
| | | | Solo residual/aluvião Pontuação: 5 | | | |

Tabela 4 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Características Técnicas (EC-CRI)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA BARRAGEM (EC)
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023

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

Tabela 5 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Características Técnicas (PS-CRI)

PLANO DE SEGURANÇA (PS)
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023

| (n) Existência de Documentação de Projeto | (o) Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais da equipe técnica de segurança da barragem | (p) Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento | (q) Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem | (r) Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação |
|---|---|---|--|---|
| Projeto Executivo e "Como Construído" Pontuação: 0 | Possui estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem Pontuação: 0 | Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento Pontuação: 0 | Sim ou vertedouro tipo soleira livre Pontuação: 0 | Emite regularmente os relatórios Pontuação: 0 |
| Projeto Executivo ou "Como Construído" Pontuação: 2 | Possui técnico responsável pela segurança da barragem Pontuação: 4 | Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção Pontuação: 3 | Não Pontuação: 6 | Emite os relatórios sem periodicidade Pontuação: 3 |
| Projeto Básico Pontuação: 4 | Não possui estrutura organizacional e responsável técnico pela segurança da barragem Pontuação: 8 | Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento Pontuação: 5 | | Não emite os relatórios Pontuação: 5 |
| Anteprojeto ou Projeto Conceitual Pontuação: 6 | | Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções Pontuação: 6 | | |
| Inexiste documentação de projeto Pontuação: 8 | | | | |

Tabela 6 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Dano Potencial Associado (DPA)

DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023

| (a) Volume Total do Reservatório | (b) Existência de População a Jusante | (c) Impacto Ambiental | (d) Impacto Socioeconômico |
|--|--|---|--|
| Pequeno ≤ 5 milhões m ³ Pontuação: 1 | Inexistente Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem Pontuação: 0 | Significativo Quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais Pontuação: 3 | Inexistente Não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada a jusante da barragem Pontuação: 0 |
| Médio 5 milhões a 75 milhões m ³ Pontuação: 2 | Pouco Freqüente Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local Pontuação: 4 | Muito Significativo Quando a área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica Pontuação: 5 | Baixo Existe pequena concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação Pontuação: 4 |
| Grande 75 milhões a 200 milhões m ³ Pontuação: 3 | Freqüente Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas Pontuação: 8 | | Alto Existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação Pontuação: 8 |
| Muito Grande > 200 milhões m ³ Pontuação: 5 | Existente Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas Pontuação: 12 | | |

Tabela 7 – Classificação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – CRI e DPA

Relatório Final

| Principais Informações Barragem: PCH Paranatinga II Referência Normativa: Resolução Nº 1.064, de 02 de Maio de 2023 Data da Classificação: 21/09/2023 | | CT 19 | EC 5 | PS 2 | CRI (CT+EC+PS) Alto ≥ 62 ou EC = 8 Médio $35 < x < 62$ Baixo ≤ 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---------------------------------|----------------|------------------------------|---|-------|---------------|-------|-----------|---|--|--|--|-----|--|--|--|-----|------|-------|-------|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| Pontuação Final DPA : 13 | | Pontuação Final CRI : 26 | | Classificação : Baixo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classificação : Médio | | Tipo de Barragem → C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><th colspan="2">DPA</th></tr> <tr><td>Alto</td><td>≥ 16</td></tr> <tr><td>Médio</td><td>$10 < x < 16$</td></tr> <tr><td>Baixo</td><td>≤ 10</td></tr> </table> | | DPA | | Alto | ≥ 16 | Médio | $10 < x < 16$ | Baixo | ≤ 10 | <table border="1"> <tr><th colspan="4">DPA</th></tr> <tr><th>CRI</th><th>Alto</th><th>Médio</th><th>Baixo</th></tr> <tr><td>Alto</td><td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr> <tr><td>Médio</td><td>B</td><td>C</td><td>C</td></tr> <tr><td>Baixo</td><td>B</td><td>C</td><td>C</td></tr> </table> | | | | DPA | | | | CRI | Alto | Médio | Baixo | Alto | A | B | B | Médio | B | C | C | Baixo | B | C | C |
| DPA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alto | ≥ 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Médio | $10 < x < 16$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baixo | ≤ 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DPA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRI | Alto | Médio | Baixo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alto | A | B | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Médio | B | C | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baixo | B | C | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A classificação referente ao Dano Potencial Associado é realizada com base no mapa de inundação apresentado nos estudos de *Dam Break*, referenciados no Anexo D (IB2018AT-OS-DT0010 / IB2018AT-OS-DT0011 / IB2018AT-OS-DT0012).

Para barragens classificadas como Classe C, segundo a legislação vigente, tem-se:

- Inspeções de Segurança Regular (ISR) – Anual
- Inspeções de Segurança Especial (ISE) – Após ocorrência de evento excepcional, no máximo, 10 dias após
- Revisão Periódica de Segurança (RPS) – A cada 10 anos, sendo a primeira RPS devendo ser realizada até 2025

Para estruturas Classe C não há obrigatoriedade de elaboração de Plano de Ação Emergencial (PAE). Entretanto, segundo o Art nº13 da Resolução ANEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023, barragens com médio e alto dano potencial associado devem apresentar esta documentação.

2.0 OBJETIVOS DO PAE

As barragens abrangidas pela Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) são definidas de acordo com o parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.334/2010, alterado pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020. Para a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 02 de maio de 2023, que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina o regulatório nacional, tem-se estruturas que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

- I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros;
- II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);
- III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;
- IV - categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 7º da Lei nº 12.334 de 2010; e
- V - categoria de risco alto, nos termos da Resolução, conforme definido no art. 7º da Lei nº 12.334 de 2010.

Desta forma, a barragem da PCH Paranatinga II encontra-se inserida na PNSB pois atende às características I, II e IV de classificação especificados.

O Plano de Ações Emergenciais de Barragens (PAE) tem como fundamento básico a apresentação das ações emergenciais a serem tomadas em uma eventual ruptura da barragem, bem como medidas norteadoras quando identificadas anomalias que podem levar a esta situação de ruptura.

O objetivo principal do PAE é organizar os recursos humanos e materiais para atender às situações de emergência. Trata-se, fundamentalmente, do estabelecimento de diretrizes e de

informações com o objetivo de adotar procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, de forma estruturada, para propiciar uma resposta rápida, eficiente e articulada. Simultaneamente, também constitui-se em um instrumento preventivo e de gestão operacional por parte da Atiaia que, ao identificar este risco, pode estabelecer os meios para agir em uma eventual ruptura da barragem, incluindo, dentre outros aspectos, o desencadeamento de ações de evacuação, de prestação de socorro e assistência às populações afetadas, proteção de propriedades e a busca pela minimização dos impactos ambientais. Para o cumprimento dessas ações, a Atiaia conta com o apoio de organizações e instituições presentes na região pelas quais a onda de ruptura percorre. Levando-se em consideração a descrição anteriormente citada, o PAE foi estruturado de acordo com as seguintes fases:

- Fase 1 - Planejamento, prevenção e preparação;
- Fase 2 - Resposta à emergência;
- Fase 3 - Reconstrução (ações posteriores ao evento de ruptura da barragem).

A Fase 1, aborda aspectos relacionados a gestão dos trabalhos de planejamento, prevenção e preparação, abordando aspectos e diretrizes referentes a:

- Formação do GRAC, que será descrito posteriormente, incluindo a integração com as instituições e a definição das atribuições dos integrantes;
- Divulgação do PAE e estabelecimento de ações para contato com a comunidade;
- Aquisição de equipamentos e sinalização;
- Identificação de locais de abrigo e pontos de encontro;
- Capacitações, treinamentos e simulações;
- Procedimentos de previsão meteorológica (índices pluviométricos);
- Elaboração de Manuais de Operações da barragem, com definição das rotinas de inspeção e monitoramento;
- Auditorias do Plano de Ações Emergenciais;

A Fase 2, trata do desencadeamento das ações de atendimento emergencial, visando a manutenção da integridade da estrutura e das propriedades particulares localizadas no interior da mancha de inundação prevista, incluindo o socorro e assistência às pessoas. A Fase 2 reconhece o estabelecimento dos Níveis de Alerta (Nível 1, 2, 3 e 4), que condicionam a ações específicas em cada caso.

Para que o GRAC tenha condições prévias de iniciar os trabalhos referentes à Fase 2 – Resposta à Emergência, propõe-se o estabelecimento de níveis de alerta relacionados a inspeção e monitoramento da barragem da PCH Paranatinga II, sendo:

- Nível 1 – Observação;

| | | | | |
|---|---|--|------------------|---------------------|
|  |  | Nº DOCUMENTO IB2022AT-PT-RT-0005 | Rev. H | Página 11 |
|---|---|--|------------------|---------------------|

- Nível 2 – Atenção;
- Nível 3 – Alerta;
- Nível 4 - Emergência, propriamente dita.

A Fase 3, enfatiza as ações de restabelecimento do bem-estar da população afetada pela ruptura, restauração da economia das áreas atingidas e dos serviços públicos essenciais, com destaque para o estabelecimento das estratégias de recuperação, incluindo a criação de um Grupo de Ações Coordenadas Pós Acidente – GRACPA. Nesta fase, também devem ser consideradas as diretrizes gerais relativas à realização de investigações pelos integrantes do GRAC e do GRACPA e de avaliação dos danos e prejuízos.

Sendo assim, o PAE é um documento prático e sucinto, que tem por finalidade orientar:

- QUEM: os funcionários da Atiaia Renováveis;
- O QUE: detectar antecipadamente as anomalias que colocam em risco a segurança da barragem e do vale a jusante, ou em situações emergenciais de ruptura;
- COMO PROSEGUIR: seguindo o fluxo de comunicação e ações necessárias para que toda a equipe envolvida no PAE esteja ciente das suas responsabilidades e saiba agir corretamente na solução dessas anomalias

2.1 Aspectos Gerais do PAE

Em 10 de abril de 2012, foi instituída a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Esta Política autoriza a criação de um sistema de informações e monitoramento de desastres e altera as Leis n.º 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

O Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil, estabeleceu uma Política Nacional de Defesa Civil (PNDC), a qual foi publicada no Diário Oficial da União nº 1, de 2 de janeiro de 1995, através da Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994.

A PNDC estabelece diretrizes, planos e programas prioritários para o desenvolvimento de ações de prevenção, preparação, resposta e reconstrução no âmbito da ocorrência de um desastre, bem como a prestação de socorro e assistência às populações afetadas. Segundo a PNDC, os desastres, ameaças e riscos são classificados de acordo com os critérios listados na Tabela 8.

Tabela 8 - Classificação dos desastres segundo a PNDC

| Critérios | | |
|---------------------|--|---|
| Classificação Geral | Evento | |
| Origem | Desastres Naturais | São aqueles provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza. São produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana. |
| | Desastres humanos ou antropogênicos | São aqueles provocados pelas ações ou omissões humanas. Relacionam-se com a atuação do próprio homem, enquanto agente e autor. Esses desastres podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitat humanos e ao próprio homem, enquanto espécie. |
| | Desastres mistos | Ocorrem quando as ações e/ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar ou agravar os desastres naturais. Além disso, também se caracterizam quando intercorrências de fenômenos adversos naturais, atuando sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocam desastres. |
| Evolução | Desastres súbitos ou de evolução aguda | Deslizamentos, enxurradas, vendavais, terremotos, erupções vulcânicas, chuvas de granizo e outros. |
| | Desastres de evolução crônica ou gradual | Seca, erosão ou perda de solo, poluição ambiental e outros. |
| | Desastres pela soma de efeitos parciais | Cólera, malária, acidentes de trânsito, acidentes de trabalho e outros. |
| Intensidade | Acidentes | Os acidentes são caracterizados quando os danos e prejuízos consequentes são de pouca importância para a coletividade como um todo, já que, na visão individual das vítimas, qualquer desastre é de extrema importância e gravidade. |
| | Desastres de médio porte | Os desastres de médio porte são caracterizados quando os danos e prejuízos, embora importantes, podem ser recuperados com os recursos disponíveis na própria área sinistrada. |
| | Desastres de grande porte | Os desastres de grande porte exigem o reforço dos recursos disponíveis na área sinistrada, através do aporte de recursos regionais, estaduais e, até mesmo, federais. |
| | Desastres de extremo porte | Os desastres de extremo porte, para garantir uma resposta eficiente e cabal recuperação, exigem a intervenção coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Política Nacional de Defesa Civil e, até mesmo, de ajuda externa. |

No caso em questão, que trata da barragem da PCH Paranatinga II, fica caracterizado que as ameaças, riscos e um eventual desastre relacionado à ruptura desta estrutura pode ser considerado como sendo de origem humana. Desastres humanos são consequências indesejáveis do desenvolvimento tecnológico e encontram-se relacionados com o inadequado estabelecimento de normas, padrões e procedimentos de segurança, relativos a instalações industriais, centrais

produtoras de energia, corredores e terminais de transporte, além de outras atividades humanas intensificadas pelo desenvolvimento econômico.

Em função de suas causas primárias, os desastres secundários às ações ou omissões humanas são classificados em:

- Desastres humanos de natureza tecnológica;
- Desastres humanos de natureza social;
- Desastres humanos de natureza biológica.

Nesse sentido, os desastres humanos de natureza tecnológica classificam-se em:

- Desastres siderais de natureza tecnológica;
- Desastres relacionados com meios de transporte sem menção de risco químico ou radioativo;
- Desastres relacionados com a construção civil;
- Desastres de natureza tecnológica relacionados com incêndios;
- Desastres de natureza tecnológica relacionados com produtos perigosos;
- Desastres relacionados com concentrações demográficas e com riscos de colapso ou esgotamento de energia e de outros recursos e/ou sistemas essenciais.

Para o caso em questão, que trata de uma obra civil, os desastres são subdivididos em:

- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de habitações;
- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de obras de arte ou de edificações por problemas relativos ao solo e às fundações;
- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de obras de arte ou de edificações por problemas de estruturas;
- Desastres relacionados com o rompimento de barragens e riscos de inundação a jusante;
- Desastres e/ou acidentes de trabalho ocorridos durante a construção.

Portanto, na eventualidade de uma ruptura da barragem PCH Paranatinga II, os efeitos podem ser considerados como Desastre, assim definido na Política Nacional de Defesa Civil - PNDC. Pelo sistema de Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos - CODAR, também previsto na PNDC, este tipo de desastre é codificado com a seguinte identificação alfanumérica: **CODAR-HT.CRB 21.304.**

2.2 Referencial Teórico

A Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Também criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e alterou a redação do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. A Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, altera a Lei nº 12.334, além de outros normativos.

Em função da nova legislação considerada pela ANEEL (Resolução Normativa ANNEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023), principalmente ao especificado no Art. nº 13, deve ser novamente revisado para incorporar as indicações do novo termo regulatório, em atendimento à:

- Art nº13 – “... o PAE compete ao empreendedor, devendo ser elaborado e assinado pelo responsável técnico, com manifestação de ciência do representante do empreendedor, ouvidos os órgãos de proteção e defesa civil e os representantes da população da área potencialmente afetada, e contemplar, minimamente, os dispositivos previstos no art. 12 da Lei no. 12.334, de 20 de setembro de 2010.”
 - § 10º – “O empreendedor deverá articular-se com os órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE.”
- Art nº14, § 2º – “... o PAE deverá ser revisto periodicamente nas seguintes ocasiões: I - quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar...”

De acordo com a Lei Federal nº 12.334/2010 que estabeleceu a PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens, revisada pela Lei nº14.066/2020, tem-se:

- Art. 12 - § 1º - “O PAE deve estar disponível no site do empreendimento”;
- Art. 12 - § 3º a 5º - “Articular com a Defesa Civil exercícios simulados práticos de evacuação da área de jusante”.

2.2.1 Terminologias Adotadas

Na Tabela 9, são apresentados os principais conceitos e termos técnicos para facilitar a compreensão do presente Plano de Ação de Emergência. Ressalta-se que estes conceitos e termos técnicos são baseados naqueles apresentados no Glossário de Defesa Civil - Estudos de Riscos e Medicina de Desastres – 5ª Edição, documento disponibilizado pelo Ministério da Integração Nacional - Secretaria de Defesa Civil, bem como na Resolução Normativa ANNEEL nº 1.064.

Tabela 9 – Terminologia adotada

| Termo | Descrição |
|---|---|
| Alerta | Dispositivo de vigilância. Situação em que o perigo ou risco é esperado a curto prazo. Nessas circunstâncias, o dispositivo operacional de defesa evolui para prontidão, em condições de emprego imediato |
| Ameaça | Estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação |
| Anomalia | Qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem, tanto a curto como a longo prazo |
| Ação Especial | Medida mitigadora específica definida por especialista e pelo Coordenador do PAE para situações de emergência Nível 2 ou 3 |
| Cheia deca milenar | Cheia provocada por um evento hidrológico com frequência média a cada 10.000 anos |
| Categoria de Risco (CRI) | Classificação da barragem de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando-se em conta as características técnicas, o estado de conservação e o Plano de Segurança da Barragem |
| Consequência do pior caso | Estimativa conservadora da consequência do acidente identificado na sua maior gravidade |
| Contingência | Situação de incerteza, quanto a um determinado evento, fenômeno ou acidente, que pode se concretizar ou não, durante um período de tempo determinado. A contingência está relacionada com o planejamento em situações críticas cuja principal ação é a de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados em termos de tempo |
| Coordenador do PAE | Agente, designado pelo empreendedor, responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem |
| Dano | Medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco. Intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre |
| Dano Potencial Associado (1) | Dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, conforme definição do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH |
| Dano Potencial Associado (2) | Dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, podendo ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e impactos sociais, econômicos e ambientais |
| Declaração de Encerramento da Emergência | Declaração emitida pelo empreendedor para as autoridades públicas competentes declarando o fim da situação de emergência |
| Defesa Civil | Representada pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), ou pelo órgão que vier a lhe suceder |
| Desabrigado | Desalojado ou pessoa cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessita de abrigo |
| Desalojado | Pessoa que foi obrigada a abandonar temporária ou definitivamente sua habitação, em função de evacuações preventivas, destruição ou avaria grave, decorrentes do desastre, e que, não necessariamente, carece de abrigo |
| Desastre | Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. A intensidade de um desastre depende |

| Termo | Descrição |
|--|---|
| | da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema e é quantificada em função de danos e prejuízos |
| Emergência | Situação crítica. Acontecimento perigoso ou fortuito. Incidente. Caso de urgência |
| Empreendedor (1) | Agente privado ou governamental que implante ou explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade |
| Empreendedor (2) | Agente privado ou governamental que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade ou, na condição de barragem inativa, que a tenha implantado ou possua o direito real sobre os imóveis onde se localiza a barragem, sendo também o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la |
| Equipe de Segurança da Barragem | Conjunto de profissionais responsáveis pelas ações de segurança da barragem/reservatório, podendo ser composta por profissionais do próprio empreendedor ou contratada especificamente para este fim |
| Estado de calamidade pública | Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes |
| Estudo de inundação | Estudo capaz de caracterizar adequadamente os potenciais impactos, provenientes do processo de inundação em virtude de ruptura ou mau funcionamento da Barragem, que deverá ser feito por profissional legalmente habilitado para essa atividade cuja descrição e justificativa deverá, necessariamente, constar no PAE, sendo de responsabilidade do empreendedor e deste profissional a escolha da melhor metodologia para sua elaboração |
| Evacuação | Procedimento de deslocamento e relocação de pessoas e de bens, desde um local onde ocorreu ou haja risco de ocorrer um sinistro, até uma área segura e isenta de risco. Ato médico que consiste no transporte de pacientes (feridos) do local de um sinistro até uma instalação médica que tenha condição de assisti-lo, dentro dos prazos biológicos e evitando a deterioração de suas condições de viabilidade, durante o transporte |
| Gabinete de crise | O Gabinete de Crise terá a finalidade de orientar as ações de resposta ao rompimento do maciço da barragem, incluindo a coordenação, o acompanhamento e o desencadeamento das ações propriamente. Desta forma, a atuação do Gabinete de Crise será pautada na tomada de decisões que incluirão a caracterização da crise (panorama geral da situação), das ações de resposta e também das estratégias de atuação/solução |
| Grupo de voluntários | Formação espontânea ou programada de grupos de pessoas de uma comunidade, com o objetivo de realizar trabalhos de interesse da defesa civil como: realização de campanhas, assistência, coleta de doativos e prestação de socorro nos desastres |
| Iminência de desastre | Situação extrema de risco, quando a probabilidade de ocorrência de desastre é muito alta e se dispõe ainda de tempo para minimizar seus efeitos |
| Isolamento | Conjunto de operações destinadas a impedir a propagação de um sinistro (normalmente incêndio) para outras áreas |
| Mapa de Inundação | Produto do estudo e inundação, compreendendo a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por uma eventual ruptura da Barragem e seus possíveis cenários associados, que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por esta situação |
| Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado | Matriz que relaciona a classificação quanto à Categoria Risco e ao Dano Potencial Associado, com objetivo de estabelecer a necessidade de elaboração do Plano de Ação de Emergência para Barragens – PAE, a periodicidade das Inspeções de Segurança Regular – ISR, as situações em que deve ser realizada obrigatoriamente Inspeção de Segurança Especial – ISE, e a periodicidade da Revisão Periódica de Segurança da Barragem - RPSB |
| Nível de emergência | Convenção utilizada para graduar as situações de emergência em potencial para a barragem que possam comprometer a segurança da barragem – Nível 1, 2 e 3 |

| Termo | Descrição |
|---|--|
| Órgão fiscalizador | Autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da gestão da segurança da barragem, esta de competência do empreendedor, compreendendo o cumprimento das obrigações legais em relação ao PSB e a verificação in loco das estruturas físicas quanto ao estado de conservação e da identificação de eventuais anomalias aparentes no momento da inspeção |
| Perigo | Qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade. A tendência contemporânea é substituir o termo por “ameaça” |
| Plano de Segurança de Barragem (PSB) | Instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, de elaboração e implementação obrigatória pelo empreendedor |
| Ponto de encontro (ou ponto de controle) | Ponto geográfico chave ou posição importante para o bom êxito de uma operação. Ponto facilmente identificável, destinado ao balizamento da rota de evacuação. Local de conhecimento prévio para onde a população deverá se encaminhar em caso de um iminente desastre |
| Prejuízos | Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem. Os prejuízos econômicos, depois de medidos, devem ser comparados com a capacidade econômica do município afetado pelo desastre, medidos em termos de Produto Interno Bruto-PIB, volume do orçamento municipal e capacidade de arrecadação. Devem ser discriminados em função dos setores econômicos como: agricultura, pecuária, indústria, comércio, mineração e transporte. Os prejuízos sociais mais importantes relacionam-se com a interrupção do funcionamento ou com o colapso de serviços essenciais, como: assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médico-cirúrgicas; abastecimento de água potável; esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; sistema de desinfestação e desinfecção das residências e edificações e de controle de pragas e vetores; geração e distribuição de energia elétrica; telecomunicações; transportes locais e de longo curso; distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; segurança pública e ensino |
| Preparação para desastre | Conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais e não governamentais, para minimizar os efeitos de desastres futuros, através da difusão de conhecimentos e da capacitação de recursos humanos para garantir a minimização de riscos de desastres, a otimização das ações de resposta aos desastres, assim como de reconstrução |
| Primeiros socorros | Medidas específicas de socorro imediato a uma vítima, executadas por pessoal treinado, enquanto se aguarda a chegada de médico ou equipe especializada que conduzirá a vítima ao hospital |
| Reconstrução | Conjunto de ações desenvolvidas após as operações de resposta ao desastre e destinadas a recuperar a infraestrutura e a restabelecer, em sua plenitude, os serviços públicos, a economia da área, o moral social e o bem-estar da população |
| Resgate | Evacuação de vítima em situação de alto risco e em condições de suporte vital básico até uma instalação de emergência |
| Resposta aos desastres | Conjunto de ações desenvolvidas imediatamente após a ocorrência de desastre e caracterizadas por atividades de socorro e de assistência às populações vitimadas e de reabilitação do cenário do desastre, objetivando o restabelecimento das condições de normalidade |
| Risco (1) | Medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência, intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. Relação existente entre a probabilidade de ocorrência de um evento adverso, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor aos seus efeitos |
| Risco (2) | Probabilidade da ocorrência de um acidente, conforme definição do CNRH |
| Salvamento | Assistência imediata prestada a pessoas feridas em circunstâncias de desastre. Conjunto de operações com a finalidade de colocar vidas humanas e animais a salvo e em lugar seguro |

| Termo | Descrição |
|--------------------------------------|---|
| Segurança | Estado de confiança individual ou coletivo, baseado no conhecimento e no emprego de normas de proteção e na convicção de que os riscos de desastres foram reduzidos, em virtude da adoção de medidas minimizadoras |
| Sistema de alarme | Dispositivo de vigilância permanente e automática de uma área ou planta industrial, que detecta variações de constantes ambientais e informa os sistemas de segurança |
| Sistema de alerta | Conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população sobre a ocorrência iminente de eventos adversos |
| Situação de emergência (1) | Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos (superáveis) à comunidade afetada |
| Situação de emergência (2) | Situações decorrentes de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente |
| Socorro | Ato ou efeito de socorrer. Atendimento a pessoa acidentada ou atingida por mal súbito. Ajuda ou assistência externa para comunidades que se encontram sob o efeito de um desastre. Equipe de bombeiros ou de pessoas capacitadas, designadas para atender a uma ocorrência (sinistro). Pedido de auxílio |
| Voluntário | Pessoa que, sem vínculo institucional, colabora espontaneamente, executando tarefas específicas em situações de emergência. Deve ser selecionada em função de sua capacidade física e mental e de conhecimentos específicos. Deve ser igualmente treinada e habilitada por autoridade competente |
| Zona de auto salvamento (ZAS) | Região do vale à jusante da barragem em que se considera os avisos de alerta à população são de responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada de onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km |

2.2.2 Abrangência e Competência

A abrangência deste PAE, compreende a gestão de todas as medidas de prevenção e controle de riscos na área da Atiaia e medidas de aviso à comunidade imediatamente a jusante com o apoio a Defesa Civil e demais entidades envolvidas no GRAC.

No que diz respeito às competências relativas à documentação do PAE, têm-se que:

- Diretoria da Atiaia: aprovação do documento;
- Participantes Internos do PAE (conforme GRAC): emissão e o controle do documento;
- Demais áreas: implantação do PAE.

2.2.3 Sequência Geral de Implantação

Para a elaboração e implantação do PAE da barragem da PCH Paranatinga II foram utilizadas, em linhas gerais, as seguintes etapas:

- Identificação das condições de risco assim como suas consequências e ações mitigadoras;

- Identificação da estrutura do plano no que tange aos integrantes do PAE da barragem da PCH Paranatinga II, definindo suas responsabilidades;
- Identificação dos procedimentos preventivos e ações mitigadoras;
- Elaboração dos fluxogramas com os responsáveis pelos procedimentos emergenciais;
- Elaboração das fichas de ação com os procedimentos preventivos e ações mitigadoras;
- Identificação dos procedimentos emergenciais em situações de ruptura do barramento;
- Identificação dos órgãos externos que possuem atribuições para atuação em uma situação de emergência;
- Validação do Plano de Ação de Emergência pelo GRAC – Atiaia.

3.0 ESTRUTURA DO PAE

O PAE define responsabilidades para cada ação a ser tomada em uma determinada situação e, portanto, define a cada indivíduo seu papel dentro do plano quando da ocorrência de uma eventual emergência.

Em termos gerais, o PAE foi concebido a partir da criação de um Grupo de Ações Coordenadas - GRAC composto, fundamentalmente, pela própria Atiaia. Por ser um documento de Gestão que deve ser protocolado nas prefeituras envolvidas, bem como aos organismos da Defesa Civil, a expectativa é que estas entidades também sejam incorporadas ao GRAC. Entretanto, essa inclusão é dependente do envolvimento das prefeituras e Defesa Civil, mediante leitura e entendimento da documentação protocolada, em uma manifestação voluntária.

A função do GRAC é estabelecer o ordenamento das ações, sejam elas de planejamento, preparação/prevenção, resposta e de reconstrução. Recomenda-se que cada participante esteja totalmente familiarizado com os elementos componentes do PAE, como a disponibilidade de recursos (equipamentos, materiais e mão de obra) e principalmente com suas atribuições e responsabilidades. A Figura 2, apresenta o organograma geral proposto para o GRAC dividindo a estrutura em:

- a-) Participantes Internos do PAE: somente funcionários da Atiaia;
- b-) Participantes Externos do PAE: entidades e autoridades municipais que queria e possam contribuir quando da ocorrência de emergência.

Na Tabela 10, são apresentados os contatos dos participantes internos do PAE. Os participantes externos deverão ser definidos juntamente com a Defesa Civil e Prefeituras. Ressalta-se que, quando da ausência do Coordenador Executivo do Plano, o Coordenador do Grupo de Ação Direta será o substituto.

Entende-se que a divisão da estrutura do PAE em interna e externa traz agilidade operacional. Cabe aos participantes internos operar, cuidar e avaliar a estrutura física do barramento e aos participantes externos atender a área a jusante do barramento quando da ocorrência de um incidente e/ou acidente que venha a impactar esta área.

Diversos autores foram consultados para a elaboração do PAE da PCH Paranatinga II, dentre eles o Guia “Apell para Mineria” (em inglês, *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level* - Conscientização e Preparação para Emergências em Nível Local). Como fonte: APELL para Mineria – Guía para La Industria Minera a fin de Promover La Concientizacion y Preparación para Emergencias a Nivel Local – Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA (2004).

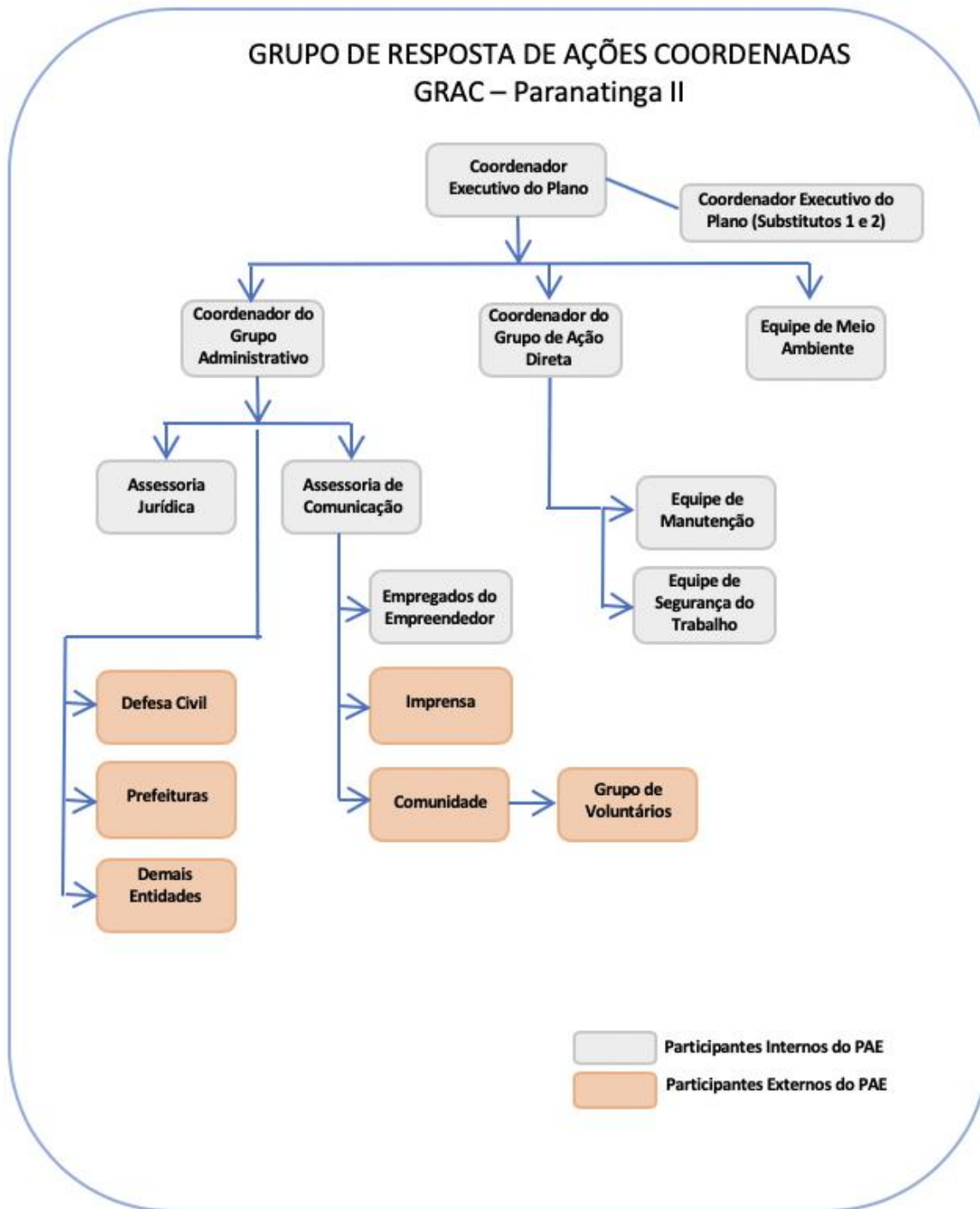


Figura 2 – Organograma Geral do GRAC

Tabela 10 – Contatos dos participantes internos do PAE

| Função no PAE | | Cargo na Atiaia | NOME | CONTATO |
|---|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Coordenador Executivo do Plano | | Diretor de Operações | Manuel Gonçalves Martins | manuel.martins@atiarenovaveis.com.br 65-98112-4400 |
| Coordenador Executivo do Plano – Substituto 1 | | Gerente de Manutenção | Adriano Curvo | adriano.curvo@atiarenovaveis.com.br 65-99923-0694 |
| Coordenador Executivo do Plano – Substituto 2 | | Gerente de Operação | Leonardo Silva | leonardo.oliveira@atiarenovaveis.com.br 65-98107-3121 |
| Coordenador do Grupo Administrativo | | Gerente de Regulação | Ivan Nord | ivan.nord@atiarenovaveis.com.br 65-98127-1617 |
| Grupo Administrativo | Assessoria Jurídica | Gerente Sr do Jurídico | Danielle de Melo Gomes Siqueira | danielle.gomes@atiarenovaveis.com.br 81-99204-8962 |
| | Assessoria de Comunicação | Coordenadora Comunicação | Lúcia Oliveira | lucia.oliveira@atiarenovaveis.com.br 81-99891-0706 |
| Coordenador do Grupo de Ação Direta | | Coordenador Manutenção Civil | Gustavo Campos | gustavo.campos@atiarenovaveis.com.br 32-99194-4745 |
| Grupo de Ação Direta | Equipe de Meio Ambiente | Gerente Ambiental | Lígia Rocha Guedes | ligia.guedes@atiarenovaveis.com.br 65-98111-0983 |
| | | Sup. Técnico Elétrica | Silvaney Montini | silvaney.montini@atiarenovaveis.com.br 67-99257-9338 |
| | | Mantenedor | Giovani Rodrigues Lopes | giovani.lopes@atiarenovaveis.com.br 65-98127-0722 |
| | | Técnico de Elétrica | Vinicius Batista de Oliveira | vinicius.oliveira@atiarenovaveis.com.br |
| | | Técnico de Mecânica | Guilherme Borges Pinheiro | guilherme.pinheiro@atiarenovaveis.com.br 65-98127-0724 |
| | | Elétrica Jr. | José Averino Duarte | jose.duarte@atiarenovaveis.com.br 64-98428-3677 |
| | Equipe de Segurança do Trabalho | Técnico de Segurança do Trabalho | Luís Fernando Alves da Conceição | luis.conceicao@atiarenovaveis.com.br 65-98477-7024 |

4.0 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS – FASE 1

De acordo com as fases estabelecidas para a estruturação do PAE, pode-se relacionar as atividades preventivas a Fase 1, que corresponde ao Planejamento, Prevenção e Preparação. Como prevenção, também entende-se todas as medidas corretivas operacionais, implementadas imediatamente após a detecção das anomalias.

4.1 Descrição dos Procedimentos Preventivos

As inspeções visuais e a instrumentação são as principais ferramentas do monitoramento de barragens, as quais proporcionam a detecção dos eventos que podem acarretar os processos de ruptura. A equipe responsável pelas inspeções deve ser capaz de identificar potenciais problemas na barragem, avaliar o tipo e causas dos problemas ou alertar as equipes de segurança. Os itens a serem avaliados durante as inspeções visuais estão contidos no Manual de Operação, elaborado em outubro de 2023 (IB2023AT-MO-RT-0001_A).

Já a avaliação da instrumentação, deve ser feita com base na Carta de Risco. No caso da PCH Paranatinga II, os procedimentos de Inspeção e avaliação da Carta de Risco estão descritos no documento IB2017AT-CR-RT-0006_C, revisada pela última vez em junho de 2021. O Anexo A, apresenta os modelos de Fichas de Inspeção Regular e Especial, que estão sendo utilizados para a estrutura.

Na Tabela 11, são apresentados os procedimentos preventivos de acidentes de barragem, no que diz respeito as inspeções periódicas, que compreende a inspeção visual e a análise dos dados de instrumentação. Cabe mencionar que os procedimentos preventivos serão implantados antes da ocorrência de acidentes na barragem, exatamente para reduzir a possibilidade de uma situação de emergência e todas suas consequências.

Vale ressaltar que os dados de instrumentação devem ser sempre interpretados e analisados, uma vez que o monitoramento por instrumentos serve como orientação para a detecção de possíveis problemas. Dessa forma, a inspeção deverá avaliar o funcionamento dos instrumentos, detectando se estão em bom funcionamento, se estão danificados ou se as leituras são coerentes com as observações de campo.

Tabela 11 – Resumo dos procedimentos preventivos para gestão de riscos da Barragem da PCH Paranatinga II

| Tipo de Inspeção e Frequência Leitura | Quem realiza | Documento a ser gerado | Observações |
|--|---|--|---|
| REGULAR Quinzenal | Equipe de Segurança da Barragem | <ul style="list-style-type: none"> Relatório de Inspeção, contendo leitura da instrumentação e fichas de inspeção | <ul style="list-style-type: none"> Conforme descrito no Manual de Operação e Carta de Risco |
| ESPECIAL - Quando nível de segurança da barragem for alerta ou emergência - Após ocorrência de evento excepcional | Equipe de Segurança da Barragem ou empresa externa contratada pelo empreendedor | <ul style="list-style-type: none"> Relatório de Inspeção Especial | <ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção II da Resolução ANEEL nº 1.064 |
| ANUAL (Classe C) Inspeção de Segurança de Barragens (ISR). A depender da classificação da estrutura | Equipe externa contratada pelo empreendedor | <ul style="list-style-type: none"> Relatório de ISR | <ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção I da Resolução ANEEL nº 1.064 |
| CADA 10 ANOS (Classe C) Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPS) | Equipe externa contratada pelo empreendedor | <ul style="list-style-type: none"> Relatório de RPS | <ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção IV da Resolução ANEEL nº 1.064 |

4.2 Descrição dos Procedimentos Corretivos

Os procedimentos corretivos (operacionais) estão apresentados no Anexo C, através das Fichas de Ações que apontam as anomalias e as atividades mitigadoras, para cada caso.

5.0 DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – FASE 2

As situações de emergência podem ser detectadas em 2 momentos:

I – ao iniciar-se uma Inspeção de Segurança da Barragem e for constatada uma anomalia que resulte na pontuação máxima de 8 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente a Categoria de Risco da Barragem (Anexo A); e

II - qualquer outra situação na qual seja constatada em anomalia com potencial comprometimento de segurança da estrutura, conforme fluxogramas do Anexo E.

5.1 Caracterização dos Níveis de Alerta

Depois de detectada uma anomalia, os participantes do GRAC (conforme estabelecidos nos Fluxogramas) devem avaliá-la e classificá-la conforme os Níveis de Alerta descritos na Figura 3.

| |
|--|
| <u>NÍVEL 1 – OBSERVAÇÃO</u> |
| Detectadas anomalias que podem avançar e resultar em pontuação máxima de 8 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de estado de Conservação, ou podem comprometer a segurança da estrutura |
| <u>NÍVEL 2 – ATENÇÃO</u> |
| Detectadas anomalias que resultam em pontuação máxima de 9 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de estado de Conservação, ou comprometem a segurança da estrutura |
| <u>NÍVEL 3 – ALERTA</u> |
| A anomalia não foi controlada, tão pouco extinta, necessitando de intervenções mais específicas a fim de eliminar a anomalia |
| <u>NÍVEL 4 – EMERGÊNCIA</u> |
| A anomalia não foi extinta, quando em Nível 2, ou a quando a ruptura é iminente ou está ocorrendo |

Figura 3 – Níveis de Alerta da Barragem da PCH Paranatinga II

5.2 Distinção das Anomalias

As anomalias passíveis de ocorrerem na PCH Paranatinga II estão relacionadas às condições estruturais das unidades, podendo ser detectadas através da inspeção visual nas estruturas e da análise dos dados provenientes da instrumentação.

O Anexo B, apresenta essas anomalias de acordo com cada elemento/condição, proposto no Quadro de Classificação quanto à Categoria de Risco – Estado de Conservação, devendo ser avaliadas:

- Anomalias nas Estruturas Extravasoras;
- Anomalias associadas à Percolação;
- Anomalias associadas a Deformações e Recalques;
- Anomalias associadas ao Talude;
- Leituras de Instrumentação.

No que diz respeito às Leituras da Instrumentação, os valores estabelecidos na Carta de Risco apresentada no Manual de Operação, devem relacionar os intervalos de leitura para que se tenha as condições estabelecidas conforme os níveis de alerta 1, 2, 3, e 4. A Tabela 12, apresenta um panorama das diretrizes a serem seguidas para definição do nível de criticidade das leituras da instrumentação.

Tabela 12 – Níveis de alerta para o nível d'água no reservatório

| <i>Nível de Alerta</i> | <i>Itens a serem observados</i> |
|-----------------------------|--|
| Nível 1 - Observação | <ul style="list-style-type: none">✓ Situação de operação das barragens dentro das condições operacionais especificadas✓ Ocorrência de eventos pluviométricos severos (chuva intensa ou de longa duração) com o nível d'água entre o normal e o máximo <i>maximorum</i> do reservatório e/ou✓ Sem ocorrência de surgência de água ou vegetação mais verde/exuberante no paramento de jusante fora da região dos filtros✓ Leituras da instrumentação dos maciços dentro do esperado |
| Nível 2 - Atenção | <ul style="list-style-type: none">✓ Situação de operação das barragens ligeiramente fora das condições operacionais especificadas✓ Nível d'água do reservatório ultrapassando o máximo <i>maximorum</i> e atingindo elevação 50 cm abaixo da crista das barragens, e/ou✓ Ocorrência de leves surgência de água ou vegetação mais verde/exuberante no paramento de jusante fora da região dos filtros, e/ou✓ Leituras da instrumentação ligeiramente acima do esperado |
| Nível 3 - Alerta | <ul style="list-style-type: none">✓ Situação de operação das barragens fora das condições operacionais especificadas✓ Nível d'água do reservatório alcançando elevação 10 cm abaixo da crista das barragens, e/ou |

| | |
|----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocorrência de surgência de água (limpa ou não), principalmente em alturas medianas no paramento de jusante fora da região dos filtros, e/ou ✓ Leituras da instrumentação significativamente acima do esperado |
| Nível 4 - Emergência | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Situação de operação das barragens fora das condições operacionais especificadas ✓ Nível d'água do reservatório entre a crista das barragens e 10 cm abaixo da mesma, e/ou ✓ Ocorrência de significativas surgência de água (limpa ou não), principalmente em alturas medianas e superiores no paramento de jusante fora da região dos filtros, e/ou; ✓ Leituras da instrumentação significativamente acima do esperado |

Os responsáveis pelo PAE devem primeiramente estar cientes da condição de risco a qual está sujeita a barragem, diante da anomalia na estrutura ou da previsão de ocorrência de eventos críticos.

O Anexo E, apresenta os fluxogramas de notificação referentes aos níveis de alerta, com a definição do desencadeamento das ações que devem ser realizadas para cada nível, direcionando as atribuições aos membros do GRAC. Os modelos de notificação são apresentados no Anexo F.

5.3 Risco de Ruptura

O processo de detecção de uma situação de emergência é de suma importância para uma maior possibilidade de sucesso do PAE. Segundo o boletim do ICOLD de 1986, as rupturas de barragens são atribuídas à ocorrência de:

- Galgamento – causas hidrológicas ou operacionais;
- *Piping* – problemas associados a geração de poropressões excessivas no interior do maciço e filtros;
- Outras – problemas estruturais associados a deslizamentos, fundações, falhas construtivas, etc.

A ruptura por galgamento ocorre quando o nível de água do reservatório supera a cota da crista da barragem, provocando a erosão do talude de jusante até o seu rompimento total. Neste caso, há o arraste de material sólido para jusante, atingindo as benfeitorias existentes, causando perdas significativas. É necessário controlar adequadamente o nível de água do reservatório, de modo a permitir o amortecimento de cheias excepcionais por ocasião dos períodos de grandes precipitações.

A ruptura por erosão interna ocorre quando a percolação pelo maciço ou pela fundação não é controlada pelo sistema de drenagem interna da barragem, permitindo o carreamento de solo

(*piping*). Geralmente, o aumento da percolação está associado à elevação do nível de água do reservatório.

Já a ruptura por deslizamento ocorre por falta ou perda de resistência do maciço ou da fundação. Neste caso, quando os níveis de água no interior do maciço assumem valores muito elevados, há um aumento das subpressões a jusante, podendo levar ao colapso da barragem.

5.3.1 Análise do estudo de Dam Break

Para o estudo em questão, foram considerados 3 cenários de ruptura. O mais extremo deles seria aquele que consiste na liberação brusca do volume do reservatório dado por um rompimento em um intervalo de tempo extremamente reduzido, acrescido da ocorrência da vazão de projeto máxima prevista para o vertedouro.

Este cenário é o adotado para definição da envoltória máxima para as áreas de risco a jusante e deverá ser utilizado para o estabelecimento do sistema de aviso e alerta do plano de emergência.

Dessa forma, foram constituídos os seguintes cenários:

- **Cenário 1:** Rompimento da barragem associado a uma vazão de operação equivalente à vazão média de longo termo (q_{mlt}) de 141,7 m³/s;
- **Cenário 2:** Rompimento da barragem associado à vazão milenar (TR=1.000 anos) de 1.094,3 m³/s;
- **Cenário 3:** Rompimento da barragem associado a uma vazão decamilenar (TR=10.000 anos) de 1.318,7 m³/s;

Conforme os estudos apresentados no documento IB2018AT-PS-RT-0005, o cenário mais crítico foi o Cenário 3. A mancha de inundação, assim como os desenhos de todos os cenários estudados são apresentados no Anexo D.

5.4 Zona de Autossalvamento

Com base nos resultados apresentados no estudo IB2018AT-PS-RT-0005, verificou-se que para a zona de auto salvamento (Figura 4), necessária de ser caracterizada para a elaboração deste documento, deverá ser considerado no trecho da ordem de 7,7 km a jusante do canal de fuga da PCH Paranatinga II, tendo em vista que esta distância é percorrida pela onda de ruptura em cerca de 30 min.

Ao longo deste trecho, as diferenças de nível d'água da condição inicial de NA são da ordem de 9,0m (Figura 5), sendo que estes valores foram obtidos do HEC-RAS. Nos trechos iniciais

próximos ao canal de fuga são da ordem de 5,0m e, até 0,4m no final da extensão de, aproximadamente, 25km.

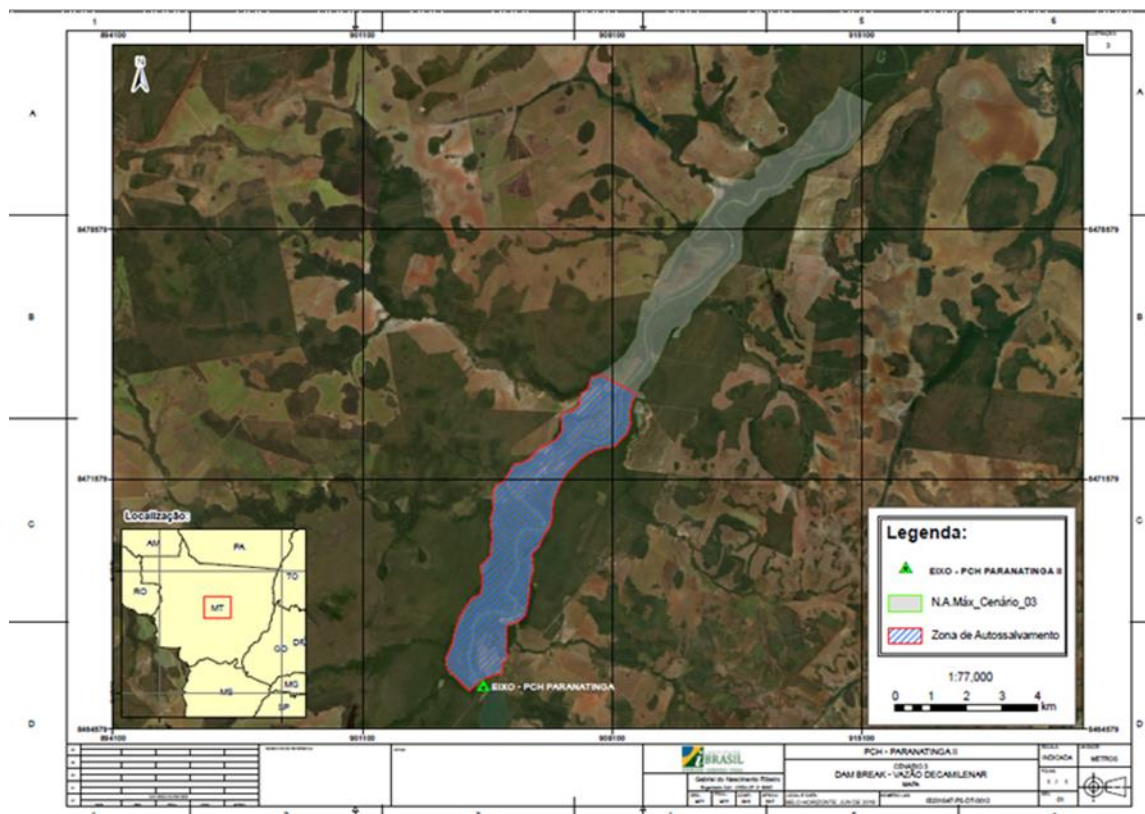


Figura 4 – Mapa de Inundação identificando as ZAS, considerando o pior cenário (Cenário 03).

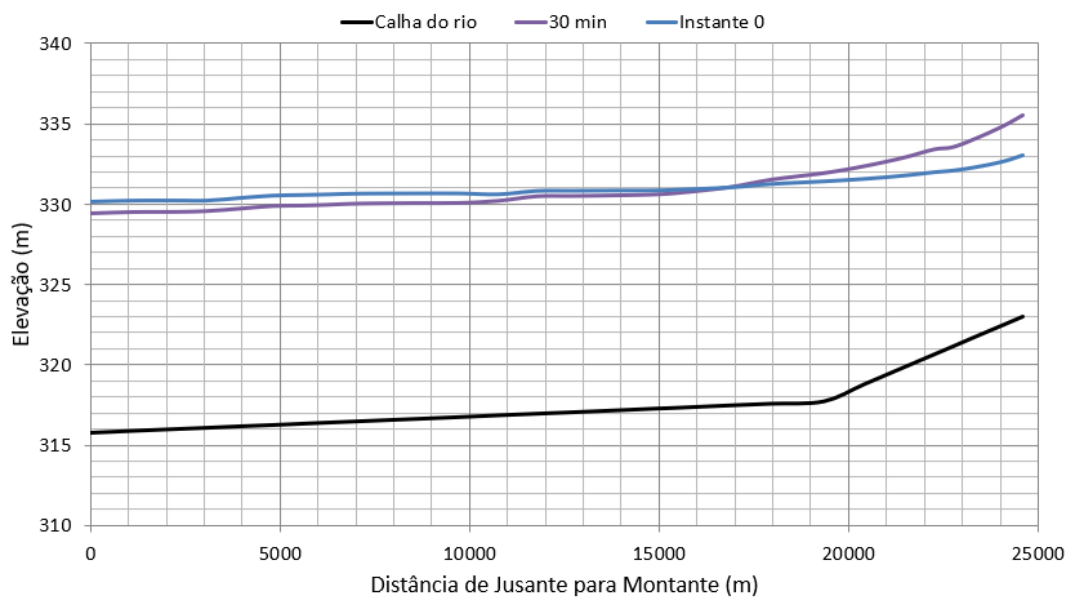


Figura 5 – Perfil de nível d'água, após 30 min do rompimento e perfil de nível d'água inicial, antes do rompimento, considerando o pior cenário (Cenário 03)

6.0 FLUXOGRAMAS E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

Os fluxogramas de notificação que estabelecem o desencadeamento das ações e o envolvimento dos membros do GRAC encontram-se no Anexo E, e objetivam orientar acerca da hierarquia nas tomadas de decisões e na sequência de ações, face a identificação de situações de emergência. As cores dos fluxogramas alertam para os níveis de criticidade em relação aos níveis de alerta (1, 2, 3 e 4).

É possível observar que toda anomalia presente na barragem da PCH Paranatinga II deve ser verificada e avaliada por mais de um grupo participante do GRAC, certificando-se que nenhuma informação será repassada de forma prematura e/ou inexata, para não gerar uma situação de pânico.

7.0 RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRAC

As responsabilidades e atribuições dos membros do GRAC consideram as Fases de planejamento, preparação e prevenção (Fase 1), resposta à emergência (Fase 2) e reconstrução (Fase 3). É importante mencionar que estas definições são uma proposta inicial para nortear os trabalhos, sendo razoável entender que será o próprio GRAC, a partir das suas lideranças e reuniões iniciais, responsável pelos ajustes na definição destas atribuições. Cabe a cada coordenador estabelecer as atribuições das equipes e pessoas sob a sua coordenação.

7.1 Participantes Internos e Coordenadores

As atribuições listadas a seguir podem ser desmembradas para os participantes integrados a cada coordenação específica, de forma a que todos tenham participação nas atividades da Fase 1, Fase 2 e Fase 3.

COORDENADOR EXECUTIVO DO PLANO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Providenciar a elaboração do PAE;
- Primeiro passo para a formação do GRAC e definição das atribuições dos integrantes, inclusive substitutos;
- Monitorar informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens;
- Convocar os membros do GRAC, articulando as reuniões e o envolvimento de cada um deles;

- Assegurar que os funcionários estão devidamente treinados e capacitados;
- Acompanhar o planejamento, intervindo quando necessário;
- Disponibilizar recursos para aquisição de equipamentos e sinalização, cadastramento de voluntários e identificação de abrigos;
- Garantir que o GRAC ratifique e/ou revise o ordenamento das Ações de Resposta (emergência) relativas à Fase 2, em função da evolução dos níveis de alerta, especialmente para os níveis 3 e 4.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Manter linha direta com o presidente da empresa;
- Acionar as ações ordenadas e escalonadas em função dos níveis de alerta conforme determinadas pelo GRAC;
- Determinar a paralisação da operação a partir do nível 3 de alerta (a determinação do nível de alerta que imponha a paralisação da operação é uma decisão da Atiaia e deverá ser verificada nas auditorias e ajustada nas revisões futuras);
- Estabelecer um gabinete de crise;
- Determinar a evacuação das populações vulneráveis, juntamente com a Defesa Civil;
- Disponibilizar apoio em meios de transporte, suprimentos e recursos financeiros para a evacuação;
- Aprovar ações elencadas pelos membros do GRAC, incluindo as ações para o abastecimento emergencial de água.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Disponibilizar recursos para custeio de despesas relacionadas à reconstrução, bem como indenização de desabrigados, desalojados e famílias de vítimas;
- Garantir a continuidade das operações da Atiaia e o retorno dos funcionários aos postos de trabalho.

COORDENADOR DO GRUPO ADMINISTRATIVO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Disponibilizar informações para a Defesa Civil;
- Monitorar informações pertinentes à condição de funcionamento da barragem.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Mediar reuniões do gabinete de crise;

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Viabilizar e fomentar a criação de uma Comissão Especial, ou GRACPA (Grupo de Ações Coordenadas Pós Acidente), a ser formado por representantes da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO), do Conselho Regional de Arquitetura Engenharia e Agronomia do Mato Grosso (CREA-MT), das Coordenadorias Municipais da Defesa Civil (COMDEC's) e do Ministério Público do Estado do Mato Grosso (MP);
- Organizar ações específicas para prestar, durante todo o período de reconstrução, assistência aos desabrigados e desalojados, inclusive com acompanhamento psicológico;
- Apoiar os trabalhos do GRACPA.

ASSESSORIA JURÍDICA

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Dar apoio ao Coordenador Administrativo na aproximação e interação com os participantes externos;
- Auxiliar no protocolo da documentação nos órgãos relacionados no PAE.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Dar apoio ao coordenador executivo, em relação as notificações;
- Analisar as consequências jurídicas das ações propostas pelos grupos, antes da sua implementação.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Organizar, com base no relatório de AVADAN e nas listagens de desabrigados e desalojados, um plano de indenização e custeio de despesas.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Articular cooperação com as Assessorias de Comunicação das entidades a ele correlacionados no GRAC;
- Difundir o PAE, em consonância com as Assessorias de Comunicação destas entidades;
- Promover treinamentos quanto à organização, disciplina e segurança dos abrigos.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Manter canais para divulgação de informações sobre a evolução e resposta ao desastre;
- Realizar, com base em Boletins Oficiais, a comunicação com os empregados da Atiaia, comunidade e imprensa, em consonância com as Assessorias de Comunicação dos Municípios.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Manter divulgação periódica, em consonância com as Assessorias de Comunicação dos Municípios;
- Manter canais de comunicação para divulgação de informações sobre as ações de reconstrução.

COORDENADOR DO GRUPO DE AÇÃO DIRETA

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Encaminhar ao coordenador executivo do plano do GRAC informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens;
- Acompanhar as condições operacionais, a partir do nível de alerta 1, acionando os demais níveis, quando for o caso;
- Realizar o planejamento do PAE;
- Providenciar suporte logístico às reuniões do GRAC;
- Promover eventos de treinamento e capacitação, principalmente da parte operacional;
- Contratar auditorias externas;
- Manter o plano atualizado.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Informar ao coordenador executivo do plano do GRAC da situação e sua possível evolução;
- Participar do gabinete de crise;
- Viabilizar as ações de apoio definidas pelo coordenador executivo do plano do GRAC.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos do GRACPA;
- Receber cópia do relatório de Avaliação de Danos (AVADAN);
- Organizar, com base no relatório de AVADAN e nas listagens de desabrigados e desalojados, um plano de indenização e custeio de despesas.

EQUIPE DE MANUTENÇÃO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Realizar as inspeções regulares nas barragens;
- Elaborar relatórios periódicos de inspeção das barragens;
- Avaliar e definir ações de rotina que devem ser realizadas nas inspeções das barragens;
- Acompanhar a previsão meteorológica, alertando para precipitações excepcionais;
- Encaminhar ao coordenador do Grupo de Ação Direta informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens;
- Emitir a ART da barragem e assegurar as condições de estabilidade;
- Avaliar e definir ações de rotina que devem ser realizadas nas inspeções das barragens.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Acompanhar enchimento do reservatório, estabelecendo os níveis de alerta pertinentes;
- Participar do Gabinete de Crise;
- Definir ações para sanar as anomalias constatadas nas inspeções de campo.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Participar da elaboração de documentações referentes à análise do evento ocorrido.

EQUIPE DE MEIO AMBIENTE

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar tecnicamente a equipe de operação da planta com orientações referentes ao meio ambiente;
- Atender a solicitações de contratação de serviços;
- Disponibilizar equipamentos para a utilização do grupo técnico nos trabalhos que se fizessem necessários;
- Inspeccionar periodicamente a área de risco, complementando o cadastro com novas edificações e habitantes, quando for o caso.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Auxiliar a equipe de comunicação no trato com os órgãos ambientais;
- Sob orientação da Defesa Civil, gerenciar os recursos humanos e materiais destinados à evacuação das populações vulneráveis e o deslocamento destas até os abrigos.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Participar da elaboração de documentações visando atendimento de condições ambientais;
- Avaliar os impactos ambientais causados pelo desastre;
- Providenciar estrutura especial de transporte para o retorno dos desabrigados aos seus lares;
- Disponibilizar abrigo às famílias e demais atingidos que necessitem deste apoio.

EQUIPE DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Avaliar e definir a melhor forma de executar ações na barragem de forma segura.

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Disponibilizar assistência psicológica às pessoas que evacuaram as áreas;
- Avaliar a segurança de todas as ações conduzidas na barragem.

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar o socorro médico às pessoas afetadas pelo desastre;
- Acompanhar o transporte de pessoas que necessitam de atendimento médico juntamente à equipe de logística;
- Coordenar os contatos com os hospitais;
- Disponibilizar assistência psicológica a todos os atingidos que precisem deste apoio.

7.2 Participantes Externos

A definição das atribuições dos participantes externos deverá ser realizada em conjunto com a Defesa Civil e prefeituras.

8.0 RECURSOS INTERNOS E EXTERNOS

Os recursos materiais necessários durante as situações de emergência incluem os meios de comunicação, de aviso, transporte, equipamentos para fornecimento de energia, materiais de segurança e de construção civil para reparos emergenciais, sendo:

RECURSOS MATERIAIS FIXOS

- Sistemas de comunicação (rádios);
- Sistemas de alimentação de energia elétrica (geradores).

RECURSOS MOBILIZÁVEIS E RENOVÁVEIS

- Veículos 4x4, carros de passeio;
- Trator;
- Meios de transporte para evacuação dos funcionários;
- Geradores móveis;
- Lanternas;
- Amplificadores de voz;
- Combustíveis;
- Lubrificantes;
- Materiais de primeiros socorros;
- Materiais diversos para reparo de equipamentos ou de estruturas civis.

Conhecendo-se os riscos aos quais a barragem está sujeita é possível prever os recursos materiais, visando as emergências mais prováveis de ocorrerem. Ainda assim é recomendável inventariar os recursos que podem ser necessários em caso de emergência, listando as formas de obtenção, os locais e o tempo para sua mobilização.

8.1 Dispositivos de alerta e ponto de encontro

Em função da alta velocidade que se pode propagar uma onda de inundação causada pela ruptura de uma barragem é necessário que, estando numa situação de emergência, sejam garantidos que os alertas sejam compreendidos na zona de autossalvamento. A população residente nessa zona de autossalvamento, ao perceber o alerta, deverá evacuar a área de risco e se dirigir para um local seguro, denominado Ponto de Encontro (PE).

A definição dos pontos de encontro, bem como a sistemática dos dispositivos de alerta, deve ser realizada pela Defesa Civil, uma vez que deve ir de encontro ao que é prática no Plano de Contingência do Município. Os pontos de encontro devem ser locais fora da área de impacto, devendo ser devidamente identificados com base na ABNT NBR 13.434:2004.

Para garantir a operacionalidade do dispositivo sonoro, o mesmo deve estar permanentemente operacional, inclusive em circunstâncias extremas de emergência, para tal deverão situar-se fora da zona inundada devendo ainda prestar-se especial atenção à sua alimentação elétrica, e auto verificação periódica, tendo que funcionar com eficiência em qualquer nível de alerta. Além disso, deve-se evitar a ocorrência de falsos alarmes que podem provocar situações indesejáveis à

população, assim como ter a capacidade de garantir o seu funcionamento face a situações excepcionais e a atos de vandalismo, redundância e auto verificação.

Na campanha de atualização do PAE, foram elaborados documentos complementares ao estudo de ruptura, sendo:

- IB2022AT-PT-RT-0001 – Cadastramento da população de jusante
- IB2022AT-PT-RT-0002 – Rotas de Fuga e Pontos de Encontro
- IB2022AT-PT-RT-0003 – Sistemas de Alerta
- IB2022AT-PT-RT-0003 – Plano de Contingência

9.0 PLANO DE CONTINGÊNCIA

O Plano de Contingência é um documento de gestão que, juntamente com o Plano de Ação Emergencial, visa reduzir, principalmente, as chances de ocorrência de danos humanos em uma determinada ação emergencial. O planejamento prévio de preparação da população exposta a um determinado risco, assim como dos agentes públicos e privados responsáveis pelas ações emergenciais não é garantia de que acidentes não ocorram, mas amplia as chances de preservação da integridade física da população e redução dos danos.

Neste sentido, o plano de contingência estabelece procedimentos a serem adotados na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados à ruptura da barragem. Ainda, é recomendando que seja revisado a partir da adesão dos órgãos signatários aos aspectos relacionados ao monitoramento, alerta, alarme e resposta, incluindo as ações de socorro, ajuda humanitária e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes. O Plano de Contingência da PCH Paranatinga II é apresentado do documento ID2022AT-PT-RT-0004, cuja leitura é importante para entendimento do PAE.

10.0 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Uma vez terminada as situações de emergência nível 3 e 4, o empreendedor fica obrigado a apresentar o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Alerta/Emergência, que deve considerar a descrição detalhada do evento e possíveis causas, contendo no mínimo:

- Relatório fotográfico;
- Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e propriedade;

- Proposição de melhorias para revisão do PAE;
- Conclusões do evento; e
- Ciência do responsável legal do empreendimento.

É desejável que o Relatório de Causas e Consequências seja apresentado à ANEEL em até seis meses após o acidente.

A coleta adequada de informações durante a situação de emergência, incluindo a análise e o registro da ocorrência de ruptura, são instrumentos importantes para avaliação da eficiência do PAE, assim como permite corrigir falhas nos sistemas operacionais bem como avaliar o grau de influência exercido por fatores externos.

Controlada a emergência, e no tempo mais breve possível para que informações relevantes não sejam esquecidas, os integrantes do GRAC e do GRACPA deverão se reunir e discutir sobre as causas, os efeitos, os recursos disponíveis e os resultados das medidas adotadas. Como resultado desta reunião deverá ser elaborado um relatório e um registro de ocorrência, contendo, no mínimo, o que segue:

- Local;
- Data;
- Horário;
- Caracterização do rompimento;
- Registro fotográfico;
- Ações emergenciais desenvolvidas;
- Causas;
- Consequências;
- Recomendações;
- Necessidade de revisões do PAE, incluindo as ações de atendimento a emergência.

Toda essa dinâmica terá como objetivo prevenir a ocorrência de uma nova ruptura, bem como permitirá avaliar aspectos e ações já consolidadas que eventualmente precisem ser revistos. Mesmo um incidente ou até um desvio operacional deverão ser investigados. Para isto, o empreendedor deverá definir critérios e diretrizes para a investigação não apenas dos acidentes, mas também dos incidentes, o que incluirá a identificação da natureza do incidente, suas causas básicas, outros fatores contribuintes e a relação de recomendações identificadas.

11.0 PROCEDIMENTOS DE RECONSTRUÇÃO – FASE 3

A fase de reconstrução tem como finalidade o restabelecimento do bem-estar da população afetada, da economia das áreas atingidas e dos serviços públicos essenciais. Neste momento, são desenvolvidas as estratégias de recuperação, realização das investigações e avaliação dos danos e prejuízos. Os procedimentos de reconstrução devem constar no Plano de Contingência a ser elaborado pela Defesa Civil.

12.0 ATUALIZAÇÕES E REVISÕES DO PAE

As atualizações do PAE não têm frequência determinada, devendo ser implementadas sempre que acontecerem alterações relacionadas com uma série de fatores como: a expansão da produção de energia, a existência de uma nova área potencialmente afetada, a instalação de outra PCH vizinha ao objeto deste PAE, novas residências a jusante e mudança no quadro de funcionários da Atiaia.

À medida que são produzidas emendas e/ ou atualizações no plano, as mesmas deverão ser encaminhadas a cada participante integrante do PAE, bem como as modificações adotadas. Os números de telefone dos participantes do plano devem ser constantemente atualizados, sendo recomendada a checagem dos mesmos pelo menos uma vez por ano.

A relação das atualizações do PAE da PCH Paranatinga II estão apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 – Relação das Atualizações do PAE

| ATUALIZAÇÕES DO PAE | | | | |
|---------------------|--|---------------------|------------------|----------------|
| REV. | DESCRIÇÃO | NÚMERO DO DOCUMENTO | ELABORADO POR: | DATA |
| A | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2018AT-PS-RT-0008 | INSTITUTO BRASIL | Agosto/2018 |
| B | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2018AT-PS-RT-0008 | INSTITUTO BRASIL | Setembro/2018 |
| C | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2018AT-PS-RT-0008 | INSTITUTO BRASIL | Outubro/2018 |
| D | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2018AT-PS-RT-0008 | INSTITUTO BRASIL | Fevereiro/2019 |
| E | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2018AT-PS-RT-0008 | INSTITUTO BRASIL | Julho/2020 |
| F | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2022AT-PT-RT-0005 | INSTITUTO BRASIL | Julho/2022 |

| | | | | |
|----------|--|---------------------|------------------|---------------|
| G | Plano de Ação Emergencial de Barragens | IB2022AT-PT-RT-0005 | INSTITUTO BRASIL | Novembro/2022 |
|----------|--|---------------------|------------------|---------------|

Para a garantia de que as medidas previstas sejam eficazes, recomenda-se que o PAE seja revisado a cada 2 (dois) anos ou sempre que ocorrerem as seguintes situações:

- Após a ocorrência de um incidente ou após a realização de simulados;
- Modificações do projeto, instrumentação, monitoramento, nas atividades operacionais e de manutenção da barragem;
- Mudança na equipe de coordenação e/ou dos integrantes deste PAE, mas principalmente mudança na equipe do Grupo de Ações Coordenadas – GRAC;
- Alterações de contatos, telefones e órgãos de apoio;
- Alterações dos recursos disponíveis;
- Alteração no uso e ocupação do solo na área atingida pela mancha de inundação;
- Após a realização das auditorias, quando estas indicarem recomendações e/ou sugestões.

Em termos de ações específicas, terão que ser desenvolvidas pelo GRAC:

- Definição do responsável pela revisão do PAE;
- Realização das revisões do Plano;
- Impressão e distribuição do PAE revisado.

13.0 DIVULGAÇÕES DO PAE

A Atiaia deverá divulgar o PAE através de protocolos nos órgãos envolvidos e estará à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

O Apêndice I, apresenta os protocolos de entrega desta versão do PAE às autoridades e participantes.

14.0 TREINAMENTOS E SIMULADOS

Os treinamentos e simulações permitem o conhecimento prévio das possíveis situações e os procedimentos que deverão ser adotados pelos integrantes do GRAC. Na concepção de um PAE, a capacitação e o treinamento dos recursos humanos são diferenciais, principalmente, no momento do atendimento emergencial. Ainda que estas atividades sejam desenvolvidas na fase de prevenção e preparação, é na fase de resposta que se observam suas importâncias.

Em relação às simulações cabe ao GRAC definir a viabilidade e a necessidade de suas realizações, incluindo o envolvimento das comunidades urbanas e rurais. De qualquer forma, sugere-se que sejam realizadas simulações principalmente em relação ao desencadeamento de ações pelo GRAC e a situação de ruptura eminente.

Para assegurar o entendimento e a adequação do PAE à realidade da Atiaia, é necessário que haja treinamentos e capacitações da equipe responsável pelo mesmo e demais funcionários. Com esse treinamento será possível avaliar os possíveis ajustes e providenciar as medidas corretivas apropriadas, quer sejam emergenciais ou não, dessa forma é imprescindível que o empreendedor mantenha a equipe do PAE permanentemente treinada em todos os níveis de responsabilidade e atuação.

Para os simulados internos, tem-se a execução de um treinamento prático, cuja função é permitir que os agentes envolvidos do empreendimento tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder caso haja uma situação de emergência real. Os simulados externos, com a população atingida, devem ser realizados pela Defesa Civil.

Os registros dos treinamentos do PAE são apresentados no Apêndice II. Todos os registros dos treinamentos e simulados realizados devem ser anexados ao PAE. As melhorias e complementações a serem incorporadas, advindas dos treinamentos e simulados, também devem ser implementadas em folhas de controle para serem anexadas ao PAE.

Os treinamentos internos, anteriormente realizados, são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Registros de treinamentos internos – PCH Paranatinga II

| Ano do treinamento | Mês | Tipo |
|--------------------|-----------|--|
| 2018_2019 | Novembro | Treinamento Introdutório do PAE (Interno - Operacional e Administrativo) |
| 2020 | Março | Treinamento Interno - Teórico e Prático (Parte I) |
| 2020 | Junho | Treinamento Interno – Prático (Parte II) |
| 2021 | Fevereiro | Treinamento Simulado Interno |
| 2022 | Setembro | Treinamento PSB |

15.0 ANEXOS

- A Modelos de fichas de inspeção regular e especial
- B Quadro de anomalias
- C Fichas de Ações
- D Estudo de Dam Break
- E Fluxogramas de notificações
- F Modelos de notificações
- G Classificação CRI e DPA

16.0 APÊNDICES

- I Protocolos de entrega do PAE
- II Registros de treinamento do PAE

894697

904697

914697

ILUSTRAÇÃO:
1



A

B

C

D

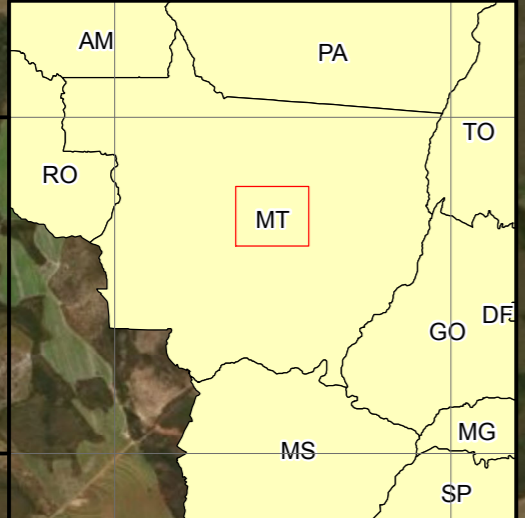
8474608

8474608

8464608




8464608

Localização:

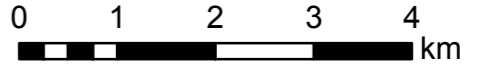


EIXO - PCH PARANATINGA

Legenda:

-  EIXO - PCH PARANATINGA II
-  N.A.Máx_Cenário_01
-  Zona de Autossalvamento

1:77,000



| | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|--------|
| 04 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 01 | | | | | |
| Nº | DATA | DES. | PROJ. | CONF. | APROV. |

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

NOTAS:



Gabriel do Nascimento Ribeiro
Engenheiro Civil - CREA-DF 21.566/D

PCH - PARANATINGA II

CENÁRIO 1
DAM BREAK - VAZÃO MÉDIA
MAPA

LOCAL E DATA: BELO HORIZONTE, JUN DE 2018

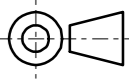
NÚMERO L&S: IB2018AT-PS-DT-0010

ESCALA: INDICADA

UNIDADE: METROS

FOLHA: 1 / 1

REV: 01



1

2

3

4

5

6

895808

902808

909808

916808

ILUSTRAÇÃO:
2



A

8478632

8478632

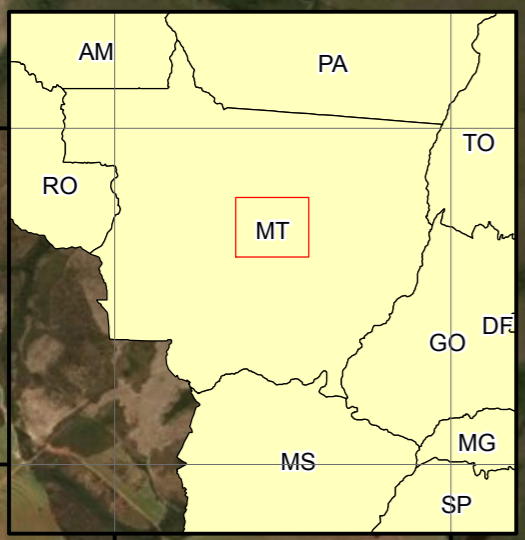
B

8471632

8471632




C

Localização:

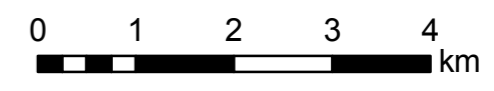


EIXO - PCH PARANATINGA

Legenda:

-  EIXO - PCH PARANATINGA II
-  N.A.Máx_Cenário_02
-  Zona de Autossalvamento

1:77,000



D

8464632

8464632

895808

902808

909808

916808

| | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|--------|
| 04 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 01 | | | | | |
| Nº | DATA | DES. | PROJ. | CONF. | APROV. |

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

NOTAS:



Gabriel do Nascimento Ribeiro
Engenheiro Civil - CREA-DF 21.566/D

| | | | |
|-------|--------|--------|---------|
| DES.: | PROJ.: | CONF.: | APROV.: |
| MPP | MPP | GNR | RBF |

LOCAL E DATA:
BELO HORIZONTE, JUN DE 2018

PCH - PARANATINGA II

CENÁRIO 2
DAM BREAK - VAZÃO MILENAR
MAPA

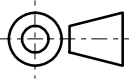
NÚMERO L&S:
IB2018AT-PS-DT-0011

ESCALA:
INDICADA

FOLHA
1 / 1

REV. 01

UNIDADE:
METROS



1

2

3

4

5

6

1 894100 901100 908100 915100 5 6

ILUSTRAÇÃO:
3

A

A

B

B

C

C

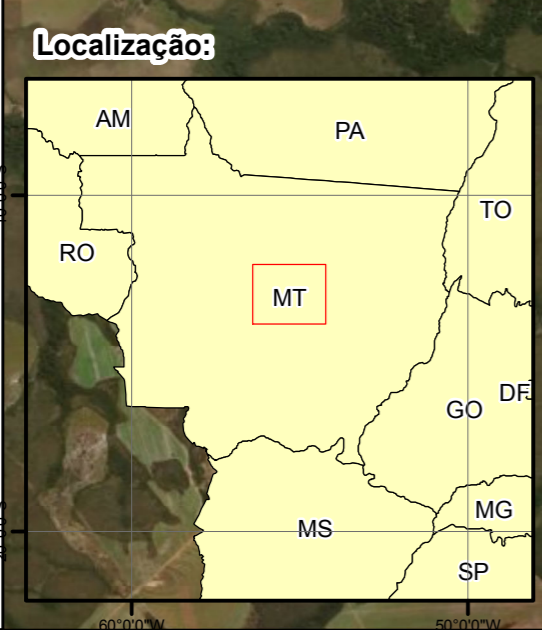
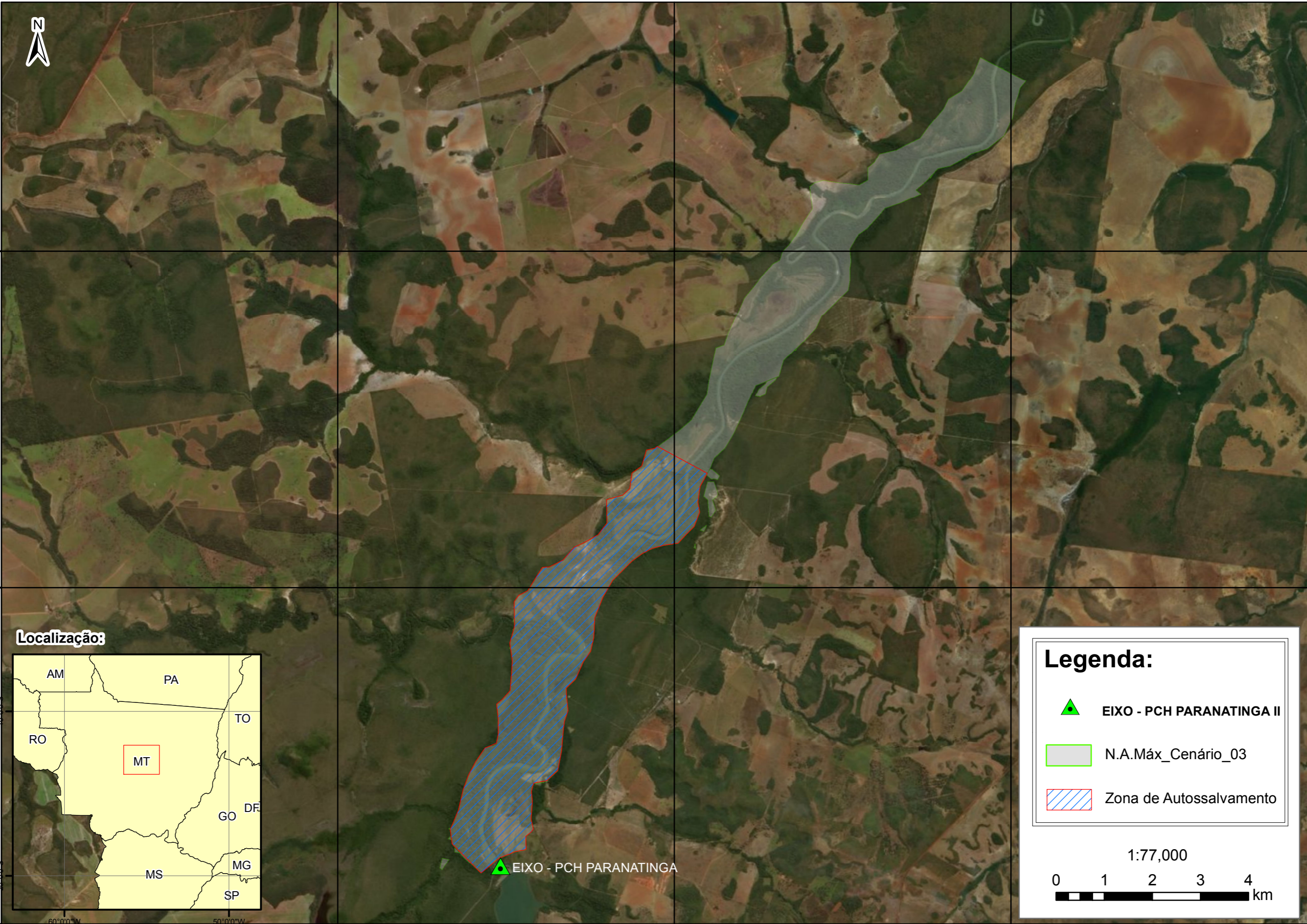
D

D

8478579 8478579

8471579 8471579

8464579 8464579



Legenda:

- EIXO - PCH PARANATINGA II
- N.A.Máx_Cenário_03
- Zona de Autossalvamento

1:77,000

EIXO - PCH PARANATINGA

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|-------------------------|-------|--------|--|--|-----|-------------------------------|-----|------------------------------------|----------|
| 04 | | DESENHOS DE REFERÊNCIA: | | NOTAS: | | | | PCH - PARANATINGA II | | ESCALA: | UNIDADE: |
| 03 | | | | | | | | CENÁRIO 3 | | INDICADA | METROS |
| 02 | | | | | | | | DAM BREAK - VAZÃO DECAMILENAR | | FOLHA | |
| 01 | | | | | | | | MAPA | | 1 / 1 | |
| N° | | NATUREZA DA REVISÃO | | | | Gabriel do Nascimento Ribeiro Engenheiro Civil - CREA-DF 21.566/D | | LOCAL E DATA: | | REV. | |
| DATA | DES. | PROJ. | CONF. | APROV. | | MPP | MPP | GNR | RBF | 01 | |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | | | | | | | | BELO HORIZONTE, JUN DE 2018 | | NÚMERO L&S: IB2018AT-PS-DT-0012 | |